

UN NUOVO APPROCCIO ALLA FORMAZIONE NELL'IMAGING IN RISONANZA MAGNETICA: BLENDED LEARNING.

Alessandro Carniato¹, Tatiana Maira³, Luciana Fontana², Cristina Moletta², Marco Pellegrini³, Mauro Recla³

¹ Consulente - Dipartimento di radiodiagnostica, Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari, Trento (Tn)
carniato.alessandro@gmail.com

² Servizio Formazione, Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari, Trento (Tn)
luciana.fontana@apss.tn.it, cristina.moletta@apss.tn.it

³ Dipartimento di Radiodiagnostica, Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari, Trento (Tn)
tatiana.maira@apss.tn.it, marco.pellegrini@apss.tn.it, mauro.recla@apss.tn.it

FULL PAPER

ARGOMENTO: *Ambito sanitario, formazione continua*

Abstract

In questo lavoro viene descritta la prima esperienza di blended learning in area radiologica e nello specifico nell'ambito della formazione di Magnetic Resonance Imaging dell'Unità Operativa di Senologia Clinica dell'Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari di Trento. La modalità face to face associata alla somministrazione di contenuti dinamici in ambiente Moodle, elevando la qualità didattica della complessa formazione dell'Imaging in Risonanza Magnetica e riducendo le ore d'aula, ha permesso di aumentare l'efficacia e l'efficienza formativa del percorso didattico.

Keywords - MRI, blended, e-learning, radiologia, sanità.

1 INTRODUZIONE

La Risonanza Magnetica ha assunto un ruolo particolarmente importante nel percorso diagnostico-terapeutico senologico [1]. Questa tecnica di imaging si basa su principi fisici molto più complessi rispetto alle tradizionali indagini mammografiche o ecografiche, tecniche fino ad oggi elettive per lo studio della mammella. Per tale ragione è emersa la necessità di proporre un percorso formativo nel quale, alla tradizionale modalità in presenza, si associassero degli strumenti di autoapprendimento e autoformazione che permettessero di aumentare l'efficacia didattica senza riduzioni significative dell'attività diagnostica dell'Unità Operativa.

2 METODOLOGIA

Il progetto formativo di blended learning "Risonanza Magnetica in Senologia: dai principi fisici alle tecniche avanzate" ha coinvolto 7 Dirigenti Medici e 15 Tecnici Sanitari di Radiologia Medica afferenti dell'U.O. di Senologia Clinica dell'APSS di Trento. Tale esperienza ha visto l'integrazione di due modalità didattiche accreditate separatamente, costituite rispettivamente da incontri frontali in aula atti a favorire il confronto diretto con il docente e contenuti dinamici personalizzabili in ambiente Moodle. Questa piattaforma online - grazie a learning object generati da un tool desktop stand-alone - ha permesso di consolidare i contenuti erogati negli incontri in presenza.

Il corso è stato suddiviso in 4 moduli; ogni modulo era costituito da incontri in aula di 4 ore seguito da attività a distanza il cui tempo di fruizione stimato è stato di 3 ore. Il corso quindi ha avuto una durata complessiva di 28 ore: 16 della quali in modalità face to face e 12 in modalità online. Gli incontri in aula e l'accesso ai relativi contenuti in modalità online sono stati fissati ad intervalli di 21 giorni in modo da garantire ai discenti un tempo sufficientemente lungo per l'elaborazione delle informazioni tenuto conto della quotidiana attività di diagnostica (tabella 1).

Nome / Cognome	Codice identificativo	Indirizzo email	Dipartimento	Istituzione	Stato	Iniziato	Completato	Tempo impiegato	Valutazione/10,00	D. 1 /2,50	D. 2 /2,50	D. 3 /2,50	D. 4 /2,50
Rivedi tentativo			SENOLOGIA CLINICA E SCREENING MAMMOGRAFICO - GENERALE	Centro Servizi Sanitari	Completato	15 febbraio 2017 17:00	17 febbraio 2017 09:19	1 giorno 16 ore	9,40	✓ 2,20	✓ 2,50	✓ 2,50	✓ 2,20
Rivedi tentativo					Completato	15 febbraio 2017 18:25	15 febbraio 2017 22:04	3 ore 39 min.	7,90	✓ 1,80	✓ 1,50	✓ 2,10	✓ 2,50
Rivedi tentativo					Completato	16 febbraio 2017 07:59	19 febbraio 2017 18:30	3 giorni 10 ore	10,00	✓ 2,50	✓ 2,50	✓ 2,50	✓ 2,50
Rivedi tentativo					Completato	16 febbraio 2017 09:13	20 febbraio 2017 20:03	4 giorni 10 ore	8,50	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,50
Rivedi tentativo					Completato	16 febbraio 2017 12:00	22 febbraio 2017 23:41	6 giorni 11 ore	9,40	✓ 2,50	✓ 2,10	✓ 2,30	✓ 2,50
Rivedi tentativo					Completato	16 febbraio 2017 17:43	18 febbraio 2017 15:59	1 giorno 22 ore	8,30	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 1,80	✓ 2,50
Rivedi tentativo					Completato	16 febbraio 2017 18:32	17 febbraio 2017 19:48	1 giorno 1 ora	8,50	✓ 2,50	✓ 1,70	✓ 2,50	✓ 1,80

