

## La simulazione nella formazione di base e specialistica

### *Simulation in undergraduate and graduate medical education*

**PIERSANTE SESTINI**

**Dipartimento di Scienze Mediche, Chirurgiche e Neuroscienze, Università di Siena**

La simulazione sta acquisendo un ruolo sempre maggiore nella formazione medica, sotto la spinta della maggiore attenzione alla sicurezza dei pazienti, della disponibilità di strumenti e ambienti sempre più realistici e dello identificazione di metodi efficaci per il loro uso. Contemporaneamente, la formazione medica si sta evolvendo attorno a un modello di sviluppo progressivo di competenza costruito attraverso l'acquisizione di autonomia nella conduzione di specifiche attività professionali. Le nuove acquisizioni sulle corrette tecniche di utilizzazione simulazione devono pertanto essere integrate nel curriculum all'interno di questa cornice. Non vi è disciplina o livello della formazione medica universitaria o post-universitaria che non possa trarre giovamento dall'uso di tecniche di simulazione, a patto che siano scelte in base a specifici bisogni e non per il gusto della tecnologia. La numerosità dei corsi e la disponibilità di risorse umane e materiali può limitare l'utilizzazione degli ambienti di simulazione più avanzati a livello dei corsi di laurea, tuttavia non mancano altri strumenti utilizzabili con profitto a questo livello, utili ad acquisire sia specifiche abilità professionali, che l'abilità stessa di utilizzare la simulazione nella propria formazione. L'introduzione di attività di simulazione dovrebbe essere quindi promossa fino dai primi stadi della formazione medica.

**Parole chiave:** Simulazione, pedagogia medica, formazione medica di base, formazione medica specialistica

*Simulation is gaining an increasingly important role in medical education, under the pressure of an increased attention to patient safety, of the availability of more and more realistic tools and environments, and of the development of effective methods for using them. At the same time, medical education is evolving around a model of development of professional competence, built through the progressive acquisition of autonomy in performing specific professional activities across undergraduate and postgraduate education. The new methods for the best use of simulation should therefore be integrated in the curriculum within this frame. There is no discipline or level of medical education that cannot benefit of some of the many tools of simulation, provided they are chosen according to specific needs and not just for the sake of technology. A high number of students and limited availability of human and material resources can limit the use of the more advanced simulation environments in undergraduate as compared to postgraduate education, but there are many tools that can be used at this level, both to develop specific professional skills and to gain the general ability to participate in and to benefit from simulation activities. Simulation activities should therefore be introduced from the earliest stages of medical education.*

**Key words:** Simulation, medical education, undergraduate medical education, graduate medical education

Indirizzo per la corrispondenza  
Address for correspondence

**Piersante Sestini**  
Dipartimento di Scienze Mediche, Chirurgiche e Neuroscienze  
Università di Siena  
Viale Bracci 16, 53100 Siena  
e-mail: piersante.sestini@unisi.it

## Introduzione

La formazione medica (intendendo con questo termine sia la medicina che le altre professioni sanitarie) viene vista oggi come un percorso continuo di costruzione di competenza (intesa come la somma delle qualità che caratterizzano un buon professionista) che si sviluppa dall'orientamento pre-universitario fino alla formazione professionale continua e di cui la formazione universitaria e *post lauream* sono solo tappe, sia pure importanti. La competenza professionale viene costruita e misurata tramite le Attività Professionali Affidabili (*Entrustable Professional Activities*, EPA), attività specifiche della professione che il professionista si è dimostrato in grado di saper svolgere, all'interno delle quali sono contenute le varie qualità che caratterizzano la specifica competenza (Ten Cate, 2013). Va da sé che ogni EPA ha un periodo di formazione abbastanza lungo, cui corrispondono diversi gradi di affidabilità (avere osservato, saper eseguire sotto supervisione, saper eseguire da soli ma con supervisione disponibile, saper eseguire in autonomia, saper insegnare ad altri), il cui raggiungimento si può verificare anche in fasi diversi della formazione: ad esempio quasi tutte le EPA della professione medica non possono raggiungere il livello di autonomia prima della formazione *post lauream*, poiché fino alla laurea lo studente non sarà abilitato a effettuare scelte in autonomia (per non parlare dell'esecuzione, ad esempio, di procedure chirurgiche). Pertanto la loro costruzione dovrà iniziare già durante la formazione universitaria, raggiungendo un livello di *pre-entrustability* che verrà poi sviluppato durante gli specifici percorsi di specializzazione (Chen et al., 2015). In questo senso, quasi l'intero percorso pre-laurea degli studenti di medicina può essere visto come un percorso di simulazione. Questo è vero, sia pure in misura minore, anche per le altre professioni sanitarie, in cui, pur potendosi raggiungere un livello di autonomia maggiore già durante i corsi triennali, la piena autonomia si potrà verificare solo dopo la laurea e la conseguente abilitazione professionale.

