

# La Simulazione nel ciclo d'apprendimento del medico-chirurgo

J. Bendini

---

L'interesse della simulazione per il settore della medicina, in ogni sua specializzazione, proviene dall'esperienza maturata in altri settori, in particolare quelli che condividono con questa la complessità e il rischio intrinseco. Sono un esempio l'aviazione civile e quella spaziale, la progettazione di centrali chimiche per la lavorazione di sostanze tossiche, la progettazione di centrali nucleari ecc. In tutti questi casi, si tratta di settori nei quali è richiesta un'elevata affidabilità e una bassissima probabilità d'errore – e laddove non ci sia conflitto con queste, anche un'elevata efficienza - nonostante, appunto, l'inevitabile rischio intrinseco.

Negli ultimi quindici anni, quest'interesse per l'utilizzo della simulazione è cresciuto attraverso un'ampia gamma d'applicazioni. L'obiettivo è di migliorare sia la cura che soprattutto la sicurezza del paziente. Oggi si è addirittura giunti ad una situazione dove col termine di "simulatore" s'intendono molti dispositivi, forse anche troppi, e sono già disponibili simulatori che rappresentano l'intero paziente, ma anche simulatori che rappresentano solamente una parte di esso o addirittura sono completamente virtuali.

L'interesse delle persone che lavorano nella simulazione medica consiste nell'ottimizzazione delle strutture e dei sistemi sanitari, al fine di garantire la massima sicurezza durante l'apprendimento e la massima qualità del lavoro. Per questo motivo, chi si occupa di simulazione vede in questa uno strumento capace di rivoluzionare l'insegnamento al personale sanitario, il suo addestramento e soprattutto la capacità di mantenere le competenze acquisite riducendone il livello di deterioramento. Una vera e propria rivoluzione nel processo d'apprendimento, che poggia le sue fondamenta su un cambio decisivo della metodologia, su un sistema più sicuro e su una maggiore capacità di trattenere quanto imparato.

L'obiettivo di quest'articolo è di presentare lo stato attuale della simulazione medica come strumento per l'apprendimento, dimostrando che le possibili applicazioni della simulazione, secondo l'articolo di D. M. Gaba <sup>(1)</sup>, sono una realtà e si stanno già dimostrando efficaci. In particolare, si esaminerà come vengono concretamente realizzate queste applicazioni, prendendo in considerazione le diverse tecnologie attualmente presenti per l'apprendimento attraverso la simulazione, sia intra- che extra-ospedaliera, senza dimenticare quella nel settore medico-militare, e come siano già presenti e utilizzati simulatori impiegati in diverse discipline della medicina.

---

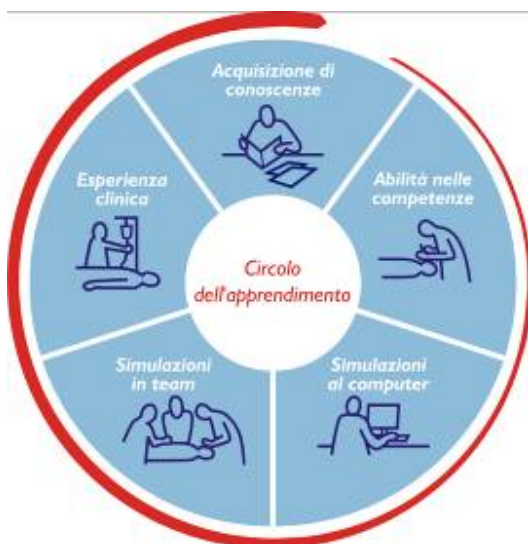
Il "Circolo dell'apprendimento" .....	2
Le applicazioni della simulazione.....	2
Gli scopi e gli obiettivi della simulazione .....	3
Chi partecipa alla simulazione .....	3
Il livello d'esperienza di chi partecipa alla simulazione.....	4
Discipline nelle quali è già stata applicata la simulazione .....	5
Il tipo di conoscenza, abilità e la possibilità di imparare in modo sicuro .....	6
L'età del paziente simulato .....	6
La tecnologia disponibile o necessaria per la simulazione.....	6
Il luogo della simulazione .....	8
Il debriefing .....	9
Riferimenti .....	10

## Il “Circolo dell'apprendimento”

La salute del paziente, così come l'esito di un intervento, dipende in modo cruciale dalla competenza e dalla conoscenza del personale sanitario.