Figura 2 – Report test appuntamento in presenza

La scelta di somministrare un test a domande aperte rispetto alla tradizionale modalità multiple-choice ha permesso al docente di valutare attentamente il reale livello di assimilazione del discente perfezionandone la comprensione attraverso un feedback dettagliato. In tal modo è stato possibile modulare i contenuti dell'appuntamento successivo sul livello di penetrazione degli argomenti somministrati in occasione dell'appuntamento precedente (Figura 3).

DIPARTIMENTO DI RADIODIAGNOSTICA_ Iscrizioni online per attività didattiche



Quiz Quiz 8 marzo

Domanda 2

Tentativi 1, 2

Terminato venerdì, 10 marzo 2017, 13:54

Domanda 4

Completo

Punteggio ottenuto 2,40 su 2,50

✓

Si descriva l'impatto del Tempo di Ripetizione e del Tempo di Eco sul rapporto segnale-rumore

il rapporto segnale rumore è direttamente proporzionale al TR e inversamente proporzionale al TE, infatti se riduco il TR per aumentare la pesatura T1, il rapporto segnale rumore diminuisce perchè do più tempo alla componente longitudinale per recuperare. Aumentando il TE invece ho più pesatura T2, ma anche una riduzione del SNR, quindi in base a ciò che si vuole vedere si modula il TE!

Commento:

".. infatti se riduco il TR per aumentare la pesatura T1, il rapporto segnale rumore diminuisce perchè **do più tempo** alla componente longitudinale per recuperare.."

Se riduco il TR il SNR si riduce in quando do meno tempo alla componente longitudinale per recuperare.

Commenta o inserisci punteggio a mano

Figura 3 - Test a domande aperte

A tale scopo è stata inserita l'attività feedback grazie alla quale, attraverso un recupero del percorso logico, il discente aveva la possibilità di indicare tre argomenti da rivedere in occasione del successivo

appuntamento in presenza. Ciò si è rivelato particolarmente utile dal punto vista didattico in quanto ha permesso ad ogni partecipante di esprimere, in forma del tutto anonima e quindi in completa libertà, i propri dubbi e le proprie esigenze.

La modalità di fruizione del corso è stata quindi progettata secondo un principio di rigida consequenzialità: la possibilità di accedere alla modalità e-learning veniva concessa solo a coloro i quali avessero raggiunto una valutazione sufficiente sul test di barriera relativo all'appuntamento in presenza. L'accesso alla lezione frontale relativa al modulo successivo è stato vincolato al completamento del percorso didattico e al test di valutazione relativo alla modalità online (Figura 4).

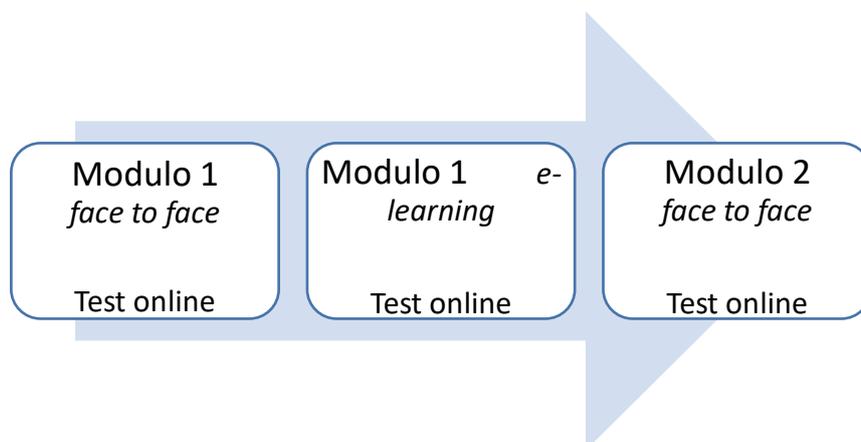


Figura 4 – Progressione

Allo scopo di abbattere eventuali barriere di accesso, in occasione del primo incontro in presenza, ai partecipanti sono state descritte le caratteristiche del corso blended e le funzionalità della piattaforma Moodle.

