

Dott. TSRM Javier Andres SOTO SALAZAR

Laurea in Tecniche di radiologia medica, per immagini e radioterapia (SNT/3), Master in Amministratore di Sistemi Informatici in Diagnostica per Immagini (ASIDI)

Dott. Ing. Federico CABITZA

Ingegnere ICT, PhD e Socio-Technical System Analyst presso il Dipartimento di Informatica, Sistemica e Comunicazione (DISCo-UNIMIB)

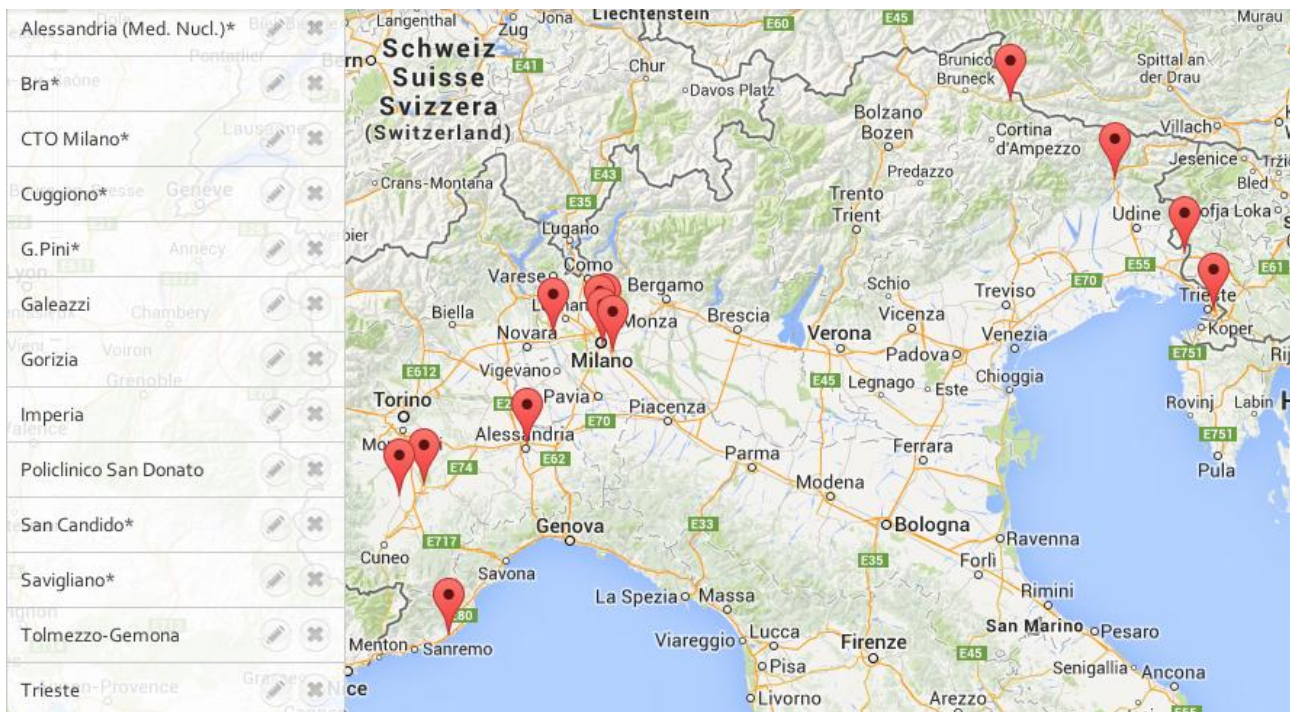
Analisi dei fattori facilitanti il successo di adozione, il livello di qualità percepita e la soddisfazione d'uso da parte degli utenti dei sistemi ris-pacs di ultima generazione adottati presso alcune strutture sanitarie del nord italia

Prima parte

Scopo di questo articolo è quello di analizzare statisticamente i fattori che condizionano il successo d'adozione, il livello di qualità percepita e la soddisfazione degli utenti che utilizzano le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) in ambito radiologico, in modo da beneficiare dei vantaggi da essi forniti sin dalla prima fase di implementazione. Infatti, solamente studiando ed analizzando accuratamente tali fattori e sondando l'attitudine degli utenti nei confronti dei sistemi informativi che utilizzano è possibile fornire alle organizzazioni nozioni adeguate, in grado di indicare il tipo di azioni da intraprendere o meno per accelerare il processo di accettazione e per ottimizzare l'utilizzo del sistema.