In generale, acquisire una conoscenza ed una competenza concrete è un processo che avviene per gradi. Esso consiste dapprima nell'acquisire nuove conoscenze e abilità, quindi nell'applicarle, per essere in grado di prendere decisioni rapide e sicure; nell'addestrarsi il più realisticamente possibile in gruppo e nell'aumentare la propria esperienza clinica. Dopodiché, è necessario mantenere e incrementare la propria competenza: in quest'ultimo caso, il processo deve essere un processo continuo, che attualmente si sta dimostrando essere minimo e mal strutturato.

### Il Circolo dell'apprendimento



Il “Circolo dell'apprendimento” è una struttura che identifica in cinque modalità di apprendimento, tutto quello che contribuisce alla realizzazione dell'apprendimento di conoscenze e competenze concrete. Esso illustra un processo continuo d'ottenimento e mantenimento della conoscenza. Prendiamo adesso in considerazione ciascuna di ~~acquisizione di conoscenze~~ acquisizione di conoscenze. Il processo d'acquisizione delle conoscenze avviene attraverso risorse come i testi, i grafici e i modelli anatomici.

Abilità nelle competenze. Lo sviluppo delle abilità psicomotorie progredisce attraverso la pratica ripetitiva con trainers specifici, per l'insegnamento di determinate procedure. Alcune di queste possono essere

l'inserimento della maschera laringea, l'intubazione tracheale, la cricotirotomia chirurgica ecc. Sono disponibili anche manichini che permettono di arrivare ad essere in grado di padroneggiare diverse procedure pratiche. Nonostante l'elevato livello d'affidabilità di gran parte di questi trainers, vere e proprie repliche esatte delle strutture anatomiche umane, non è ancora possibile parlare in questa fase di simulazione.

Simulazione al computer. Si tratta dell'uso di programmi per computer capaci di fornire un feedback intelligente su un ampio range di scenari. Il fine diventa quello di sviluppare le capacità di pensiero critico e di presa delle decisioni importanti, che aumentano l'efficacia educativa. Si tratta già di simulazioni, alle quali può partecipare il singolo individuo.

Simulazione in team. La pratica in gruppo di scenari realistici, necessari per migliorare le capacità di lavoro in gruppo, quella di leadership e la comunicazione. Attraverso la simulazione è possibile ricreare un'ampia scelta di condizioni e di scenari, tutti in un ambiente completamente controllato, in grado di offrire esperienze standardizzate. La simulazione in team risponde all'esigenza di considerare le performance del gruppo, piuttosto che concentrare l'attenzione sulle competenze del singolo individuo.

Esperienza clinica. Si tratta di imparare attraverso il trattamento di pazienti reali, attraverso il proprio insegnamento e lo scambio d'esperienze con i propri colleghi.

Il Circolo dell'apprendimento è un percorso continuo, che non si esaurisce una volta raggiunta l'ultima fase, l'esperienza clinica, ma che con umiltà si continua a seguire per acquisire nuove competenze e soprattutto mantenere quelle già apprese. Un esempio ne è lo studente che comincia imparando dai libri di testo, continua facendo pratica sui trainers, o sui manichini, comincia le simulazioni singolarmente per poi proseguire con quelle assieme ai suoi colleghi. Una volta pronto per l'esperienza clinica, comincia la sua attività professionale, proseguendo lungo l'arco del Circolo per acquisire nuove nozioni e diventare sempre più esperto in quanto ha già acquisito.

## ***Le applicazioni della simulazione***

Sono diversi i fattori che combinati tra loro assicurano l'efficacia generale della pratica clinica. Solo un paio d'anni fa gli Organismi Internazionali si sono accordati per aggiornare le Linee Guida per la Rianimazione, rielaborando le procedure di rianimazione del paziente. Ogni giorno, la tecnologia studia nuove soluzioni per realizzare dispositivi salva-vita sempre più semplici ed efficaci, oppure tenta di migliorare le soluzioni tecnologiche già presenti. Accanto quindi allo studio delle procedure e all'ottimizzazione dell'equipaggiamento, un altro fattore che incide sulla qualità della pratica clinica, e sulla sicurezza del paziente, è l'addestramento del personale che opera in questo settore.