Il modulo relativo allo studio della mammella con risonanza magnetica è stato inserito strategicamente come ultimo appuntamento in modo tale che il discente, vincolato dalla consequenzialità della struttura del corso, affrontasse il modulo principale adeguatamente formato.

Nell'area deputata alla formazione online, in corrispondenza del modulo introduttivo, sono state inserite le attività *Forum News* e *Forum T-Tutor*. Nel *Forum News* venivano inserite in tempo reale le comunicazioni di servizio mentre nel *Forum T-Tutor*, la Referente FAD del Servizio Formazione, rispondeva agli eventuali problemi di natura tecnico-amministrativa che fossero emersi durante la fruizione del corso.

Nella seconda sezione intitolata **Supporto alla didattica** l'attività *Forum docente esperto* ha permesso di creare una comunità di pratica nella quale gli iscritti potevano interagire tra loro e con il docente esperto sugli argomenti affrontati in presenza e online.

In questa sezione, vista la complessità degli argomenti trattati e la necessità di uniformare le competenze semantiche dei discenti, è stata inserita l'attività *glossario* con oltre 250 definizioni tecniche consultabili per ordine alfabetico e liberamente stampabili.

I courseware, progettati per la fruizione in modalità asincrona, sono stati strutturati in **Moduli** articolati a loro volta in singole unità didattiche dette **Learning Object**. Ciò ha permesso una riduzione del carico cognitivo e quindi un aumento dell'efficacia didattica.

La fruizione dei learning object ed il successivo test di barriera sono stati condizionati cronologicamente in modo tale che l'accesso al modulo successivo fosse permesso solo al completamento dell'intero percorso didattico. La scelta di condizionare rigidamente la fruizione dei contenuti online è stata fatta per due ordini di ragioni:

1. Guidare il discente attraverso un preciso ed ordinato percorso formativo che permettesse di aumentare l'efficacia didattica del corso.
2. Uniformare la preparazione delle figure professionali coinvolte, caratterizzate da percorsi universitari eterogenei (Figura 5).

Modulo 2 - Sequenze di impulsi e tecniche di saturazione tissutale

-  Sequenze di impulsi -prima parte-
Condizioni per l'accesso: L'attività **Test modulo 1** deve risultare completata con la sufficienza
-  Sequenze di impulsi-seconda parte-
Condizioni per l'accesso: L'attività **Sequenze di impulsi -prima parte-** deve risultare spuntata come completata
-  Sequenze di impulsi-terza parte
Condizioni per l'accesso: L'attività **Sequenze di impulsi-seconda parte-** deve risultare spuntata come completata
-  Test modulo 2
 - Il test è composto da 20 domande ed attinge ad un pool di 120 domande
 - Ad ogni tentativo le domande e l'ordine delle risposte cambieranno.
 - Il test è superato con il 70% delle risposte corrette
 - Il numero di tentativi permessi è 5
 - Tra i tentativi successivi al primo dovranno trascorrere almeno 30 minutiCondizioni per l'accesso: L'attività **Sequenze di impulsi-terza parte** deve risultare spuntata come completata

Figura 5 - Struttura del modulo

I learning object, caricati attraverso il modulo di attività *SCORM*, sono stati generati utilizzando il software **Articulate Storyline 2**. L'estrema versatilità di questo applicativo ha permesso di elevare l'efficacia e l'efficienza didattica del percorso formativo consolidando i contenuti erogati in aula (Figura 6)

