

## THE COOPERATION'S POWER:

la collaborazione tra "umanisti" e "informatici" per lo sviluppo tecnologico al servizio della medicina.

Questa relazione trae spunto dall'incontro del 6 Maggio del Seminario di Culture digitali di Pisa, durante il quale il Docente Roberto Brigati e la Responsabile bibliotecaria dell'Università di Bologna Antonella Bruni hanno cercato di far chiarezza su un argomento tanto complesso quanto interessante: il rapporto tra filosofia e scienza biomedica e più in generale tra scienze umane e mediche, posti alla base dell'esperimento multidisciplinare del portale Philomed dell'Università di Bologna.

Nel sito è fornita inoltre la presentazione di un gruppo di studiosi nato nel 2010, il Demobo, che centra la sua attenzione sul corpo malato e la disabilità ed è volto alla costituzione di un gruppo di ricerca dedicato alla costruzione di un linguaggio comune tra corpo e malattia, tramite seminari, ricerche, presentazioni di progetti, libri e dibattiti interdisciplinari.

Tale relazione ha lo scopo, traendo ispirazione dall'interdisciplinarietà del portale e integrando le conoscenze acquisite tramite le materie di studio incontrate nel corso della laurea specialistica in informatica umanistica, di analizzare lo sviluppo delle nuove tecnologie informatiche adoperate in campo medico e la forza costruttiva derivante della cooperazione di figure appartenenti a settori disciplinari apparentemente diversi come quello umanistico e scientifico.

In particolar modo si pone l'obiettivo di sottolineare tramite la presentazione di diversi progetti di ricerca italiani ed internazionali, come, oltre all'intervento di antropologi, filosofi, psicologi, economici, sociologi, chimici, biologi, la cooperazione delle figure sopracitate è indispensabile attualmente per lo sviluppo e il miglioramento della medicina, analizzando quali sono i vantaggi che le tecnologie possono portare a quest'ultima e quali innovazioni invece sollevano questioni etiche e morali da tenere in considerazione quando si adoperano meccanismi di intelligenza artificiale ed affettive computing.

Non ci soffermeremo dunque nello specifico su disturbi e cure delle varie patologie mediche, non possedendo gli strumenti per farlo e non essendo d'altronde questo lo scopo ultimo della relazione, ma tratteremo comunque vari aspetti connessi ad esse,

mostrando come e in che misura alcuni tipi di interazioni uomo-macchina incidono positivamente nell'ambito medico.

A tal proposito uno dei principali vincoli esistenti in medicina è costituito, come sarà mostrato più avanti, dalla difficoltà della comunicazione tra medico e paziente.

Comunicare con un linguaggio facilmente comprensibile da parte dell'assistito, tenendo in considerazione anche l'insieme non esiguo di coloro che non godono di un alto grado di alfabetizzazione, è un'esigenza primaria per i medici.

Tale interazione è fondamentale per far sì che il paziente possa prendere effettiva coscienza della patologia, delle cause e delle terapie possibili. Una comunicazione chiara infatti gioca un ruolo decisivo per la consapevolezza piena della malattia, che implicitamente costituisce il primo step verso la terapia.

Il linguaggio medico pone alcune difficoltà derivanti dal fatto di appartenere ai linguaggi settoriali<sup>1</sup>, seppure in riferimento a ciò alcuni termini scientifici sono indispensabili per la definizione tecnica della patologia, d'altro canto è stato unanimamente constatato che alcune espressioni linguistiche, utilizzate per formulare la diagnosi, così come alcune strutture adoperate per la stesura della stessa e la sintassi scelta, possono essere "semplificate" al fine di favorire la comprensione globale del testo.

Per poter operare in questa direzione occorre in primo luogo capire quanto effettivamente il testo in questione sia complesso.

L'impiego di esperti linguisti e l'ausilio delle nuove tecnologie forniscono un contributo notevole per assolvere a questo compito in maniera efficiente e veloce.

SID	Testo da analizzare	Suddivisione in frasi	Suddivisione in token	Parti del discorso	Annotazione	Analisi globale della leggibilità	Proiezione della leggibilità sul testo			
							base	less.	sint.	glob.
1.	L'esame mostra intenso e diffuso edema midollare osseo a carico dei 2/3 posteriori dell'astragalo da riferire al quadro di algodistrofia.									
2.	Si evidenzia inoltre piccola lesione astеоcondrale subcentrimetrica sul versante supero-interno del domo astragalico superiore caratterizzata da lieve depressione del profilo corticale osseo e erosione cartilaginea.									
3.	Si associa versamento articolare.									
4.	Esiti di lesione del legamento peroneo-astragalico anteriore che appare sottile e deteso.									
5.	Conservati i restanti legamenti collaterali.									
6.	No segni di tenosinovite a carico dei tendini della loggia anteriore, mediale e laterale.									
7.	Soffusione delle parti molli sul versante laterale di caviglia.									

## 1.0 (Proiezione della leggibilità effettuata su un referto medico tramite Read-it)

L'applicazione scelta in figura fornisce un esempio di analisi del testo e di predizione della sua leggibilità.

Si tratta di Read-it, il primo strumento di valutazione di leggibilità avanzata per l'italiano, che include come pubblico di destinazione persone con basso grado di alfabetizzazione e lievi problemi cognitivi.

