

# Metodologie didattiche per l'integrazione di pazienti virtuali nella formazione del medico

Marco Masoni, Maria Renza Guelfi, Jonida Shtylla

Unità di Ricerca di Innovazione Didattica ed Educazione Continua in Medicina (IDECOM), Dipartimento di Medicina Sperimentale e Clinica, Università di Firenze, Largo Brambilla 3, 50134 Firenze. E-mail: m.masoni@med.unifi.it

---

## ABSTRACT

Fifty years has gone by from the first clinical case represented on a computer. That notwithstanding their use is not much diffuse in national and international Medical School. The aim of the paper is to aid and to stimulate teachers to use digital clinical cases suggesting appropriate methodologies to integrate with didactic objectives of courses. First we show software tools available to build virtual patients and where to search for them in online digital repositories that distribute these multimedia resources with a Creative Common License. Then, on the basis of medical literature, we discuss some successful strategies of integration of virtual patients in clinical courses. The use of digital clinical cases is useful also in Medical School with a high number of students.

**Key-words:** medical education, virtual patient, e-learning, blended learning.

---

## RIASSUNTO

Nonostante siano trascorsi quasi 50 anni dalla realizzazione del primo caso clinico simulato al computer, il loro uso non è molto diffuso nelle Scuole di Medicina e Chirurgia, nazionali e internazionali. Scopo del lavoro è aiutare i docenti ad utilizzare casi clinici digitali nei loro insegnamenti suggerendo corrette metodologie di integrazione di queste risorse formative con gli obiettivi didattici del corso. Mostreremo prima gli strumenti software disponibili per produrre casi clinici virtuali e dove poterli ricercare in repository online che distribuiscono queste risorse multimediali con licenza aperta. Successivamente tratteremo alcune modalità di integrazione di pazienti virtuali nei corsi di pertinenza clinica che hanno mostrato una certa efficacia in base alla letteratura medico scientifica. Il loro uso è utile anche in Scuole di Medicina e Chirurgia ad elevata numerosità di studenti.

**Parole chiave:** formazione medica, pazienti virtuali, e-learning, blended learning.

---

## INTRODUZIONE

Con paziente virtuale si intende un software che simula la proposizione di un caso clinico in formato digitale. Lo studente interagisce con tale paziente attraverso l'uso di un computer per ottenere la sto-

ria clinica, condurre un esame obiettivo e assumere decisioni diagnostiche e terapeutiche [1]. La prima rappresentazione al computer di un caso clinico risale al 1971 [2]. Nonostante da allora siano trascorsi quasi 50 anni, il loro uso non è molto diffu-

so nelle Scuole di Medicina e Chirurgia, nazionali e internazionali.

Esistono numerose modalità di produzione di casi clinici virtuali: da presentazioni con testo piano a video a pagine Web contenenti elementi multimediali. Differente può essere anche il grado di interattività e di realismo: da una semplice lettura del testo su uno schermo da parte dell'utente a vere e proprie interazioni vocali tra medico e paziente a seconda degli algoritmi di intelligenza artificiale implementati.

A seconda della progettazione la storia clinica può essere o di tipo lineare o ramificata (branched). Nel primo caso, tipicamente, l'utente accede al materiale in modo progressivo e sequenziale in base al formato HEIDR - History, Examination, Investigations, Diagnosis e Therapy (Rx ). Coloro che si trovano in una fase iniziale di apprendimento seguono prevalentemente questo approccio nella risoluzione del problema clinico che, viceversa, i medici esperti a volte non seguono. Nel secondo caso gli esiti del paziente variano in funzione delle scelte messe in opera dal discente. È chiara la maggiore difficoltà e complessità progettuale, e quindi il maggior tempo necessario relativo alla produzione di pazienti virtuali ramificati [3].

La proposizione di casi clinici in formato digitale (pazienti virtuali) ha il suo razionale nella creazione di ambienti di apprendimento in cui il medico in formazione può esercitarsi a più riprese e in totale sicurezza, in funzione dei feedback ricevuti. Inoltre la difficoltà del modello clinico sottostante può essere aumentata in funzione della preparazione del discente [4].

Scopo del lavoro è stimolare e aiutare i docenti ad utilizzare casi clinici digitali nei loro insegnamenti. Di seguito dapprima verranno trattati gli strumenti software disponibili per produrre casi clinici in formato digitale e indicati alcuni dei principali repository online che raccolgono materiali didattici multimediali distribuiti con licenza aperta. Successivamente, seguendo le indicazioni della letteratura biomedica, verranno descritte alcune modalità di integrazione di tali risorse in corsi di pertinenza clinica.