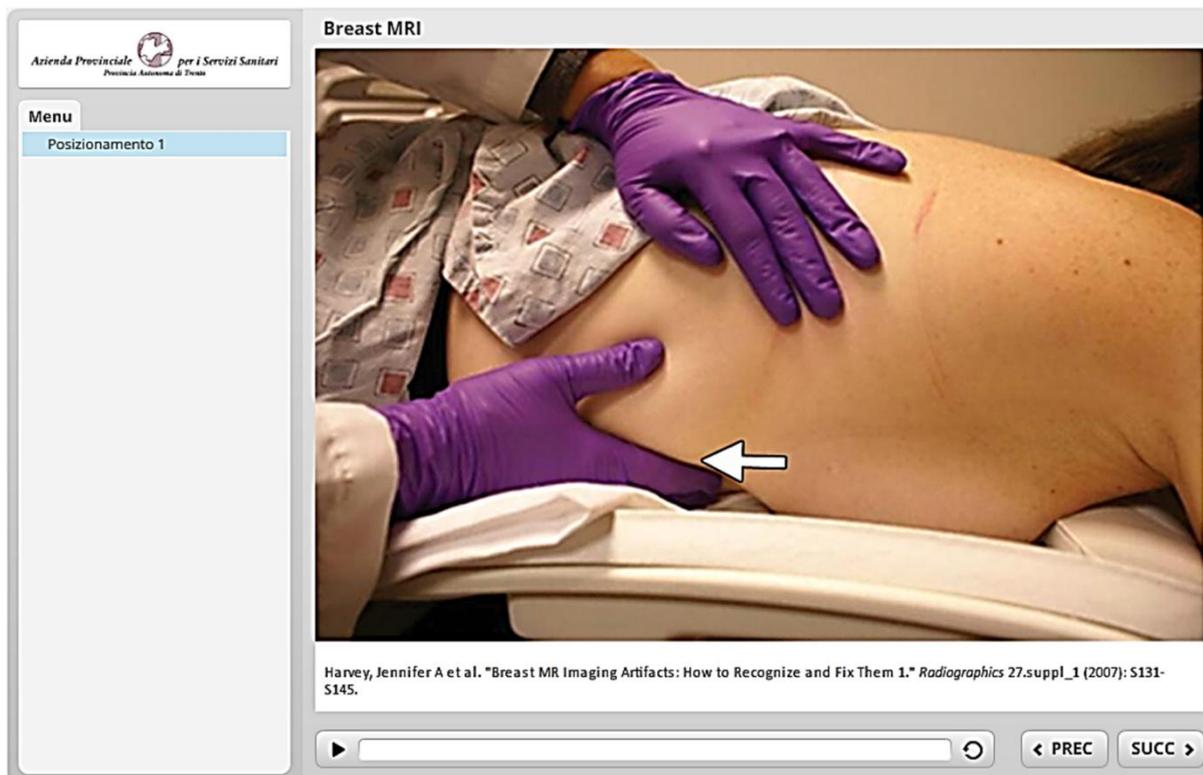


Figura 6 –Learning Object

Grazie a questo software è stato possibile inserire dei simulatori grazie ai quali l'utente – impostando opportunamente i parametri di scansione - era in grado di trasferire le nozioni teoriche apprese in aula, all'immagine finale (Figura 7).

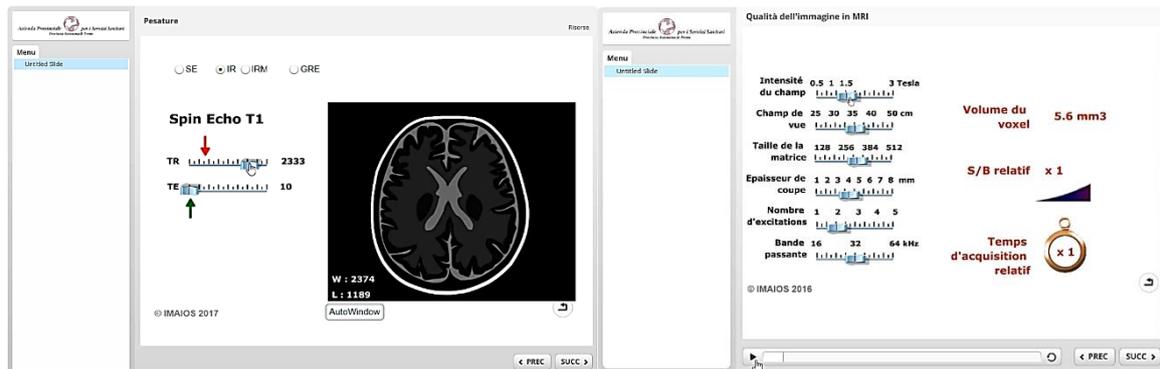


Figura 7 – Simulatori

A tal proposito, in corrispondenza del modulo nel quale sono stati affrontati i principi fisici sui quali si basa l'acquisizione del segnale MRI, nella piattaforma Moodle è stato caricato un software libero di simulazione grafica progettato e distribuito dal *DANISH RESEARCH CENTER FOR MAGNETIC RESONANCE* grazie al quale l'utente era in grado di esplorare, in completa autonomia, i concetti fondamentali (Figura 8)

