

Dashboard per il monitoraggio delle attività in ambienti di e-learning

E. Gentile, E. Pesare, P. Plantamura, T. Roselli, V. Rossano
Università degli Studi di Bari Aldo Moro
Via Orabona 4, 70125 Bari
{enrichetta.gentile, enrica.pesare, paola.plantamura, teresa.roselli,
veronica.rossano}@uniba.it

Nei processi di formazione a distanza il monitoraggio delle attività è fondamentale sia per gli studenti che per i docenti ai fini della valutazione formativa. E' indispensabile, quindi, predisporre strumenti che, partendo dai dati raccolti dalle piattaforme di e-learning, possano aiutare nel processo decisionale il docente e stimolare la conoscenza di sé e l'autovalutazione dello studente. Tali strumenti, comunemente chiamati dashboard, per essere funzionali agli obiettivi valutativi devono rispondere a specifici principi di progettazione. Partendo dai principi definiti in letteratura, il contributo descrive due dashboard realizzate per la piattaforma Moodle che forniscono una rappresentazione chiara agli attori coinvolti dell'evoluzione del processo formativo

1. Introduzione

Il monitoraggio delle attività rappresenta una fase cruciale di ogni intervento formativo al fine di garantire il controllo e la gestione degli interventi, siano essi erogati in presenza che in modalità e-learning. In particolare, nei contesti e-learning la visualizzazione tempestiva dello stato delle attività svolte dagli studenti permette di fornire avvisi e suggerimenti utili per facilitare il processo di apprendimento. A tal fine, le funzionalità di monitoraggio delle piattaforme di e-learning consentono di raccogliere una moltitudine di dati sul comportamento dello studente e sullo stato del suo percorso di apprendimento. La sola raccolta, però, non è sufficiente a garantire quel monitoraggio utile a massimizzare l'efficacia del percorso di apprendimento. In quest'ottica nel campo dell'e-learning si sta diffondendo sempre di più il concetto di Learning Analytics, che indica lo studio delle modalità di raccolta, analisi e presentazione dei dati prodotti per fornire un feedback rapido e consentire la formulazione di interventi tempestivi.

In ambito universitario l'interesse primario è quello di favorire il raggiungimento di una percentuale maggiore di successi in termini di apprendimento dello studente. Attraverso opportune modalità di presentazione è possibile stimolare la conoscenza, la valutazione e l'autovalutazione dello

studente: questo è il compito a cui assolvono le dashboard introdotte nel mondo della formazione grazie all'uso delle tecnologie informatiche. E' quindi all'uso delle learning analytics e delle dashboard che è necessario riferirsi per la predisposizione di strumenti per la visualizzazione tempestiva dello stato di apprendimento degli studenti.

In questo contesto, la ricerca mira a definire una serie di metriche per la rilevazione dell'efficacia del percorso di apprendimento partendo dai dati di monitoraggio di una piattaforma di e-learning. In particolare, obiettivo di questo contributo è presentare due esperienze di progettazione ed utilizzo in differenti contesti formativi di due dashboard realizzate ed integrate in Moodle.

2. Learning Analytics

Anche se si tratta di un concetto giovane nel campo dell'educazione, alle Learning Analytics sono collegate molteplici definizioni e significati. Secondo la conferenza internazionale sulle Learning Analytics and Knowledge, "le learning analytics rappresentano la misurazione, raccolta, analisi e report dei dati riguardo i discenti e i loro contesti al fine di comprendere e ottimizzare l'apprendimento e gli ambienti in cui si verifica" [Siemens, 2012]. Il campo non è di per sé una nuova branca di ricerca poiché deriva da domini analitici e discipline di ricerca esistenti (educational data mining, social network analysis, pedagogia, computer science, ecc.) che sono adesso accomunate dall'obiettivo di migliorare l'apprendimento.

La prima fase importante nella progettazione di un'applicazione che usa le Learning Analytics riguarda la scelta dei dati da usare come predittori e indicatori dei progressi degli studenti. La selezione dei dati, infatti, influisce direttamente sull'accuratezza delle previsioni e sulla validità dell'analisi. Gli indicatori possono essere distinti in indicatori di Predisposizione (relativi al bagaglio pregresso dello studente, come ad esempio, età, genere, valutazioni precedenti), indicatori di Attività e Performance (relativi alle attività svolte e alle tracce lasciate nel corso delle attività stesse, come ad esempio quelle raccolte dai LMS) e Artefatti Studente (relativi ai lavori prodotti dallo studente stesso) [Brown, 2012].

La fase successiva è quella di selezione delle più opportune tecniche di analisi per l'individuazione dei pattern significativi nascosti all'interno dei data set: sono applicabili infatti tecniche statistiche (come quelle più comunemente utilizzate nei LMS), di visualizzazione, di data mining e social network analysis [Chatti et al, 2012]. In particolare, le tecniche di visualizzazione hanno un ruolo chiave per rendere le informazioni accessibili a studenti e docenti [Brown, 2012].

Infine, tali tecniche possono produrre diversi tipi di feedback ed interventi completamente automatizzati, se non richiedono ulteriori interventi, o parzialmente automatizzati quando la decisione finale è invece affidata al docente.