Lo strumento, al quale lavora il CNR<sup>2</sup> di Pisa con un gruppo di ricerca presieduto da Simonetta Montemagni<sup>3</sup>, Giulia Venturi<sup>4</sup> e Felice Dell'Orletta<sup>5</sup> concilia l'interesse per il Natural Language Processing<sup>6</sup> e la necessità di rendere accessibili ad un ampio insieme di individui particolari tipi di informazioni (inclusi i consensi informati in ambito sanitario) favorendo lo sviluppo dell'interazione uomo-macchina volto al miglioramento della veicolazione dei testi.

Nella figura 1.0 è mostrata l'analisi di un referto medico processata dallo strumento. Ai fini dell'analisi occorre innanzitutto che il parser<sup>7</sup> provveda alla tokenizzazione<sup>8</sup> del testo, questione non del tutto banale giacché la definizione di token non coincide con quella di parola e costituendo l'unità minima di analisi, gli errori compiuti a questo livello saranno tramandati ai livelli successivi.

Successivamente altri parser per i quali la ricerca lavora, provvedono a suddividere il testo in frasi, ad analizzarne sintassi, struttura, lessico, vocabolario e a mostrare il livello di "difficoltà" che lo stesso manifesta in base ad una serie di parametri prestabiliti (tra i quali il numero medio di parole per frasi e di sillabe per parole).

L'immagine mostra come è stato reso graficamente questo studio: vi è una "legenda" che analizza per ogni livello il grado di difficoltà delle frasi che compongono il referto in questione. Le diverse tonalità indicano la diversa difficoltà delle stesse; si parte da una tonalità verde, indice di una certa facilità, fino al raggiungimento di una colorazione rossa che rivela un testo molto complesso.

---

<sup>2</sup>Area di ricerca che funge da sostegno logistico tecnico e amministrativo al Consiglio Nazionale delle Ricerche

<sup>3</sup>Docente dell'Università di Pisa, attiva al Cnr. Ambito di ricerca: NLP, OL, IE, Modeling of Linguistic Variation

<sup>4</sup>Attiva al Cnr in NLP e studi linguistico-computazionali

<sup>5</sup>Attivo al Cnr in NLP, ML, Dependency Parsing, OL, IE, Domain Adaptation

<sup>6</sup>NLP Natural Language Processing si occupa di dotare il computer di conoscenza linguistica ai fini di progettare programmi e sistemi che assistono l'uomo in compiti linguistici e sviluppare sistemi che utilizzano il linguaggio naturale per diversi scopi

<sup>7</sup>Algoritmo di riconoscimento sintattico del linguaggio

<sup>8</sup>Dividere il testo in token che costituiscono l'unità minima di base per la linguistica computazionale

In figura si nota come non siano presenti riquadri verdi in nessuno dei livelli analizzati e come una vista globale dia una prevalenza del rosso, preannunciando un gran lavoro da compiere per il processo di semplificazione.

Il processo sopracitato (per automatizzare il quale la ricerca sta ancora lavorando) prevede attualmente una semplificazione manuale del testo da parte di linguisti e linguisti computazionali.

Queste figure collaborano (in questo caso) con i medici che hanno il compito di approvare o meno il lavoro svolto, evitando il pericolo che una semplificazione del referto possa falsare la diagnosi stessa. Una volta modificato il testo si riaffida allo strumento e si verificano i risultati ottenuti per valutare se compiere un ulteriore processo di semplificazione, fino al raggiungimento del risultato ottimale.

Il problema della valutazione della leggibilità del testo e la semplificazione dello stesso specialmente in ambito medico è particolarmente sentito a livello internazionale, soprattutto per via della fruizione web di numerosissime informazioni riguardanti questo settore.

L'esigenza di comunicare e l'esigenza di trovare i mezzi giusti per farlo è alla base di un'informazione medica, di una diagnosi e di una terapia appropriata.

Sono numerosissime infatti le ricerche condotte per valutare la leggibilità dei testi, specialmente di natura medica, che hanno tra gli obiettivi far veicolare tramite web informazioni chiare, corrette e comprensibili circa i diversi tipi di patologie, favorendo e accelerando tramite l'ausilio della macchina la comunicazione medico-paziente.

Medline Plus, ad esempio, il sito web del National Institute of Health's<sup>9</sup>, prodotta dalla National Library of Medicine (la più grande biblioteca medica del mondo) insiste molto sull'importanza della produzione di "ETR materials": materiali medici facili da leggere e da comprendere.

MedlinePlus focalizza innanzitutto l'attenzione su un punto molto importante per compiere tali tipi di lavori: individuare il target di riferimento, ossia il gruppo di persone alle quali il testo è destinato. Per far ciò bisogna innanzitutto estrarre informazione: i meccanismi più affidabili sono costituiti da database<sup>10</sup>, interviste e informazioni demografiche.

Una volta individuato il destinatario del nostro testo, tramite una serie di step successivi, che variano in base all'obiettivo da raggiungere (cosa comunicare, a chi comunicarlo, come farlo ecc.) bisogna, secondo il sito medico, provare a produrre testi che mantengano un grado di leggibilità non superiore al grado settimo, che

---

<sup>9</sup> Agenzia del Dipartimento della Salute e dei Servizi umani degli Stati Uniti

<sup>10</sup> Basi dati, collezioni di dati correlati tra di loro utili per rappresentare una porzione del mondo reale

rappresenta il livello medio di lettura americano, individuato dal Dipartimento dell'energia degli Stati Uniti di Salute e Servizi Umani.