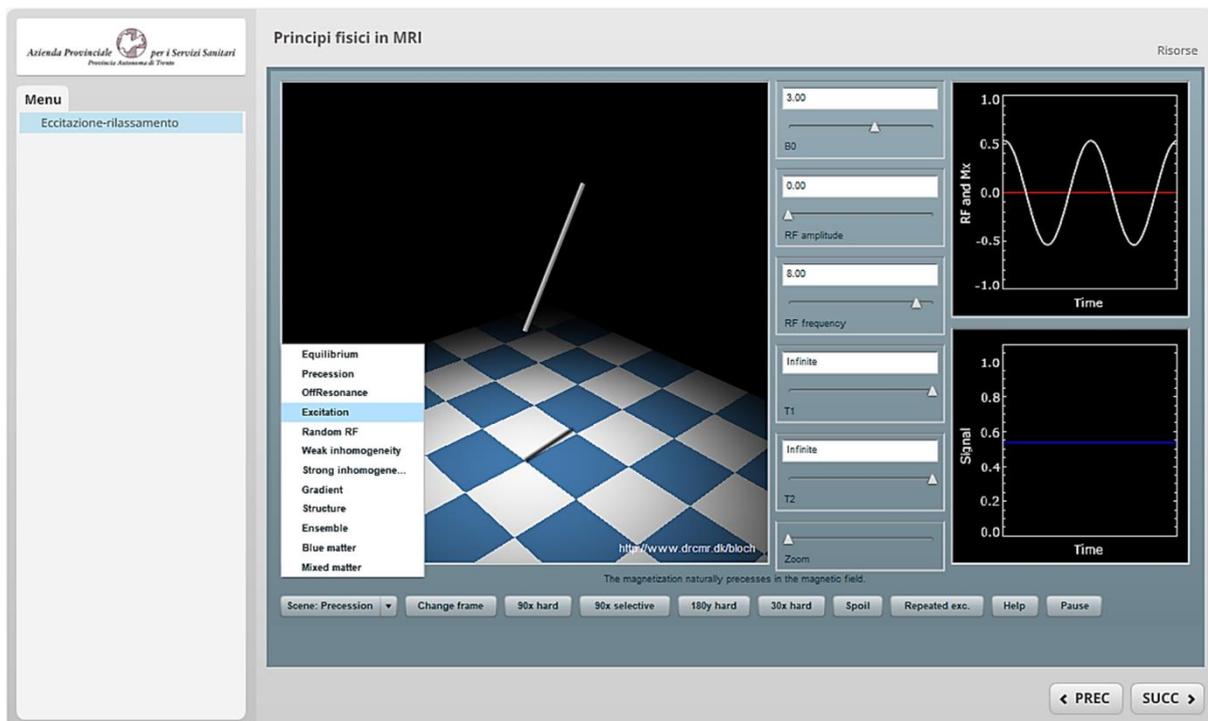


Figura 8 – Bloch Simulator

In considerazione del fatto che nello studio della mammella in risonanza magnetica è assolutamente necessario porre particolare attenzione al corretto posizionamento del paziente all'interno del tunnel di scansione, sono stati caricati dei video commentati grazie ai quali il discente è stato in grado di seguire, passo dopo passo, la procedura corretta (Figura 9).

