

L'organizzazione di un centro di simulazione: l'esperienza dell'Università degli Studi di Genova

The organization of a simulation centre: the experience at Genoa University

GIANCARLO TORRE¹, ANTONELLA LOTTI²

¹ Centro di Simulazione Avanzata, Università degli Studi di Genova

² Dipartimento di Scienze della formazione, Università degli Studi di Genova

Il centro di simulazione è un'area attrezzata dove gli studenti possono apprendere abilità tecniche e competenze cliniche (semeiologiche, relazionali, diagnostiche e terapeutiche) con l'ausilio di simulatori (ad alta, media e bassa fedeltà), simulazioni virtuali e pazienti simulati. L'Università di Genova ha organizzato un centro di simulazione avanzata che offre la possibilità di apprendere dall'esperienza abilità tecniche e relazionali, sotto la guida di tutor esperti. I frequentanti del centro sono studenti dei corsi di laurea in medicina e chirurgia e delle professioni sanitarie, specializzandi e professionisti durante corsi di formazione continua. L'articolo illustra le differenti tipologie di simulazione, le strategie formative e di valutazione utilizzate, gli spazi necessari, le risorse finanziarie e umane utili per l'avvio e il mantenimento di un centro di simulazione.

Parole chiave: Simulatori, manichini, pazienti simulati, centro di simulazione, skillslab

There has been a growing interest in the role of clinical skills centres as a setting for teaching and learning clinical skills. A simulation centre is an area that houses resources including simulators (high, medium and low fidelity), manikin and models and simulated patients where students can learn clinical skills, technical and no-technical skills.

At the University of Genoa there is a clinical simulation centre where undergraduate and graduate students from the School of Medicine and Health Professions can acquire clinical competences. This article illustrates which are the main typologies of simulators, the teaching and learning methods to use in a simulation centre (such as role playing, small groups activities and briefing and debriefing activities), the rooms, the human and financial resources which are necessary to create and maintain a simulation centre.

Key words: Simulators, mannequins, simulated patients, simulation centre, skill lab

Indirizzo per la corrispondenza
Address for correspondence

Giancarlo Torre
Centro di Simulazione Avanzata
Via Antonio Pastore 3, 16132 Genova
e-mail: gctorre@unige.it



Cenni storici

La caratteristica più importante dei centri di simulazione è la possibilità di apprendere in un contesto protetto con l'ausilio di manichini, simulatori e pazienti simulati, siano essi pazienti virtuali o persone. Ci siamo chiesti chi ha creato i primi pazienti simulati in ambito medico e la risposta è stata sorprendente: Howard Barrows e Stephen Abrahamson, due pionieri straordinari che hanno segnato in modo indelebile la storia della *medical education*.

Nel 1965 Stephen Abrahamson, un pedagogista che aveva partecipato alla grande avventura del "Progetto in pedagogia medica" tenutosi dal 1955 al 1958 presso l'Università di Buffalo, negli Stati Uniti, sotto la regia di George Miller (Miller, 1980), si trovava presso l'Università della California del sud, dove aveva creato la Divisione di Ricerca in medical education. In quell'anno egli riuscì a ottenere un finanziamento importante per sostenere due grandi progetti: il primo era guidato da Howard Barrows, il neurologo che poi introdurrà il *Problem based learning* alla McMaster University nel 1973. Il progetto di Barrows aveva due componenti: la creazione dei primi video per insegnare l'esame neurologico e la formazione del "paziente programmato".

L'idea di formare un modello umano per simulare le caratteristiche storiche e le manifestazioni fisiche di selezionati disordini neurologici fu inizialmente accolta con scetticismo. Comunque, gli scettici che in seguito esaminarono questi soggetti programmati scoprirono che la presunta artificialità scompariva appena si lasciavano catturare emozionalmente, e anche intellettualmente, dal realismo notevole dell'incontro clinico simulato. Un'ulteriore dimensione che la simulazione offriva era l'opportunità di ricevere un feedback diretto, immediato, e standardizzato da parte del paziente simulato al suo esaminatore, non solo rispetto agli indicatori critici che venivano raccolti, ma anche rispetto alla raccolta dell'anamnesi e all'esecuzione dell'esame obiettivo" (Miller, 1980).

Il secondo progetto finanziato si realizzò sempre nel 1965 nel Dipartimento di anesthesiologia con J.S. Denson e riguardava un altro tipo di simulazione: una meraviglia elettronica e meccanica chiamata SIM 1. Era un simulatore controllato da computer che rappresentava un maschio adulto sdraiato sul tavolo chirurgico che rispondeva alla somministrazione di agenti anestetici introdotti via intravenosa o per inalazione, modificava la pressione arteriosa, il battito del polso, il ritmo respiratorio e la contrazione pupillare. Poteva anche produrre i movimenti convulsi che avvengono in caso di ostruzione delle vie respiratorie.

SIM 1 veniva utilizzato soprattutto per la formazione dei futuri anestesisti che imparavano a somministrare potenti anestetici e a trattare le emergenze in un contesto protetto senza procurare danni ai pazienti reali.