Tali gradi sono stati stabiliti da strumenti che a loro volta forniscono informazioni circa la difficoltà linguistica, sintattica e morfosintattica del testo prodotto.

Fattori utili alla comunicazione web, sono individuati anche tramite immagini video o altri elementi di impatto visivo che, (come sottolineato anche dal professor Brigati nel seminario ) costituiscono un valore aggiunto cognitivo e psico-emotivo sul quale si fa sempre più leva, in diversi ambiti, per via dei risultati positivi prodotti.

In particolare in ambito medico l'ausilio di immagini e/o video tutorial esplicativi può rivelarsi un arma vincente al fine di facilitare la comprensione del testo da parte del paziente.

Per quanto riguarda la leggibilità, alcune ricerche avallandone la validità per i fini citati, mostrano purtroppo come attualmente i risultati raggiunti siano ancora poco soddisfacenti.

Lo ricerca condotto dal Department of Health Professions Youngstone State University, ad esempio, ha analizzato i dati forniti da PubMed, una banca dati biomedica sviluppata dalla National Center for Biotechnology Information<sup>11</sup> e fruibile online in maniera gratuita. I dati accessibili tramite PubMed sono stati analizzati con l'ausilio di tre strumenti diversi di valutazione della leggibilità.

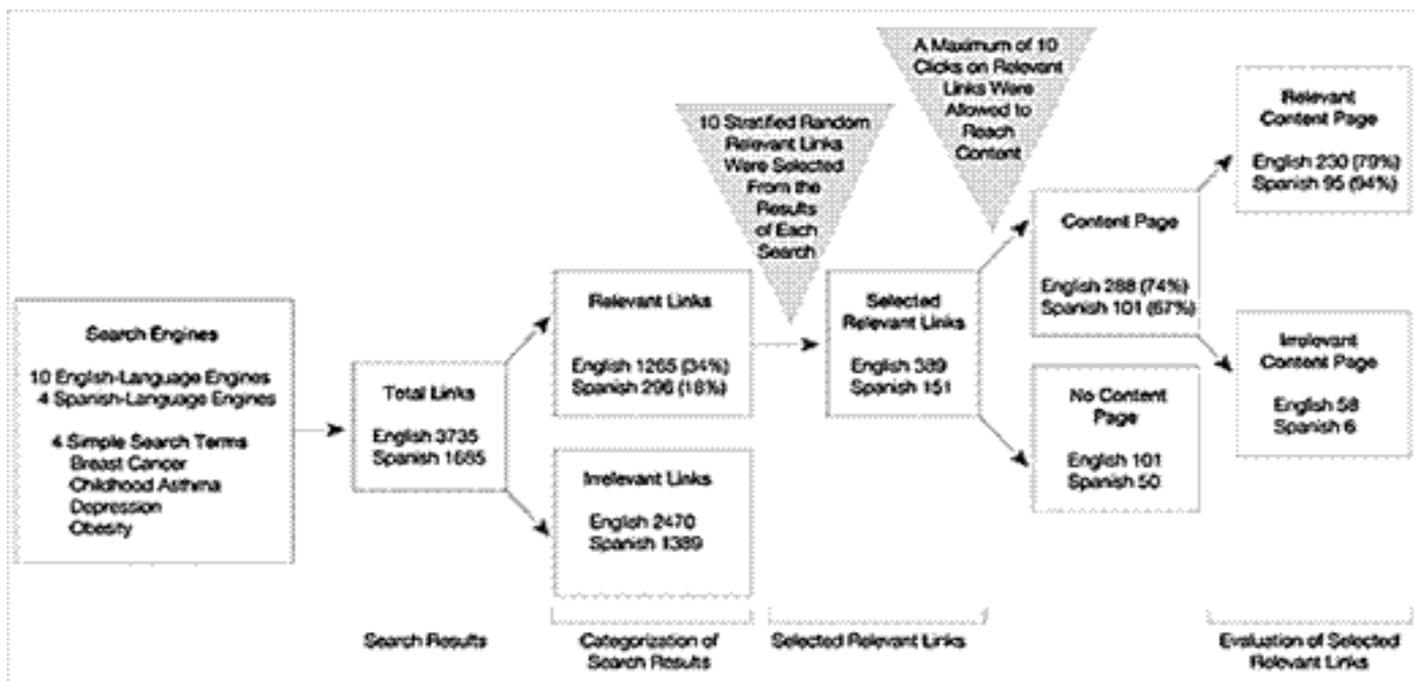
Dai risultati è emerso che la maggior parte dei testi forniti dalla banca dati supera il settimo grado di lettura, la qual cosa compromette in maniera significativa la comprensione del consultatore.

Un'altra ricerca condotta da alcuni membri del RAND Health e Graduate School e dai membri dell' University of California e della Los Angeles School of Medicine ha purtroppo portato a risultati analoghi.

Tali studi hanno prefissato come obiettivo non solo l'analisi della leggibilità dei testi medici riguardanti asma infantile, depressione, obesità e cancro al seno ma anche la valutazione dell'efficienza di alcuni motori di ricerca (inglesi e spagnoli) nell'indirizzare il paziente verso l'informazione corretta.