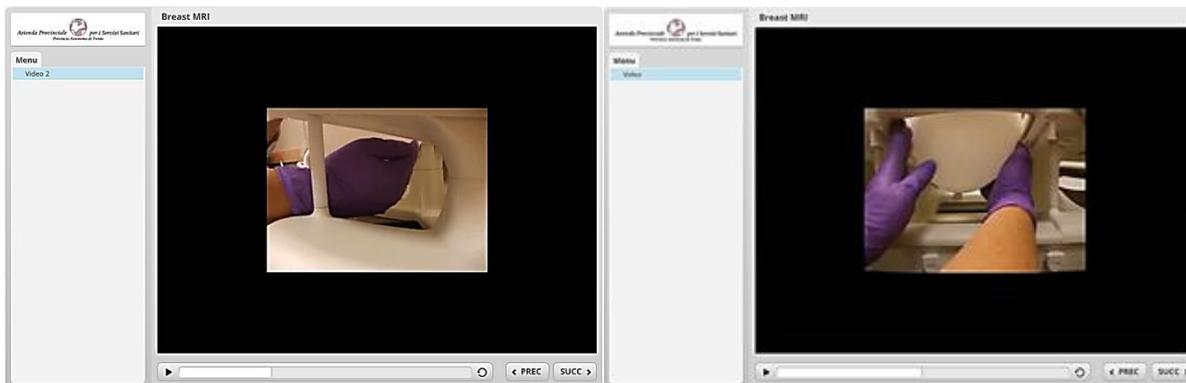


Figura 9 – Video

Particolarmente utile si è rivelata la somministrazione di test di autovalutazione e autoapprendimento all'interno dei learning object. Al termine di ogni argomento venivano erogati dei test a risposta multipla ed in modalità “drug and drop” grazie ai quali il discente poteva verificare il proprio livello di apprendimento ed eventualmente tornare sui contenuti non completamente assimilati. Ciò ha permesso di superare la criticità della formazione in presenza dell’imaging in risonanza magnetica, ossia la mancata comprensione dei contenuti avanzati determinata dalla parziale comprensione dei contenuti intermedi (Figura 10)

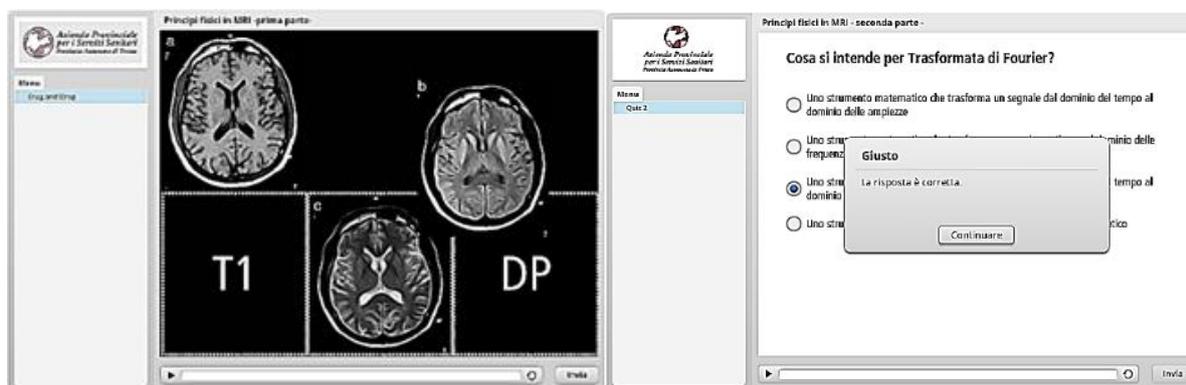


Figura 10 –Test di autovalutazione

Al termine di ogni modulo è stato somministrato un test di barriera il cui superamento permetteva l’accesso all’appuntamento frontale del modulo successivo.

Il test era composto da 20 quesiti ed attingeva ad un pool di domande che variava da un minimo di 69 ad un massimo di 125 (in funzione del modulo trattato) e si considerava superato quando in numero delle risposte corrette raggiungeva il 70%.

Grazie alla notevole flessibilità della piattaforma Moodle sono state usate diverse tipologie di domande: a scelta multipla, “vero/falso”, “drug an drop”, “scelta delle parole mancanti”, “trascina e rilascia su un testo” e domande a “corrispondenza” (Figura 11).

Domanda 10
Risposta non ancora data
Punteggio max.: 1,00
Contrassegna domanda
Modifica domanda

La trasformata di Fourier converte il FID in uno spettro di frequenze

Scegli una risposta:

Vero

Falso

Domanda 5
Risposta non ancora data
Punteggio max.: 1,00
Contrassegna domanda
Modifica domanda

Cos'è il rilassamento T2?

Scegli un'alternativa:

A. E' una costante temporale che descrive il decadimento esponenziale del segnale a causa di interazioni spin-spin, disomogeneità del campo magnetico, ed effetti di suscettività magnetica

B. E' una costante temporale che descrive il decadimento esponenziale del segnale a causa di interazioni spin-reticolo

C. E' una costante temporale che descrive il decadimento esponenziale del segnale a causa di rilassazione spin-spin

D. E' un parametro magnetico che dipende da un tessuto all'altro

Domanda 11
Risposta non ancora data
Punteggio max.: 1,00
Contrassegna domanda
Modifica domanda

Dopo aver selezionato lo strato, la localizzazione spaziale del segnale viene eseguita:

Scegli un'alternativa:

a. Con ricostruzione tomografica

b. Con la trasformata di Fourier

c. Attraverso un algoritmo iterativo

d. Con una eccitazione selettiva

Domanda 6
Risposta non ancora data
Punteggio max.: 1,00
Contrassegna domanda
Modifica domanda