## Contributi o descrizioni

### *Formazione universitaria di base*

Da queste premesse, si può già intravedere l'importanza che la simulazione può svolgere già nella formazione universitaria (Gensini et al., 2014). La forma più semplice di simulazione può essere considerata l'apprendimento per problemi (*Problem Based Learning*, PBL), in cui lo studente viene messo davanti a una situazione immaginaria (simulata, appunto), in cui deve identificare le possibili soluzioni. Non esiste una tassonomia unanimemente condivisa dei problemi utilizzabili, tuttavia c'è un sostanziale accordo che possono variare dall'esercizio (un problema che richiede l'applicazione di regole predefinite, come i tipici problemi delle elementari) al dilemma, un problema con temi aperti, spesso di

tipo etico, in cui non c'è una soluzione unica ma che serve a stimolare il confronto (ad esempio problemi sulla donazione d'organi, eutanasia ecc.). Fra questi due estremi, vi sono problemi costruiti per sviluppare abilità di vario tipo (conoscenze di base, capacità critiche, scelta di procedure ecc.) (Barrows, 1986; Jonassen, 2010). Caratteristica comune della maggior parte di questo tipo di problemi, tuttavia, è di sviluppare principalmente le abilità cognitive coscienti, di tipo 2 (Evans et al., 2012). Sappiamo però che nella maggior parte dei casi nell'attività professionale non si usa questo tipo di intelligenza, quanto l'intelligenza pratica, cosiddetta di tipo 1 (conoscenza tacita), ricorrendo alla intelligenza di tipo 2 solo di fronte a fatti inattesi, quando è necessaria una riflessione cosciente sulla situazione. Ad esempio un automobilista guiderà cambiando marcia quasi senza accorgersene (tipo 1), ma se si trova impantanato nel fango si troverà a riflettere attentamente su quale marcia innestare per uscirne (tipo 2). La costruzione della conoscenza tacita richiede di confrontarsi con situazioni pratiche, non solo immaginarie, in modo da incorporare (in inglese, *embodiment*) e controllare non solo le conoscenze teoriche, ma anche il patrimonio di movimenti, sensazioni ed emozioni legati a quell'esperienza. Questa esigenza si è presentata presto agli ideatori del PBL (molto prima dell'identificazione dei meccanismi cognitivi di tipo 1 e 2), tant'è che le prime esperienze di simulazione pratica sia con manichini che con i pazienti simulati sono state elaborate proprio negli stessi contesti e dagli stessi autori che stavano perfezionando il PBL (Barrows e Abrahamson, 1964; Abrahamson et al., 1969).

Queste tecniche, mutuata e adattate in gran parte a partire dalle esperienze dei simulatori di volo sviluppate nell' aeronautica a partire dalla seconda guerra mondiale, si sono ulteriormente sviluppate negli ultimi anni principalmente sotto la spinta di due fenomeni: da una parte lo sviluppo tecnologico che ha permesso l'elaborazione di modelli computerizzati di numerose funzioni fisiologiche (e delle loro alterazioni funzionali in condizioni patologiche e in risposta a farmaci) e la costruzione di ambienti materiali (manichini, strumenti) e virtuali in grado di riprodurli con sempre maggiore verosimiglianza e in cui un soggetto è in grado di "immergersi" ricostruendo una situazione pratica sempre più analoga (anche se non identica) a quella reale. Dall'altra, la crescente attenzione culturale verso la *patient safety*, la sicurezza dei pazienti, realizzando che il classico schema vedi uno, fai uno, insegna uno, tipico per molti anni dell'addestramento medico pratico era in realtà inefficiente sotto questo profilo, specie in un contesto di sempre maggiore richiesta di attenzione e rispetto per i pazienti, sia per il cambiamento della assistenza sanitaria ospedaliera, dove la maggior parte della formazione tradizionalmente si svolge, con la presenza di meno pazienti, in condizioni mediamente più gravi e ricoverati per periodi sempre più brevi. In queste condizioni appare logico spostare le prime fasi dell'addestramento, quelle più rischiose per i pazienti e in cui la loro presenza è meno