---

<sup>11</sup> Parte della National Library of Medicine



1.1 ( flusso dello studio del motore di ricerca ( 10 moti inglesi e 4 spagnoli)

Anche in questo caso i risultati, sono stati poco soddisfacenti: l'accesso alle informazioni mediche tramite web (per i motori di ricerca inglesi e spagnoli) è poco promettente. Le informazioni anche se discretamente accurate sono esigue e incoerenti e richiedono (secondo l'analisi della leggibilità) un elevato grado di istruzione per essere comprese, che discrimina gli individui con basso livello di alfabetizzazione o problemi cognitivi lievi.

Ciò dimostra che nonostante si posseggano numerosi nuovi strumenti, il lavoro della semplificazione del testo in ambito medico e la capacità di indirizzare tramite web il paziente verso l'informazione medica appropriata non è per nulla semplice.

Esso costituisce un'esigenza sempre più sentita, per soddisfare la quale linguisti, linguisti computazionali, informatici, ingeneri della lingua e numerosissime altre figure cooperano attivamente, tramite l'ausilio e la creazione di parser e tools addestrati e specializzati, auspicando ottimi risultati volti a migliorare l'interazione medico-paziente.

I problemi relativi alla fruibilità di dati medici comprensibili ai "consumatori", i problemi relativi all'efficienza dei motori di ricerca utilizzati per estrarre le stesse o le questioni poste dalla creazione di una banca dati biomedica sono solo alcuni dei settori che richiedono l'intervento sempre più massiccio di questo tipo di figure.

La medicina, con lo sviluppo delle nuove tecnologie è sempre più interessata a discipline varie ed innovative che possono portare ad enormi passi in avanti nella ricerca e soprattutto nella cura di patologie in termini di tempi e costi.

Tra i settori che attirano l'interesse medico spicca l'intelligenza artificiale.

La disciplina si occupa di aspetti che spaziano dal ragionamento logico-matematico e dall'apprendimento automatico<sup>12</sup> fino all'elaborazione del linguaggio naturale<sup>13</sup> e alla conoscenza delle reti neurali<sup>14</sup>.

L'intelligenza artificiale costituisce uno dei settori verso il quale si guarda sempre con maggiore interesse per quanto riguarda l'ambito medico proprio per via delle sotto-aree delle quali è composta.

Filosofi come John Searl, Hillary Putnam e Jerry Fodor sono sostenitori di quella che è definita la posizione forte dell'intelligenza artificiale.

Secondo tale posizione dell'IA<sup>15</sup> il computer può simulare processi di comprensione della mente umana ed essere di grande aiuto per capire vari processi cognitivi.

Al di là del modo di guardare alla IA, numerosissimi aspetti che la caratterizzano quali la pattern recognition<sup>16</sup>, l'estrazione di informazione dai testi, la gestione simultanea di grandi quantità di dati, ma anche la possibilità di servirsi di apparecchi infinitamente più pazienti dell'essere umano, in grado quindi di interagire con persone anziane o disabili rappresentano degli obiettivi di ricerca fortemente perseguiti.

Ancora una volta, per rendere possibili tali scopi, vista la varietà dei settori coinvolti dalla disciplina stessa, occorre la cooperazione a vari livelli di diverse figure specializzate.

L'elaborazione del linguaggio naturale ad esempio ha avuto notevoli sviluppi in tempi recenti per la creazione di applicazioni biomediche.

Tra gli obiettivi più ardui di NLP in questo ambito vi è quello dell'estrazione e classificazione di entità nominate<sup>17</sup>.

---

<sup>12</sup> Machine Learning, fornire il computer della capacità di basarsi su osservazioni di dati che portano alla sintesi di nuova conoscenza. Area fondamentale per l'IA

<sup>13</sup> Trattamento automatico del linguaggio naturale

<sup>14</sup> Strutture artificiali che in qualche modo imitano le reti neurali viventi

<sup>15</sup> Sigla utilizzata per Artificial Intelligence

<sup>16</sup> Identificazione e classificazione di pattern ai fini di identificarli

<sup>17</sup> L'individuazione di nomi propri a seguito della POS

Tale compito, di complessa trattazione per via della non omogeneità del dominio ha come obiettivo la costruzione di un corpus di testi clinici annotati manualmente da utilizzare per addestrare particolari parser, giungere alla creazione di POS tagger<sup>18</sup> e procedere con altri parser che lavorano su questo specifico dominio al fine di aumentare la correttezza dell'etichettatura dei testi prodotti.

Chiaramente questo lato costituisce la base per più ampi lavori di gestione e implementazione di database e di rappresentazione ed archiviazione di dati strutturata (settori in cui entrano in gioco anche ingeneri della conoscenza, informatici ed ingegneri informatici) dei quali la medicina "informatizzata" non può fare a meno.

Creare infatti "un ontologia" comune che permetta alla medicina, alla farmacologia e alla biomedicina di interagire secondo strutture e linguaggi universali è tutt'altro che un aspetto secondario o trascurabile. Comunità distinte di ricercatori interagiscono con linguaggi diversi per notificare i risultati delle loro ricerche. Questa incompatibilità chiaramente, porta a problemi di integrazione tra database ogni volta che questi ultimi devono essere aggiornati.

Realizzare una tassonomia di riferimento sulla quale "calibrare" i diversi database è l'obiettivo che si cerca di raggiungere.

La collaborazione tra l'Istituto di Ontologia Formale e Informatica Medica (IFOMIS) e la società di software belga Language and Computing (L&C) lavorano per raggiungere scopi complementari proprio in questa direzione.