Questa immagine è stata acquisita con TR e TE

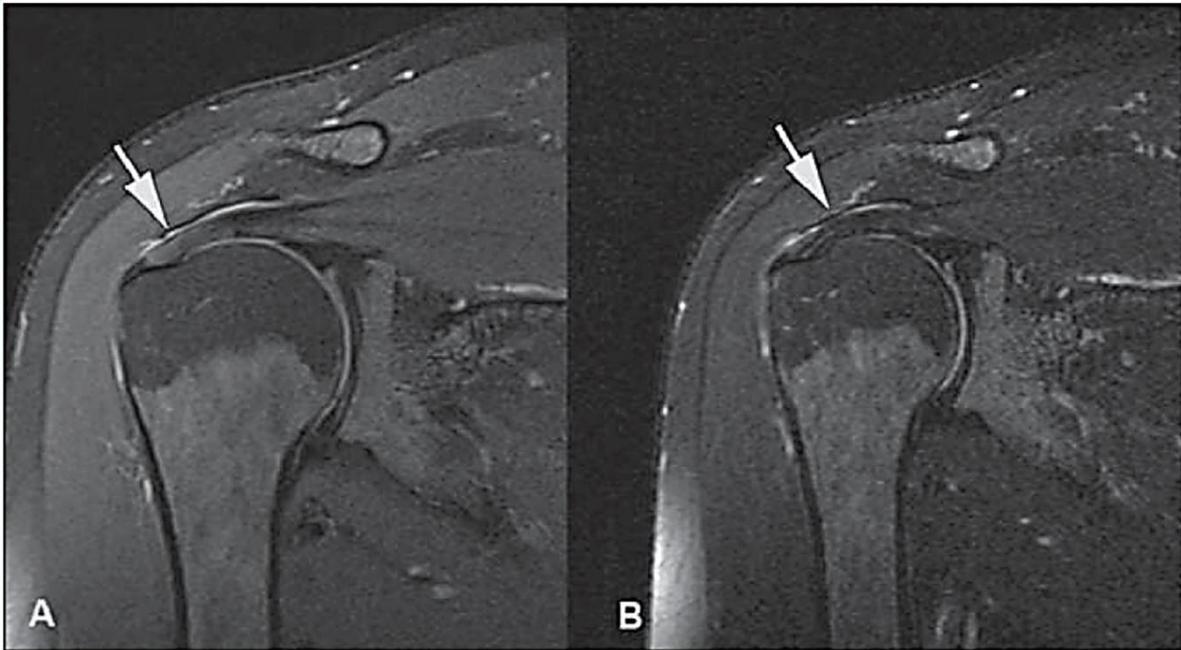
Stavo | Lungo

Stavo | Lungo

Figura 11 –Test di barriera

Il test è stato strutturato in modo tale che una quota-parte delle domande venissero attinte da una sottosezione dedicata nella quale erano raccolti i quesiti nei quali era richiesta una valutazione diretta dell'esame diagnostico. In tal modo è stato possibile verificare se il discente, al termine del percorso formativo, avesse raggiunto le competenze necessaria alla valutazione delle caratteristiche e della qualità dell'immagine (Figura 12)

L'immagine di sinistra è stata acquisita con un TE breve rispetto all'immagine di destra. Quale artefatto determina la diversa intensità di segnale del tendine del sovraspinato?



Scegli un'alternativa:

a. Chemical shift di primo ordine

b. Chemical shift di secondo ordine

c. Suscettività magnetica

d. Magic Angle

Figura 12 - Valutazione dell'immagine

Nel modulo finale sono state inserite le attività *Feedback* e *Certificato semplice* grazie alle quali è stato possibile somministrare un questionario di gradimento e rilasciare un attestato di completamento nel quale è stato riportato il voto finale risultato della media ponderata dei quattro test di barriera relativi alla modalità e-learning. Il rilascio di tale certificato era subordinato alla partecipazione dell'intero percorso online e al superamento delle prove di apprendimento previste alla fine di ogni modulo.

3 RISULTATI E DISCUSSIONE

Le domande del questionario di gradimento, come indicato dal Sistema Provinciale di Formazione Continua della Provincia Autonoma di Trento, sono state raccolte in 3 grandi macro aree.

Dall'analisi dei dati raccolti nella macro-area **Obbiettivi del corso** si evince che la scelta dei contenuti erogati in termini di chiarezza e utilità è stata valutata in maniera decisamente positiva da parte dei discenti. Ciò è stato possibile grazie ad una attenta valutazione, in fase precorsuale, del fabbisogno formativo dell'Unità Operativa nonché da una meticolosa analisi delle competenze relative alle figure professionali afferenti alla Senologia Clinica.