necessaria, su modelli di simulazione, ottimizzando così la ridotta disponibilità dei pazienti utilizzandoli solo dopo che gli studenti siano già “sdirozzati” e impraticati nelle manovre da effettuare. Questo ha portato notevoli vantaggi anche nella qualità della formazione, dal momento che gli ambienti simulati consentono una tolleranza all’errore (comune nei principianti) nettamente maggiore e inoltre permettono di fornire un *feedback* molto più personalizzato e accurato di quello che sarebbe possibile in presenza di un paziente reale. Grande aiuto in questo campo ha dato anche lo sviluppo di pratiche consolidate di *briefing* e *debriefing* che si sono dimostrate in grado di aumentare significativamente l’efficacia e la persistenza dell’apprendimento (Cook et al., 2010; Hellaby, 2010). È quindi necessario che gli studenti acquisiscano l’abilità di partecipare a queste attività e di trarne beneficio. Nella costruzione di un EPA la simulazione poi troverà posto ogni volta che vi sia il passaggio dalla teoria alla pratica sui pazienti. Di fatto, la parola d’ordine oggi è “mai per la prima volta su un paziente!” (Granry e Moll, 2012).

I modelli di simulazione sono oramai moltissimi (Chen et al., 2015; Levine et al., 2013), spaziando dai giochi di ruolo, la visita fra pari, i pazienti simulati e/o programmati, gli strumenti di acquisizione di abilità manuali, i manichini inerti o computerizzati, gli strumenti virtuali (ad esempio manichini per fibrobroncoscopia o ecografia), i sistemi di presentazione dinamica di casi clinici, gli ambienti totalmente virtuali. Praticamente tutti questi modelli possono essere utilizzati nella formazione pre-laurea, con i soli limiti della scelta accurata degli obiettivi da raggiungere e la giudiziosa integrazione nel curriculum (evitando l’uso della tecnologia per la tecnologia) e della disponibilità di spazi, tempi, strumenti e personale sufficienti per il numero di studenti. Un limite importante di queste tecniche infatti è che per essere efficaci devono essere praticate in gruppi relativamente piccoli, amplificando quindi il bisogno di risorse umane e materiali disponibili. D’altra parte un relativo vantaggio è che gli istruttori in molti casi (non tutti) non devono essere necessariamente dei medici o professionisti sanitari, ma può essere utilizzato anche personale tecnico adeguatamente addestrato.

La forma più semplice di simulazione di questo tipo sono probabilmente i giochi di ruolo, in cui gli studenti assumono a turno il ruolo del professionista sanitario o del paziente, ad esempio simulando la raccolta dell’anamnesi o un incontro clinico. I giochi di ruolo tuttavia richiedono un notevole sforzo di preparazione e di affiatamento fra gli studenti, non garantiscono uniformità di prestazioni da parte dei “pazienti” e non brillano nel gradimento da parte degli studenti. Di fatto, il loro uso è limitato alla pratica di alcune tecniche di abilità di comunicazione (intervista aperta, comunicazione di cattive notizie) e solo dopo un accurato lavoro di preparazione. Un’estensione del gioco di ruolo è la visita fra pari (*Peer Physical Examination*, PPE). In quest’attività, gli studenti imparano a effettuare alcune manovre della visita medica o esami non invasivi (pressione arteriosa, elettrocardiogram-