L&C ha sviluppato un approccio innovativo all'elaborazione dei dati clinici, grazie all'ausilio di valide tecnologie per l'elaborazione del linguaggio naturale, facendo affidamento sulla terminologia-ontologica medica per il momento più comprensiva.

L'ontologia IFOMIS d'altra parte è caratterizzata da un approccio realista che prevede un'attenzione particolare su com'è fatto il mondo a cui bisogna applicare il sistema. I database, secondo tale approccio, non devono essere già disponibili. Bisogna costruire una teoria passo per passo in grado, con lo sviluppo, di abbracciare domini sempre nuovi mantenendo le partizioni e le interrelazioni tra entità della stessa realtà.

L'obiettivo della loro cooperazione mostra da un lato che il realismo ontologico propugnato da IFOMIS ai sistemi sviluppati da L&C (LinkBase) può consolidarne la struttura e rendere possibile in futuro la creazione di nuovi tipi di algoritmi, dall'altro LinkBase (l'ontologia medica di L&C) e LinkFactory (il loro sistema di gestione ontologica) funziona come unità di innesco per gli obiettivi dell'IFOMIS permettendogli

---

<sup>18</sup> Part of Speech tagger, hanno il compito di eseguire l'analisi grammaticale di un testo

di identificare i punti rilevanti nello sviluppo e le difficoltà e i problemi che comporta la creazione di ontologie sanitarie.

I meccanismi analizzati fino ad ora singolarmente, garanti anche della trasmissione dei risultati delle ricerche, rientrano in gioco naturalmente quando la tecnologia si pone sfide ancora più avvincenti.

A tal proposito non possiamo non citare l'ingresso di Watson dell'IBM<sup>19</sup> tra le pareti del Memorial Sloan-Kettering Cancer Center di New York che si occupa di ricerca e diagnostica oncologica.

Watson è un supercomputer per la realizzazione del quale sono stati affrontati la maggior parte delle questioni che abbiamo riscontrato fino ad ora.

La sua caratteristica principale è sicuramente quella di incamerare un enorme quantità di dati e di analizzarli in tempi brevissimi, peculiarità che lo rende particolarmente appetibile al mondo medico.

L'ingente mole di dati incamerati provenienti dai medical journals ha inoltre il vantaggio di poter essere continuamente implementata e quindi restare al passo con le innovazioni del settore. Il medico può collegarsi all'applicazione con un semplice log-in e porre delle questioni alla stessa.

Tramite riconoscimento di alcune parole-chiave presenti nel testo ed altri meccanismi (da notare che per giungere a questo livello devono essere già stati trattati e risolti i compiti di annotazione, comprensione del linguaggio naturale, estrazione di informazione ecc.) Watson esamina il suo database, contenente migliaia di documenti scientifici e trial clinici, relativi a varie forme tumorali e alle terapie già sperimentate in passato, comparando e valutando le possibili diagnosi ad esse collegate e fornendo in pochi minuti la percentuale di confidenza relativa all'esattezza della risposta.

Naturalmente mancando di esperienza la diagnosi finale spetta al medico ma grazie a questo fenomenale apparecchio i dati da analizzare sono di gran lunga più rapidi e completi. La ricerca ancora si muove in questa direzione per ottenere risultati con confidenza sempre maggiore, progredire nell'analisi di altre patologie ed insegnare a questi supercomputer a svolgere altri compiti come quello di fungere da media planner.

---

<sup>19</sup> International Machine Business Corporation, azienda statunitense tra le maggiori al mondo in ambito informatico



1.2 ( Watson il supercomputer al Quiz televisivo Jeopardy [www.zdnet.com](http://www.zdnet.com))

Gli sviluppi raggiunti dall' intelligenza artificiale e posti al servizio della medicina tuttavia non si limitano solo alla valutazione di grandi quantità di dati immagazzinati e all'estrazione di informazioni da essi tramite diverse tipologie di meccanismi.

Esse sono in grado di riprodurre anche ambienti virtuali dei quali il medico può servirsi per migliorare i tempi e i risultati di cura del paziente.

Questa riproduzione, al servizio della psicologia e della psichiatria costituisce le basi del progetto italiano sperimentale NeuroTiv volto a migliorare il trattamento dei disturbi di panico con agorafobia.

La parte hardwar del sistema è composta da computer, HMD<sup>20</sup>, head tracker<sup>21</sup> e da un joystick a due pulsanti per il dispositivo di input. Richiede l'intervento dunque di informatici ed ingegneri informatici e di figure scientifiche che sappiano sviluppare al meglio tali dispositivi

L'altra parte invece quella del software è composta da 4 ambienti virtuali significativi con variabili manipolabili.

---

<sup>20</sup> schermo montato sulla testa dello spettatore attraverso un casco e può essere monoculare o binoculare.

<sup>21</sup> un'evoluzione del sistema di tracciamento della posizione nello spazio (di qualunque oggetto o parte del corpo, non solo della testa

Capire le necessità del paziente e valutare il verso della manipolazione di tali variabili è un compito che richiede invece una sensibilità altra non calcolabile automaticamente e non pienamente gestibile da figure poco incentrate sullo studio dell'essere umano e dei suoi comportamenti.