## PRODUZIONE INDIVIDUALE O APPLICAZIONE DI UNA LOGICA DI RIUSO

Per il docente interessato a integrare casi clinici virtuali nei suoi insegnamenti una soluzione semplice e rapida è iniziare a produrli autonomamente. A tale scopo esistono due documenti online molto interessanti a cui fare riferimento: il primo descrive come devono essere progettati e realizzati per la formazione del medico [4], il secondo contiene uno schema di notevole ausilio per la loro progettazione [5].

I più diffusi software attualmente disponibili e più utilizzati per la produzione di pazienti virtuali sono: OpenLabyrinth distribuito liberamente in modalità open source, Campus System for Virtual Patients concesso gratuitamente a Istituzioni educative e infine Casus e DecisionSim a pagamento [6].

Uno dei principali problemi correlati ai virtual patient è il tempo necessario per la loro produzione e il loro costo: si calcola che lo sviluppo di un singolo scenario possa variare mediamente da 10.000 a 50.000\$, senza considerare il mantenimento [3]. Da qui l'interesse verso la condivisione di casi clinici tra organizzazioni formative per distribuire i costi derivanti dalla loro realizzazione.

Per promuovere lo scambio di casi clinici virtuali, recentemente è stato definito lo standard MedBiquitous Virtual Patient (MVP) [7]. Il software per la produzione di casi clinici virtuali che abbiamo elencato sopra aderiscono a questo standard e per questo motivo abbiamo dato loro preferenza. Inoltre questi stessi applicativi consentono in genere di produrre oggetti di apprendimento da importare nelle più diffuse piattaforme e-learning.

La figura 1 mostra un esempio di repository contenente oltre 300 virtual patients rilasciati con licenza Creative Commons, mentre la seguente Tabella 1 mostra un elenco di repository in cui ricercare *virtual patient* da riutilizzare nella didattica. Per favorire una logica di condivisione e riuso dei materiali, nell'ultima colonna viene indicato se la risorsa è distribuita con la licenza aperta Creative Commons, se è ad accesso libero o a pagamento.

Title	Keywords	Language	Institution	License
<a href="#">Catherine Miller</a>	Meningitis, Bacterial Meningitis, Sepsis	English	St George's, University of London	
<a href="#">Anna-Lena Olofsson</a>	Failure to thrive	English	St George's, University of London	
<a href="#">John M</a>	Idiopathic thrombocytopenic purpura, Bruises, Immunoglobulin	English	St George's, University of London	
<a href="#">Florian</a>	Prematurity, Respiratory distress syndrome, Hyaline membrane disease, Pneumothorax, Sepsis	English	St George's, University of London	
<a href="#">Oga</a>	Tuberculosis, Respiratory distress syndrome, Cough	English	St George's, University of London	
<a href="#">Andy Dufayne (video)</a>	COPD, DNAR, Resuscitation, Capacity Assessment, Ethics	English	St George's, University of London	
<a href="#">Andy Dufayne (text-based)</a>	COPD, DNAR, Resuscitation, Capacity Assessment, Ethics	English	St George's, University of London	
<a href="#">Alfred Stokes</a>	Pneumonia, Capacity	English	St George's, University of London	

**Figura 1.** Virtual patients disponibili su eViP.

## METODOLOGIE DIDATTICHE PER L'INTEGRAZIONE DI CASI CLINICI NELLA FORMAZIONE CURRICOLARE

La proposizione di casi clinici è la modalità cardine di insegnamento della clinica ai medici in formazione. Quando ciò avviene in aula, una criticità di questa metodologia formativa è la riduzione progressiva dell'intensità dell'interazione docente-discente all'aumentare del numero di questi ultimi, una situazione frequente nei Corsi di Laurea in Medicina e Chirurgia. Il recente sviluppo delle Tecnologie della Comunicazione e dell'Informazione ha stimolato la

produzione e la diffusione di casi clinici fruibili online le cui possibili modalità di integrazione nei corsi di pertinenza clinica sono spesso poco conosciute ai docenti.

