



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

Studi Superiori in Ingegneria Clinica – Higher Education in
Clinical Engineering SSIC-HECE

Direttore: Prof. Agostino Accardo
Master di I livello in “Ingegneria Clinica”

Analisi bibliografica con l’ausilio dei servizi IBM Watson

Studente:

Marco Visentin

Relatore:

Prof.ssa Sara Marceglia

Prof. Giacomo Derchi

Anno Accademico 2017 – 2018





Analisi bibliografica con l'ausilio dei servizi IBM Watson	1
1. Introduzione	4
1. Scopo del progetto	4
2. Machine learning	5
3. Pubmed	5
4. IBM Watson	5
2. Obiettivo Specifico	6
3. Metodi	7
1. Gestione del flusso	7
Node-RED	7
2. Get articles Id list	7
API Pubmed	7
3. Discovery upload	8
Watson Discovery	8
4. Discovery query	9
Watson Discovery Query	9
Watson Knowledge studio	9
5. Grafic Interface	11
HTML	11
4. Risultati	12
1. Dominio	12
2. Workflow dell'applicazione	13
3. Algoritmo NLU con Knowledge Studio	14
4. Setup Discovery	17
5. Alimentazione Database Discovery - Node-RED	19
6. Interazione con l'utente - Node Red	20
5. Discussione e conclusioni	25
1. Risultati ottenuti	25
2. Screenshot dell'applicazione	27
Tipo di Intarsio	27
Tipo di Materiale	28
Caratteristica	29
3. Limitazioni	30
4. Sviluppi futuri	31
6. Bibliografia	32



1. Introduzione

In questo lavoro viene preso in considerazione l'utilizzo di strumenti estremamente evoluti nel campo del *machine learning* e *cloud computing* per la realizzazione di uno studio di revisione della letteratura scientifica automaticamente estratta dalla libreria Pubmed, fornendo una chiave di ricerca inizialmente prestabilita.

Il *cloud-based cognitive computing* consente l'accesso tramite internet a svariate funzionalità quali l'archiviazione dei dati, l'uso di database, software di analisi, applicazioni e molto altro. IBM Watson ne è un chiaro esempio.

L'ecosistema IBM Watson, utilizzato per questo progetto, integra diversi servizi *cloud* che permettono lo sviluppo di applicazioni nell'ambito del *machine learning*.

Natural Language Understanding (NLU) è fra questi e si sviluppa come una branca dell'intelligenza artificiale, che studia la capacità di un computer di processare ed elaborare documenti non strutturati scritti dall'uomo.

I dati non strutturati non sono processabili tramite un modello prestabilito, infatti lo stesso concetto può essere descritto mediante vocaboli e costrutti differenti.

L'utilizzo di algoritmi NLU, adeguatamente addestrati, può aiutare l'analisi di articoli e documenti facilitando l'estrazione delle informazioni e la classificazione del testo. L'analista avrà quindi a disposizione un potente strumento per l'analisi di una mole consistente di dati con il minimo sforzo.

Per limitare il dominio e semplificare la realizzazione del modello sarà identificato un solo campo di analisi.

Esso è puramente esemplificativo, lo stesso workflow può essere applicato ad altri contesti adattando il modello NLU.

1. Scopo del progetto

Il progetto descritto da questo documento è volto all'analisi dei contenuti della letteratura scientifica presente su Pubmed riguardanti le protesi dentarie eseguite con metodi indiretti (inlay, onlay, overlay).

L'obiettivo è quello di comparare quanto estratto in maniere automatica, attraverso l'applicazione dell'algoritmo NLU, con quanto rilevato da una ricerca manuale non sistematica svolta da un individuo.

In particolare i risultati dei due metodi di analisi della letteratura sono stati comportati sulla rilevazione degli articoli riguardanti la sopravvivenza di diversi tipi di materiali utilizzati per realizzare intarsi.



2. Machine learning

Il *machine learning* è un insieme di algoritmi e metodi messi a punto negli ultimi decenni, e sempre aggiornati, che permette la creazione di modelli analitici che conferiscono ad un calcolatore la capacità di apprendere concetti anche non espliciti. Costruisce in modo induttivo un modello basato su dei campioni.

Trova applicazione in svariati ambiti, tra cui quello medicale in cui vengono creati e successivamente addestrati diversi algoritmi che lavorano su parametri clinici, risultati di esami, immagini e video per evidenziare anomalie o scovare correlazioni. Questi processi, eseguiti su una mole di dati molto grande, superano le potenzialità di un solo medico per numero di dati analizzati, incroci eseguiti e perché possono anche utilizzare banche dati bibliografiche. I risultati non sono da intendersi come la verità assoluta ma vanno sempre supervisionati dall'occhio critico ed esperto del Clinico.

Oracle ha coniato un nuovo termine nell'applicazione del *machine learning* al campo medicale: *Internet of Healthcare Things* (IoHT). Con questo termine vuole descrivere il modo in cui si possono collegare i sistemi informatici, i dispositivi e le applicazioni in ambito sanitario in modo che siano di supporto all'ambito clinico. In particolare viene applicato al monitoraggio remoto dei pazienti (sensori, dispositivi medici...).

In questo lavoro il machine learning viene applicato ad algoritmi NLU per l'estrapolazione in maniera automatica da documenti bibliografici di specifici concetti, dopo aver predisposto e addestrato un algoritmo di riconoscimento con diversi articoli d'esempio processati a mano.

3. Pubmed

Pubmed è un motore di ricerca gratuito basato su MEDLINE, database di medicina scientifica. Sono anche inclusi diversi riferimenti provenienti da altri database bibliografici minori e specialistici.

Pubmed è prodotto dal *National Center for Biotechnology Information* (NCBI).

Contiene i riferimenti ad articoli scientifici completi o abstract in campo medico generico.

4. IBM Watson

Il programma Watson, inteso non come semplice programma informatico ma come progetto a lungo termine che coinvolge svariati attori, è realizzato dall'americana IBM.



Watson torva il suo avvio nel 2005 con la sfida di competere entro pochi 5 anni al gioco a premi Jeopardy! in competizioni con i più forti campioni umani. Watson era in grado di comprendere le domande poste in linguaggio naturale dal conduttore e dare la risposta corretta al quesito. L'obiettivo è stato raggiunto nel 2010 quando è riuscito a battere regolarmente tutti i concorrenti umani con cui si è scontrato.

Grazie alla combinazione degli elementi hardware con gli elementi software, l'intelligenza artificiale di IBM Watson può apprendere automaticamente nuove nozioni (machine learning), reperire informazioni all'interno di un database in maniera immediata e naturale e rappresentare la conoscenza.

Negli ultimi anni il progetto Watson è stato migrato nella sua attuale forma Cloud e reso disponibile ad un pubblico più ampio e variegato, permettendone l'inserimento in svariati ambiti. È stato inoltre arricchito di diverse applicazioni che permettono un utilizzo più ampio delle sue possibilità: servizi per la creazione e gestione di database, servizi per l'integrazione di diversi linguaggi di programmazione, integrazione di statistiche, *hosting*, servizi di intelligenza artificiale, etc.

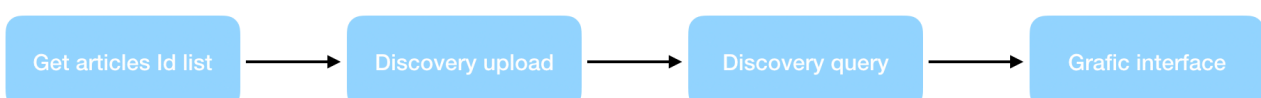
Watson è oggi operativo in più di 45 paesi e in 20 settori d'industria, e collabora con diversi istituti universitari per lo sviluppo di nuove funzionalità.

Watson viene anche citato come strumento per l'analisi dei Big Data nel documento "Piano per l'innovazione del sistema sanitario basata sulle scienze omiche" redatto nel gennaio 2018 tra il Governo Italiano e le province autonome di Trento e Bolzano.

Nel progetto descritto in questo documento vengono utilizzati due servizi fondamentali di Watson, Watson Knowledge Studio e Watson Discovery, e un'applicazione in esso integrata che consente la creazione di un flusso di lavoro completo dall'acquisizione dei documenti alla creazione di un'interfaccia utente, Node-Red.

2. Obiettivo Specifico

La progettazione dell'applicazione è iniziata creando dei macro blocchi che descrivono le funzionalità principali:





- **Get articles Id list:** ricerca degli articoli che rispondono alla chiave di ricerca prestabilita su Pubmed
- **Discovery upload:** download articoli da Pubmed e caricamento in Discovery
- **Discovery query:** chiamata a Discovery per ricercare le informazioni desiderate
- **Grafic Interface:** interazione con l'utente

Per ogni blocco sono state analizzate le componenti e i servizi messi a disposizione da IBM Watson necessari alla sua realizzazione. Ognuno di essi viene descritto in dettaglio nel capitolo Metodi di questo documento.

3. Metodi

1. Gestione del flusso

Node-RED

Node-red è uno strumento sviluppato da IBM basato sul flusso.

Inizialmente pensato per creare flussi di applicazioni che includevano dispositivi hardware, API e servizi online che compongono l'*Internet of things*. Nato da alcuni sviluppatori IBM che stavano lavorando alla possibilità di utilizzare questo strumento per trasferire messaggi attraverso protocollo MQTT (protocollo di comunicazione caratteristico dell'*internet of things*), costruendo flussi in maniera visuale.