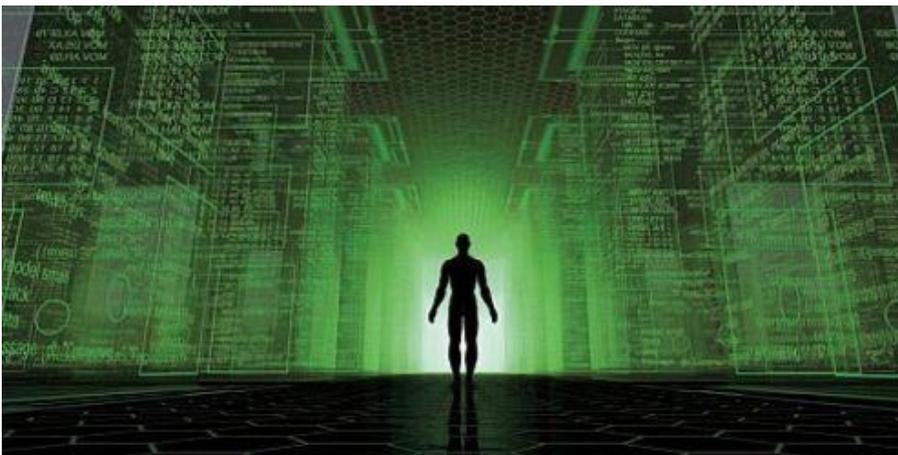
L'interazione di hardware e software dà vita alla creazione degli ambienti virtuali.

Il progetto ha previsto otto sedute in tali ambienti con esposizione dei pazienti ai 4 ambienti virtuali in maniera graduale al fine di desensibilizzarli verso le situazioni che possono creare le condizioni per lo sviluppo del disturbo.

Gli assistiti sono stati divisi prima delle sedute in due gruppi uno dei quali ha seguito questa terapia e l'altro non curato con l'ausilio degli ambienti virtuali.

La gravità dei sintomi riportati dai due gruppi di pazienti è stata testata prima e dopo le sedute e l'analisi dei dati ottenuti ha rilevato un netto miglioramento del gruppo trattato con l'impiego di questa tecnologia, soprattutto per quanto concerne i tempi dello stesso. I risultati sono stati riconfermati con follow up<sup>22</sup> eseguiti a distanza di dodici mesi dalla cura.

Un tipo di terapia del genere al contrario di quanto si possa pensare non mira a sostituire il ruolo del terapeuta ma anzi, potendo quest'ultimo osservare in maniera più o meno realistica le reazioni del paziente nel momento critico e quindi facilitando di moltissimo un processo comunicativo che in casi particolari come quelli riguardanti le patologie mentali è ancora più complesso.



1.3 (Ambienti virtuali e robotica [www.internetfestival.it](http://www.internetfestival.it))

---

<sup>22</sup> serie di controlli a cui viene sottoposta una persona in seguito a terapie mediche

“Cambiare il mondo” non soltanto con la creazione di ambienti virtuali è un altro obiettivo raggiunto dalla ricerca.

Il progetto intitolato “Intelligenza artificiale in medicina: progetto di una piattaforma mobile inserita in un ambiente intelligente per l’assistenza ai disabili e agli anziani” e condotto da Ulises Cortés, Roberta Annicchiarico, Fabio Campana, Javier Vázquez-Salceda, Cristina Urdiales, Lola Canãmero, Maite López, Miquel Sànchez-Marrè, Sarah Di Vincenzo, Carlo Caltagirone del gruppo di ricerca KEMLG.

Come il titolo suggerisce il progetto si pone degli obiettivi ancora maggiori. Esso mira alla creazione di una piattaforma mobile da inserire in strutture ospedaliere o luoghi circoscritti favorendo una integrazione utente-tool-ambiente idonea a rispondere alle esigenze di supporto e a migliorare la qualità della vita e la navigazione nello spazio di persone disabili o anziane, operando verso una maggiore autonomia delle persone in questione. Prima di procedere i ricercatori hanno dovuto fare i conti con una dei problemi principali: intuire le aspettative dell’utente e in base ad esse produrre delle interfacce grafiche facilmente utilizzabili che permettessero una facile interazione uomo-robot.

Giusto per avere una visione di insieme, per quanto riguarda la capacità di muoversi e la gestione la piattaforma è progettata in modo tale da avere dei rilevatori attivi che gli permettano in maniera autonoma di muoversi nello spazio pianificando il compito tramite una struttura ibrida tra schemi reattivi e decisionali. La tecnologia scelta per l’architettura è quella di trasmissioni a microonde<sup>23</sup>, dotata di un organizzazione multi livello composta da dispositivi connessi con l’ambiente, hardware di controllo e agente di controllo che riceve le informazioni dall’ hardware.

L’interfaccia del tool ( sicuramente uno degli aspetti che maggiormente ci riguarda) è stata creato adoperando più sistemi: un interfaccia vocale, un interfaccia touchpad e un sistema di condivisione di memoria.

Ciò è stato pensato al fine di permettere l’interazione con la macchina di un grande insieme di utenti a prescindere dai problemi comunicativi che possono presentare. Il robot sarà in grado anche in presenza di informazioni imprecise o rumorose di assolvere al compito richiesto e aiutare l’utente nella navigazione dello spazio.

Questo può sembrare il livello massimo d’intevento delle nuove tecnologie in ambito medico ma in realtà vi sono ancora altri gruppi di ricerca che si occupano di progetti

---

<sup>23</sup> Per una trasmissione di informazioni più veloce e migliore nello spazio rispetto a quella wireless.

che riguardano l' Affective Computing<sup>24</sup> ossia l'interazione tra l' espressione delle emozioni e il calcolatore.

