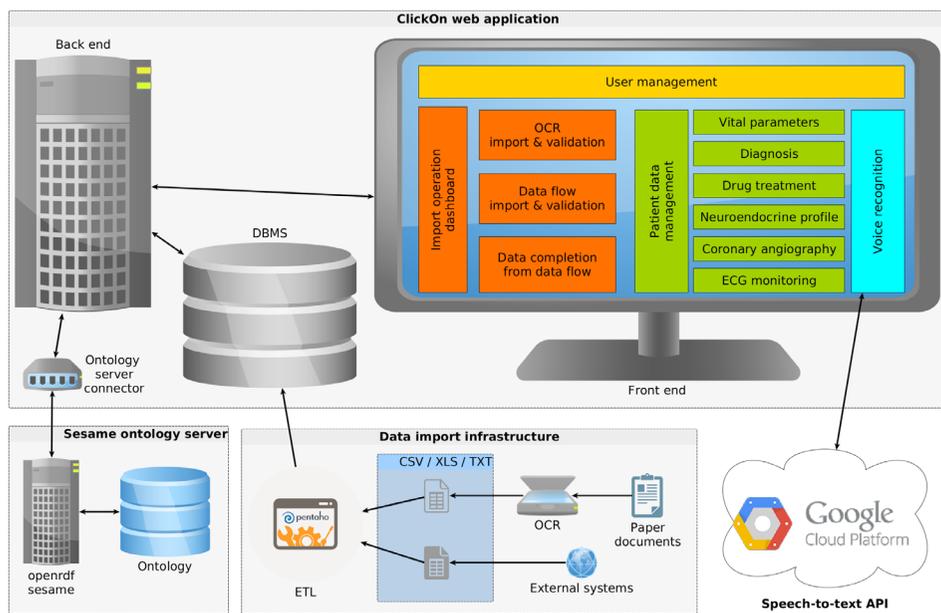


L'ARCHITETTURA DEL SISTEMA

L'ambiente tecnologico di ClickON è completamente **Open Source**:

- **Ambiente di sviluppo J2EE** - Java Platform, Enterprise Edition
- **RDBMS** – PostgreSQL
- **Ontology Engine** - Sesame Ontology server
- **Ontology Editor** - Protégé
- **Optical Character Recognition** – Tesseract
- **Voice recognition** - Google Cloud Platform, Speech API, Annyang library
- **ETL** - Pentaho Data Integration



ClickON - Overview dell'architettura complessiva

I RISULTATI

ClickON ha condotto alla realizzazione di un prototipo con tecnologie Open Source per la gestione integrata di dati clinici in ambito cardiologico con diverse modalità - data entry web, import di flussi elettronici, acquisizione dati da modelli cartacei e dati via voce - e la sperimentazione di un motore semantico che aggancia il modello relazionale di base e consente la fruizione di concetti e relazioni modellati attraverso l'Ontologia. Il prototipo è destinato alla sperimentazione in una struttura clinica pilota, per verificare le funzionalità implementate, l'usabilità delle interfacce grafiche, il linkage fra flussi di dati raccolti con differenti modalità, l'accuratezza e la completezza del modulo semantico, anche al fine di suggerire elementi di evoluzione dell'Ontologia e possibili sviluppi futuri della piattaforma.

Extra S.r.l.
Leonardo Paolino, CEO

REFERENTI
davide.costanza@extrasys.it
giuseppe.costa@extrasys.it
angelica.degori@extrasys.it
giuseppe.demarco@extrasys.it

Istituto di Fisiologia Clinica del CNR
Sabrina Molinaro, Responsabile Sez. di Epidemiologia e Ricerca sui Servizi Sanitari

REFERENTI
loredana.fortunato@ifc.cnr.it
stefania.pieroni@ifc.cnr.it
michela.franchini@ifc.cnr.it
sabrina.molinaro@ifc.cnr.it

Il Progetto ClickON è realizzato con il determinante contributo della Regione Toscana a valere sul Programma Operativo Regionale cofinanziato dal FESR per l'obiettivo "Competitività regionale e occupazione" anni 2007-2013



Regione Toscana

Clinical Knowledge on action: an open source web-based platform for integrated cardiological data collection