Per questo motivo e, con l'aiuto della letteratura sull'argomento e in base a esperienze realizzate nella Scuola di Scienze della Salute Umana dell'Università di Firenze illustreremo quelle che, a nostro parere, presentano un maggiore grado di efficacia. Prenderemo in considerazione prima modalità didattiche che propongono pazienti virtuali da fruire in apprendimento autonomo, successivamente mo-

	URLs	Disponibili unicamente VP	Strumento di ricerca nel sito	Licenza CC/Free/A pagamento
BMJ learning	<a href="http://learning.bmj.com/learning/home.html">http://learning.bmj.com/learning/home.html</a>	No	Sì	A pagamento
e-MedEdu	<a href="http://eng.mededu.or.kr/virtual.asp">http://eng.mededu.or.kr/virtual.asp</a>	No	Sì	Free
CHEC_CESC	<a href="https://chec-cesc.afmc.ca/library">https://chec-cesc.afmc.ca/library</a>	No	Sì	Free
eViP	<a href="http://www.virtualpatients.eu/referatory/">http://www.virtualpatients.eu/referatory/</a>	Sì	Sì	Licenza CC
KELDAmed	<a href="http://www.umm.uni-heidelberg.de/apps/bibl/KELDAmed/">http://www.umm.uni-heidelberg.de/apps/bibl/KELDAmed/</a>	No	Sì	Free
LRSMed	<a href="http://www.lrsmed.de/index.xsql?menu_id=1&amp;lang=en">http://www.lrsmed.de/index.xsql?menu_id=1&amp;lang=en</a>	No	Sì	Free
MedU	<a href="http://www.med-u.org/">http://www.med-u.org/</a>	Sì	Sì	A pagamento
MERLOT	<a href="https://www.merlot.org/merlot/index.htm">https://www.merlot.org/merlot/index.htm</a>	No	Sì	Licenza CC
OpenLabyrinth	<a href="http://openlabyrinth.ca/">http://openlabyrinth.ca/</a>	No	No	Free
PINE	<a href="http://pine.nosm.ca/pine/">http://pine.nosm.ca/pine/</a>	Sì	Sì	Licenza CC
VirtualPatient-Work.net su Medicina Occupazionale	<a href="http://www.networm-online.eu/">http://www.networm-online.eu/</a>	Sì	No	Free
Virtual Patients (co-struiti con il sw Open Source Labyrinth)	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1M7L6owxjI1pfSsLCarTyAxOvdmvE8ly-WTDUQs42vxQ/edit">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1M7L6owxjI1pfSsLCarTyAxOvdmvE8ly-WTDUQs42vxQ/edit</a>	Sì	No	Licenza CC
VPSim	<a href="http://vpsim.pitt.edu/shell/CaseList_Assignments.aspx">http://vpsim.pitt.edu/shell/CaseList_Assignments.aspx</a>	No	Sì	Free

**Tabella I.** Repository online contenenti casi clinici. In neretto i database che gli Autori ritengono più interessanti.

streremo una loro tipologia d'uso che presuppone un apprendimento collaborativo.

Per quanto riguarda le metodologie che propongono casi clinici a distanza in auto-apprendimento, un approccio frequente è "aggiungere" a un corso tenuto in modo tradizionale pazienti virtuali di approfondimento che possono essere fruiti su base volontaria dagli studenti. Diversi studi hanno mostrato come questo approccio si riveli scarsamente efficace, con una percentuale di accessi alle risorse online estremamente bassa da parte degli studenti [9].

Un secondo tipo di integrazione curriculare di casi clinici prevede che per superare l'esame il discente completi con successo un numero minimo di pazienti virtuali predefinito dal docente [9]. Supponendo che un caso clinico comprenda da 5 a 25 schede, si potrebbero porre dei criteri di fruizione delle risorse da parte dello studente: per esempio accedere obbligatoriamente a tutte le schede, ri-

spondere correttamente ad almeno il 75% delle domande presenti, con una durata dell'intera sessione di almeno 20 minuti e con una visualizzazione di ciascuna scheda compresa in un tempo tra 1 e 2 minuti. Il docente potrà verificare la tempistica di fruizione accedendo agli strumenti di tracciamento disponibili in piattaforma e-learning, che forniscono questi dati per ciascun studente.

Un terzo tipo di integrazione prevede che i casi clinici a distanza trattino argomenti richiesti esplicitamente all'esame e che quindi il loro accesso diventi "obbligatorio" per il suo superamento [9]. Ovviamente il secondo e il terzo tipo di integrazione di casi clinici a distanza possono essere combinati tra loro per produrre una ulteriore quarta strategia di introduzione di pazienti virtuali nella formazione curriculare del medico [9].