Fornisce un editor intuitivo, adatto anche a chi non ha approfondite conoscenze di programmazione, per la creazione di flussi personalizzati composti da blocchi funzione. Il runtime è basato su Node.js.

I blocchi funzione sono chiamati nodi, ciascuno dei quali composto da una parte definita *code-behind*, che contiene l'implementazione e l'elaborazione del nodo, e una descritta attraverso codice HTML per la parte visuale e di configurazione.

L'interscambio di informazioni in-out tra i nodi è gestito attraverso le porte di cui ogni nodo è dotato.

Esistono svariate librerie con nodi funziona già predisposti, ma si possono anche creare nodi personalizzati per l'applicazione specifica.

2. Get articles Id list

API Pubmed



L'interrogazione di Pubmed, per lo svolgimento di questo progetto, è eseguita tramite l'uso di *Application Programminig Interface (API)* che permette l'estrazione degli articoli in formato testuale con una chiamata HTTP. L'utilizzo delle API specifiche è ampiamente documentato nel sito della NCBI.

E-utilities sono le API pubbliche per accedere al sistema NCBI Entrez e permettere la consultazione di diversi database tra cui Pubmed, PCM, Gene, Nuccore and Protein. E-utilities accetta URL con sintassi prefissata per le ricerche, i link e il download.

Sono disponibili diverse tipologie di chiamata API, tra le quali le più significative sono:

- **ESearch:** risponde con la lista degli Id articolo che rispondono ai parametri di ricerca
- **ESummary:** risponde con la lista degli Id articolo che rispondono ai parametri di ricerca completi di un riassunto
- **EFetch:** dato uno o più Id risponde con l'abstract dell'articolo

Se viene effettuata una chiamata API (ESearch) con una chiave di ricerca in forma di frase o parola, Pubmed restituirà un elenco di Id relativi a tutti gli articoli che rispondo ad essa. Ogni articolo all'interno della libreria Pubmed è quindi identificato da un Id, qualora si volesse richiamare e/o scaricare questo articolo tramite API (EFetch) l'Id sarebbe la chiave da utilizzare.

3. Discovery upload

Watson Discovery

Watson Discovery rende possibile la creazione guidata di applicazioni per l'esplorazione cognitiva di documenti non strutturati, portando alla luce informazioni in essi contenute.

In pochi passaggi si possono preparare i dati non strutturati caricati e creare delle *query* per identificare le informazioni necessarie.

Watson Discovery può essere alimentato con diversi formati di documenti (Word, PDF, CSV, JSON). Il servizio è anche collegabile tramite API a database esterni come Salesforce, Microsoft SharePoint, Box.

La struttura fondamentale dell'applicazione è descritta nell'immagine che segue.

| Data

Private data



| Ingestion

Documents are automatically converted and enriched by leveraging Watson APIs to add Natural Language Processing metadata to your content, making it easier to explore and discover insights

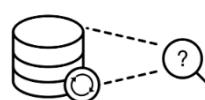
| Storage

Data is indexed into a collection as part of your environment in the cloud



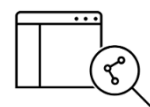
| Query

Understand data faster, create better hypothesis and deliver better outcomes



| Output

Actionable insights into your app





4. Discovery query

Watson Discovery Query

L'estrazione dei dati dai documenti non strutturati caricati avviene tramite la scrittura di query in linguaggio naturale, oppure tramite l'applicazione di modelli di *machine learning*.

L'integrazione del servizio con Watson Knowledge Studio consente il caricamento del modello di *machine learning* creato e l'applicazione sull'intera libreria disponibile in Watson Discovery.

Per migliorare il risultato della query e dei dati presentati, è possibile personalizzare la configurazione dell'applicazione e dell'analisi dei documenti. Si possono:

- Convertire i file in formato JSON
- Dividere in answer units automaticamente il file
- Estrarre elementi rilevanti
- Eliminare sezioni del file JSON di scarso interesse

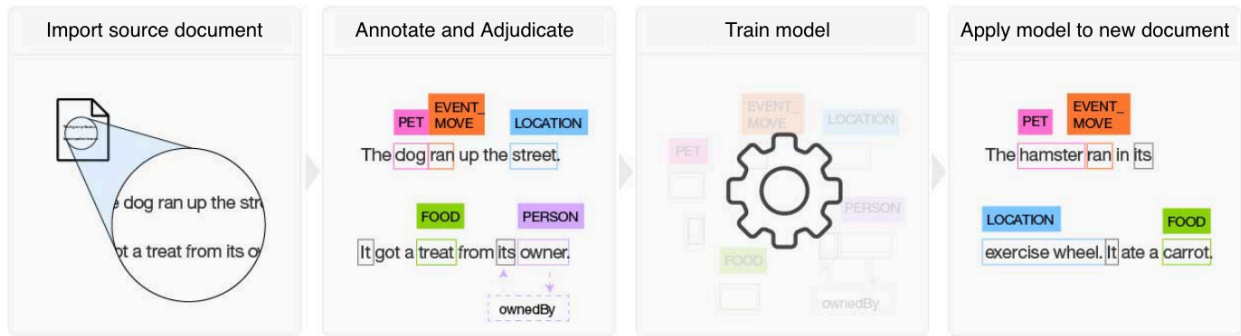
Tramite l'uso delle API, come per l'*upload* dei documenti, si potranno eseguire *query* puntuali sul testo o sui risultati del modello di *machine learning* da altre applicazioni esterne a Watson Discovery.

Watson Knowledge studio

Watson Knowledge Studio consente di creare un modello di *machine learning* in grado di rilevare automaticamente e comprendere le sfumature linguistiche oppure creare un modello che estragga concetti sotto forma di entità-relazioni secondo delle regole impostate dall'utente.

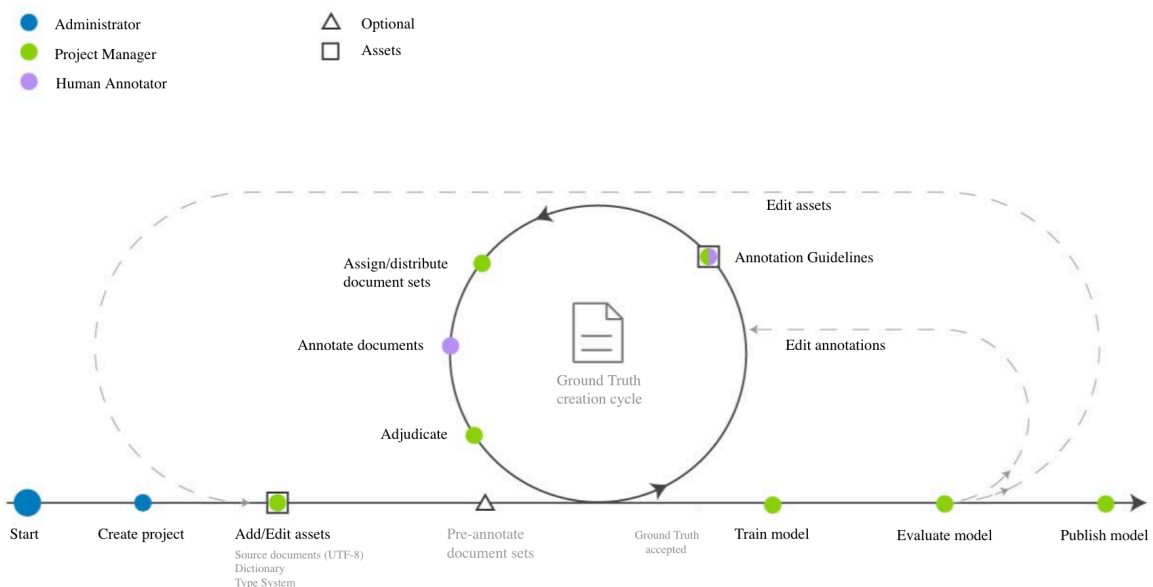
Il modello deve essere addestrato dall'utente per poter essere efficacemente applicato al dominio. L'applicazione comprende un'interfaccia facile ed intuitiva con dei tool specifici che consentono l'annotazione dei documenti di dominio. L'utente dovrà analizzare i documenti d'esempio e indicare manualmente quali sono le entità e le relative relazioni fra di esse.

L'accuratezza del modello creato migliorerà con le applicazioni iterative dello stesso e il risultato sarà un algoritmo, che apprende degli schemi linguistici, applicabile ad una mole rilevante di documenti estranei al gruppo d'esempio su cui è stato creato ma sempre appartenente al dominio.



L'approccio con cui lavora Knowledge Studio è cooperativo, ciò significa che sono privilegiati i lavori di gruppo. I documenti possono essere analizzati e supervisionati da diversi attori. Il ciclo di lavoro con cui si crea un modello di *machine learning* può essere riassunto come:

- Da un set di documenti di dominio vengono definite le entità e i tipi di relazioni rilevanti
- Un team di persone annotano i documenti del set evidenziando le parole o insiemi di parole che descrivono un'entità e le relazioni che le uniscono. Identificano diverse menzioni che si riferiscono alla stessa entità per aumentarne il significato. Il set di documenti viene rivisto da un supervisore.
- Il modello viene addestrato sui documenti annotati. Si possono anche pre-annotare documenti automaticamente con il modello ottenuto, correggerli e poi addestrarlo nuovamente per migliorarne l'efficienza.
- Dopo che il modello è stato addestrato, viene applicato su documenti non inclusi nel set originale.