Cli K On

Clinical Knowledge On Action



Istituto di Fisiologia Clinica
Consiglio Nazionale delle Ricerche

SEZIONE DI EPIDEMIOLOGIA E RICERCA SUI SERVIZI SANITARI

IL PROGETTO

ClickON - Clinical Knowledge on action: an open source web-based platform for integrated cardiological data collection (<https://clickon.extrasys.it/>) è una piattaforma software interoperabile open-source e web-based per la gestione integrata di dati clinici in ambito cardiologico, risultato di un progetto di ricerca e sviluppo cofinanziato dalla Regione Toscana nell'ambito del bando POR CREO FESR 2007-2013, Linea di Intervento 1.5.a - 1.6. La piattaforma tecnologica sperimenta l'integrazione con il mondo semantico, grazie alla creazione ed al linking con un'Ontologia medica nel dominio cardiovascolare opportunamente validata.

I PARTNER

Il prototipo ClickON è realizzato da **Extra S.r.l.** in partnership con l'Organismo di Ricerca **Istituto di Fisiologia Clinica del CNR di Pisa - Sezione di Epidemiologia e Ricerca sui Servizi Sanitari.**

Extra S.r.l. (www.extrasrl.it) è un System Integrator specializzato nella progettazione e sviluppo di soluzioni software di tipo Enterprise accessibili in modalità Web, basate prevalentemente su tecnologie Open Source. Nata in Toscana nel 2006, Extra S.r.l. è una realtà che ha visto il proprio fatturato e il numero di addetti in costante crescita fino a contare ad oggi circa 50 dipendenti e tre sedi operative.

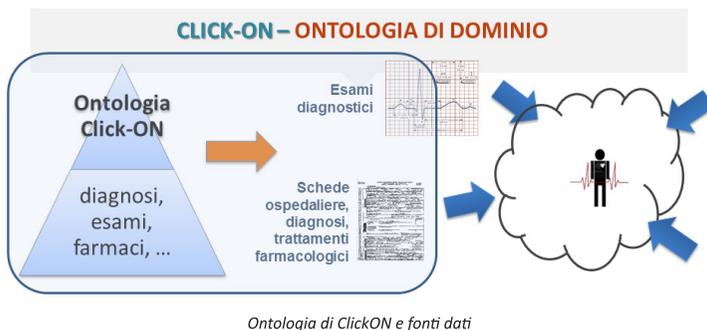
L'Istituto di Fisiologia Clinica (<https://www.ifc.cnr.it>) è il più grande istituto biomedico di ricerca ad indirizzo clinico del Consiglio Nazionale delle Ricerche. In particolare, lo staff della Sezione di Epidemiologia e Ricerca sui Servizi Sanitari (<https://epid.ifc.cnr.it>) è composto da un gruppo interdisciplinare di ricercatori e tecnologi, con forti competenze dell'epidemiologia sociale.

La collaborazione di Extra con IFC è stata fondamentale già in fase di ideazione di **ClickON**. Le competenze ed esperienze complementari di IFC rispetto all'expertise tecnologica di Extra hanno consentito di approfondire e sviluppare temi legati alle **Ontologie** in ambito cardiovascolare, a supporto della medicina personalizzata.

L'IDEA PROGETTUALE

Le informazioni cliniche e sanitarie che, nel corso degli anni, si generano attraverso i contatti dei pazienti con le strutture ospedaliere, il Servizio Sanitario Nazionale ed altre infrastrutture, sono molteplici. Spesso, tali informazioni non riescono ad essere opportunamente utilizzate per creare percorsi di cura efficaci / migliorare le terapie già in essere, per motivi legati alla eterogeneità dei dati, che risultano non standardizzati e alla diversità dei formati di raccolta delle informazioni (elettronico, cartaceo, voce, ...).

La varietà dei termini medici utilizzati nella definizione delle diagnosi e delle terapie suggerisce, inoltre, l'opportunità di potenziare i sistemi di gestione elettronica dei dati grazie all'introduzione di modelli ontologici e componenti di interpretazione semantica, con lo scopo di supportare efficacemente il compito dei clinici e degli specialisti, in fase di definizione del percorso diagnostico.