L'addestramento del personale deve avvenire nella maniera più sicura possibile per il paziente, il che molto spesso significa assistere direttamente all'intervento, essendo guidati e controllati per tutto il tempo, ovviamente senza alcuna possibilità di sbagliare. L'alternativa su cadavere non è realistica, perché questo non reagisce e non segnala gli errori, mentre l'utilizzo d'animali è un'alternativa che va contro i loro diritti.

La simulazione costituisce quindi una soluzione per l'apprendimento sicuro, che offre a chi la pratica due grandi vantaggi: da un lato il "permesso di commettere errori", e dall'altro la possibilità di imparare attraverso l'esperienza pratica.

Secondo Gaba, sono undici le possibili applicazioni della simulazione nelle varie discipline della medicina, infermieristica e dell'emergenza. Rivediamo alcune di queste applicazioni e soprattutto come sono applicate oggi, ormai a quasi tre anni dall'uscita del suo articolo.

### **Gli scopi e gli obiettivi della simulazione**

La simulazione si prefigge come scopo l'insegnamento e il training in modo sicuro per il paziente. Per chi non lavora nella simulazione, la differenza tra le due discipline è molto sottile. L'insegnamento è una disciplina il cui significato ci riporta al periodo scolastico, dove l'apprendimento avviene attraverso la trasmissione di concetti teorici, veicolati per mezzo della comunicazione verbale. Il training si occupa

anch'esso di trasmettere delle conoscenze, ma più dal punto di vista teorico-pratico, abbinando solitamente ad un breve intervallo di teoria, un altro ben più lungo di pratica.

La simulazione racchiude entrambe le discipline, offrendo così ai partecipanti la possibilità di imparare attraverso l'esperienza pratica. Le conoscenze teoriche apprese in altra sede, ma anche durante la simulazione stessa, vengono messe in gioco sviluppando così le capacità di problem-solving e di decision-making. Gran parte della simulazione è dedicata al debriefing, che assume la massima importanza, poiché permette ai partecipanti di rendersi effettivamente conto di ciò che è stato fatto durante la simulazione, senza averne solamente un ricordo o un'impressione personali. Per avere un ordine d'idee sull'importanza del debriefing, mentre uno scenario dura il più delle volte una quindicina di minuti, il debriefing può durare all'incirca da quarantacinque a un'ora, ossia dalle tre alle quattro volte tanto. Il motivo è che proprio attraverso il debriefing viene data agli istruttori la possibilità di valutare le performance di coloro che hanno partecipato alla simulazione, discutendo con essi sull'esecuzione delle procedure e sulle decisioni intraprese.

La simulazione si prefigge anche degli obiettivi. Grazie alla simulazione è possibile realizzare scenari relativi a condizioni e a situazioni che non si sono mai verificate prima; casi insoliti, che non sono ancora entrati a far parte della propria esperienza professionale. Questo permette ai partecipanti di prepararsi anche all'imprevisto, e di riuscire ad esercitarsi anche in situazioni nuove, che possono verificarsi durante la loro attività professionale.

Attualmente la simulazione è già impiegata anche nello sviluppo di nuovi protocolli, o nella verifica della validità degli attuali <sup>(7)</sup> perché grazie ad essa è possibile realizzare ogni tipo di situazione, in maniera del tutto controllata e sicura, permettendo così la valutazione delle performance, la ricerca sull'impiego del fattore umano e la conoscenza/diffusione delle procedure cliniche.

### **Chi partecipa alla simulazione**

Il Circolo dell'apprendimento distingue tra la simulazione a cui partecipa il singolo individuo, e quella di gruppo.