I documenti caricati e annotati dal team per la creazione del modello, in fase di addestramento dello stesso, vengono divisi in tre diverse categorie:

- Training set: documenti annotati da uno o più componenti del team, o tramite la pre-annotazione dello stesso algoritmo. Questo set viene utilizzato per insegnare all'algoritmo quei sono le annotazioni corrette. Possono essere inclusi anche documenti non annotati.
- Test set: documenti già annotati che viene utilizzato per testare il modello dopo l'addestramento.
- Blind set: set di documenti annotati che vengono utilizzati per testare periodicamente il modello, successivamente a migliorie o iterazioni. Dovrebbe contenere documenti che i componenti del team non hanno già valutato, per migliorare l'accuratezza del modello.

Gli utenti hanno a disposizione una *dashboard* in cui saranno evidenziate le performance del modello, e in particolare delle varie entità e relazione. Da queste statistiche sarà possibile identificare in maniera più precisa le aree in cui intervenire per migliorare il modello.

Il modello, grazie all'integrazione nativa per servizi Watson, può essere esportato in Watson Discovery.

5. Grafic Interface

HTML

HTML (HyperText Markup Language), è un linguaggio di programmazione nato per formattare e impaginare documenti ipertestuali web 1.0. Utilizzato per disaccoppiare la struttura logica dalla sua rappresentazione, gestita tramite stili CSS.

Node-Red mette a disposizione dell'utente una serie di nodi propedeutici all'interazione con l'utente. In particolare è possibile scrivere e pubblicare pagine web in formato HTML, in cui si possono definire le interazioni con l'utente.

Di fatto i nodi permettono lo scambio di variabili (informazioni) tra il flusso Node-Red e l'interfaccia utente creata in formato HTML, fornendo la possibilità di comandare il flusso dall'interfaccia grafica.



4. Risultati

1. Dominio

Il dominio analizzato in questa applicazione è stato ricavato da un parallelismo con una tesi basata sulla ricerca bibliografica e la comparazione delle proprietà in essa descritte dei materiali compositi e ceramici utilizzati per la realizzazione di intarsi con metodi indiretti (inlay, orlai e overlay). Il titolo della tesi è “Risultati preliminari di una revisione sistematica della letteratura sulla performance dei restauri indiretti in composito ed in ceramica effettuata con metodica tradizionale a confronto con l’intelligenza artificiale Watson”, Alessio Foschi.

Lo scopo di questa revisione è quello di identificare se le performance, in termini di proprietà dei materiali utilizzati e longevità, differiscono in base al materiale utilizzato.

Per la revisione sopra citata sono stati utilizzati dei criteri di inclusione/esclusione qui di seguito riassunti.

Criteri di inclusione:

- Revisioni sistematiche, meta-analisi, studi clinici randomizzati
- Studi in vivo e in vitro
- Studi pubblicati negli ultimi 10 anni
- Studi che valutano intarsi di tipo inlay, onlay e overlay in ceramica e in composito
- Studi che analizzano le caratteristiche dei vari tipi di ceramiche e dei compositi
- Studi che valutano vantaggi e svantaggi delle diverse tipologie di intarsio da un punto di vista clinico e di caratteristiche chimico/fisiche

Criteri di esclusione:

- Studi senza descrizione di procedura
- Studi su pazienti particolari (p.e. bruxisti e con ipomineralizzazioni dello smalto)
- Studi su denti decidui
- Studi senza un disegno chiaro
- Studi senza conclusioni
- Studi che valutano compositi e ceramiche usati per faccette, corone o restauri diretti

Nella trasposizione al progetto descritto in questo documento sono state fatte delle semplificazioni ai criteri sopra citati, in particolare visto che la *query* è stata automatizzata si è data la precedenza a quelle caratteristiche che potevano essere espresse nella chiamata API.

In particolare sono stati inseriti i principali criteri di inclusione:

- Studi in vivo e in vitro
- Studi pubblicati negli ultimi 10 anni
- Studi che valutano intarsi di tipo inlay, onlay e overlay in ceramica e in composito



Per quanto riguarda i criteri di esclusione, l'utilizzo degli stessi criteri utilizzati nella revisione manuale non era facilmente parametrizzabile. Per esempio l'assenza di conclusioni, l'assenza di un disegno chiaro o l'assenza di una procedura descritta non sono identificabili tramite una chiamata API o un algoritmo ma necessitano di una comprensione del testo. Si è quindi scelto di eliminare i riferimenti non necessari tramite l'algoritmo di *machine learning*.

Anche lo scopo del progetto è stato semplificato a causa delle limitazioni di Watson: non saranno quindi possibili delle vere e proprie comparazioni tra le performance ma sarà eseguita l'estrazione delle proprietà legate ai materiali per permettere all'utente di eseguire una lettura più veloce e mirata dei risultati ottenuti e una comparazione "manuale".

La chiave di ricerca per l'estrazione da Pubmed degli articoli è quindi la seguente:

(inlay+OR+onlay+OR+overlay)+AND+restorative materials+AND+(composite+OR+ceramic)+AND+(2007+OR+2008+OR+2009+OR+2010+OR+2011+OR+2012+OR+2013+OR+2014+OR+2015+OR+2016+OR+2017+OR+2018)

2. Workflow dell'applicazione

Dal punto di vista funzionale l'applicazione si può pensare divisa in quattro blocchi, tra loro subordinati.

I quattro blocchi sono:

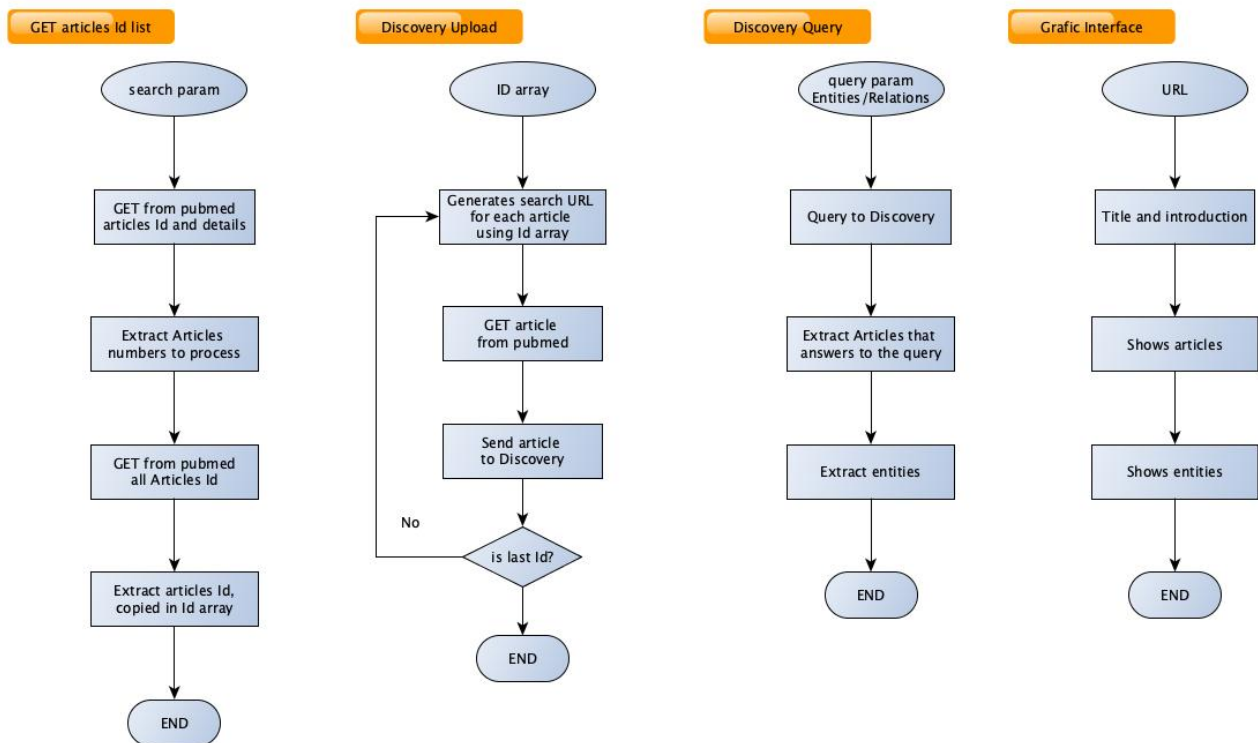
- **GET articles Id list:** deputato alla query su Pubmed con la chiave di ricerca adeguata al dominio di interesse. La risposta di Pubmed è un file XML che contiene diverse importanti informazioni, tra cui il numero di articoli che rispondono alla chiave di ricerca utilizzata (count). Visto che alla prima chiamata il numero massimo di Id articoli è limitato a 20 (retmax) sarà necessario ripetere la chiamata forzando `retmax = count` per ottenere l'intera lista di Id. Il parse del file XML permette poi di creare un array con gli Id risultato della ricerca.
 - * INPUT: (inlay+OR+onlay+OR+overlay)+AND+restorative materials+AND+(composite+OR+ceramic)+AND+(2007+OR+2008+OR+2009+OR+2010+OR+2011+OR+2012+OR+2013+OR+2014+OR+2015+OR+2016+OR+2017+OR+2018)
 - * OUTPUT: array con Id articoli
- **Discovery Upload:** richiama gli articoli da Pubmed tramite l'Id articolo e li carica in Discovery. Contiene un ciclo iterativo che si conclude con l'ultimo Id presente nell'array e che per ogni uno di essi esegue una chiamata a Pubmed e carica in formato JSON l'articolo in Discovery.
 - * INPUT: array [retmax]
 - * OUTPUT: numero di articoli esportati verso Discovery

• **Discovery Query:** utilizza le funzioni di *query* messe disposizione da Discovery per ricercare le entità relative alle proprietà che l'utente dovrà visionare. Sarà possibile l'estrazione della lista delle entità ma anche degli articoli che le contengono.