Bisogna però tenere presente come il raggiungimento, da parte dell'utente, di un buon livello di soddisfazione sia uno degli ostacoli finali più difficili da superare, ai fini del raggiungimento del pieno successo d'adozione del sistema ICT. D'altra parte, una resistenza dell'utente all'uso del RIS-PACS comporta inevitabilmente un utilizzo inappropriato dello stesso, con conseguente minore integrazione del sistema all'interno dell'organizzazione. Perciò i fattori umani, i quali influenzano l'attitudine degli utenti verso i sistemi informativi e compongono parzialmente un ambiente sociotecnico, sono molto importanti e significativi ai fini del corretto ed adeguato impiego di una tecnologia come il RIS-PACS.

Più in dettaglio, è stato intrapreso uno studio osservazionale di prevalenza (trasversale o cross-sectional) sul grado di soddisfazione ed inclusione dei sistemi informativi e delle applicazioni software a supporto del servizio radiologico, tra cui: le modalità di acquisizione digitali (*modalities*), il RIS ed il PACS, opportunamente integrati tra loro. Lo studio è stato svolto nel periodo giugno-settembre 2013 somministrando un apposito questionario anonimo (nel rispetto della normativa vigente e dei comitati etici universitari), talora da remoto in formato elettronico tramite un'apposita piattaforma online (LimeSurvey® v. 2.0), talaltra in formato cartaceo, agli operatori sanitari che utilizzano direttamente i sistemi RIS-PACS, a qualsiasi titolo: i Tecnici Sanitari di Radiologia Medica (TSRM), i medici radiologi, i medici non radiologi potenzialmente fruitori di tale tecnologia (e.g. medici ortopedici, medici nucleari e medici interni del Pronto Soccorso) ed il personale tecnico-amministrativo che lavora nell'ufficio di accettazione afferente al servizio di radiologia. In totale sono state coinvolte sei strutture ospedaliere del Nord Italia, sia pubbliche che private. Inoltre hanno partecipato all'indagine svariati operatori appartenenti a sette diversi servizi radiodiagnostici. In seguito viene riportata la mappatura delle strutture che hanno partecipato all'indagine (i sette servizi radiodiagnostici sono identificati dal simbolo *):



Il successo d'adozione ed i relativi modelli concettuali

Date le ingenti risorse investite per implementare un sistema RIS-PACS e per conseguire da esso più benefici possibili, il successo d'adozione, da parte degli utenti afferenti ad una struttura ospedaliera, è di fondamentale importanza per la corretta evoluzione del sistema e l'adeguato utilizzo dello stesso. Vari studi presenti in letteratura hanno ricercato ed analizzato i fattori che determinano il livello di accettazione degli utenti in seguito all'implementazione di un dispositivo ICT in una struttura organizzativa. Tuttavia, nonostante l'importanza che ricopre il sistema RIS-PACS ed il suo utilizzo sempre più diffuso nei vari servizi di radiologia, vi sono pochi studi che analizzano il successo d'adozione di tali tecnologie da parte degli operatori sanitari fruitori. Ciò è dovuto, oltre che per la bassa promozione nell'ambiente sanitario di tali iniziative di ricerca, anche per le difficoltà riscontrate dai ricercatori nel definire un modello ed una metodologia adeguata per valutare i sistemi RIS-PACS: la complessità di tali valutazioni spesso è dovuta alla grande eterogeneità delle strutture organizzative vigenti in un ospedale (e.g. radiologia, pronto soccorso, ortopedia, amministrazione) ed ai diversi professionisti coinvolti nel workflow radiologico (e.g. TSRM, medici radiologi, personale medico non radiologo, infermieri, e personale tecnico-amministrativo).