ma, spirometria) visitandosi fra sé. Si tratta di una pratica antica, effettuata in modo informale da sempre da alcuni studenti, ma che solo da pochi lustri è stata formalizzata e proposta come attività formativa per tutti gli studenti, diventando una pratica molto diffusa. Numerosi studi in diverse parti del mondo e in diverse professioni hanno dimostrato che questa pratica è considerata accettabile e spesso gradita dalla grande maggioranza degli studenti, anche se non da tutti, a condizione che si seguano alcuni semplici accorgimenti, che è bene siano codificati in un regolamento scritto e rispettato (Kelleher e Schafer, 2014). Innanzi tutto deve essere limitato a quelle parti della visita medica o a quegli esami che non siano considerati invasivi e che non riguardino zone del corpo considerate intime. Questo esclude, nella maggior parte dei casi, l’esame delle mammelle, dei genitali e delle regioni inguinali. Vi sono strumenti come i questionari EFS (*Examining Fellow Studies*) e PPEX (*PPE experience*) che consentono di esaminare preliminarmente l’accettabilità della visita di varie parti del corpo da parte di studenti dello stesso o dell’altro sesso e di monitorare e (nel caso del PPEX) favorire la riflessione sulla esperienza di questa attività (Consorti et al., 2013). Un secondo aspetto importante è che mentre la partecipazione come esaminatore può essere considerata obbligatoria, deve essere possibile, per qualsiasi motivo e senza conseguenze, essere esonerati dal partecipare come soggetto della visita. Normalmente questo avviene per un numero assai ridotto di studenti e non è difficile trovare volontari per la sostituzione. La maggior parte degli studenti non ritiene necessario organizzare sessioni separate per i due sessi, ma è comunque prudente prevedere almeno alcune sessioni riservate alle studentesse per alcune attività, come la visita del torace e dell’addome (la pancia è la parte del corpo che viene esibita con più imbarazzo). È invece importante organizzare le sessioni in modo che gli studenti possano scegliere autonomamente con chi praticare la visita. Nella maggior parte dei casi, anche se non sempre, le femmine preferiscono praticare con altre femmine anche nei gruppi misti. Ovviamente almeno un docente o un tutor dovrà essere sempre presente. Infine, è saggio prevedere una procedura nel caso (peraltro assai raro) che si riscontri durante la visita un reperto patologico inatteso. Normalmente dovrà essere il docente responsabile a offrire consiglio e rassicurazione, offrendo assistenza immediata se necessario o indirizzando al proprio medico di medicina generale. È importante ricordare che quest’attività è utile per familiarizzarsi con l’anatomia di superficie, con le manovre semeiologiche, con i reperti normali e soprattutto con il contatto col corpo e la comunicazione durante la visita. Lo studio e la ricerca dei segni patologici andrà invece rinviato ad altre attività, come su manichini programmabili in grado di simulare diversi suoni polmonari e cardiaci, o su pazienti reali. Di regola, si forniranno agli studenti delle *checklist* che riportano le varie manovre da praticare durante le varie fasi della visita. Durante una o più sessioni di pratica, questi saranno disponibili agli studenti: idealmente

praticheranno in tre, a turno uno visita, uno è visitato, uno legge la *checklist*. Nell'esame OSCE di valutazione, invece, gli studenti dovranno eseguire le manovre a memoria e la stessa *checklist* sarà usata dal valutatore.

Per la visita dei genitali e delle mammelle esistono invece pratici e relativamente poco costosi manichini che non solo simulano la consistenza dei vari organi in modo assai realistico, ma che permettono anche di simulare realisticamente alterazioni come la presenza di noduli mammari, diverse posizioni dell'utero e finanche una gravidanza. Analogamente, i *task trainer* per acquisizione delle abilità manuali (esecuzione di punture intramuscolari, cannulazione di vasi, suture, applicazione di manovre di rianimazione) permettono di familiarizzarsi con le varie tecniche, come le punture intramuscolari e gli accessi venosi. Si tratta per lo più di sistemi a bassa fedeltà, con manichini o strumenti volti più a simulare le caratteristiche fisiche (ad esempio la consistenza dei tessuti) che non l'aspetto esteriore dei pazienti. I modelli più avanzati di questo tipo sono i *mokup* per simulare l'ecografia o l'endoscopia, talora collegati a computers che possono simulano la presenza di varie alterazioni, fino a costituire veri e propri sistemi di realtà virtuale. I *task trainer* per tecniche più avanzate, come quelli per l'addestramento iniziale alla laparoscopia o la broncoscopia, hanno probabilmente poche applicazioni durante i corsi di laurea, trovando la loro applicazione soprattutto in preparazione all'esecuzione delle procedure in ambiente specialistico, ma potrebbero essere utilizzati per permettere agli studenti di mettere alla prova le loro abilità manuali e rendersi conto dei loro talenti in vista della successiva scelta della carriera, ad esempio in campo chirurgico (dove la fermezza della mano è sicuramente un fattore importante, anche se certo non l'unico) (Moglia et al., 2014).