* INPUT: query per Discovery

* OUTPUT: entità e testi

• **Grafic Interface:** permette all'utente di interagire con l'applicazione e di visualizzare i risultati della ricerca.



3. Algoritmo NLU con Knowledge Studio

Per definire l'algoritmo NLU sono necessarie delle attività preliminari, come la selezione degli articoli che costituiranno la base di conoscenza primaria e la definizione dello schema entità-relazione.

La prima definizione dello schema entità-relazione è stato svolto analizzando lo scopo del progetto e identificando le entità base: vogliamo analizzare le Caratteristiche delle protesi dentarie eseguite con Metodi Indiretti Inlay, Onlay, Overlay.

Le entità sono state quindi unite dalle relazioni, per esempio Inlay Possiede una Caratteristica.

Durante la lettura degli articoli sono emerse altre entità e relazioni.

Di seguito le Entità identificate:



- **Restauration_Type:** identifica il metodo utilizzato per la protesi dentaria. Con i sottotipi si distingue il metodo Diretto da quello Indiretto Inlay, Onlay e Overlay.
- **Control_set:** identifica il gruppo di riferimento con cui si paragonano le performance, generalmente viene utilizzato un insieme di denti integro.
- **Material_Type:** identifica il materiale con cui è costruita la protesi. Con i sottotipi possiamo distinguere tra materiali Ceramici e Compositi
- **Group:** identifica l'insieme di materiali o metodi descritti in un documento. Generalmente proprio con la parola "Group".
- **Character:** identifica proprietà o eventi che sono oggetto di comparazione tra le tipologie di protesi dentarie oppure tra i materiali utilizzati.
- **Value:** identifica il valore numerico espresso in numeri o lettere
- **Comparator:** identifica un termine di paragone tra due o più caratteristiche di uno o più metodi, come "better then", "higher", "lower".
- **Fixative:** identifica i metodi con cui le protesi vengono fissate.
- **Follow_up_period:** identifica l'intervallo temporale in cui è avvenuto lo studio.
- **Patient:** identifica il soggetto che ha partecipato allo studio.
- **Index:** identifica l'indice ricavato dai vari test applicati per lo studio statistico.
- **Study_type:** identifica la tipologia di studio descritto dall'articolo. Con i sottotipi vengono distinti gli studi in Vivo da quelli in Vitro.

Di seguito le relazioni identificate:

- **Grouped:** stabilisce la relazione con cui si costituiscono i gruppi.
- **Object_of_comparison:** stabilisce la relazione tra i Comparatori e le Caratteristiche.
- **Actor_of_comparison:** stabilisce la relazione tra i Comparatori e Metodi, Materiali, set di Controllo e Fissativi.
- **Patients:** stabilisce la relazione tra il Paziente e il Metodo, Materiale e Gruppo.
- **Value_for:** stabilisce la relazione tra il Valore numerico e le varie entità a cui si riferisce.
- **Follow_up:** stabilisce la relazione tra il periodo di studio e le entità e valori coinvolti
- **Fix_with:** stabilisce la relazione tra il Fissante e i Materiali e Metodi utilizzati.
- **Character:** stabilisce la relazione tra la Caratteristica e i Materiali e Metodi utilizzati.
- **Made_with:** stabilisce la relazione tra il Modello di protesi e il Materiale con cui viene costruita.

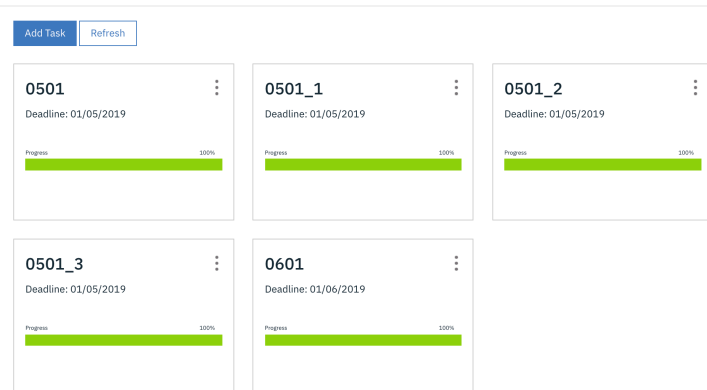
Le entità e relazioni, possono essere implementate e corrette via via che il lavoro prosegue adattandosi quindi alle esigenze del o degli annotatori.

Una volta che una nuova relazione o entità è stata creata si potranno revisionare i documenti ed implementarli con le nuove annotazioni.



A livello operativo è necessario caricare i documenti su cui sviluppare il modello in Watson Knowledge Studio e creare un Set. Uno o più set vanno poi a comporre un Annotation Task.

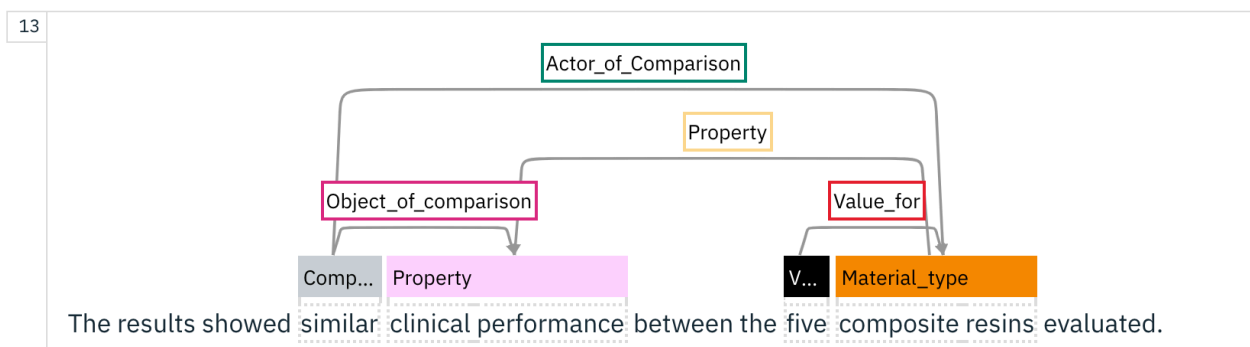
Annotation Tasks



Un Annotation Task è quindi un insieme di documenti che vengono esaminati singolarmente dall'annotatore e su cui si vanno ad evidenziare le Entità e le relazioni.

Annotation Set Name	Annotator Name	Status	Action
0601_4	marco visentin	COMPLETED	View
0601_2	marco visentin	COMPLETED	View
0601_1	marco visentin	COMPLETED	View
0601_3	marco visentin	COMPLETED	View

In prima battuta il processo di annotazione avviene manualmente, l'annotatore dovrà evidenziare nel testo tutte le Entità e le Relazioni presenti. Il tool a disposizione è estremamente facile ed intuitivo da utilizzare e permette di annotare velocemente un numero elevato di documenti, le parole o concetti che si identificano come Entità sono evidenziate con colori differenti mentre le Relazioni tra le Entità sono rappresentate da una freccia che ne determina il verso e un'etichetta con il nome.



Una volta che tutti i documenti dell'Annotation Task sono stati annotati sarà possibile allenare e valutare (train and evaluate) le performance.

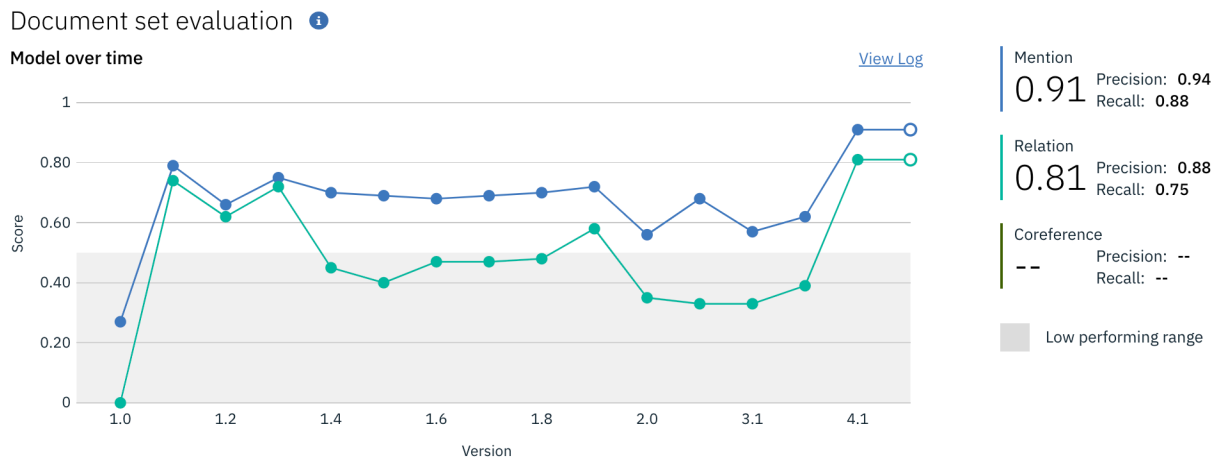
Dopo il "train and evaluate" sarà disponibile una versione del modello che potrà essere applicata a dei documenti ancora non annotati dall'uomo. In questo modo si possono pre-annotare altri documenti che saranno poi corretti dall'annotatore in appositi Annotation Task e aggiunti a quelli utilizzati per il "train and evaluate".