Per quanto riguarda l'apprendimento di tipo collaborativo un'interessante modalità di proposizione di casi clinici a distanza è stata realizzata nel modulo

	Auto-apprendimento				Apprendimento collaborativo
	Strategia 1 Casi clinici acceduti su base volontaria	Strategia 2 Casi clinici obbligatori	Strategia 3 Casi clinici rilevanti per l'esame	Combinazione delle strategie 2 e 3	Risoluzione collegiale di casi clinici
Incentivi a partecipare	Nessuno	Crediti	Preparazione per l'esame	Crediti e preparazione per l'esame	Obbligatoria
Comunicazione docente-discente	Comunicazione asincrona	Comunicazione asincrona	Comunicazione asincrona	Comunicazione asincrona	Comunicazione asincrona
Ruolo dell'insegnante	Nessuno	Supporto	Supporto	Supporto	Tutor facilitatore dell'apprendimento
Partecipazione degli studenti rivelata mediante tracciamento delle attività su piattaforma	Bassa	Alta	Alta	Alta	Alta
Impegno del docente	Scarso	Medio (verifica tracciamento attività discente)	Medio (ma inferiore alla strategia 2)	Medio	Alto

**Tabella 2.** Alcune strategie didattiche per l'integrazione di casi clinici virtuali nella didattica tradizionale, modificata da [9].

di Clinica Chirurgica al V anno del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia dell'Università di Firenze a partire dal 2007 [10]. Questa metodologia didattica deve essere obbligatoriamente proposta a una classe limitata di studenti (al massimo 25 studenti) suddivisi in gruppi di 4-5 unità, pena l'impossibilità da parte del docente di gestire le attività della classe virtuale per un sovraccarico di lavoro. Il corso inizia con una prima lezione in presenza in cui vengono illustrate le finalità e le modalità della sperimentazione e successivamente vengono resi disponibili in piattaforma i casi clinici simulati attribuendone uno a ciascun gruppo. Qualora ogni gruppo possa consultare i casi clinici assegnati agli altri gruppi si parla di "apprendimento vicario". La pubblicazione di ciascun paziente virtuale inizia con una sintesi dei dati anagrafici, dell'anamnesi spontanea, di quella evocata e dell'esame obiettivo. A partire da questi elementi, ogni gruppo è invitato a discutere il caso, a richiedere accertamenti clinici, laboratoristici e strumentali sul forum dedicato motivandone la richiesta. Il docente, oltre a rispondere alle domande inviate dai discenti al gruppo di discussione, si impegna ad aggiornare progressivamente e conseguentemente le informazioni necessarie in piattaforma, arricchendolo dei dati ri-

chiesti di volta in volta dagli studenti, orientandone il lavoro e agendo da tutor facilitatore dell'apprendimento [11]. Obiettivo finale è la produzione di un elaborato relativo al caso assegnato, contenente la formulazione della diagnosi sulla base della clinica e della diagnostica strumentale, e l'impostazione del percorso terapeutico appropriato, con riferimento ai criteri della Evidence Based Surgery. Terminata la soluzione dei quesiti clinici, ciascun gruppo ha esposto ai colleghi la risoluzione del caso assegnato. La Tabella 2 riassume le caratteristiche fondamentali delle strategie didattiche descritte.

## DISCUSSIONE

La maggior parte degli esperti sono concordi nell'affermare che le forme di apprendimento abilitate dalla rete possono essere suddivise in due grandi gruppi: apprendimento autonomo e di tipo collaborativo [12]. Le prime quattro strategie didattiche proposte appartengono al primo gruppo, al secondo appartiene l'ultima esperienza di integrazione di casi clinici proposta.

Per quanto riguarda le metodologie didattiche che propongono casi clinici a distanza che presuppongo-

no un apprendimento autonomo, abbiamo già detto come sia scarso il numero di studenti che accede a casi clinici su base volontaria [9]. Ciò è facilmente intuibile se consideriamo che qualsiasi processo didattico, per essere tale prevede una rigorosa coerenza fra obiettivi, attività (lezioni, discussioni, esercitazioni, ecc) e loro valutazione [13,14]. Ciò significa che la valutazione deve essere in linea con le attività proposte e queste ultime, a loro volta, con gli obiettivi didattici specificati. La fruizione di materiale didattico su base volontaria non segue questi criteri poiché i casi clinici online costituiscono sì un'attività in linea con gli obiettivi didattici del corso ma, non essendo essi oggetto di valutazione, vengono raramente acceduti dagli studenti.