Inoltre, il successo di un progetto ICT come il RIS-PACS dipende da una moltitudine di fattori, spesso di difficile valutazione. Tra tali fattori vi sono: gli obiettivi prefissati, le aspettative delle parti interessate (*stakeholder*), il contesto tecnologico e culturale nel quale si esegue l'analisi del successo e come quest'ultima viene svolta.

Infatti, la modalità con cui l'analisi del successo viene impostata condiziona fortemente il grado di successo stesso del sistema ICT in corso di valutazione: ricopre una fondamentale importanza sia dopo quanto tempo dall'implementazione l'analisi viene svolta, sia la grandezza che viene misurata. Nel primo caso è auspicabile svolgere l'indagine dopo almeno un anno dall'installazione della ICT, in modo da avere una valutazione del sistema a pieno regime. Nel secondo caso, essenzialmente sono due le grandezze che si possono misurare:

- la produttività e l'efficacia organizzativa (*productivity e performance*);
- il successo d'adozione e la soddisfazione d'uso da parte degli utenti (*user adoption e satisfaction*), in termini o di uso del sistema (*usage*) o di accettazione (*acceptance*), a seconda dell'utilizzo del sistema ICT (rispettivamente volontario o mandatorio).

Tralasciando il primo punto, poiché di competenza prettamente degli economisti, il successo dell'intero sistema informativo si può analizzare valutando l'impatto individuale, in termini di soddisfazione d'uso da parte del singolo utente. Per concretizzare ciò si possono seguire due strategie:

- intervista strutturata: caratterizzata da un'indagine più qualitativa e personale, basata su una successione prestabilita di domande da sottoporre all'utente. La successiva elaborazione dei dati generalmente non prevede alcun modello concettuale prefissato. Un esempio significativo di

intervista strutturata in ambito radiologico è rappresentato dal lavoro di Fridell, il quale analizza nel corso degli anni le impressioni dei TSRM dopo l'introduzione di un sistema PACS in Svezia.

- **modello concettuale**: analisi più quantitativa e sistematica che cerca di coinvolgere tutti gli utenti fruitori della ICT. In questo caso, ai fini della valutazione dell'impatto del sistema, la raccolta dei dati avviene tramite un apposito questionario distribuito agli utenti. Tale questionario è basato su un modello concettuale prestabilito (*framework*), il quale è costituito da una serie di interazioni tra più costrutti predefiniti.

In letteratura sono stati formulati e applicati diversi modelli concettuali, sviluppati appositamente per esaminare l'impatto dei sistemi informativi da parte degli utenti fruitori e per capire le relazioni che intercorrono tra i diversi fattori e l'esito misurato. Tutti i modelli si basano su una serie di ipotesi, riguardanti i rapporti di influenza vigenti tra i diversi costrutti (indipendenti) ed il risultato misurato. I modelli più adottati sono i seguenti:

- **modello di DeLone e McLean**: discendente dell'Information Success Model, esso propone una visione a processo del successo, dove l'impatto dell'intero sistema viene approssimato all'impatto individuale del singolo utente. Quest'ultimo, a sua volta, è scaturito dall'interazione tra più fattori, valutabili tramite un apposito questionario, tra cui: l'uso della ICT, la soddisfazione dell'utente, la qualità del sistema e la qualità dell'informazione trasmessa. Il modello di DeLone e McLean è applicabile a tutti i sistemi ICT, sia volontari che mandatori, ed è stato adottato anche in ambito radiologico, ai fini della valutazione del successo dei sistemi RIS-PACS.
- **Task-Technology-Fit model (TTF)**: si basa sul fatto che una ICT deve non solo essere utilizzata, ma deve anche essere appropriatamente adattata (*fit*) ai compiti da essa supportati, allineando la tecnologia in uso con le caratteristiche degli utenti e le specifiche da loro richieste. Il modello TTF è stato recentemente utilizzato per misurare l'impatto sulla performance, percepita dagli utenti e dai produttori, in seguito ad un importante aggiornamento del sistema PACS.
- **Technology Acceptance Model (TAM)**: esso è stato introdotto per prevedere e misurare l'accettazione di un sistema informativo, inteso come l'attitudine dell'utente ad utilizzare una ICT. Per svolgere ciò, il TAM si basa sugli attributi sia individuali (e.g. le abilità e le competenze dell'operatore), sia del sistema stesso (e.g. la funzionalità e la qualità del RIS-PACS). Nel corso degli anni sono state sviluppate numerose versioni del TAM (e.g. TAM2 e TAM3), le quali hanno aggiunto o modificato i costrutti presenti nel modello originale, in modo da adattarli al contesto di applicazione ed incrementare così la potenza esplicativa del TAM stesso. In particolare, nell'ambito sanitario, sono state aggiunte delle variabili per comprendere meglio il livello di accettazione e la soddisfazione d'uso delle ICT oggetto di studio (e.g. i sistemi RIS-PACS, la telemedicina, la teleradiologia, il Fascicolo Sanitario Elettronico, l'Order Entry) e per assecondare così la complessità dei sistemi sociotecnici sanitari. Tuttavia, a prescindere dalla versione, il TAM ha gettato le fondamenta per innumerevoli modelli concettuali mirati alla valutazione dei sistemi ICT, tra cui il più esauriente UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology).

UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology)

L'ottimizzazione dei modelli concettuali presenti in letteratura ha portato allo sviluppo di una teoria generale in grado di sintetizzare le precedenti ricerche, condotte in ambito di accettazione e successo di una ICT. A tal fine, Venkatesh et al. hanno revisionato le ricerche riguardanti la user acceptance, racchiudendo ed integrando otto diversi modelli concettuali già esistenti (tra cui il TAM), ed hanno così formulato l'UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), validandolo persino empiricamente.

Entrando nel dettaglio, il modello UTAUT è costituito da quattro costrutti che determinano il livello di accettazione di una tecnologia da parte degli utenti, in termini sia di attitudine al sistema (*behavioral intention* - BI), sia di utilizzo dello stesso (*use behavior* - USE):

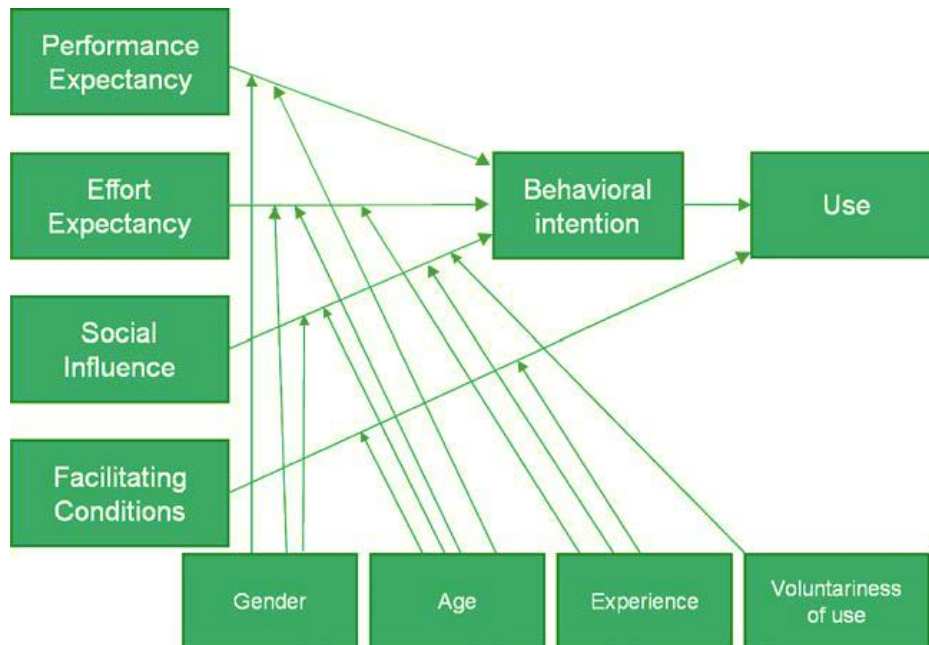
- **performance expectancy** (PE): indica quanto un individuo creda che usare il sistema gli sia di aiuto e gli permetta di raggiungere dei vantaggi di performance nel proprio lavoro. In altre parole la PE si riferisce all'utilità della tecnologia;
- **effort expectancy** (EE): rappresenta il livello di facilità ed agevolezza percepita dall'utente ed associata all'utilizzo della tecnologia;
- **social influence** (SI): indica quanto un individuo percepisca l'importanza che gli altri (e.g. colleghi e superiori) hanno rispetto all'utilizzo del sistema da parte sua. In altre parole, la SI si riferisce alle influenze sociali percepite dall'utente circa il suo utilizzo della tecnologia;
- **facilitating conditions** (FC): indica quanto un individuo creda che l'infrastruttura tecnica ed organizzativa supporti l'utilizzo del sistema. In altre parole, la FC si riferisce ai fattori che agevolano