Eventuali modifiche ad Entità e/o Relazioni devono essere precedute dalla creazione di una versione del modello, in questo modo si può ritornare a modelli precedenti oppure lavorare su un nuovo modello mentre il precedente è in uso da altre applicazioni.

Per ogni versione si può infatti fare un Deploy per essere utilizzata con altri servizi, come Watson Discovery.

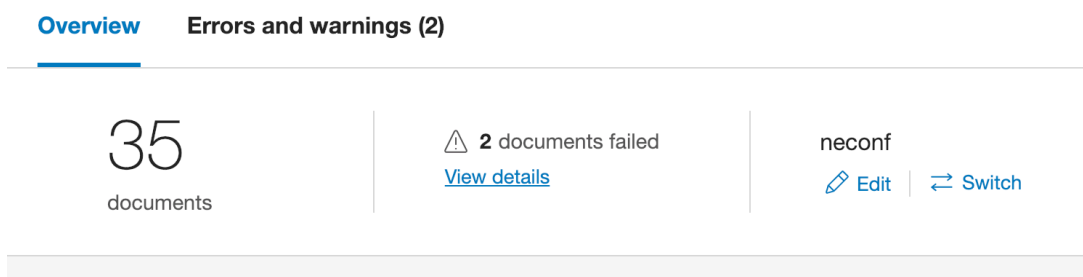
Le performance di ogni modello realizzato sono riassunte in un grafico che riassume i risultati di Precision e Recall per Entità e Relazioni di ogni versione.



4. Setup Discovery

All'interno del servizio Discovery è stato predisposto uno ambiente in cui saranno caricati i documenti da analizzare secondo il modello creato con Knowledge Studio.

L'ambiente va adeguatamente configurato perché sia utilizzabile, le principali configurazioni sono relative al modello da utilizzare e al tipo di messaggio in ingresso.



Dalla schermata principale dell'ambiente, chiamato Neconf nell'applicazione descritta in questo documento, di può accedere alla parte di configurazione (edit).



neconf

Convert **Enrich** **Normalize**

Enrich your data with additional Watson insights

Set up rules for which fields you want to apply enrichments to. [Learn more.](#)

Add a field to enrich

Fields to be enriched

Enrichments

text

entities ✕

relations ✕

[+ Add enrichments](#)

Lo scopo è quello di ricercare all'interno del testo le Entità e le Relazioni, quindi tramite la funzione "Add enrichments" si accederà alla finestra con tutte le opzioni di ricerca. Nelle caselle dedicate alle Entità e alle Relazioni è stato introdotto l'ID del modello Knowledge Studio precedentemente rilasciato.

<p>Entity Extraction</p> <p>Extracts people, companies, organizations, cities, geographic features, and more from this field. You can also create and add custom entity models with Watson Knowledge Studio</p> <p>Learn more ✓ Added!</p> <hr/> <p>Custom Model ID ⓘ a9262638-8298-46fd-9dce-6... Edit Delete</p>	<p>Relation Extraction</p> <p>Recognizes when two entities are related and identifies the type of relation. You can also create and add custom relation models with Watson Knowledge Studio.</p> <p>Learn more ✓ Added!</p> <hr/> <p>Custom Model ID ⓘ a9262638-8298-46fd-9dce-6... Edit Delete</p>
---	--

Il caricamento dei documenti avviene automaticamente tramite un apposito nodo Node-Red. I documenti così acquisiti non sono direttamente processabili: nella sezione Convert delle configurazioni dell'ambiente, va impostata una conversione che sposti il contenuto del campo value nel campo text per i file JSON.

A mano a mano che i documenti saranno passati da Discovery il contatore nella pagina principale aumenterà fino a raggiungere il limite massimo di documenti previsti dal piano sottoscritto. Saranno inoltre visualizzati dei contatori specifici per le Entità e le Relazioni automaticamente riconosciute con l'algoritmo.



Overview

Errors and warnings (0)

165
documents

⚠ 0 documents failed
[View details](#)

neconf
[Edit](#) | [Switch](#)

Added 1 enrichment to your data

Entity Extraction

Material_type (144) | Restauration_Type (135) | Charater (127) | Comparator (121) | Value (107)

L'applicazione dell'algoritmo produce come risultato un insieme di periodi che contengono le Entità e Relazioni, che sono poi richiamabili tramite apposite funzioni integrate nel nodo Node-Red che gestisce l'interazione con l'utente.

5. Alimentazione Database Discovery - Node-RED

La prima funzionalità implementata in Node-RED è la chiamata a Pubmed per il recupero dei documenti e caricamento in Discovery.

Vista la specificità dell'applicazione, la chiave di ricerca viene definita come parametro fissato che non può essere modificata dall'utente. Questa viene quindi utilizzata in un apposito Nodo utilizzato per le chiamate HTTP con metodo GET.

L'URL utilizzato è:

```
https://eutils.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/eutils/esearch.fcgi?db=pubmed&term={{query}}&usehistory=y
```

Dove la variabile "query" rappresenta la stringa di ricerca "(inlay+OR+onlay+OR+overlay)+AND+restorative materials+AND+(composite+OR+ceramic)+AND+(2007+OR+2008+OR+2009+OR+2010+OR+2011+OR+2012+OR+2013+OR+2014+OR+2015+OR+2016+OR+2017+OR+2018)".

La ricerca non espone direttamente i documenti che la soddisfano ma una lista con gli ID articolo. In prima chiamata gli ID esposti sono massimo 20 ma all'interno del messaggio viene anche esplicitato il numero totale degli articoli che rispondono alla ricerca. Questo numero viene quindi estratto e salvato nella variabile "Retmax".

Con l'informazione sopra ricavata si procede ad una seconda chiamata:



"[https://eutils.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/eutils/efetch.fcgi?](https://eutils.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/eutils/efetch.fcgi?db=pubmed&term=)

[db=pubmed&term="+query+"&retstart=0&retmax="+retmax+"&usehistory=y"](https://eutils.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/eutils/efetch.fcgi?db=pubmed&term=).

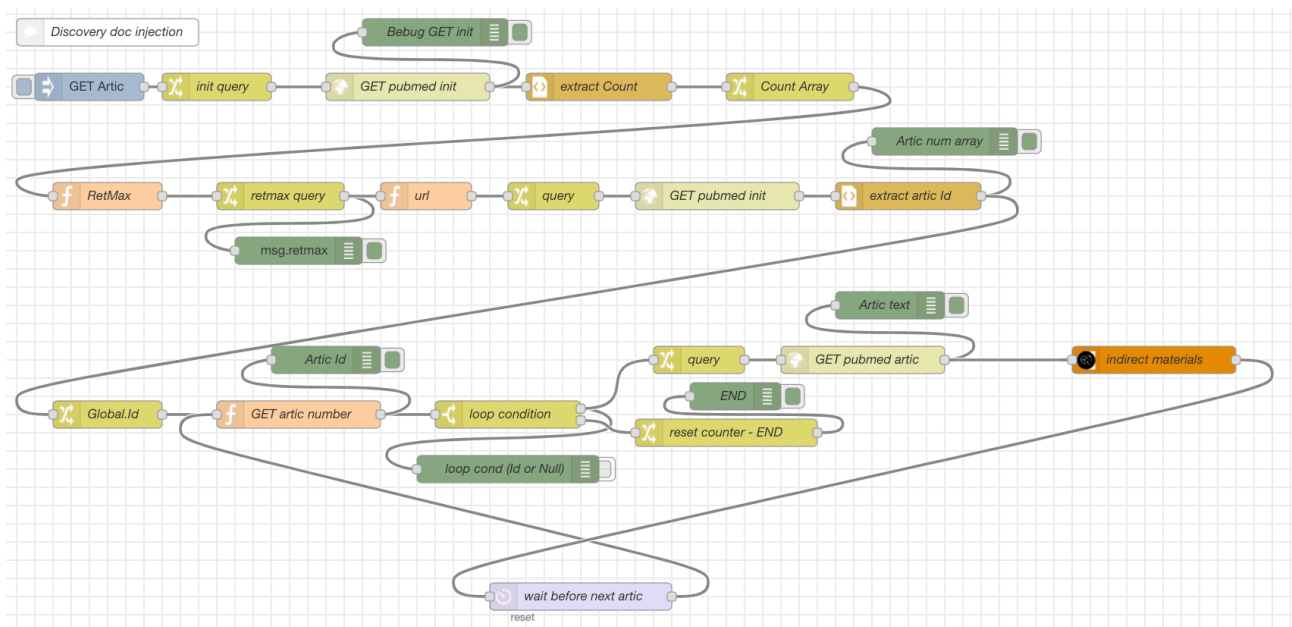
Con il tag Id nel file xml prodotto da questa chiamata vengono esplicitati tutti gli ID articolo, che sono quindi salvati in un array di facile consultazione.

Per ogni posizione dell'array, viene generata una ulteriore chiamata a Pubmed per recuperare il documento:

"[https://eutils.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/eutils/efetch.fcgi?db=pubmed&id="+Id\[loop\]](https://eutils.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/eutils/efetch.fcgi?db=pubmed&id=)
+"rettype=null&retmode=default".

Il documento viene quindi direttamente caricato in Discovery tramite l'apposito Nodo "Discovery document loader".