L'analisi dei feedback raccolti nella macro-area **Contenuti e strategia del corso** fornisce una valutazione positiva relativamente all'efficacia didattica del progetto. Un dato risulta essere particolarmente significativo: il tempo impiegato dai discenti per completare il percorso online risulta complessivamente superiore rispetto al tempo stimato. Ciò è da imputare alla intrinseca difficoltà degli argomenti trattati come peraltro confermato dal dato relativo alla complessità dei contenuti.

Come emerge dall'analisi dell'ultima macro-area, la **Funzionalità e usabilità** della piattaforma si è rivelata anch'essa positiva. L'Azienda Sanitaria di Trento, permettendo ai discenti di fruire dei contenuti online - in accordo con il proprio responsabile e compatibilmente con le esigenze di servizio - anche in orario lavorativo, ha permesso ai partecipanti un confronto interpersonale nonché un aumento del tempo disponibile per la fruizione dei courseware (Figura 13).

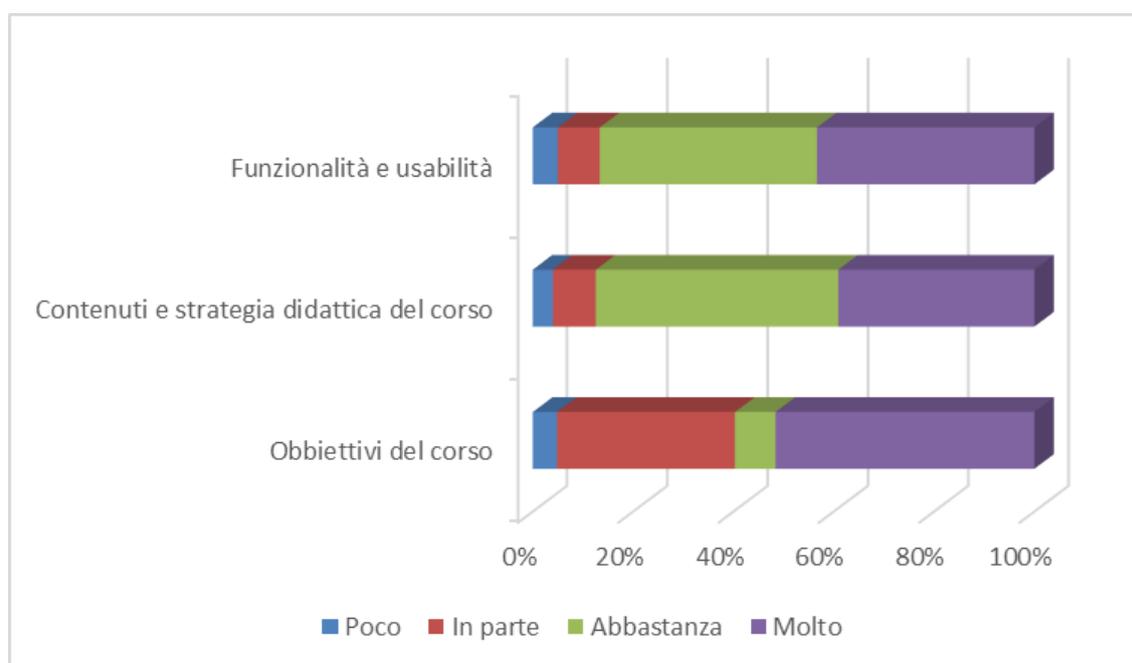


Figura 13 - Questionario di gradimento

In ultima analisi, considerando che la totalità degli iscritti ha concluso con successo il percorso formativo e alla luce del fatto che il personale afferente a tale Unità Operativa, tranne poche eccezioni, può vantare un'esperienza limitata nell'ambito dell'imaging in Risonanza Magnetica, la valutazione sull'efficacia del modello didattico di *blended learning* in area radiologica non può che essere positiva.

In linea con quanto scritto da altri autori [2] siamo convinti che la tipologia didattica di autoapprendimento strutturato potrà avere un notevole impatto sulla formazione in ambito radiologico il cui rapido e costante sviluppo tecnologico impone una formazione flessibile, scalabile e personalizzata.

4 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] Hendrick R. (2008), Breast MRI. Fundamentals and technical aspects, Springer science+business media 2008, New York

[2] Conti R. (2010), E-learning in sanità. Progettare, produrre ed erogare corsi di formazione online per l'area sanitaria, Springer-Verlag Italia 2011, Milano