l'utilizzo della tecnologia, come l'integrazione e l'interoperabilità tra i diversi sistemi informativi, nonché i programmi di formazione, apprendimento e supporto forniti all'utente.

Inoltre, l'UTAUT incorpora quattro moderatori (costrutti) che regolano le relazioni vigenti tra le grandezze (costrutti) indipendenti (PE, EE, SI, FC) e le grandezze (costrutti) dipendenti (BI, USE). Esse sono le seguenti:

- *gender*: ovvero il sesso del personale;
- *age*: l'età dell'utente;
- *experience*: inteso come l'ammontare di esperienza che un individuo possiede, in uno specifico dominio, per utilizzare la tecnologia;
- *voluntariness*: ovvero la volontarietà o la obbligatorietà percepita dall'utente nell'utilizzo del sistema.

Per comprendere meglio le interazioni tra le grandezze coinvolte, viene riportato schematicamente di seguito la struttura del modello UTAUT:



Il modello UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), utilizzato in ambito di accettazione e successo di una tecnologia

da parte degli utenti. Le quattro grandezze (costrutti) indipendenti sono rappresentate a destra dello schema (PE, EE, SI, FC),

i quattro moderatori (costrutti) invece sono posti in basso (genere, età, esperienza, volontarietà).

Le frecce rappresentano le relazioni di influenza o di dipendenza ipotizzate, mentre BI e USE sono le grandezze (costrutti) dipendenti.

Ai fini di quanto riportato nel presente articolo, l'UTAUT è stato prescelto come framework concettuale per sviluppare il questionario di valutazione e, successivamente, per analizzare i dati raccolti nelle varie strutture ospedaliere.

La scelta è ricaduta su tale modello per i seguenti motivi:

- l'UTAUT è stato validato ed utilizzato in numerosi lavori presenti nella letteratura scientifica internazionale, recentemente anche per valutare il successo dei sistemi PACS;
- è stato oggetto di meta-analisi (strumento di ricerca secondario che riassume i dati provenienti dai diversi studi clinici primari, ndr) molto approfondite;
- è stato validato anche nella sua localizzazione in diverse lingue;
- non da ultimo, l'UTAUT, a differenza degli altri modelli concettuali, considera esplicitamente i fattori facilitanti il successo d'adozione, tra cui la qualità sia della formazione, sia del supporto ricevuto dal personale relativamente all'utilizzo del sistema.

Per di più questo studio, promosso dal Gruppo di Lavoro di Informatica per la Persona, l'Organizzazione e la Società (IPOS) presso il Dipartimento di Informatica Sistemistica e Comunicazione (DISCo) dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca, rappresenta la prima ricerca intrapresa in Italia che studia ed analizza i fattori che condizionano il successo d'adozione dei sistemi RIS-PACS, utilizzando come modello concettuale l'UTAUT ai fini dello sviluppo del questionario e della successiva analisi dei dati così raccolti.

Lo sviluppo del questionario di valutazione

Come descritto in precedenza, il modello UTAUT è costituito da un insieme di costrutti (moderatori, grandezze dipendenti ed indipendenti), opportunamente connessi tra loro attraverso relazioni di influenza o di dipendenza, preventivamente ipotizzate. Tali costrutti sono oggetto di indagine per mezzo di un insieme ben definito di domande (*items* o variabili), validate adeguatamente per valutare il costrutto stesso. L'insieme degli items (variabili), fortemente correlati tra loro a seconda del costrutto afferente, formano nell'insieme il questionario, il quale dovrà essere successivamente sottoposto agli utenti fruitori della tecnologia che si intende valutare.