In seguito a queste sperimentazioni spettacolari Denson e Miller decisero di battere una nuova pista nel campo della simulazione: quella dei pazienti informatizzati e ottenne-

ro un finanziamento dall'IBM che permise loro di creare a New York il primo paziente clinico simulato che poteva essere gestito interamente al computer: il *patient management problem*.

Tutti questi prototipi diedero poi origine alla creazione di pazienti simulati, di simulatori ad alta, media e bassa fedeltà, e di casi clinici informatizzati che venivano però utilizzati singolarmente nei vari centri universitari come sussidi alla didattica.

Il primo centro di simulazione clinica che, invece, decide di valorizzare al massimo l'apprendimento tramite la simulazione, rendendola centrale all'intero corso degli studi, viene creato in Olanda a Maastricht nel 1975 con il nome di *Skillslab*, ovvero laboratorio dove si apprendono le *skills*. È il primo laboratorio didattico che con le sue 43 stanze offre uno spazio unico per quei tempi, dove gli studenti vengono accompagnati lungo i sei anni di corso di laurea ad apprendere in modo graduale le abilità semeiologiche, diagnostiche, terapeutiche e anche relazionali connesse con lo studio dei problemi discussi nelle sedute del *Problem-based learning*. Lo *Skillslab* di Maastricht è un luogo dove gli studenti apprendono e vengono poi esaminati con l'esame a stazioni o *Objective structured clinical examination* (OSCE). Dal 1975 in poi molti centri di simulazione sono stati creati all'interno delle facoltà mediche più prestigiose al mondo: ricordiamo il *Center for Medical Simulation* della Harvard University a Boston che fu aperto nel 1993, il *Medical Simulation Center* della McGill University a Montreal in Canada e il *Center for Immersive and Simulation based learning* della Stanford University in California, solo per citarne alcuni.

Perché un centro di simulazione clinica in Italia oggi?

Molteplici sono oggi le motivazioni per la creazione di un centro di simulazione dedicato alla formazione del personale medico-sanitario in Italia, in analogia con quanto già è in uso in numerosi atenei di altri paesi.

La pratica di utilizzare il paziente vero come "strumento didattico" ha oggi perso molta forza, soprattutto a causa di un diverso sistema organizzativo dei nostri ambienti di cura: i ricoveri di un giorno e la riduzione dei tempi di degenza, associata a una diffusa riduzione dei "letti" hanno fatto sì che lo strumento "paziente" abbia perso molto del suo potere didattico.

Va poi considerato che nella pratica di cura, si sono introdotte procedure via via più invasive che, associate a un contenzioso medico-legale sempre più diffuso, hanno reso sempre meno difendibile la "pratica sul malato".

D'altra parte le tecnologie innovative richiedono, anche da parte di operatori sanitari già in attività, la necessità di abbreviare al massimo le loro *learning curves* non rese possibili dalle casistiche cliniche.

Va, infine, evidenziato come la tecnologia ha oggi reso possibile la realizzazione di simulatori sempre più adeguati



Tabella I. <i>Manca didascalìa.</i>	
1. Scopo e obiettivo dell'attività:	Educazione, Training, Valutazione delle performance, Prove cliniche, Ricerca
2. Unità di partecipazione:	Individuale, Gruppo, Team, Unità di lavoro, Organizzazione
3. Esperienza dei soggetti:	Scuola primaria, Università, Educazione professionale iniziale, Training sul lavoro, Educazione continua
4. Dominio medico di applicazione:	Produzione di immagini, Primo intervento, Corsia/reparto d'ospedale, Procedure, Dinamiche con rischio elevato
5. Settore professionale interessato:	Personale ausiliario, Personale tecnico Personale infermieristico, Personale medico, Personale manageriale e amministrativo, Personale di controllo corpo professionale
6. Tipo di "conoscenze" da sviluppare:	Elementi concettuali, Skills tecniche, Decision making, Attitudini e comportamenti in team
7. Età paziente che viene simulato:	Neonato, Bambino, Ragazzo, Adulto, Anziano
8. Tipo di tecnologia richiesta:	Simulazione verbale, Paziente standardizzato/a (attore/trice), Parte-task trainer, Paziente al computer, Manichini elettronici
9. Luogo della simulazione:	Casa o Ufficio, Scuola, Laboratorio, Riproduzione di ambienti clinici, Al lavoro
10. Livello di partecipazione:	Osservazione, Osservazione e interazione verbale, Interazione manuale, Partecipazione manuale sul posto, Partecipazione immersiva
11. Metodo di feedback usato:	Nessuno, Critiche automatiche del simulatore, Critiche dell'istruttore/trice, Critiche in tempo reale, Debriefing

ti a "replicare e amplificare le esperienze della realtà ai fini dell'addestramento", secondo la definizione di simulazione data da Gaba (Gaba, 2004) e comunemente ormai accettata.

Sembra, pertanto, che i tempi siano maturi per l'introduzione della simulazione nei percorsi formativi dei futuri operatori della salute e per un'ampia diffusione di centri di simulazione.