Oggi, il singolo individuo può svolgere degli scenari di simulazione grazie a strumenti come il microsimulatore, o più in generale gli “screen based simulators” (l'apprendimento attraverso la microsimulazione viene a volte indicata col termine “CAL” – *Computer Assisted Learning*<sup>(2)</sup>), che girano su qualsiasi computer. Di conseguenza, la simulazione può essere portata ovunque, senza dover disporre per forza di locali appositamente attrezzati, o di laboratori dedicati all'interno delle strutture sanitarie. Gli scenari realizzati con il microsimulatore sono delle simulazioni a tutti gli effetti, nelle quali avviene, da parte del computer, una gestione in tempo reale delle scelte intraprese dall'utente. Al termine della microsimulazione, l'utente può decidere se accettare la valutazione del proprio operato, oppure ripetere volontariamente lo scenario: in entrambi i casi avrà modo di accedere al debriefing, dove potrà ripercorrere la propria simulazione mettendola a confronto con quanto riportato nei testi delle Linee Guida Internazionali. Come si è già avuto modo di dire, è infatti il debriefing la parte più importante della simulazione.



**Microsimulazione con MicroSim**



**Fase di debriefing con il microsimulatore**

Nell'attività medica quasi sempre ci si trova a lavorare in gruppo. Difficilmente si verifica il contrario. Per questo motivo, la simulazione il più delle volte è condotta a gruppi. A prescindere dal numero dei partecipanti, e quindi dalle dimensioni del singolo gruppo, è possibile distinguere tra simulazioni svolte da gruppi ai quali partecipano medici appartenenti tutti alla stessa specializzazione, e simulazioni alle quali partecipano medici con specializzazioni diverse. Quando la simulazione è impiegata come elemento per incrementare l'esperienza clinica, è inutile dire che la massima sicurezza per il paziente si può ottenere solo grazie a simulazioni svolte da gruppi non omogenei, perché è questa la situazione più realistica che si può venire a dover affrontare nella realtà<sup>(9)</sup>. Ad esempio, durante un'emergenza al Pronto Soccorso, saranno presenti medici, infermieri e volontari del soccorso; in una situazione come questa è necessario che ciascuno conosca bene il proprio ruolo, oltre a sapere ciò che c'è da fare. Quale occasione migliore per prepararsi a questo, se non la simulazione?



**Simulazione che coinvolge medici e volontari del soccorso**

### **Il livello d'esperienza di chi partecipa alla simulazione**

Alla simulazione possono partecipare gli studenti universitari (principalmente si tratta dei corsi di laurea in medicina ed infermieristica). Esistono già diversi progetti pilota grazie ai quali è stata introdotta la simulazione all'interno delle Università<sup>(4, 5, 6, 11, 13)</sup>. Chi si occupa di simulazione, infatti, ritiene che questa dovrebbe far parte integrante del percorso di studi, inserita nel proprio curriculum. Questi progetti pilota stanno ormai prendendo piede in diversi paesi, spinti dai test positivi svolti direttamente sugli studenti, e dalla

dimostrazione sulla validità che questi ultimi hanno riportato. In particolare, gli studenti che hanno partecipato alle simulazioni le considerano come la via ideale per imparare, senza commettere errori irreparabili, e come la possibilità di continuare ad “allenarsi” in vista del momento in cui “scendere in campo”. Attualmente alcune Università hanno già optato per la microsimulazione come parte del processo d'apprendimento, inserendone l'utilizzo all'interno del percorso di studi.

Alla simulazione possono partecipare anche i volontari dell'emergenza e i paramedici <sup>(6, 15)</sup>. Esistono già scenari per il trattamento dell'arresto cardiaco approvati dall'RCUK (Resuscitation Council UK), mentre nei diversi centri di simulazione si svolgono già simulazioni all'interno dell'ambulanza o sull'elicottero per il trasporto di emergenza.



**Simulazione in elicottero**

La simulazione rimane comunque per lo più rivolta ai professionisti <sup>(7, 12)</sup>, perché il grande vantaggio che offre è quello di mantenere le conoscenze apprese e di rallentare il processo di deterioramento delle competenze.

## Discipline nelle quali è già stata applicata la simulazione

Attualmente la simulazione viene impiegata in diversi settori della medicina. Le specializzazioni per le quali sono già stati sviluppati diversi scenari sono:

- La medicina d'urgenza
- La traumatologia <sup>(3)</sup>
- La cardiologia
- La nefrologia
- La medicina di base
- La pneumologia
- L'anestesia e la terapia intensiva
- La ginecologia e l'ostetricia
- La pediatria <sup>(18)</sup>
- La rianimazione

La simulazione è già stata utilizzata anche nello sviluppo di scenari per la disciplina infermieristica <sup>(19)</sup>.