Le altre metodologie a distanza descritte che si basano su di un apprendimento autonomo, sia nel caso in cui vengano stabiliti dei criteri minimi di accesso ai materiali in modo tale che lo studente acquisisca dei crediti sia che gli argomenti trattati nei casi clinici a distanza facciano parte delle domande richieste all'esame, esprimono coerenza tra obiettivi didattici, attività e valutazione.

Entrambe queste due ultime metodologie didattiche appaiono essere efficaci per essere integrate negli insegnamenti di pertinenza clinica del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia [9]. Occorre tuttavia sottolineare due caratteristiche che le contraddistinguono. Nel caso in cui sia previsto che la fruizione di casi clinici e lo svolgimento delle attività a distanza correlate consentano allo studente l'acquisizione di crediti, l'impegno del docente, oltre che per le lezioni d'aula, comprenderà un tempo aggiuntivo necessario per verificare in piattaforma e-learning l'esito delle attività svolte da ciascun studente. Viceversa, quando gli argomenti trattati a distanza sono oggetto di valutazione durante l'esame, è necessario che il docente non discuta in aula argomenti affrontati nei pazienti virtuali al fine di evitare un calo di interesse da parte degli studenti verso la fruizione dei casi clinici online e allo stesso tempo di consentire un miglior utilizzo del tempo d'aula.

Le teorie pedagogiche più recenti, particolarmente quelle di stampo costruttivista, sostengono che la conoscenza non è semplicemente trasmessa ma è costruita attraverso un processo di rielaborazione personale attuato dal discente, che impara non

solo attraverso processi autonomi e individuali ma anche e soprattutto attraverso il confronto e la collaborazione (costruzione cooperativa della conoscenza) [15]. Poiché tale approccio pone un particolare accento sulla costruzione di conoscenza come processo relazionale e di interazione sociale tra individui, le comunità di apprendimento virtuali appaiono costituire un ambiente formativo ideale al quale applicare strategie collaborative basate su approcci orientati alla risoluzione di problemi (problem solving). Nell'ultima strategia didattica descritta abbiamo trasferito la discussione collegiale di casi clinici alla formazione in rete, proponendo la risoluzione di quesiti diagnostici e terapeutici a una comunità virtuale di apprendimento [11]. Uno dei maggiori vantaggi di questo intervento didattico è monitorare in modo longitudinale e continuo la dinamica del processo formativo analizzando la messaggistica intercorsa tra i partecipanti.

In quest'ultimo tipo di metodologia didattica il docente acquisisce un ruolo profondamente diverso rispetto alle altre proposte. È richiesta infatti una intensa attività di progettazione dell'intervento formativo e di gestione della comunicazione all'interno della classe virtuale, accompagnate alle abilità tecniche necessarie. In una situazione ottimale, che accade raramente, queste competenze tecnologiche e di gestione della comunicazione nella comunità virtuale dovrebbero essere interamente possedute dal docente titolare dell'insegnamento, che svolge il ruolo di tutor-facilitatore dell'apprendimento; in caso contrario occorre il coinvolgimento di più figure professionali che coadiuvano il docente nello svolgimento della attività didattica.

Abbiamo visto come le strategie didattiche di proposizione di casi clinici in autoapprendimento siano applicabili a classi aventi numerosità elevata senza un notevole sovraccarico di lavoro per il docente. Qualora le richieste di chiarimento dei discenti sul materiale online aumentino oltre un "livello soglia", esse potranno sempre essere affrontate e risolte in presenza. Di conseguenza, in questo caso, a parte il tempo necessario per la produzione o selezione della risorsa didattica e per il suo mantenimento, all'aumentare del numero dei discenti l'impegno del docente non cresce esponenzialmente come invece accade nella strategia didattica basata su ap-

prendimento collaborativo. In quest'ultimo caso la letteratura specializzata recita che un tutor riesce a sostenere la comunicazione e le attività correlate in modo appropriato in classi virtuali composte da non più di 20 studenti. Qualora il numero dei partecipanti sia superiore è necessario l'affiancamento di ulteriori figure professionali esperte di dominio, il cui numero è direttamente proporzionale al numero di studenti nella misura descritta.