I modelli di riferimento per la creazione di un centro di simulazione sono molteplici e disponibili attraverso il collegamento con i siti di quelli operanti in numerosi paesi ma, sulla base dell'esperienza maturata personalmente, pensiamo che possa essere utile evidenziare alcuni criteri generali che, coloro interessati a organizzare un centro di simulazione, possano adattare alla propria realtà.

Scopi di un centro di simulazione

Il centro di simulazione clinica è un contesto formativo ove i discenti imparano abilità e acquisiscono competenze cliniche previste da un progetto formativo completo, in cui sono stati definiti gli obiettivi educativi, le strategie di apprendimento-insegnamento e i metodi di valutazione.

La definizione degli obiettivi formativi è preliminare a qualsiasi altra fase organizzativa. Il corpo docente deve individuare le competenze che ritiene debbano essere acquisite dai soggetti "target" della formazione e deve anche selezionare quelle competenze per le quali la simulazione sia il metodo formativo più efficace.

Un'utile guida per la definizione degli obiettivi formativi, rapportati alla tipologia dei discenti, agli strumenti didattici da utilizzare, alla modalità di verifica dell'apprendimento, può essere la rassegna delle 11 dimensioni della simulazione, così definite da David Gaba (Gaba, 2004), che viene riportata nella Tabella I.

Questa premessa evita l'errore in cui più facilmente si può incorrere in fase di avvio di un centro: dotarsi dei simulatori più sofisticati e, ovviamente più costosi, nella convinzione che l'innovazione tecnologica sia lo strumento più valido per migliorare la nostra offerta formativa.

Con riferimento alla nostra esperienza presso l'Università di Genova, è stato molto utile interrogarci in via preliminare, consultate le varie commissioni didattiche, su quali corsi di studio, pre-laurea o di specializzazione, indirizzarci in via prioritaria. Uno dei fattori predominanti è stato, senza dubbio, più che una preparazione specifica sulle tecniche di simulazione, il grado di compliance prevista da parte dei docenti dei singoli corsi verso tale metodica. Tale "regia" ci sembra indispensabile per evitare un altro rischio in cui si può incorrere. Un docente di una determinata disciplina, particolarmente sensibilizzato alla simulazione, potrebbe "prendere il sopravvento" e creare un centro monotematico che tarpi le iniziative di altri ambiti e, ancora peggio, determini la nascita di altri centri scollegati, con evidente sperpero di risorse che potrebbero, invece, essere condivise.

Ne risulta, pertanto, che la nascita di un centro di simulazione necessita di una convinta regia da parte degli organi di governo di una scuola/facoltà in piena sintonia con i consigli dei corsi di studio che decidano di avvalersene.

Un altro snodo importante è la scelta dei momenti, nell'ambito del percorso formativo, in cui inserire la simulazione.

Sulla base dell'esperienza fin qui fatta, sembra di poter affermare che la metodologia sia tanto più efficace quanto più non rappresenti un evento episodico, ma invece una consuetudine. L'opportunità di reiterare le esperienze e la possibilità di imparare anche dagli errori, crea negli studenti una "fidelizzazione" al centro che, se si creano le opportunità, li porta a frequentarlo di propria iniziativa, anche al di fuori di momenti istituzionali.



A titolo indicativo nelle Tabelle II, III, IV sono riportati i corsi attualmente attivi presso il nostro centro e le *skills* che vengono offerte.

Tabella II. <i>Corsi di laurea dell'Università di Genova che utilizzano il Centro di Simulazione avanzata.</i>
Medicina e chirurgia
Scienze infermieristiche
Fisioterapia
Igienisti dentali
Podologia
Dietistica
Ostetricia

Tabella III. <i>Scuole di specializzazione dell'Università di Genova che utilizzano il centro di simulazione avanzata.</i>
Cardiologia
Medicina d'emergenza
Oculistica
Ostetricia e ginecologia
Otorinolaringoiatria
Nefrologia
Pediatria e neonatologia

Tabella IV. <i>Corsi integrati del Corso di laurea in Medicina e chirurgia.</i>
Primo Soccorso (I anno): 270 studenti suddivisi in 14 gruppi per 8 ore a gruppo
Semeiotica e Metodologia clinica (III anno): 280 studenti suddivisi in 32 gruppi per 20 ore a gruppo
Ginecologia e ostetricia (V anno): 240 studenti suddivisi in 8 gruppi per 8 ore a gruppo
Pediatria (V anno): 240 studenti suddivisi in 12 gruppi per 8 ore a gruppo
Emergenze (VI anno): 240 studenti suddivisi in 32 gruppi per 44 ore a gruppo
Tirocinio professionalizzante medico-chirurgico (VI anno): 240 studenti suddivisi in 32 gruppi per 20 ore a gruppo

Una volta definiti gli obiettivi che possono essere più efficacemente raggiunti attraverso la simulazione, si passa alla individuazione di quale tipo di simulazione utilizzare: la macro-simulazione, la micro-simulazione, la simulazione relazionale, la realtà virtuale o aumentata.