Chi si occupa di simulazione sostanzialmente distingue tra simulazione intra-ospedaliera, e simulazione extra-ospedaliera, intendendo così dire che è possibile creare scenari per tutte le discipline mediche impiegate all'interno delle strutture sanitarie, e tutte le discipline dell'emergenza applicate all'esterno di esse.

Chiaramente le discipline maggiormente coinvolte dalla simulazione sono quelle più ad alto rischio, come l'anestesia, la terapia intensiva e la medicina d'urgenza. A causa degli eventi drammatici recenti, anche il settore delle forze armate, le forze dell'ordine e i vigili del fuoco, hanno visto l'inserimento della simulazione al loro interno, con la possibilità di creare scenari NBCR (Nucleare, Batteriologico, Chimico e Radioattivo).



**Simulazione con scenario per addestramento Militari.**



**Simulazione con scenario NBCR per addestramento Vigili del Fuoco interforze.**

### **Il tipo di conoscenza, le abilità e la possibilità di imparare in modo sicuro**

Nelle strutture sanitarie attuali, per quanto riguarda l'insegnamento delle procedure più rischiose, perché ad esempio altamente invasive, gli studenti, o i novizi in generale, apprendono direttamente sul paziente reale, chiaramente attraverso un grado di supervisione dell'insegnante, variabile con l'esperienza maturata. Di conseguenza, la curva dell'apprendimento viene percorsa direttamente sul paziente reale.

La simulazione offre ai novizi la possibilità di svolgere tanta pratica, prima di passare sul paziente reale. Nulla si vuole togliere all'esperienza clinica, che fa sempre parte del Circolo dell'apprendimento, ma la simulazione rende molto più sicuro l'apprendimento. Inoltre, al fine di consolidare quanto acquisito, viceversa ridurre il deterioramento della conoscenza, è possibile proseguire con la simulazione per ripetere l'esperienza, magari con delle leggere varianti allo scenario. Questo permette così di poter condividere realisticamente le proprie esperienze cliniche con altri colleghi, realizzandole al simulatore, oppure di trasferire le stesse a chi deve ancora imparare.

### **L'età del paziente simulato**

Uno dei requisiti richiesti alla simulazione è di poter essere in grado di offrire ogni possibile tipo di scenario. Indubbiamente questo non è facile, perché significa dover soddisfare le richieste di tutte le possibili branche della medicina, e fare i conti con quanto può offrire la tecnologia attuale.

Molto spesso si da per scontato che il paziente simulato debba essere per forza un adulto, senza distinzione di

Sesso, ma chi lavora nelle strutture sanitarie sa benissimo che i pazienti possono essere anche dei bambini. Questo ha spinto alla realizzazione di simulatori paziente pediatrici, capaci di replicare in tutto e per tutto un bambino di 6-8 mesi di vita, con tutte le problematiche relative.



**Simulazione con paziente pediatrico**

### **La tecnologia disponibile o necessaria per la simulazione**

Per permettere alla simulazione di poter realizzare qualunque tipo di condizione, sono stati impiegati diversi tipi di tecnologie.

Per quanto riguarda i simulatori paziente, a seconda della tecnologia si possono suddividere in due categorie: quelli comandati dall'istruttore e quelli comandati dal computer. I simulatori comandati dall'istruttore sono costituiti da un manichino comandato da un particolare dispositivo attraverso un radiocomando. Il dispositivo può essere sia esterno che interno al manichino. Quest'ultimo è anche dotato di sensori capaci di rilevare automaticamente le manovre eseguite dai partecipanti, lasciando così all'istruttore la possibilità di seguire completamente lo scenario. La semplicità di questi simulatori sta nell'assenza di collegamenti via cavo con altri dispositivi. Questo fa sì che possano essere utilizzati in scenari che prevedono il movimento del manichino stesso, come ad esempio un'emergenza che comincia in ambulanza e che prosegue fino al Pronto Soccorso dell'ospedale. Non a caso, il manichino è dotato di una riserva d'aria che ne permette la respirazione grazie ad un'adeguata autonomia.