Il progetto Maya sviluppato nell'istituto Mario Negri di Milano si occupa appunto di studiare tutti i possibili modi attraverso i quali una persona disabile non potendo interagire con mezzi normali può comunicare con un elaboratore.

La ricerca si occupa in particolare di creare software in grado di rilevare tramite la percezione dei movimenti umani (della bocca, delle labbra, delle palpebre) gli intenti comunicativi del paziente e facilitare l'utilizzo dei calcolatori anche a persone con problemi di comunicazione. Per far ciò si sono serviti di una webcam e di librerie di software libero disponibili su Internet, al fine di sviluppare un software in grado di testare i movimenti che effettivamente possono essere rilevati. Quindi anche se i risultati sono ancora in fase di definizione per via di numerosi ostacoli facilmente prevedibili quali la grande quantità di "rumore dell'informazione"<sup>25</sup> in questo caso causata da movimenti involontari e incontrollati (starnuto, battito di ciglia ecc.) sono moltissime le figure che operano per compiere nel migliore dei modi l'interazione uomo-macchina anche quando alcune patologie sembrano contrastarla addirittura tra gli stessi essere umani.

---

<sup>24</sup> Ramo dell'IA che si propone come obiettivo la costruzione di elaboratori in grado di percepire e trasmettere emozioni.

<sup>25</sup> Informazione rumorosa è informazione sbagliata non idonea ai fini ultimi del compito da svolgere e quindi informazione da scartare.



1.4 (Applicazione Siri risposta all'affermazione il senso della vita [www.mag.sky.it](http://www.mag.sky.it))

Le analisi delle ricerche italiane ed internazionali hanno evidenziato un aspetto fondamentale: in qualsiasi ambito si intenda operare quando si parla di interazione, entra in gioco un processo fondamentale che è quello della comunicazione.

L'esigenza di comunicare è sempre stata uno dei bisogni maggiormente sentiti dall'essere umano ma tale bisogno pone dei limiti dei quali tener conto, limiti analizzati ampiamente già da tempo, da alcune discipline come la filosofia e la filosofia delle comunicazioni in particolar modo.

Intuitivamente si può immaginare come, essendo ogni essere umano il risultato di ciò che ha vissuto e del suo modo di interpretare la realtà, anche la parola talvolta può

non veicolare in maniera corretta i messaggi che si vogliono far ricevere al nostro interlocutore, in quanto esso può esser visto come un sistema differente dal nostro, con un diverso bagaglio di esperienze e con sensibilità percettive del mondo che ci circonda che non sempre corrispondono. Proprio in virtù di ciò e in virtù del fatto che gli elaboratori, per quanto automatizzati possano essere, sono pur sempre addestrati da esseri umani ed è con questi ultimi in fin dei conti che essi devono interagire, vi è un importantissimo compromesso che deve essere rispettato ed è quello della cooperazione equilibrata di figure specializzate nello studio dell'uomo in sé (come risultato di bisogni, esigenze, emozioni ed esperienze) e di figure scientifiche in grado di formalizzare ed astrarre i risultati raggiunti dall'osservazione sensibile, al fine di veicolarle alla macchina nella maniera più fedele possibile.

In ambito medico la comunicazione, come abbiamo evidenziato, è resa particolarmente difficile da vari fattori: il linguaggio settoriale proprio della materia, il suo dominio di appartenenza, la difficoltà intrinseca nella costituzione di POS tagger e nella classificazione di entità nominate per la disciplina e la difficoltà di costruire un "ontologia" unica di riferimento che permetta di implementare, seguendo una tassonomia generale quelle che sono le scoperte mediche effettuate.

Altri vincoli per la comunicazione tra paziente-medico e paziente-macchina entrano poi in gioco quando si presentano fattori di disabilità che complicano ulteriormente tali processi.

Oltre a questi problemi, infine, bisogna tener conto del fatto che una comunicazione errata tra uomo-macchina-uomo in ambiti delicati come quelli della medicina può avere effetti catastrofici.

Figure dotate di una visione di insieme sono importantissime al fine di utilizzare le nuove tecnologie in maniere positiva e costruttiva, proteggendo l'uomo dalle possibili ripercussioni che possono avere sugli stessi, soprattutto quando si parla di aspetti delicati come il lasciar interagire gli elaboratori con persone dotate di disturbi mentali o di difficoltà cognitive.

The Post International ha veicolato un articolo di Judith Newmann intitolato " A Siri, con Amore"<sup>26</sup> che mentre da un lato lascia spazio ad un sorriso dall'altro alimenta le preoccupazioni che si manifestano in questa relazione.

L'articolo parla di un bambino autistico che grazie a questa applicazione i Phone è riuscito a migliorare notevolmente le proprie capacità linguistiche e relazionali. Tuttavia, anche se intellettivamente cosciente di interagire con un elaboratore non ha

---

<sup>26</sup> Articolo del 24/12/2014

potuto far a meno in ultimo di relazionarci come se si trattasse di un essere umano. Ma relazionarsi ed interagire con elementi virtuali quanto può essere giusto? Quanto può essere invece ingannevole lasciare che persone con disturbi cognitivi interagiscano con apparecchi del genere (infinitamente più pazienti degli esseri umani) correndo il rischio di alterare ancor di più la loro percezione del reale e relegandoli in un ambiente virtuale più comodo forse per chi dovrebbe occuparsi di loro ma di sicuro meno "umano"?