Tipologie di simulazione

Macro-simulazione

Per macro-simulazione s'intende l'utilizzo di simulatori a tutto corpo o di sue parti con una gamma oggi amplissima di complessità tecnologica (Issemberg et al., 2005).

A seconda della complessità ingegneristica-tecnologica, ma soprattutto degli scenari che si vogliono riprodurre, la macrosimulazione si suddivide in *high*, *medium* e *low fidelity*. Va precisato che ai fini formativi che ci si propone, i tre gradi di "fedeltà" non ne definiscono l'importanza. In un corso di semeiotica, ad esempio, *skills* che si avvalgono di una macrosimulazione a *low fidelity*, quali manichini per la esplorazione rettale o il cateterismo vescicale o l'introduzione di un sondino naso gastrico, sono di altrettanta rilevanza formativa di altre abilità che si avvalgono, invece, di simulatori e scenari più complessi. Ne deriva che nella programmazione di acquisizione di simulatori potrebbe essere prioritario fornirsi di manichini semplici piuttosto che di altri tecnologicamente più avanzati.

Micro-simulazione

La micro-simulazione fa riferimento a programmi interattivi su personal computer, con i quali gli utenti si cimentano allo scopo di addestrarsi a prendere decisioni cliniche (Olsen, 2006). Sono oggi disponibili programmi dedicati alle emergenze che, oltre a indicare tutte le decisioni cliniche corrette o errate prese dagli utenti, registrano anche i tempi in cui vengono assunte.

Esistono anche programmi-autore che i docenti possono utilizzare per costruire autonomamente casi che presentano esami diagnostici e strumentali riferiti a pazienti reali.

La micro-simulazione necessita di postazioni con personal computer a cui i discenti accedono singolarmente o in piccolo gruppo. A seconda dei programmi interattivi di cui si è dotati è possibile anche organizzare un servizio di accesso a distanza ai programmi.

Nella nostra esperienza la micro-simulazione si dimostra particolarmente utile per il corso di emergenze del VI anno del Corso di laurea in Medicina e chirurgia e nelle scuole di specializzazione in medicina di emergenza e di anesthesiologia e rianimazione.

Simulazione relazionale

La simulazione relazionale favorisce l'acquisizione di abilità relazionali, definite anche *non-technical skills*, utili per instaurare rapporti soddisfacenti tra professionisti della salute e cittadini, e all'interno di team interprofessionali.

Le metodologie didattiche utilizzate sono prevalentemente il gioco dei ruoli e il CRM (*Crisis Resource Management*) (Ziv, 2009; Gaba et al., 2001; May et al., 2009). Entrambe le metodologie prevedono regole ben precise a cui riferirsi nel loro svolgimento e che vanno acquisite dai formatori nella fase di organizzazione della attività formativa del centro (se ne farà cenno nel paragrafo dedicato alla metodologia didattica nei vari tipi di simulazione). In tale tipologia di simulazione può essere inserita anche la "visita medica tra pari".

Realtà virtuale e aumentata

La realtà virtuale viene particolarmente utilizzata per acquisire abilità manuali e coordinamento psico-motorio in

tecniche prevalentemente invasive, quali quelle chirurgiche (Seymour et al., 2002; Gallagher et al., 2005).

A seconda della complessità tecnologica, si distingue in “di base” e “avanzata”.

La “realtà virtuale di base” consiste in box-trainers, di solito tecnologicamente molto semplici, con i quali i “novizi” possono esercitarsi in manovre elementari, come ad esempio confezionare nodi chirurgici o eseguire diversi tipi di suture.

Il laboratorio chirurgico, dotato di tali dispositivi, necessita solamente di piani di appoggio e di fonte di luce adeguati.

Aumentando la complessità tecnologica, oggi sono disponibili sul mercato dispositivi molto avanzati che permettono di condurre anche procedure complesse in chirurgia laparoscopica o robotica, o procedure diagnostiche e terapeutiche endoscopiche o endo-vascolari.

La realtà virtuale avanzata è dedicata prevalentemente a medici in formazione specialistica o a professionisti per la loro formazione permanente e consiste in manipoli dotati nella loro parte distale di sensori che permettono di rilevare i movimenti e di restituire, nei modelli più sofisticati, il ritorno tattile (proprietà aptica) (Hu et al., 2005). Tali manipoli interagiscono con una realtà generata da software e mostrata su monitor.

Allo scopo di accrescere la verosimiglianza degli scenari simulati, oggi sono disponibili box-trainers avanzati inseriti in manichini (realtà aumentata) (Hamanza-Lup, 2004), che possono essere ambientati in scenari realistici, quali la sala operatoria o di diagnosi invasiva.

I modelli “avanzati” di realtà virtuale o aumentata, attualmente disponibili, sono molto costosi, per cui nella fase di organizzazione di un centro deve essere condotta una accurata analisi di costi-benefici, magari ricorrendo a esperti in *Technology Assessment*, per valutare la opportunità di una loro acquisizione. Può essere presa in considerazione l’opzione di un loro noleggio temporaneo ma, in tali casi, entra in discussione la validità didattica di una formazione episodica.