Una variazione importante del gioco di ruolo è costituito dai pazienti simulati e/o programmati. Per pazienti simulati s'intendono persone addestrate a simulare una determinata patologia. Questi per lo più si limiteranno a simulare i sintomi, ma talora potranno usare come appendici pezzi di manichino capaci di simulare i segni della malattia (ad esempio una mammella o genitali artificiali), o avere speciali magliette in grado di riprodurre diversi suoni polmonari o cardiaci. Per pazienti programmati invece s'intendono pazienti reali o simulati addestrati specificamente a presentare il loro caso in modo consistente da una volta all'altra, risultando particolarmente utili per la valutazione della performance degli studenti. I pazienti simulati/programmati sono molto più efficaci e graditi rispetto ai giochi di ruolo e soprattutto possono essere addestrati a fornire agli studenti un *feedback* personalizzato sulla loro performance. È possibile utilizzare attori professionisti o aspiranti tali, ma in genere sono preferibili attori non professionisti, sia perché mediamente meno costosi, sia perché più portati a concentrarsi sulla malattia, che non sulla propria performance. In entrambi i casi, la preparazione dei pazienti simulati è lunga e impegnativa, necessitando di una serie di incontri, prove, incontri con pazienti

reali. Inoltre, anche nel caso di attori non professionisti, salvo disporre di volontari, i costi non sono trascurabili.

Le forme più avanzate di simulazione sono costituite da scenari con manichini interattivi programmabili (macrosimulazione), sistemi per la presentazione di casi interattivi (microsimulazione) e mondi virtuali. I primi sono costituiti da manichini in grado di riprodurre diversi segni e sintomi di malattia, collegati con cavi o *wireless* a una console tramite la quale un operatore ne modifica i parametri secondo un copione predefinito e ne simula la voce tramite un microfono. L'ambiente può essere completato da schermi dove sono proiettati vari parametri (ad esempio l'ECG, la saturazione di ossigeno ecc.) qualora lo studente decida di misurarli. Lo scenario potrà essere affrontato da uno studente da solo, da più studenti, idealmente con livelli diversi di esperienza, o da una *équipe* multidisciplinare (ad esempio medici e infermieri). Questi modelli sono quelli in cui si raggiungono i livelli maggiori di interazione e drammatizzazione, ma sono anche i più impegnativi da sviluppare e mantenere, sia per le risorse impegnate (richiesta grande abilità nella stesura e nella conduzione degli scenari, strumenti costosi e delicati, presenza di almeno un operatore esperto e un tecnico), sia per motivi logistici (possono essere presenti in modo attivo solo pochi di studenti alla volta – altri possono assistere tramite una telecamera –, è difficile organizzare attività multiprofessionali per incompatibilità di orari e differenze di numerosità dei corsi).

I sistemi computerizzati di presentazione di casi sono costituiti da uno schermo in cui possono essere mostrati in modo interattivo dati e immagini relativi a un ipotetico caso clinico, idealmente impersonato da un paziente simulato presente sulla scena. Gli studenti possono fare domande e prescrivere esami usando un sistema a distanza (ad esempio un tablet con connessione wireless) e i risultati sono mostrati sullo schermo. Ovviamente questi sistemi sono utilizzabili solo nelle fasi più avanzate della formazione, per esercitarsi ad affrontare casi più o meno complessi.

I sistemi virtuali sono oggi utilizzati nei corsi di laurea soprattutto per lo studio dell'anatomia, permettendo di osservare proiezioni tridimensionali dei vari organi, fino a sistemi che permettono di effettuare la dissezione virtuale di un cadavere.