Certo Siri non nasce come applicazione medica, ma quando entrano in gioco elementi di affective computing e la ricerca medica opera verso meccanismi di automazione volti a simulare il comportamento umano e a percepire e trasmettere emozioni, soprattutto se si tratta di persone con disturbi emotivi o cognitivi e se non si presta particolarmente attenzione alla questione, il risultato non potrà essere significativamente diverso da quello "dell'amica Siri"<sup>27</sup>!

Per questi tipi di sviluppi si necessita di chi, conoscendo ed apprezzando le capacità degli elaboratori (al fine di non condannarli a priori e di fornire una valutazione tendenzialmente oggettiva) e studiando con interesse l'essere umano e i suoi bisogni, valuti fino a che punto spingersi, ricordando che prima della capacità di comunicare in maniera coerente con la realtà collettiva e prima di voler a tutti i costi fornire una "cura" ad individui che interagiscono in maniera diversa dalla maggior parte delle società "intelligenti", ciò che rende un uomo tale è il sentire e il provare emozioni verso ciò che il mondo manifesta e questo nessuna macchina, in nome di nessuna cura, ha il diritto di alterarlo o influenzarlo tramite meccanismi virtuali.

Si auspica in conclusione ad una cooperazione sempre maggiore tra figure umanistiche e scientifiche specialmente in un ambito come quello medico, attualmente trattato erroneamente come disciplina scientifica.

Come le figure umanistiche infatti non possono sostituirsi alle figure scientifiche per compiere determinati compiti, in maniera altrettanto significativa non può avvenire il viceversa. Oltre ai contributi linguistici gli "studiosi dell'uomo" hanno tanto da poter fornire per lo sviluppo delle nuove tecnologie perché, in fondo, bisognerebbe ricordare che alla base di qualsivoglia tipo di interazione uomo macchina e per quanto gli elaboratori possano "apprendere" automaticamente vi è sempre un essere umano che li "addestra" ed è sempre con altri esseri umani che essi devono interagire.

Russo Raffaella 527069

---

<sup>27</sup> Siri assistente personale intelligente, applicazione disponibile per iPhone

## BIBLIOGRAFIA

- Nivre, J. (2005) *Two Notions of Parsing*. In Arppe, A., Carlson, L., Lindén, K., Piitulainen, J., Suominen, M., Vainio, M., Westerlund, H. and Yli-Jyrä, A. (eds.) *Inquiries into Words, Constraints and Contexts. Festschrift in the Honour of Kimmo Koskenniemi on his 60th Birthday*. CSLI Publications, 106-115.
- Nivre, J. (2006) *Two Strategies for Text parsing* In Suominen, M., Arppe, A., Airola, A., Heinämäki, O., Miestamo, M., Määttä, U., Niemi, J., Pitkänen, K. K. and Sinnemäki, K. (eds.) *A Man of Measure: Festschrift in Honour of Fred Karlsson on his 60th Birthday*. Turku: The Linguistic Association of Finland.
- Alessandro Lenci, Simonetta Montemagni, Vito Pirrelli, 2009, *Annotazione sintattica di corpora aspetti metodologici*, in Cecilia Andorno, Stefano Rastelli (a cura di), *Corpora di italiano L2: tecnologie, metodi, spunti teorici*, Perugia, Guerra Edizioni, pp. 25-46.
- Alessandro Lenci, Simonetta Montemagni, Vito Pirrelli 2005, *Testo e computer*, Carocci, Roma
- Buitelaar, P. Cimiano, P., Magnini, B. (Eds.) *Ontology Learning from Text: Methods, Evaluation and Application*. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications Series*, Vol. 123, IOS Press, July 2005. Chapter "Ontology Learning from Text: An Overview"
- Montemagni S. *Tecnologie linguistico-computazionali per il monitoraggio della lingua italiana*. "Studi Italiani di Linguistica Teorica e Applicata" (SILTA), anno XLII, numero 1, 2013, pp. 145-172.
- Lijun Feng, 2010, *Automatic Readability Assessment* PhD Thesis, Graduate Faculty in Computer Science, The City University of New York (CUNY), September 3, 2010 - Chapters 1, 2 and 3, pp. 1-33,
- Brunato D. e Venturi G. (2014), *Le tecnologie linguistico-computazionali nella misura della leggibilità di testi giuridici*. In Tiscornia D., Romano F., Sagri M.T. (a cura di), *Diritto, Linguaggio e tecnologie dell'informazione*, fascicolo monografico di Informatica e Diritto, numero 2014/1, pp.
- Felice Dell'Orletta, Simonetta Montemagni, and Giulia Venturi (2011). *Read-it: Assessing readability of italian texts with a view to text simplification*. In *Proceedings of the Workshop on Speech and Language Processing for Assistive Technologies (SLPAT 2011)*, pages 73–83,
  - <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/etr.html>
  - <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=193864>
  - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18811992>
- Ross Don, "I nuovi percorsi dell'intelligenza artificiale" Edizione Scientifica Italiana, 1995
- Manning, C., Schütze, H. (1999) *Foundations of Statistical Natural Language Processing*, MIT Press
- <http://affect.media.mit.edu>
- [www.maiaproject.org](http://www.maiaproject.org)

- U. Cortés, et al: Intelligenza artificiale in medicina. Piattaforma mobile “intelligente” per l’assistenza a disabili