Recentemente sono disponibili sul mercato anche dispositivi informatici per acquisire abilità in ecotomografia.

Come insegnare e apprendere con la simulazione?

La pianificazione di attività formative con la simulazione rappresenta uno tra gli aspetti più impegnativi per l’implementazione di un centro di simulazione. Uno dei pericoli maggiori in cui si può incorrere è immaginare che, una volta acquisiti simulatori di varie tipologie, si sia in grado di proporre un’adeguata offerta formativa in simulazione.

La simulazione offre l’opportunità di apprendere facendo – *learnig by doing* –, e favorisce una formazione centrata su colui che apprende. Lo studente ha la possibilità di osservare gli esperti mentre svolgono alcune attività e poi ha l’opportunità di provare e riprovare sino al raggiungimento, tramite tentativi ed errori, della padronanza completa delle procedure.

Al centro di simulazione si può apprendere individualmente e in gruppo con l’aiuto di docenti facilitatori i quali aiutano ad acquisire le competenze necessarie. Ciò nonostante, ogni tipologia di simulazione permette l’utilizzo di strategie formative che si caratterizzano per alcuni elementi distintivi.

Accenneremo solo ad alcune, a scopo esemplificativo, rimandando a una bibliografia ormai ricca in proposito.

La macro-simulazione è molto efficace per far acquisire abilità tecnico-pratiche, soprattutto se si segue un metodo mutuato dal mondo dell’aeronautica: la costruzione e l’utilizzo delle *check-list* (Haynes et al., 2009), o “liste di controllo”, grazie alle quali ogni procedura complessa viene scomposta in singoli atti o passaggi che, con l’esercizio ripetuto, portano ad acquisire automatismi fondamentali nelle manovre cliniche e assistenziali e, in particolare, in condizioni di emergenza.

Questo metodo prevede la dimostrazione della procedura da parte di un esperto in presenza o in video-presentazione. I discenti prendono nota dei singoli passaggi che il dimostratore esegue, e costruiscono una *check-list* in gruppo. Una volta validata, tramite le evidenze scientifiche riscontrabili in letteratura, la *check-list* viene assunta come linea di condotta e l’apprendimento del discente viene valutato sulla modalità di esecuzione dei singoli passaggi della procedura. Gli studenti possono provare la manovra tutte le volte che lo ritengono necessario per giungere alla sua perfetta padronanza. Al termine del percorso formativo i discenti vengono valutati tramite un esame oggettivo strutturato (*Objective Structured Clinical Examination*) o esame a stazioni, dove l’esaminatore osserva e valuta i singoli studenti utilizzando le *check-list* costruite dagli studenti stessi.

Tabella V.

Piano formativo per apprendere le *technical skills* con la macro-simulazione.

dimostrazione o proiezione di filmato della procedura;
costruzione della “check list” da parte degli studenti in piccoli gruppi;
esecuzione della procedura da parte di ogni studente;
invio della <i>check-list</i> validata su “Aula web” o piattaforma moodle;
frequenza spontanea del centro per auto-apprendimento e auto-valutazione delle abilità acquisite;
esame a stazioni (OSCE);
valutazione della qualità percepita da parte degli studenti tramite questionario;

Per favorire l’acquisizione di abilità relazionali e comunicative, le cosiddette *non-technical skills*, i metodi formativi più utilizzati sono il gioco dei ruoli e il CRM (*Crisis Resource Management*). Il gioco dei ruoli o *role-playing* è indicato per sviluppare il rapporto tra il personale di cura e il paziente; il CRM, o *Crisis Resource Management*, è utilizzato per far acquisire capacità di coordinamento di team interprofessionali per la soluzione di situazioni critiche.

Per entrambe le strategie esiste una ricca letteratura di riferimento (Gaba et al., 2001; Institute of Medicine, 2000; Reason, 2001; Shapiro et al., 2004); le modalità di applicazione sono varie, per cui, in questa sede, ci si limita a riferire sinteticamente sulle modalità di esecuzione presso il nostro centro.

Il gioco dei ruoli viene utilizzato seguendo sei fasi:

1. predisposizione del copione per il paziente simulato;
2. predisposizione dello scenario per creare il contesto in cui si svolge l'azione;
3. utilizzo di "Pazienti standardizzati";
4. svolgimento dell'azione da parte del "paziente" e del professionista di cura in formazione;
5. osservazione della scena da parte del gruppo di discenti, eventualmente forniti di griglia di osservazione;
6. commenti e *feed-back* finali.

Per rendere più realistico lo svolgimento dell'attività simulata, l'azione tra i due attori si svolge in un ambiente che riproduce il più fedelmente possibile il contesto reale (ambulatorio medico, ospedale, domicilio ecc.), mentre il restante gruppo di studenti osserva rimanendo in una aula separata, collegata da un sistema di videoproiezione interna. Il centro di simulazione, infatti, dovrebbe essere dotato di un sistema di video-audio registrazione che consenta, oltre ad assistere dal vivo, di registrare la scena in modo da risalire a singole sequenze del colloquio nella fase di feedback.