**Simulatore comandato dall'istruttore**

I simulatori paziente guidati dal computer sono in grado di ricreare scenari più realistici e completi, offrendo la possibilità di approfondire l'acquisizione delle procedure mediche e di entrare più nel dettaglio degli obiettivi di apprendimento. In questo caso il simulatore è costituito da un manichino direttamente collegato ad un computer e ad un compressore che ne permette la respirazione e l'emissione di CO<sub>2</sub> (particolarmente utile per scenari d'anestesia). Il numero dei sensori presenti è maggiore rispetto alla prima categoria, e il manichino può lavorare anche sotto il completo controllo del computer, il quale una volta avviato lo scenario, fa in modo che il manichino reagisca in maniera completamente automatica all'azione dei partecipanti. Questa modalità di lavoro, cosiddetta "Scenario", libera l'istruttore da gran parte del lavoro di reazione del manichino alle manovre dei partecipanti, permettendogli così di dedicare maggiore attenzione alla scena in corso; inoltre, la creazione di scenari permette di standardizzare gli obiettivi di insegnamento, garantendo le stesse condizioni a tutti i gruppi di partecipanti che si alternano nella esecuzione dello scenario. In realtà questo tipo di simulatori permettono di lavorare secondo tre diverse modalità. La prima, scenario, è già stata descritta, ma esistono anche le modalità "On the fly", dove l'istruttore ha il controllo completo del simulatore e la modalità "On the fly with Trends & Handlers", dove è possibile programmare la risposta del simulatore al verificarsi di particolari eventi, come ad esempio l'inserimento del tubo endotracheale oppure l'iniezione di un determinato farmaco.



**Simulatore paziente controllato dal computer disposto in una sala regia. Di solito il vetro è a visione monodirezionale**



**GUI (Graphical User Interface) per la gestione di un simulatore paziente**

Anche nei simulatori paziente guidati dall'istruttore è possibile programmare gli scenari, e caricarli nel dispositivo che controlla il manichino. Chiaramente il livello di controllo automatico del simulatore è inferiore rispetto ai simulatori comandati dal computer.

Accanto ai simulatori paziente esistono anche i microsimulatori, dei quali si è già avuto modo di dare un breve accenno. Si tratta di programmi che realizzano scenari nei quali l'utente si trova a dover prendere delle decisioni, e a mettere in pratica, anche se solamente su schermo, le nozioni acquisite. Attualmente la microsимуlazione è in grado di offrire scenari sia intra- extra-ospedalieri, ed anche scenari di emergenza in campo militare, che possono essere svolti sia singolarmente, davanti al proprio computer, che in rete sotto la supervisione dell'istruttore, come ad esempio accade nell'aula computer dell'Università <sup>(16)</sup>, il quale può tenere monitorati i progressi dei propri studenti.

Infine comincia ad affacciarsi sulla scena della simulazione anche la realtà virtuale, facendo sempre distinzione tra simulatori in realtà di virtuale dell'intero paziente, e simulatori in realtà virtuale di una sola parte di esso. Alcuni di essi sono dotati di un dispositivo (cosiddetto "haptics") che permette una maggiore "immersione" nella simulazione, offrendo al partecipante la sensazione del tatto.



**Simulatore in Realtà Virtuale per l'addestramento alla cateterizzazione endovenosa**

### Il luogo della simulazione

Mentre la microsimulazione può essere condotta ovunque, la macrosimulazione richiede necessariamente degli spazi appositamente dedicati. Questi spazi possono trovarsi all'interno della struttura sanitaria o dell'Università, come accade molto di frequente, oppure consistono in veri e propri centri di simulazione.

Uno dei vantaggi offerti dalla simulazione all'interno delle strutture sanitarie consiste nella possibilità di ricreare fedelmente gli stessi spazi nei quali si andrà svolgere l'attività clinica. Si ha così la possibilità di utilizzare gli stessi strumenti, dislocati nelle stesse identiche posizioni, in modo che il passaggio dalla sala di simulazione alla sala clinica, e viceversa, è completamente "indolore". Spesso, in questo caso, la sala dedicata al debriefing coincide esattamente con la sala dove avviene la simulazione.



**Debriefing nella stessa sala dove si è da poco conclusa la simulazione**

Il limite della simulazione all'interno delle strutture sanitarie sta nella possibilità di creare solamente simulazioni specifiche, rivolte esclusivamente a determinate discipline mediche e con un ben determinato range d'obiettivi d'insegnamento.