### *Formazione specialistica*

È nella formazione specialistica che trovano applicazione i sistemi di simulazione più avanzati (Gensini et al., 2014; Levine et al., 2013). In tale setting, infatti, il ridotto numero di studenti e il migliore grado di competenza permettono l'uso di simulazioni più complesse, con manichini in grado di simulare in modo dinamico quadri clinici conclamati e in grado di reagire agli interventi dei discenti (possibilmente in team multiprofessionale). Inoltre in tale setting, grazie al migliore affiatamento, è possibile ricorrere con maggiore profitto e verosimiglianza alle tecniche di *role-playing*, ad

esempio per simulare un colloquio con i parenti di un possibile donatore d'organi per un trapianto, la comunicazione di un evento avverso o di un errore, o anche solo simulare un nuovo percorso o una nuova procedura di trasporto dei malati nell'ospedale prima di metterla in pratica coi pazienti reali e trovarsi, magari, di fronte a una porta chiusa o a un passaggio impossibile col nuovo tipo di barella ecc. (simulazione *in situ*).

Alcune specialità sono più avanzate di altre nello sviluppo di sistemi di simulazione per gli strumenti e le manovre propri della professione. Il campo della medicina di emergenza è certamente quello in cui prima sono stati applicati sistemi di simulazione e in cui sono maggiormente diffusi. Questi vanno da semplici bambole per simulare le prime misure di rianimazione, *task trainer* e manichini per l'intubazione e la gestione delle vie aeree, fino a manichini più complessi in grado di dare un *feedback* appropriato alle manovre di massaggio cardiaco o addirittura di simulare quadri complessi come quelli che si possono verificare in aree di combattimento.

Storicamente, i sistemi di simulazione più avanzati sono quelli disponibili per gli anestesisti, grazie a sofisticati modelli computerizzati in grado di simulare i vari aspetti della respirazione, degli scambi gassosi e del sistema cardiovascolare e le loro risposte ai vari dosaggi e combinazioni di farmaci anestetici.

Lo sviluppo della chirurgia mini-invasiva e robotica ha portato allo sviluppo di sistemi di simulazione dei vari strumenti. Il primo campo di applicazione è stata la laparoscopia, per la quale sono stati sviluppati modelli che vanno da semplici *task trainer* per sviluppare l'abilità manuale (ad esempio afferrare e spostare piccoli oggetti colorati con un braccio meccanico), ad altri con maggiore verosimiglianza (eseguire la sutura su un oggetto contenuto in un box), fino a veri e propri sistemi virtuali in grado di fornire sia appropriato *feedback* tattile, sia una valutazione della performance dell'operatore (ad esempio, il numero di movimenti inutili effettuati per eseguire una determinata manovra).

Allo stesso modo, per la fibrobroncoscopia sono disponibili sistemi di addestramento che vanno da semplici strutture di tubi per fare pratica nella guida dello strumento, a manichini che riproducono alla perfezione all'interno l'albero bronchiale, fino a sistemi virtuali in grado di simularne varie anomalie. In entrambi i casi, non c'è una precisa gerarchia nell'utilità dei vari sistemi: in realtà nelle prime fasi della formazione i relativamente rudimentali sistemi di acquisizione delle abilità manuali risultano assai più utili dei più complessi e costosi sistemi virtuali, che trovano il loro impiego ottimale solo in fasi più avanzate della formazione. Recentemente sono stati inoltre realizzati modelli per l'apprendimento della toracentesi assistita con l'ecografia (McSparron et al., 2015).

In pediatria, esistono simulatori pediatrici ad alta fedeltà e *task trainer* specifici, ad esempio per la gestione delle vie aeree nel piccolo paziente. Notevoli progressi sono stati effettuati recentemente nello sviluppo di manichini in grado di

simulare realisticamente la gravidanza e il parto, con diverse modalità di presentazione, che risultano di grande utilità in ostetricia.

In neurologia e neurochirurgia, oltre all'uso di scenari specifici nella macro e microsimulazione, sono disponibili manichini capaci di simulare le principali variabili coinvolte nei meccanismi di regolazione dell'emodinamica cerebrale. Qualche difficoltà è ancora presente per simulare adeguatamente i riflessi pupillari e il nistagmo, ma con il progresso della tecnologia e dei materiali si prevede che anche queste difficoltà verranno superate. Già ora ci sono manichini in grado di simulare adeguatamente i riflessi tendinei.