È opportuno che gli studenti possano utilizzare alcune griglie di osservazione per rendere i loro commenti più oggettivi e più precisi. Queste griglie possono essere costruite dagli studenti stessi, con l'aiuto di esperti di comunicazione, oppure possono essere tratte da strumenti già pubblicati in letteratura e validati.

Un ruolo importantissimo è ricoperto dai pazienti simulati, cioè persone sane che recitano la parte di pazienti che presentano sintomi e sindromi tipici di alcuni problemi medici o assistenziali. Il centro di simulazione di Genova si avvale di una équipe di attori e attrici amatoriali che sono attivi professionalmente in ambito sanitario.

Il CRM (*Crisis Resource Management* o Gestione della risorsa di crisi) è un corso che enfatizza il fattore umano comportamentale nella gestione di un evento critico. Attraverso l'uso di un setting clinico simulato vengono ricreate realisticamente delle situazioni cliniche di emergenza (scenari). Le abilità di gestione e leadership vengono successivamente discusse in una sessione di debriefing utilizzando la registrazione video dello scenario clinico simulato. Il debriefing enfatizza gli elementi relativi alla gestione dell'emergenza da parte del team: comunicazione, distribuzione dei ruoli, individuazione delle priorità.

Presso il centro di formazione genovese è utilizzato per formare gli studenti dell'ultimo anno dei corsi di laurea, gli specializzandi o i professionisti che partecipano a corsi di aggiornamento rivolti a utenti esterni.

IL CRM è stato ideato da David Gaba, docente della Stanford University in California, e si articola in tre parti:

- Presentazione del problema:
 - bibliografia;
 - casi clinici;

- familiarizzazione con i simulatori.
- Simulazione "high fidelity":
 - scenari di simulazione (25-45 min).
- De-briefing dopo ogni scenario.

Dal punto di vista dei dispositivi di simulazione è necessario disporre di simulatori *high fidelity*, gestiti da una sala di regia. Tale sala è collegata, di solito tramite un vetro unidirezionale, al locale in cui è ambientato lo scenario. Tale locale riproduce, di regola, una sala operatoria o di terapia intensiva, dotata della tecnologia dedicata all'utilizzo in situazioni di criticità (es. respiratore automatico, impianto di gas medicali, letto operatorio, lampada scialitica, defibrillatore, pompa da infusione, strumentazione per intubazione ecc.). Un sistema di comunicazione audio-visiva, infine, connette la sala dello scenario con un'aula di debriefing.

Una fase particolarmente impegnativa per i formatori è il debriefing, che va condotto rispettandone rigorosamente i principi. Nella nostra esperienza risulta molto efficace la collaborazione con pedagogisti e psicologi, docenti del Dipartimento di scienze della formazione.

Rientra nella simulazione relazionale anche la "visita clinica tra pari" (Miller, 1990), particolarmente utile nel corso di semeiotica o dei tirocini di scienze infermieristiche e di fisioterapia.

Per tale attività, svolta in presenza del tutor, è necessario disporre di ambienti clinici simulati, quali stanze di degenza ospedaliera, sale di medicazione o ambienti domestici per la assistenza domiciliare.

Logistica

Una volta individuate le attività formative che, in base alla propria realtà, possono essere svolte in simulazione, è necessario predisporre la sistemazione logistica in cui svolgerle.

Grazie alle esperienze internazionali, che presentano una più ampia esperienza in simulazione, possiamo affermare che si ottiene una migliore efficienza se si concentrano tutte le attività formative in un centro dedicato. A parte le economie di scala derivanti dall'utilizzo condiviso di impianti e dispositivi didattici, la contiguità tra diversi ambiti culturali sviluppa reciproche conoscenze e favorisce collaborazioni interdisciplinari particolarmente utili per il lavoro in équipe dei futuri professionisti della salute.

Si ribadisce, pertanto, la opportunità di una forte regia, che contrasti "velleità centrifughe" tendenti alla creazione di centri monotematici. Per quanto ci è possibile osservare, laddove ciò è avvenuto, più difficile è il percorso per la creazione di centri multidisciplinari che rispondano alle richieste formative di più corsi di studio.

È intuitivo che non si possa fare riferimento a modelli di centro "standard", ma che ci si debba adattare alle singole realtà locali.

Anche se esistono centri appositamente progettati, una gran parte è sorta in locali di proprietà degli atenei, dismessi da altre attività. Ciò permette da un lato un abbattimento dei costi di acquisizione limitando la spesa all'adattamento dei locali alle nuove esigenze, dall'altro condiziona il profilo delle attività agli spazi a disposizione.

In via di principio si può indicare che una macrosimulazione *high fidelity* necessita di almeno una sala di regia, una per gli scenari in cui sono collocati i simulatori e una di debriefing dimensionata sul gruppo di utenti che si ritiene di dover accogliere.

Tutti tali ambienti devono essere dotati di un impianto di video/audio registrazione allo scopo di rispettare il "patto di verosimiglianza" degli scenari che vi si svolgono e la corretta conduzione della fase di debriefing.