Questo processo è inserito in un loop il cui contatore è legato alla lunghezza dell'array di ID, quando non sono più presenti articoli si esce dal loop chiamata e caricamento azzerando i contatori.



Una volta inseriti i documenti in Discovery sarà applicato automaticamente il modello Knowledge Studio che renderà disponibili a successive query Discovery le entità e le relazioni rilevate in tutti i documenti che compongono il database.

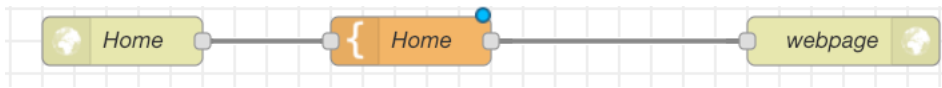
6. Interazione con l'utente - Node Red

Node-Red mette a disposizione dei nodi per la creazione di pagine HTML, tramite i quali sono realizzabili le interfacce utente. L'utente avrà a disposizione quindi una serie di pagine per interagire con l'applicazione creata, ogni scelta eseguita in esse entra a diversi livelli nel flusso Node Red per la creazione di query Discovery personalizzate e per la visualizzazione finale dei risultati.

L'utente è chiamato ad eseguire una scelta iniziale che determina il campo di ricerca:



- Tipo di intarsio
- Materiale in cui è composto un intarsio
- Caratteristica del materiale che si vuole analizzare

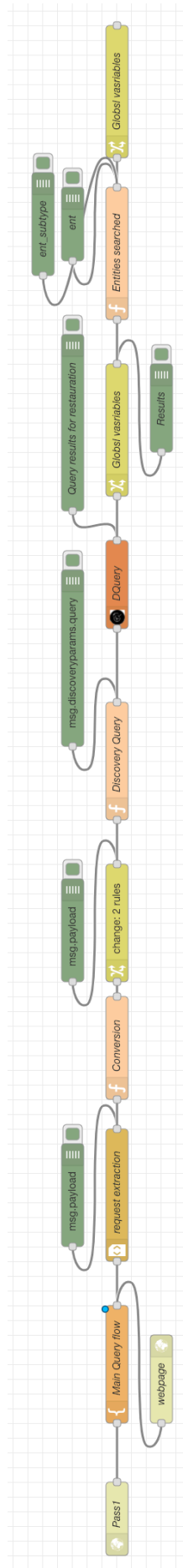


Queste tre alternative si traducono in una query a Discovery basata rispettivamente sulle seguenti entità:

- *Restoration_Type*
- *Material_type*
- *Character*

Il risultato della query è un *array* di oggetti che contiene gli abstract in cui sono state rilevate le entità ricercate. Essendo l'array un oggetto strutturato contiene anche di tutte le altre entità e relazioni contenute nell'abstract.

Questa scelta dell'utente è l'unica che produce una query Discovery, i successivi nodi funzione agiscono sull'array per recuperare le informazioni richieste dall'utente.



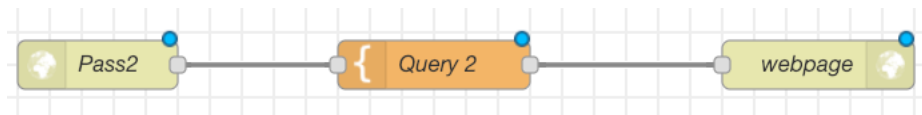


Le query basate sul tipo di Intarsio e di Materiale, essendo definite a priori le possibili tipologie, hanno un ulteriore livello di dettaglio nella ricerca che viene richiesto all'utente tramite la "Query 2". E' ammessa una sola opzione di ricerca.

Le tipologie sono:

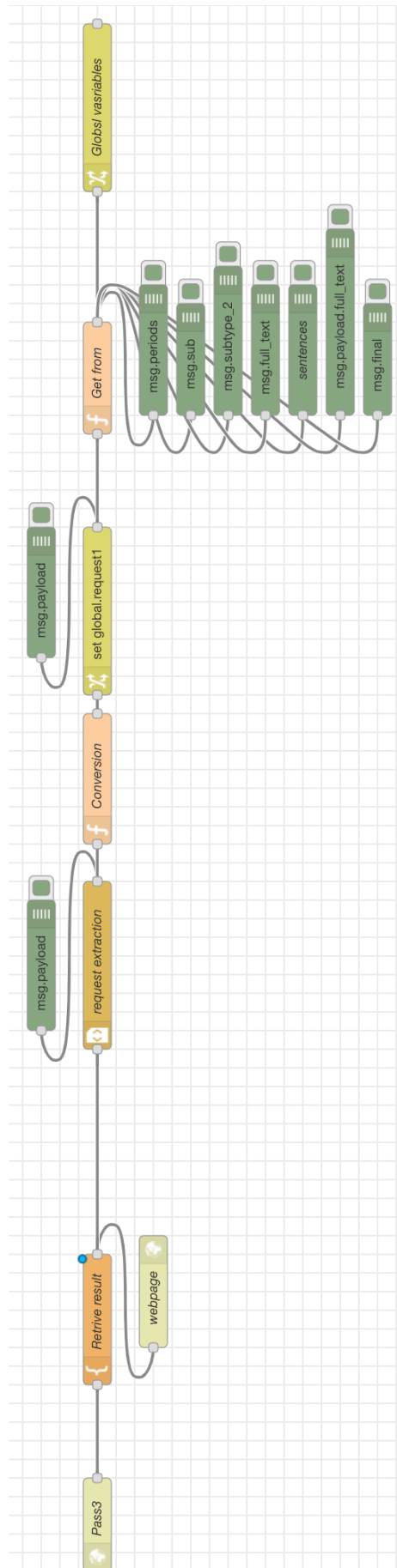
- Intarsi: Inlay, Onlay, Overlay, Tecniche Dirette, Tecniche Indirette
- Materiali: Compositi, Ceramiche

Mentre la query sul tipo di caratteristica non è categorizzabile perché non si conoscono a priori quelle che saranno oggetto di valutazione nei diversi articoli inclusi in Pubmed. Saranno quindi presentate all'utente tramite la "Query 2" tutte le caratteristiche rilevate in modo che l'utente possa scegliere quelle di suo interesse. E' possibile eseguire in questo caso una scelta multipla.



La scelta compiuta dall'utente sarà la chiave di ricerca per scorrere l'array dei risultati della query Discovery.

I comportamenti dei nodi funzione saranno differenti a seconda che si cerchino Intarsi e Materiali oppure Caratteristiche, similmente a quanto scritto in precedenza.

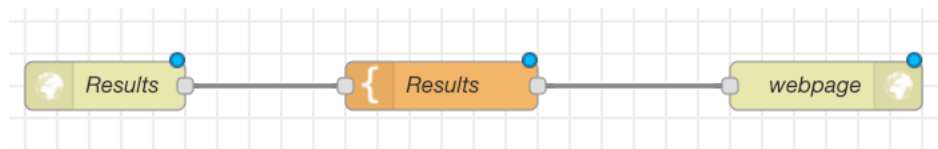




Per la ricerca su Intarsi e Materiali, una volta identificata la tipologia (che è un sotto tipo dell'entità) scelta si verifica se l'entità corrispondente è coinvolta nella relazione "Actor_of_comparison". Con essa si identificano le situazioni all'interno degli abstract in cui si evidenziano delle comparazioni tra intarsi o materiali. Il risultato visualizzato è quindi la frase in cui si evidenzia la relazione e l'abstract da cui è stata estratta.

Per la ricerca sulle Caratteristiche, l'utente sceglie direttamente le entità rilevate dall'algoritmo in Discovery. Esse sono utilizzate come chiave di ricerca nell'array dei risultati della query Discovery, vengono quindi estratte le frasi in cui sono state evidenziate e i relativi abstract.

Le operazioni sopra descritte vengono svolte principalmente dal nodo "Get from", mentre la visualizzazione dei risultati in forma tabellare avviene attraverso un'ultima pagina HTML implementata nel nodo "Results".



5. Discussione e conclusioni

1. Risultati ottenuti

Lo scopo di questo lavoro è quello di verificare se i servizi messi a disposizione di IBM Watson possono supportare, migliorare e velocizzare la ricerca bibliografica ora eseguita manualmente da un utente su Pubmed.

I risultati che si possono ottenere dall'applicazione di un modello Knowledge Studio in un database gestito con Discovery sono delle estrazioni di concetti.

Per verificare l'utilità di una tale applicazione sono state identificate delle domande a cui degli studenti in tesi hanno risposto eseguendo un'analisi manuale della bibliografia.

La domanda presa in esame in questo documento è:

Qual'è la sopravvivenza di diversi tipi di materiali utilizzati per realizzare intarsi?

All'interno di essa si possono riconoscere diverse entità:

- Sopravvivenza → Character
- Materiali utilizzati → Material_type
- Intarsi → Restoration_Type

Nella richiesta non vengono menzionati particolari tipi di materiali o di intarsi come discriminante, quindi la ricerca si può concentrare sulla caratteristica di sopravvivenza.



Una volta che l'operatore avrà fatto questa scelta l'applicazione eseguirà una query a Discovery con la chiave di ricerca "Character".

Ricerca bibliografica sulle tipologie di Intarsi e relative caratteristiche

Cosa vuoi valutare?

- Tipo di intarsio
- Materiale in cui è composto un intarsio
- Caratteristica del materiale che si vuole analizzare

Next

Il risultato della query è un elenco di caratteristiche trovate nell'array dei risultati.

Tra di esse l'utente può quindi selezionare quelle che direttamente o indirettamente identificano la longevità di un intarsio.