I PRINCIPALI OBIETTIVI

ClickON consente una gestione integrata di dati clinici e sanitari in ambito cardiologico, grazie ad un prototipo software open-source e web-based, guidato da un'Ontologia di dominio. In linea con i principi della **medicina personalizzata** e attraverso la ridefinizione del concetto di malattia - considerata come un 'Processo' e non uno 'Stato' - viene promossa una visione globale dell'individuo con la creazione di percorsi diagnostici e terapeutici altamente personalizzati.



Standardizzazione ed integrazione di dati provenienti da fonti eterogenee.

Data entry web attraverso le funzionalità del prototipo.

Ontologia di dominio validata e integrata nella piattaforma.

Acquisizione dati disponibili in differenti formati.

- Flussi di dati elettronici (schede di dimissione ospedaliera, farmaceutica, referti) mediante processi di **ETL (Extraction, Transformation and Loading)**;
- Informazioni da **supporto cartaceo** (cartelle cliniche, referti, ecc.) mediante tecnologia **OCR (Optical Character Recognition)**;
- Informazioni **vocali** mediante **Riconoscimento Voce (Speech-to-text API)** in fase di dettatura di testi (farmaci, refertazione, ...);

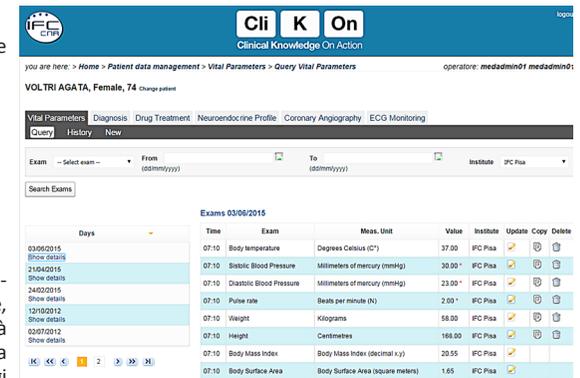


LE FUNZIONALITÀ

Il prototipo rende disponibili le principali interfacce per l'inserimento e la gestione dei dati via web:

- Vital Parameters
- Neuroendocrine Profile
- Diagnosis
- Drug Treatment
- ECG Monitoring
- Coronary Angiography

Le informazioni chiave da raccogliere e le modalità di corretta gestione (unità di misura consentite, range di valori ammissibili / normali, obbligatorietà dei valori, ecc.) sono state individuate grazie ad una fase preliminare condotta con clinici ed epidemiologi esperti del settore.

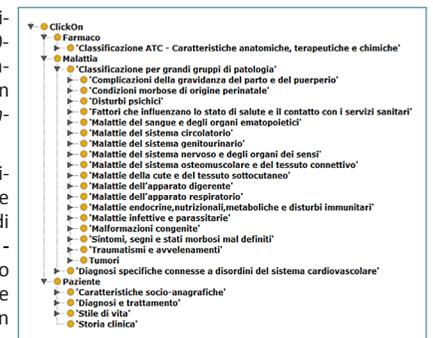


ClickON - Principali funzionalità di data entry del prototipo

L'ONTOLOGIA

L'Ontologia di **ClickON** è stata creata a seguito di un'attenta ricognizione della letteratura sulle ontologie mediche validate - UMLS, ICD9-CM, MeSH, SNOMED CT -, con la definizione delle Entità gerarchicamente strutturate, le Relazioni fra esse e le relative Annotazioni. Un particolare approfondimento viene riservato alle malattie *'Scempens cardiaco'* ed *'Infarto del miocardio'*.

Il processo di validazione e refinement dell'Ontologia è stato eseguito con il coinvolgimento di opinion leader del settore. Un ulteriore step di validazione è stato effettuato mediante tecniche di NPL - Natural Language Processing - con l'ausilio di **T2K - Text-To-Knowledge** framework realizzato dall'ILC (Istituto di Linguistica Computazionale) del CNR di Pisa. Mediante l'analisi di testi di pubblicazioni scientifiche di riferimento in ambito cardiovascolare, per le due malattie oggetto di approfondimento, è stato possibile convalidare il contenuto dell'Ontologia rispetto ad entità, annotazioni e relazioni.



Ontologia di ClickON in Protégé