La macrosimulazione a *low* o *medium fidelity* richiede ambienti modulabili a seconda dell'abilità che si vuole esercitare. A differenza della *high fidelity*, in tale tipologia di simulazione, soprattutto se condotta su manichini non a tutto corpo ma di sole parti, sono sufficienti superfici di altezza adeguata su cui poter svolgere le attività tecnico-pratiche, senza la necessità di una particolare ambientazione.

Di questa, a nostro parere, necessita invece la simulazione relazionale o quella che ricorre a manichini a tutto corpo per attività assistenziali simulate in cui la abilità tecnico-pratica si associa a una intensa interazione col paziente, come si verifica nella formazione in scienze infermieristiche o altre professioni sanitarie.

È intuitivo che anche l'esame clinico tra pari vada situato in un ambiente attrezzato che riproduca o uno studio medico o una stanza d'ospedale.

In riferimento, infine, alla realtà virtuale, quella di base può essere svolta in ambienti dedicati, ma senza particolari arredi, se non banchi di lavoro o alternarsi negli stessi locali con la macrosimulazione a *low* e *medium fidelity*.

La realtà virtuale avanzata è favorita da un'ambientazione adeguata che risulta, invece, indispensabile se si ricorre alla realtà aumentata.

A scopo indicativo nella Figura 1 viene riportata la pianta del nostro centro con l'indicazione degli usi nei singoli locali.

Costi per il funzionamento

Un centro di simulazione presenta dei costi di avvio e dei costi di mantenimento.

Oltre al problema della sede, bisogna pensare alle risorse necessarie al funzionamento del centro, che dipendono largamente dalle situazioni locali e rendono difficile stabilire indicazioni generalizzabili.

Tenuto conto dei limiti indicati, può essere utile riportare alcuni dati che si riferiscono alla nostra esperienza genovese.



Figura 1. Manca didascalìa

Per la pianificazione del nostro centro di simulazione si è seguito il seguente processo:

- identificazione di tutte le risorse necessarie;
- attribuzione di un valore monetario a ogni risorsa;
- suddivisione della somma dei costi per numero di utilizzatori (costo utente).

Le risorse necessarie possono essere ricondotte alle seguenti categorie:

- apparecchiature e materiali;
- personale;
- locali.

Per quanto si riferisce alle apparecchiature e ai materiali le voci da prendere in considerazione sono indicate riassuntivamente nella Tabella VI.

Tabella VI. Costi per materiale e attrezzature necessari per un centro di simulazione clinica.	
Acquisizione delle attrezzature	Costi di mercato di simulatori, sistemi video-audio ecc.
Materiali di addestramento	Costi dei materiali utilizzati per singola esercitazione o aggregati per corso
Assistenza alle attrezzature	Costi licenze annuali, implementazione con nuovi modelli, supporto tecnologico
Deprezzamento delle attrezzature	% di deprezzamento annuale
Durata dei materiali	Tempo e numero di esercitazioni dopo cui è necessario rinnovarli
Donazioni	Attrezzature donate
Costi condivisi	Eventuale uso di attrezzature da parte di diverse popolazioni di utenti

I costi del personale possono essere valutati secondo le voci indicate in Tabella VII:

Tabella VII. <i>Manca didascalia.</i>	
Personale	Stipendi, contratti (per ora o giornata di docenza)
Numero componenti del personale	Quantità di personale occorrente per singolo corso
Tempo del personale docente	Tempo necessario per la preparazione di un'esercitazione o di un corso
Tempo di volontari o precari	Tempo in straordinario di docenti o altro personale
Personale amministrativo	Fabbisogno di personale amministrativo per lo svolgimento del programma
Addestramento del personale	Costo per l'istruzione degli istruttori

In riferimento ai locali le voci di spesa sono riportate sinteticamente nella Tabella VIII:

Tabella VIII. <i>Manca didascalia.</i>	
Affitto dei locali	Costo/h/giorno di utilizzo
Costo dei locali	Per locali costruiti o acquistati: deprezzamento dell'edificio e interesse sul rimanente valore originale non deprezzato
Manutenzione dei locali e utenze	Spese di manutenzione, elettricità, condizionamento ecc.

Sono, infine, da considerare altre voci di spesa, riguardanti la tecnologia informatica (ad esempio server per la conservazione di immagini, collegamento wi-fi ecc.).

Un aspetto da considerare è il relativo alto consumo di materiali (aghi da sutura, fili, patch di pelle simulata ecc.). Allo scopo di ridurre i costi è utile accordarsi con strutture cliniche che facciano pervenire al centro i materiali andati in scadenza e da eliminare.

Fonti di finanziamento

Un centro di simulazione clinica presenta dei costi di gestione che possono essere coperti da varie forme di finanziamento.

L'individuazione dei locali da adibire per l'attività di simulazione dipende, ovviamente, dalla disponibilità di ambienti di proprietà eventualmente resisi disponibili, soprattutto a causa di riorganizzazione di reparti clinici prima dedicati all'assistenza. Un'opportunità, in tali casi, potrebbe essere l'acquisizione in comodato d'uso, di arredi e attrezzature dismesse ma utilizzabili per la simulazione. A nostra conoscenza questa è stata la soluzione adottata dalla gran parte dei centri a oggi attivati in Italia.