Hai scelto di ricercare le caratteristiche per la categoria:

longevity, survival and success rates, survival rate, success, survival, success, survival rates, survival analysis, Longevity, survival, implant success, success rate, survival probability, survived, survival probability, Survival probability, Successful clinical use

A breve sarai reindirizzato alla pagina dei risultati, qualora questo non avvenisse clicca su Next

Next

Home

Con la scelta effettuata dall'utente, l'applicazione estrae dall'array di oggetti ottenuto dalla query iniziale di Discovery una serie di frasi in cui viene menzionata la longevità/sopravvivenza/successo dei vari intarsi e materiali con i rispettivi abstract.

Il prodotto finale è visualizzati in forma di tabella.

Ricerca bibliografica sulle tipologie di Intarsi e relative caratteristiche

Caratteristiche isolate	Testo articolo
Each step of the clinical and laboratory procedures can have an impact on longevity and the esthetic results of indirect restorations.	1. Compend Contin Educ Dent. 2015 Sep;36(8):570-7; quiz 578. Adhesive Cementation of Indirect Composite Inlays and Onlays: A Literature Review. D'Arcangelo C(1), Vanini L(2), Casinelli M(3), Frascaria M, De Angelis F, Vadini M, D'Amario M. Author information: (1)Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, University G. D'Annunzio, Chieti, Italy. (2)Private Practice, Chiasso, Switzerland. (3)Unit of Restorative Dentistry, Department of Life, Health and Environmental Sciences, School of Dentistry, University of L'Aquila, L'Aquila, Italy. The authors conducted a literature review focused on materials and techniques used in adhesive cementation for indirect composite resin restorations. It was based on English language sources and involved a search of online databases in Medline, EMBASE, Cochrane Library, Web of Science, Google Scholar, and Scopus using related topic keywords in different combinations; it was supplemented by a traditional search of peer-reviewed journals and cross-referenced with the articles accessed. The purpose of most research on adhesive systems has been to learn more about increased bond strength and simplified application methods. Adherent surface treatments before cementation are necessary to obtain high survival and success rates of indirect composite resin. Each step of the clinical and laboratory procedures can have an impact on longevity and the esthetic results of indirect restorations. Cementation seems to be the most critical step, and its long-term success relies on adherence to the clinical protocols. The authors concluded that in terms of survival rate and esthetic long-term outcomes, indirect composite resin techniques have proven to be clinically acceptable. However, the correct management of adhesive cementation protocols requires knowledge of adhesive principles and adherence to the clinical protocol in order to obtain durable bonding between tooth structure and restorative materials. PMID: 26355440 [Indexed for MEDLINE]
Adherent surface treatments before cementation are necessary to obtain high survival and	1. Compend Contin Educ Dent. 2015 Sep;36(8):570-7; quiz 578. Adhesive Cementation of Indirect Composite Inlays and Onlays: A Literature Review. D'Arcangelo C(1), Vanini L(2), Casinelli M(3), Frascaria M, De Angelis F, Vadini M, D'Amario M. Author information: (1)Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, University G. D'Annunzio, Chieti, Italy. (2)Private Practice, Chiasso, Switzerland. (3)Unit of Restorative Dentistry, Department of Life, Health and Environmental Sciences, School of Dentistry, University of L'Aquila, L'Aquila, Italy. The authors conducted a literature review focused on materials and techniques used in adhesive cementation for indirect composite resin restorations. It was based on English language sources and involved a search of online databases in Medline, EMBASE, Cochrane Library, Web of Science, Google Scholar, and Scopus using related topic keywords in different combinations; it was supplemented by a traditional search of peer-reviewed journals and cross-referenced with the articles accessed. The purpose of most research on adhesive systems has been to learn more about increased bond strength and simplified application methods. Adherent surface treatments before cementation are necessary to obtain high survival and success rates of indirect composite resin. Each step of the

Rispetto ad una ricerca manuale su Pubmed, che prevede l'utilizzo di una mirata chiave di ricerca e una successiva analisi manuale di ogni abstract per verificarne la pertinenza ed estrarne dei concetti, l'utilizzo dell'applicazione Watson permette l'utilizzo di una query molto più ampia che produca un array di risultati. Questo array può essere poi investigato ponendo delle semplici

Analisi bibliografica con l'ausilio dei servizi IBM Watson



domande all'utente che producono una scrematura degli articoli pertinenti con la ricerca delle entità rilevanti. Inoltre vengono estratte automaticamente delle frasi che contengono il concetto desiderato, in questo modo l'utente potrà scorrere velocemente i risultati e capire la pertinenza di quanto trovato in poche righe per abstract.

2. Screenshot dell'applicazione

Scelta iniziale dell'utente:

Ricerca bibliografica sulle tipologie di Intarsi e relative caratteristiche

Cosa vuoi valutare?

- Tipo di intarsio
- Materiale in cui è composto un intarsio
- Caratteristica del materiale che si vuole analizzare

Next

Tipo di Intarsio

Se l'utente sceglierà di ricercare gli intarsi avrà la possibilità, con la domanda successiva, di selezionare la tipologia desiderata:

Ricerca bibliografica sulle tipologie di Intarsi e relative caratteristiche

Cosa vuoi valutare?

- Indirect_Inlay
- Direct
- Indirect
- Indirect_Onlay
- Indirect_Overlay

Invia i dati

Home

É possibile selezionare una sola tipologia alla volta, se per esempio si seleziona Indirect_Inlay sarà presentata la corrispondente ricerca:



Ricerca bibliografica sulle tipologie di Intarsi e relative caratteristiche

Caratteristiche isolate	Testo articolo
For teeth with inlays, the displacement of the cusps were similar in all types of occlusal area.	<p>1. J Contemp Dent Pract. 2014 Nov 1;15(6):699-704. Influence of occlusal contact area on cusp deflection and stress distribution. Costa AK(1), Xavier TA(1), Paes-Junior TJ(1), Andreatta-Filho OD(1), Borges AL(2). Author information: (1)PhD Student, School of Dentistry, Institute of Sciences and Technology Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, São Paulo, Brazil. (2)PhD Student, Av. Eng Francisco José Longo 777, Post Code: 12245-000, São José dos Campos, São Paulo, Brazil, Phone: +55 12 39479363, e-mail: aleborges@fosjc.unesp.br. OBJECTIVE: The purpose of this study was to evaluate the effect of occlusal contact area for loading on the cuspal deflection and stress distribution in a first premolar restored with a high elastic modulus restorative material. MATERIALS AND METHODS: The Rhinoceros 4.0 software was used for modeling the three-dimensional geometries of dental and periodontal structures and the inlay restoration. Thus, two different models, intact and restored teeth with three occlusal contact areas, 0.1, 0.5 and 0.75 mm(2), on enamel at the occlusal surface of buccal and lingual cusps. Finite element analysis (FEA) was performed with the program ANSYS (Workbench 13.0), which generated a mesh with tetrahedral elements with greater refinement in the regions of interest, and was constrained at the bases of cortical and trabecular bone in all axis and loaded with 100 N normal to each contact area. RESULTS: To analysis of maximum principal stress, the smaller occlusal contact area showed greater compressive stress in region of load application for both the intact and inlay restored tooth. However, tensile stresses at the occlusal isthmus were similar for all three tested occlusal contact areas (60 MPa). To displacement of the cusps was higher for teeth with inlay (0.46-0.48 mm). For intact teeth, the smaller contact area showed greater displacement (0.10 mm). For teeth with inlays, the displacement of the cusps were similar in all types of occlusal area. CONCLUSION: Cuspal displacement was higher in the restored tooth when compared to the intact tooth, but there were no significant variations even with changes in the occlusal contact area. RELEVANCE CLINICAL: Occlusal contacts have a great influence on the positioning of teeth being able to maintain the position and stability of the mandible. Axial loads would be able to generate more uniform stress at the root presenting a greater concentration of load application in the point and the occlusal surface. Thus, is necessary to analyze the relationship between these occlusal contacts as dental wear and subsequent occlusal interferences. PMID: 25825093 [Indexed for MEDLINE]</p> <p>1. J Contemp Dent Pract. 2014 Nov 1;15(6):699-704. Influence of occlusal contact area on cusp</p>

Tipo di Materiale

Se l'utente sceglierà di ricercare gli Materiale avrà la possibilità, con la domanda successiva, di selezionare la tipologia desiderata:

Ricerca bibliografica sulle tipologie di Intarsi e relative caratteristiche

Cosa vuoi valutare?