I centri di simulazione sono veri e propri centri dedicati esclusivamente a questo. Al loro interno è possibile trovare sale appositamente dedicate alla microsimulazione, alla macrosimulazione e al debriefing.

Le sale per la microsimulazione sono sale computer, con collegamento in rete, all'interno delle quali chiunque può partecipare svolgendo uno scenario di microsimulazione.



**Sala plenaria per il debriefing**

Al termine dello scenario, l'istruttore può tranquillamente discutere il debriefing dalla sua postazione, regolando opportunamente il grado di dettaglio del resoconto e accedendo direttamente alla documentazione internazionale relativa alle procedure eseguite durante la microsimulazione.





#### Sala per la microsimulazione

Le sale di macrosimulazione sono modulari e adattabili, di modo che a seconda dello scenario possono essere configurate per garantire il massimo realismo. Sempre più di frequente i centri di simulazione sono progettati e cablati con collegamenti di rete tra la sala simulazione e la sala plenaria. In questo modo si garantisce la possibilità di trasferire le informazioni audio e video dalla sala di simulazione alle varie sale plenarie in tempo reale, permettendo così a chiunque di seguire la simulazione anche se non vi partecipa direttamente. Le simulazioni vengono registrate su server e possono essere mantenute, per usi futuri, o rilasciate ai partecipanti per una eventuale seconda visione. Di recente si sta discutendo sull'ipotesi di condurre simulazioni anche da remoto: grazie all'accesso in rete è possibile far partecipare anche personale esterno, sia durante la simulazione che durante il debriefing.



#### Sala operatoria simulata all'interno di un importante centro di simulazione italiano

Di solito accanto alla sala simulazione si trova la sala regia, dove l'istruttore gestisce tutto lo scenario. Di frequente l'istruttore è aiutato nel suo lavoro dalla presenza di un tecnico che si occupa di gestire le apparecchiature per la registrazione audio/video.



#### Simulazione in ambulanza: l'ambulanza è parte integrante del centro di simulazione



#### Sala regia: l'istruttore è affiancato dal tecnico

### Il debriefing

Il processo d'apprendimento è un processo individuale, che mira appunto a formare l'individuo, piuttosto che le sue competenze. Grazie al trasferimento del controllo e della direzione dello scenario, dall'istruttore al partecipante, la simulazione promuove un'autovalutazione da parte sua, che sarà successivamente rinforzata attraverso il debriefing.

Nella realizzazione dei centri di simulazione, grande attenzione viene rivolta alla tecnologia necessaria per il debriefing, perché attraverso la discussione di quanto è avvenuto durante la simulazione è possibile aumentare la qualità dell'apprendimento. Accanto all'esperienza pratica direttamente su un campo completamente sicuro, perché simulato, la possibilità di rivisitare quanto svolto garantisce la migliore qualità d'apprendimento.

Per questo motivo, le sale di simulazione vengono spesso realizzate con delle telecamere e dei microfoni nascosti, capaci di catturare ogni momento della simulazione. I tecnici che lavorano nei centri di simulazione devono trovare delle soluzioni in grado di applicare questi dispositivi senza che i partecipanti alla simulazione si accorgano della loro presenza. Spesso si tratta di disporre questi dispositivi nella maniera meno invasiva possibile, impedendo così a chi partecipa alla simulazione di sentirsi all'interno di un set cinematografico, piuttosto che in una sala operatoria o all'interno di un Pronto Soccorso. Il problema diventa ancora più complesso quando l'ambiente simulato ha dimensioni ridotte, come l'interno di un'ambulanza o di un elicottero per le emergenze.

La tecnologia attuale permette di utilizzare video-server capaci di catturare i flussi AV provenienti dalle telecamere e dai microfoni, per registrarli su file e allo stesso tempo convogliarli nelle sale plenarie. La simulazione così può essere vista in diretta, e discussa una volta che questa è terminata. In alcuni casi vengono anche rilasciati i file contenenti la registrazione della sessione di simulazione. Un apposito software permette di catturare gran parte delle operazioni eseguite sul simulatore, mentre all'istruttore viene data la possibilità di registrare tutto il resto, compresi eventuali commenti. Di conseguenza, al momento del debriefing è possibile disporre di ogni tipo di informazione proveniente dalla sessione di simulazione: dal video della simulazione al resoconto testuale. Il resoconto testuale è strettamente correlato alla parte AV di modo che l'istruttore, durante il debriefing, può concentrare il suo insegnamento sulle parti che ritiene più interessanti della sessione di simulazione.