In riferimento a fondi dedicati da parte dell'ateneo, una possibile fonte potrebbe essere rappresentata dal ricorso ai contributi studenteschi per le attività di laboratorio che potrebbero coprire una buona parte dei costi di funzionamento.

Una fonte rivela importante nella nostra esperienza si è dimostrato il ricorso a donazioni da parte di fondazioni: a tale fine la novità rappresentata dall'utilizzo di un innovativo strumento di formazione quale la simulazione, ne ha facilitato la concessione, soprattutto per la acquisizione dei simulatori.

La risorsa, tuttavia, di gran lunga più importante è quella umana in riferimento sia al personale tecnico, sia a quello docente. La necessità della presenza di almeno un tecnico è evidente soprattutto se si devono gestire simulatori ad alta fedeltà.

La maggiore difficoltà, da molti riferita, è rappresentata dal reperimento di docenti dedicati in tutto o in parte alla simulazione. Una soluzione di grande interesse è il ricorso a docenti che nel tempo vengono collocati a riposo e ai quali offrire contratti per la docenza.

Un'ulteriore risorsa può essere rappresentata dall'utilizzo del centro per corsi a pagamento rivolti a utenti esterni nei periodi o giornate libere dalle attività istituzionali.

Conclusione

In analogia con quanto già avvenuto all'estero, la simulazione inizia a essere introdotta anche dalle nostre scuole/facoltà nei percorsi formativi del futuro personale di cura. La necessità di apprendere in sicurezza procedure sempre più invasive associata a una crescente sensibilità verso gli aspetti non tecnici della relazione di cura, favoriscono il sorgere di centri dedicati alla formazione in simulazione.

Una forte resistenza a tali innovazioni viene tuttora esercitata da parte di docenti restii ad abbandonare o modificare tradizionali forme di didattica.

Per la creazione di un centro di simulazione è necessario avere ben chiari gli obiettivi formativi che ci si propone di raggiungere e dai quali dipende l'organizzazione logistica del centro e l'acquisizione dei simulatori.

È necessario creare una rete di collaborazione tra i centri che via via vengono attivati allo scopo di uniformare l'offerta formativa.

Bibliografia

- Gaba DM, Howard SK, Fish KJ, et al. *Simulation based training in anaesthesia crisis resource management (ACRM): A decade of experience*. Simul Gaming 2001;32:175-93.
- Gaba DM. *The future vision of simulation in health care*. Qual Saf Health Care 2004;13 (Suppl. 1):2-10.
- Gallagher AG, Ritter EM, Champion H, et al. *Virtual reality simulation for the operating room*. Ann Surg 2005;241:364-72.
- Hamazon-Lup FG, Rolland JP, Hughes CE. *A distributed augmented reality system for medical training and simulation*. Energy, simulation-

- training, ocean engineering and instrumentation: Research papers of the link foundation fellows, 2004;4:213-35.
- Harden RM, Gleeson FA. *Assessment of clinical competence using an objective structured clinical examination*. Med Educ 1979;13:39-54.
- Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, et al. *A surgical safety check-list to reduce morbidity and mortality in a global Population*. N Engl J Med 2009;360:491-9.
- Hu J, Chang C, Tardella N, et al. *Effectiveness of Haptic feed-back in open surgery simulation and training systems*. Medicine Meets Virtual Reality 2005;119:213-8.
- Institute of Medicine. *To err is human*. Washington DC: National Academy Press 2000.
- Issemberg S, Mc Gahgie W, Petrusa B, et al. *Features and uses of high fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review*. Med Teach 2005;27:10-28.
- May W, Park JH, Lee JP. *A ten-year review of the literature of standardized patients in teaching and learning: 1996-2005*. Med Teach 2009;31:486-92.
- Miller GE. *Educating medical teachers*. Boston: Harvard University Press 1980.
- Miller GE. *The assessment of clinical skills/competence/performance*. Acad Med 1990;65:S63-7.
- Olsen DE. *Interactive simulation training: computer simulated standardized patients for medical diagnosis*. Stud Health Technol Inform 2006;119:413-5.
- Reason J. *Human error: models and management*. Br Med J 2001;320:768-70.
- Riley W, Davis SE, Miller KK, et al. *A model for developing high-reliability teams*. J Nurs Manag 2010;17:247-55.
- Seymour NE, Gallagher AG, Sanziana AR *Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study*. Ann Surg 2002;236:458-64.
- Shapiro MJ, Morey JC, Small SD, et al. *Simulation based teamwork training for emergency department staff: does it improve clinical team performance when added to an existing teamwork curriculum?* Qual Saf Health Care 2004;13:417-21.
- Ziv A. *Simulators and simulation-based medical education*. In Dent JA, Harden RM (Eds.) *A practical guide for Medical Teachers*. London: Churchill Livingstone & Elsevier 2009.