Composite

Ceramic

[Home](#)

É possibile selezionare una sola tipologia alla volta, se per esempio si seleziona Composite sarà presentata la corrispondente ricerca:



Ricerca bibliografica sulle tipologie di Intarsi e relative caratteristiche

Caratteristiche isolate	Testo articolo
Efficacy of composite versus ceramic inlays and onlays: study protocol for the CECOIA randomized controlled trial.	<p>1. Trials. 2013 Sep 3;14:278. doi: 10.1186/1745-6215-14-278. Efficacy of composite versus ceramic inlays and onlays: study protocol for the CECOIA randomized controlled trial. Fron Chabouis H(1), Prot C, Fonteneau C, Nasr K, Chabreron O, Cazier S, Moussally C, Gaucher A, Khabthani Ben Jaballah I, Boyer R, Leforestier JF, Caumont-Prim A, Chemla F, Maman L, Nabet C, Attal JP. Author information: (1)Faculté de Chirurgie Dentaire, Université Paris Descartes, Sorbonne Paris Cité, Montrouge 92120, France. helene.fron@parisdescartes.fr. BACKGROUND: Dental caries is a common disease and affects many adults worldwide. Inlay or onlay restoration is widely used to treat the resulting tooth substance loss. Two esthetic materials can be used to manufacture an inlay/onlay restoration of the tooth: ceramic or composite. Here, we present the protocol of a multicenter randomized controlled trial (RCT) comparing the clinical efficacy of both materials for tooth restoration. Other objectives are analysis of overall quality, wear, restoration survival and prognosis. METHODS: The CERamic and COMposite Inlays Assessment (CECOIA) trial is an open-label, parallel-group, multicenter RCT involving two hospitals and five private practices. In all, 400 patients will be included. Inclusion criteria are adults who need an inlay/onlay restoration for one tooth (that can be isolated with use of a dental dam and has at least one intact cusp), can tolerate restorative procedures and do not have severe bruxism, periodontal or carious disease or poor oral hygiene. The decayed tissue will be evicted, the cavity will be prepared for receiving an inlay/onlay and the patient will be randomized by use of a centralized web-based interface to receive: 1) a ceramic or 2) composite inlay or onlay. Treatment allocation will be balanced (1:1). The inlay/onlay will be adhesively luted. Follow-up will be for 2 years and may be extended; two independent examiners will perform the evaluations. The primary outcome measure will be the score obtained with use of the consensus instrument of the Fédération Dentaire Internationale (FDI) World Dental Federation. Secondary outcomes include this instrument's items, inlay/onlay wear, overall quality and survival of the inlay/onlay. Data will be analyzed by a statistician blinded to treatments and an adjusted ordinal logistic regression model will be used to compare the efficacy of both materials. DISCUSSION: For clinicians, the CECOIA trial results may</p>

Caratteristica

Se si sceglie di ricercare le Caratteristiche, sarà presentato l'elenco di tutte quelle rilevate nell'array dei risultati.

Ricerca bibliografica sulle tipologie di Intarsi e relative caratteristiche

Cosa vuoi valutare?

- marginal adaptation
- clinical procedures
- producing marginal
- capacity to
- stress
- ectopic mandibular
- Fracture Resistance
- stresses
- clinical behavior
- failures
- longevity
- rates of shrinkage
- polymerization shrinkage
- failure
- fractured
- survival rates
- survival analysis
- failure mode
- Fatigue resistance
- fracture resistance
- Longevity
- fracture resistance
- Fracture Resistance
- trueness
- survival, success
- observational clinical
- shear bond strength
- survival
- clinical efficacy
- elastic modulus
- attitude
- clinical clerkship
- clinical clerkship achievement
- sensitivity

L'utente potrà selezionarne una o più di una, il risultato della ricerca sarà quindi:

Ricerca bibliografica sulle tipologie di Intarsi e relative caratteristiche

Caratteristiche isolate	Testo articolo
The four groups were compared using life table survival analysis (log-rank test).	<p>1. Int J Oral Maxillofac Implants. 2014 Mar-Apr;29(2):364-73. doi: 10.11607/jomi.2836. Fatigue resistance and failure mode of adhesively restored custom metal-composite resin premolar implant abutments. Boff LL, Oderich E, Cardoso AC, Magne P. PURPOSE: To evaluate the fatigue resistance and failure mode of composite resin and porcelain onlays and crowns bonded to premolar custom metal-composite resin premolar implant abutments. MATERIALS AND METHODS: Sixty composite resin mesostructures were fabricated with computer assistance with two preparation designs (crown vs onlay) and bonded to a metal implant abutment. Following insertion into an implant with a tapered abutment interface (Titamax CM), each metal-composite resin abutment was restored with either composite resin (Paradigm MZ100) or ceramic (Paradigm C) (n = 15) and attached with adhesive resin (Optibond FL) and a preheated light-curing composite resin (Filtek Z100). Cyclic isometric chewing (5 Hz) was then simulated, starting with 5,000 cycles at a load of 50 N, followed by stages of 200, 400, 600, 800, 1,000, 1,200, and 1,400 N (25,000 cycles each). Samples were loaded until fracture or to a maximum of 180,000 cycles. The four groups were compared using life table survival analysis (log-rank test). Previously published data using zirconia abutments of the same design were included for comparison. RESULTS: Paradigm C and MZ100 specimens fractured at average loads of 1,133 N and 1,266 N, respectively. Survival rates ranged from 20% to 33.3% (ceramic crowns and onlays) to 60% (composite resin crowns and onlays) and were significantly different (pooled data for restorative material). There were no restoration failures, but there were adhesive failures at the connection between the abutment and the mesostructure. The survival of the metal-composite resin premolar abutments was inferior to that of identical zirconia abutments from a previous study (pooled data for abutment material). CONCLUSIONS: Composite resin onlays/crowns bonded to metal-composite resin premolar implant abutments presented higher survival rates than comparable ceramic onlays/crowns. Zirconia abutments outperformed the metal-composite resin premolar abutments. DOI: 10.11607/jomi.2836 PMID: 24683562 [Indexed for MEDLINE]</p>
	<p>1. Int J Oral Maxillofac Implants. 2014 Mar-Apr;29(2):364-73. doi: 10.11607/jomi.2836. Fatigue resistance and failure mode of adhesively restored custom metal-composite resin premolar implant abutments. Boff LL, Oderich E, Cardoso AC, Magne P. PURPOSE: To evaluate the fatigue resistance and failure mode of composite resin and porcelain onlays and crowns bonded to premolar custom metal-composite resin premolar implant abutments. MATERIALS AND</p>

3. Limitazioni

Come criteri di esclusione per una corretta revisione bibliografica vengono citati anche:

- Studi senza descrizione di procedura
- Studi senza un disegno chiaro
- Studi senza conclusioni

Che sono concetti complessi non esprimibili in una chiamata API per la prima selezione degli articoli da passare all'algoritmo di machine learning, ma che sono altrettanto complessi se non impossibili da far identificare allo stesso algoritmo. La conseguenza è che la ricerca sarà applicata ad una forbice più ampia della bibliografia, e magari non tutti gli articoli rilevati saranno rilevanti o conterranno i concetti per cui l'algoritmo è addestrato.

In realtà la ricerca si ferma all'abstract dell'articolo perchè le API permettono di accedere solo ad esso.

Il modello NLU lavora su frasi delimitate dal punto, questo potrebbe complicare l'analisi del testo nella creazione dell'algoritmo per l'omissione di soggetti o lo spezzettamento dei concetti. Una soluzione potrebbe essere quella di eliminare la punteggiatura, non praticabile nell'analisi automatica di consistenti moli di documenti.



La limitazione maggiore riscontrata nello sviluppo del progetto è che i servizi offerti da Watson non permettono un vero confronto tra i concetti (entità/relazione) estratti, viene quindi lasciato all'analista il compito di confrontare il risultato delle query che evidenziano le proprietà dei diversi materiali e metodi descritti dagli articoli. Allo stesso modo non si possono fare paragoni tra i dati.

Per l'utilizzo del servizio messo a disposizione da NCBI per la consultazione di Pubmed via API vengono imposte delle restrizioni in termini di orario e frequenza (dalle 9.00 alle 17.00 lun-ven, 3 chiamate al minuto), per evitare il sovraccarico del servizio. L'IP che trasgredisce a questa *policy* viene bloccato.

Questo può diventare un problema qualora si vogliano effettuare *query* complesse che prevedono molteplici chiamate consecutive e il *download* di svariati documenti.

4. Sviluppi futuri

L'applicazione analizzata in questo documento alimenta il database Discovery con una query a Pubmed che utilizza una chiave di ricerca fissa, questo perché il modello di Knowledge Studio è stato educato con la sola terminologia relativa al dominio della chiave utilizzata.

Sarebbe possibile aggiornare il modello facendo scegliere la chiave di ricerca all'utente, sempre restando nel Dominio dichiarato inizialmente.

Il modello identifica le caratteristiche in modo generico, una loro caratterizzazione potrebbe migliorare l'algoritmo di ricerca ed estendere le possibili scelte da far fare all'utente.

Inoltre aumentando le Entità e Relazioni individuate dal modello si potrebbero rendere ricaricabili altri importanti elementi contenuti all'interno degli abstract.



6. Bibliografia

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
- <https://github.com/>
- “L’era Cognitiva in Sanità: applicazione del Cognitive Computing nella Relazione di Dimissione Ospedaliera” tesi di master I livello, Daniele Gattafoni, anno 2018.
- <https://console.bluemix.net/docs>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Natural-language_understanding
- <https://www.fastweb.it/internet/ibm-watson-il-super-computer-si-riconverte-al-cloud/>
- <http://www.trovanorme.salute.gov.it/norme/dettaglioAtto?id=62800&articolo=6>
- <https://www.01health.it/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK25497/>
- <https://www.html.it/pag/51924/installare-node-red-node-js-per-liot/>
- “Risultati preliminari di una revisione sistematica della letteratura sulla performance dei restauri indiretti in composito ed in ceramica effettuata con metodica tradizionale a confronto con l’intelligenza artificiale watson” tesi di laurea, Alessio Foschi.
- “Risultati preliminari di una revisione sistematica della letteratura sulle metodiche di stampa 3D in odontoiatria effettuata con metodica tradizionale a confronto con l’intelligenza artificiale watson” tesi di laurea, Alessandro Boscia.
- Entrez manual V. September 5, 2018 - manuale per utilizzare API Entrez