## CONCLUSIONI

La letteratura medico scientifica sui pazienti virtuali è ampia ma le conoscenze relative a tempi e modalità ottimali di integrazione di questi scenari nella formazione curriculare del medico è ancora scarsa tra i docenti. Questo lavoro intende costituire un ausilio a coloro che intendono intraprendere questo percorso. Sono state presentate risorse per la progettazione di pazienti virtuali e gli applicativi software disponibili per la loro produzione, come pure i principali repository presenti in rete in una ottica di riuso delle risorse. Inoltre, senza alcuna pretesa di esaustività, abbiamo proposto diversi approcci didattici che la letteratura medico scientifica mostra efficaci e che consentono di integrare casi clinici a distanza nella formazione del medico.

Ci preme infine sottolineare che la realizzazione di un corso erogato in modalità blended learning, che alterna cioè lezioni d'aula con attività formative a distanza con varie modalità e tempistiche, implica la costruzione di un percorso complesso che deve essere progettato e sviluppato in modo coerente, assieme a una attenta valutazione della dimensione contestuale in termini di sostenibilità, in particolare delle risorse umane che devono essere coinvolte.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Association of American Medical Colleges. Effective Use of Educational Technology in Medical Education. Colloquium on Educational Technology: Recommendations and Guidelines for Medical Educators. [http://www.ttuhs.edu/som/curriculum/documents/ForOur-Teachers/aamc\\_effective\\_use\\_of\\_educ\\_tech.pdf](http://www.ttuhs.edu/som/curriculum/documents/ForOur-Teachers/aamc_effective_use_of_educ_tech.pdf) (acceduto il 10/03/2016)
- [2] Harless W., Drennon G., Marxer J., Root J., Miller G. CASE: a computer-aided simulation of the clinical encounter. *J Med Educ* 46: 443-448, 1971
- [3] McGee J.B. Designing, Developing and implementing Branched-Narrative Virtual Patients for Medical Education, Training and Assessment. [http://vpsim.pitt.edu/shell/documents/Virtual\\_Patient\\_Authoring\\_Best\\_Practices.pdf](http://vpsim.pitt.edu/shell/documents/Virtual_Patient_Authoring_Best_Practices.pdf) (acceduto il 10/03/2016)
- [4] Cendan J., Lok B. The use of virtual patients in medical school curricula. *Adv Physiol Educ* 36(1): 48-53, 2012.
- [5] McGee J.B. Virtual Patient Case Design Template. [http://vpsim.pitt.edu/shell/documents/Virtual\\_Patient\\_Case\\_Template\\_\(BLANK\).docx](http://vpsim.pitt.edu/shell/documents/Virtual_Patient_Case_Template_(BLANK).docx) (acceduto il 10/03/2016)
- [6] Virtual Patient Implementers - [http://www.medbiq.org/virtual\\_patient/implementers](http://www.medbiq.org/virtual_patient/implementers) (acceduto il 10/03/2016)
- [7] MedBiquitous Consortium - <http://www.medbiq.org/> (acceduto il 10/03/2016)
- [8] Kűfner J., Kononowicz A.A., Hege I. Virtual patient repositories--a comparative analysis. *Stud Health Technol Inform* 205: 788-792, 2014.
- [9] Hege I., Ropp V., Adler M., Radon K., Műsch G., Lyon H., Fischer M.R. Experiences with different integration strategies of case-based e-learning. *Med Teach* 29(8): 791-797, 2007.
- [10] Pernice L.M., Guelfi M.R., Masoni M., Conti A., Gensini G.F. Analisi delle interazioni all'interno di una comunità virtuale di apprendimento. *Tutor* 7(1): 61-67, 2007.
- [11] Pernice L.M., Guelfi M.R., Masoni M., Ponchietti L. E-learning e e-teaching: informatica e multimedialità nell'insegnamento della chirurgia. Applicazioni e prospettive. *Atti Società Italiana Chirurgia*, vol. II, 2003: 40-53. Napoli: Edizioni Pozzi.
- [12] Trentin G. La sostenibilità didattico-formativa dell'e-learning. 2008 FrancoAngeli.
- [13] Dal Fiore F., Martinotti G. E-learning. 2006 McGraw-Hill.
- [14] Masoni M., Guelfi M.R., Conti A., Gensini G.F. E-learning in Sanità. 2010 Springer.
- [15] Calvani A. Costruttivismo, progettazione didattica e tecnologie. [http://www.roberto-crosio.net/SIS/CALVANI\\_COSTRUTTIVISMO.pdf](http://www.roberto-crosio.net/SIS/CALVANI_COSTRUTTIVISMO.pdf) (acceduto il 10/03/2016)