## Riferimenti

1. **D M Gaba** The future vision of simulation in health care *Qual Saf Health Care* 2004
2. **Gavin D. Perkins** Simulation in resuscitation training *Resuscitation* 2007
3. **Barsuk D, Berkenstadt H., Stein M., Lin G., Ziv A.** Advanced patient simulators in pre-hospital trauma management training: the trainees' perspective *2003 Harefuah-Volume 143, Issue 2- Barsuk D*
4. **Feingold CE, Calaluce M, Kallen MA** Computerized patient model and simulated clinical experience: evaluation with baccalaureate nursing students *PubMed [www.pubmed.gov](http://www.pubmed.gov)*
5. **MacDowall J.** The assessment and treatment of the acutely ill patient – the role of the patient simulator as a teaching tool in the undergraduate programme. *2006 Medical Teacher-Volume 28, Issue 4-MacDowall J*
6. **Wyatt A.** Use of simulators in teaching and learning: paramedics' evaluation of a patient simulator *2007 Journal of Emergency Primary Health Care, Vol.5, Issue 2-Wyatt A*
7. **Thwaites J, Hider P, Smith S, Sheenan D** Sick patient simulation training for house surgeons – a New Zealand pilot *2006 National Prevocational Medical Education Forum, Adelaide NZ*
8. **John W. Albarran, Pam Moule, Mollie Gilchrist and Jasmeet Soar** Comparison of sequential and simultaneous breathing and pulse check by healthcare professionals during simulated scenarios *2006 Resuscitation-Volume 68, Issue 2-Albarran JW*
9. **M A DeVita, J Schaefer, J Lutz, H Wang and T Dongilli** Improving medical emergency team (MET) performance using a novel curriculum and a computerized human patient simulator *2005 Quality and Safety in Health Care-Volume 14, Issue 5-DeVita MA*
10. **Mattie L. Rhodes, PhD, RN Cynthia Curran, MS, RN** Use of the Human Patient Simulator to teach clinical judgment skills in a baccalaureate nursing program *2005 Nursing Education Perspectives-Volume 26, Issue 2-Jeffries PR*
11. **Pamela R. Jeffries, Associate Professor Indiana University School of Nursing, Mary Anne Rizzolo, Director for Professional Development National League for Nursing,** A framework for designing, implementing, and evaluating simulations used as teaching strategies in nursing *2005 Nursing Education Perspectives-Volume 26, Issue 2-Jeffries PR*
12. **Henneman EA, Cunningham H.** Using clinical simulation to teach patient safety in an acute/critical care nursing course *2005 Nurse*

*Educator - Henneman EA*

13. **Gobbi M, Monger E, Watkinson G, Spencer A, Weaver M, Lathlean J, Brvant S**, Virtual Interactive Practice: a strategy to enhance learning and competence in health care students. *2004 Medical Info - Gobbi M*
14. **S. Barry Issenberg, William C. McGaghie, Emil R. Petrusa, david Lee Gordon, Ross J. Scalese** Features and uses of high-fidelity medical simulations: A BEME systematic review. *Med Teach 2005*
15. **Resuscitation Council (UK) CasTeach Scenarios for the VitalSim Range of Manikins**
16. **Suzanne White** Leading the way to innovative ACLS training utilizing MicroSim as an Educational Method *2006 Simulation Update – White S*
17. **Steve Matheson** Progress Report 2003 *2003 Flexible Learning Leaders-Matheson S*
18. **Ovely FL, Sudikoff SN, Shapiro MJ**, High-Fidelity medical simulation as an assessment tool for pediatric residents' airway management skills *2007 Pediatric Emergency Care-Overly F*
19. **Pamela R. Jeffries** Simulation in Nursing Education, from conceptualization to evaluation *National League for Nursing 2007*