Ai fini dello studio, il questionario è stato sviluppato prendendo come riferimento quello proposto all'interno del modello UTAUT, adattandolo per localizzazione in lingua italiana. Inoltre, il questionario è stato stilato anche in base al contesto radiologico, consultando gli studi riguardanti il successo dei sistemi PACS che riportano gli items e utilizzano il modello UTAUT oppure altri frameworks simili (e.g il TAM). Per rendere più completo ed esauriente il questionario, la valutazione dei costrutti è stata opportunamente integrata, a seconda della grandezza in questione, con una serie di domande relative:

- alla familiarità dell'operatore nell'utilizzo della tecnologia in generale;
- al grado di coinvolgimento degli utenti nella raccolta di anomalie e richieste di miglioramenti;
- alla qualità percepita della formazione e delle iniziative di aggiornamento professionale riguardanti l'utilizzo dei sistemi RIS-PACS;
- alla qualità percepita dell'assistenza ricevuta in caso di difficoltà;
- al calcolo dell'NPS (Net Promoter Score), ovvero l'indice (da -100 a +100) misurato in base alle risposte (da 0 a 10) ottenute alla domanda "quanto consiglieresti questo sistema?";
- alla frequenza dei *workarounds*, l'uso "creativo" della tecnologia, ovvero un'azione supportata dal sistema e svolta dall'utente per raggiungere più velocemente un obiettivo, violando la consueta pratica lavorativa più o meno consapevolmente; i *workarounds*, nella norma, non sono compresi nel workflow e non sono documentati in alcun manuale, ad ogni modo sono comunque leciti.

Tuttavia, a differenza del modello UTAUT, durante lo sviluppo del questionario la grandezza *behavioral intention* (BI) è stata modificata, integrando nel costrutto stesso le seguenti grandezze:

- *attitude* (ATT): definita come l'attitudine dell'operatore nei confronti dell'utilizzo della tecnologia;
- *anxiety* (ANX): l'apprensione percepita dall'utente quando usa il sistema.

Tali costrutti derivano in parte dagli otto modelli analizzati e sintetizzati da Venkatesh et al., sebbene non rientrino formalmente nell'UTAUT.

Inoltre, a parte la *experience*, non sono stati inclusi nel questionario i rimanenti tre moderatori (*gender*, *age* e *voluntariness*). Tale scelta deriva sia dalla necessità di semplificare la raccolta dei dati, sia dal modesto peso di tali moderatori emerso negli studi presenti in letteratura.

Sommariamente, il questionario contiene 39 domande (variabili) ed è suddiviso in sette parti (costrutti), ognuna delle quali contiene un diverso numero di items, opportunamente correlati al costrutto in questione: informazioni di contesto (IC), performance expectancy (PE), effort expectancy (EE), social influence (SI), facilitating condition (FC), attitude (ANX-ATT), use behavior (USE).

Ad esclusione degli items relativi alle informazioni di contesto ed al calcolo dell'NPS, le rimanenti domande hanno come modalità di risposta una scala Likert a sei punti (*six-point Likert scale*). Essa, a differenza delle più comuni scale ordinali a sette punti, essendo composta da un numero pari di possibili risposte, ha il vantaggio di evitare che il rispondente, per non dare opinioni, si rifugi nel valore "mediano" della scala (*central tendency bias*). D'altra parte, proprio a causa del numero pari di risposte, la scala ordinale a sei punti tende a costringere i rispondenti a dare una risposta verso un estremo o l'altro della scala; tuttavia essa diminuisce il *central tendency bias*.

Il questionario sviluppato è stato somministrato nel periodo giugno-settembre 2013 agli utenti fruitori dei sistemi RIS-PACS (TSRM, medici radiologi e non, personale tecnico-amministrativo), afferenti alle strutture ospedaliere precedentemente descritte.

I risultati della ricerca verranno esaminati in un nostro prossimo articolo che sarà pubblicato sempre nel portale www.assd.it

Per maggiori informazioni ed approfondimenti è possibile contattare gli autori per mezzo mail all'indirizzo: javier.sotosalazar@gmail.com