Nella medicina generale prevale l'uso di metodi adatti allo sviluppo del ragionamento diagnostico e di abilità comunicative (casi interattivi, giochi di ruolo, pazienti simulati, discussione di sketch filmati).

Non vi è quindi specialità della medicina in cui non sia possibile progettare situazioni di simulazione in grado di migliorare l'apprendimento delle manovre e delle attività proprie della disciplina.

## Conclusioni

In conclusione si può affermare che non c'è campo della formazione medica di base o specialistica in cui la simulazione non offra benefici, né questi si fermano all'interno del percorso universitario: l'abilità di partecipare ad attività di simulazione resterà una risorsa fondamentale anche nella formazione continua, sia per mantenere attive alcune abilità (come quelle di rianimazione), che se non praticate tendono a essere dimenticate, sia soprattutto per la formazione sul campo e nel miglioramento della qualità delle organizzazioni. A maggior ragione, quindi l'introduzione di attività di simulazione va promosso fino dai primi stadi della formazione medica.

## Bibliografia

- Abrahamson S, Denson JS, Wolf RM. *Effectiveness of a simulator in training anaesthesiology residents*. J Med Educ 1969;44:515-9.
- Barrows HS, Abrahamson S. *The programmed patient: a technique for appraising student performance in clinical neurology*. J Med Educ 1964;39:802-5.
- Barrows HS. *A taxonomy of problem-based learning methods*. Med Educ 1986;20:481-6.
- Chen HC, van den Broek WES, ten Cate O. *The case for use of trustworthy professional activities in undergraduate medical education*. Acad Med 2015;90:431-6.
- Consorti C, Mancuso R, Piccolo A, et al. *Evaluation of the acceptability of Peer Physical Examination (PPE) in medical and osteopathic students: a cross sectional survey*. BMC Med Educ 2013;13:111.
- Cook DA, Hamstra SJ, Brydges R, et al. *Comparative effectiveness of instructional design features in simulation-based education: systematic review and meta-analysis*. Med Teach 2013;35:e867-98.
- Evans JSB, Holyoak K, Morrison R. *Dual process theories of deduc-*

*tive reasoning: facts and fallacies*. The Oxford handbook of thinking and reasoning. Oxford: OUP 2012, pp. 115-33.

Gensini GF, Arru L, benucci C, et al. *Documento Programmatico della Società Italiana di Simulazione in Medicina*. SIMMED, 2014. [http://www.simmed.it/wp-content/uploads/2014/04/position\\_paper.pdf](http://www.simmed.it/wp-content/uploads/2014/04/position_paper.pdf) (consultato il 20/09/2015).

Gough S, Hellaby M, Jones N, et al. *A review of undergraduate interprofessional simulation-based education (IPSE)*. Collegian 2012;19:153-70.

Granry JC, Moll MC. *Rapport de mission: Etat de l'art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé dans le cadre du développement professionnel continu (DPC) et de la prévention des risques associés aux soins*. Combe: Haute Autorité de Santé 2012-SDIP-V 2012.

Hellaby M. *Healthcare simulation in practice*. Keswick: M&K Update Ltd 2013.

Jonassen DH. *Learning to solve problems: a handbook for designing problem-solving learning environments*. New York: Routledge 2010.

Kelleher M, Schafer J. *Peer physical examination policy*. Med Teach 2014;36:827.

Levine AI, DeMaria Jr S, Schwartz AD, et al. *The comprehensive textbook of healthcare simulation*. New York: Springer 2013.

McSparron JI, Michaud GC, Gordan PL, et al. *Skills-based working group of the American Thoracic Society Education Committee. Simulation for skills-based education in pulmonary and critical care Medicine*. Ann Am Thorac Soc 2015;12:579-86.

Moglia A, Ferrari V, Morelli L, et al. *Distribution of innate ability for surgery amongst medical students assessed by an advanced virtual reality surgical simulator*. Surg Endosc 2014;28:1830-7.

Ten Cate O. *Nuts and bolts of entrustable professional activities*. J Grad Med Educ 2013;5:157-8.