3. Dashboard per le Learning Analytics

Rappresentare i risultati ottenuti attraverso i metodi di Learning Analytics, utilizzando una forma visuale user-friendly, di certo facilita l'interpretazione e l'analisi dei dati. Mazza [Mazza e Dimitrova, 2007] sottolinea infatti che, grazie alla nostra percezione visiva, la rappresentazione visuale è spesso più efficace rispetto ad un testo piatto o a dei semplici dati.

Il termine dashboard, o cruscotto, in ambito informatico definisce la rappresentazione visiva delle informazioni più importanti necessarie a raggiungere uno o più obiettivi, il tutto su un singolo schermo in modo da essere monitorate a colpo d'occhio [Yoo et al, 2015]. Nel mondo dell'educazione, alle dashboard è affidato il compito di visualizzare tempestivamente lo stato di apprendimento di uno studente evidenziando eventuali avvisi o suggerimenti. Per identificare questa particolare tipologia di dashboard vengono utilizzati termini come educational dashboard, learning analytics dashboard, learning dashboard o metafore equivalenti, come student activity meter, student inspector o course signal.

Una dashboard può essere vista come una schermata sulla quale vengono visualizzati i risultati provenienti dalle Learning Analytics che permette ai docenti il monitoraggio dei propri insegnamenti online e agli studenti il controllo dell'andamento del livello di apprendimento all'interno dei propri corsi. Tali informazioni possono promuovere l'auto-valutazione, e favorire l'auto-motivazione e la conoscenza di sé.

Il vantaggio delle dashboard è anche quello di essere "disegnate" su misura per la diversa tipologia di utenti ai quali sono destinate. Una profilazione essenziale è quella basata sulla figura dello studente e su quella del docente. Dal lato studente, la dashboard tende a fornire, tramite l'esame della cronologia e dello stato di apprendimento, informazioni per un miglioramento delle proprie conoscenze. Gli studenti possono controllare i propri percorsi di apprendimento attraverso la visualizzazione di informazioni quantificate, servendosi ogniqualvolta decidano di modificare i relativi piani e comportamenti. Inoltre, grazie alle potenzialità offerte dalle tecnologie di data mining, le informazioni visualizzate in una dashboard possono essere di grande aiuto nel prendere decisioni più intelligenti. Una dashboard, ad esempio, consente di identificare gli studenti a rischio o suggerire direttive e feedback appropriati.

Few [Few, 2013] individua le proprietà essenziali di una dashboard. Infatti le informazioni presentate nella dashboard devono:

- sostenere la consapevolezza situazionale e favorire una rapida percezione tramite l'uso di diverse tecnologie di visualizzazione;
- essere distribuite in modo da avere un senso. Inoltre i loro elementi devono essere funzionali agli obiettivi degli studenti per favorire il processo decisionale;
- mettere in risalto le informazioni più importanti che dovrebbero essere presentate all'interno di un'unica schermata.

La consapevolezza situazionale, definita in termini di "quali informazioni sono importanti per un particolare compito o obiettivo" [Endsley et al, 2003] è

fondamentale affinché lo studente possa essere sempre consapevole di ciò che sta accadendo e di quale sia il suo andamento, in modo da prevedere ciò che potrebbe accadere nel futuro prossimo e prepararsi ad attuare i giusti comportamenti.

Per quanto riguarda invece la distribuzione degli elementi e delle informazioni possiamo trovare suggerimenti importanti per la progettazione di una dashboard efficace nell'ampia letteratura riguardante la questione della percezione visiva. Tenendo conto che la memoria di lavoro di uno studente è solitamente piuttosto circoscritta, si preferirà utilizzare dei grafici piuttosto che meri numeri e, ai fini di una più rapida percezione, si useranno attributi pre-attentivi, come i colori, le forme, la posizione e il movimento nello spazio. Infine, seguendo i principi della Gestalt [Chang et al, 2002], dovrebbero essere considerati anche elementi quali la prossimità, la similarità, la chiusura, la continuità e la connessione.

3.1 Principi di progettazione delle Dashboard

Lo studio della letteratura ha consentito di evidenziare le fasi fondamentali per la progettazione di una dashboard.

Individuare il target user e gli obiettivi che ne conseguono. Se il target user è rappresentato dal docente, la dashboard dovrà: informare sullo stato di apprendimento del singolo studente, monitorare il progresso del gruppo di studenti, supportare i processi decisionali del docente per la valutazione degli studenti o per la progettazione di nuovi interventi. Una dashboard che si rivolge allo studente dovrà: favorire la consapevolezza dei progressi raggiunti e degli obiettivi da raggiungere, promuovere l'autovalutazione e fornire supporto allo studente sia dal punto di vista formativo che dal punto di vista motivazionale.

Individuare i dati rilevanti per il raggiungimento degli obiettivi specifici e il livello di analisi e aggregazione per ciascuno dei dati da presentare. In maniera coerente con gli obiettivi del target user dovranno essere selezionati dal data set usualmente fornito dall'LMS i dati più rilevanti e studiare modalità di aggregazione che rendano esplicite le informazioni necessarie al raggiungimento degli obiettivi.

Individuare le tecniche di visualizzazione più adatte per la presentazione di ciascuno degli indicatori definiti. Come sottolineato in [Chatti et al, 2012] è necessario non solo scegliere i dati più significativi per raggiungere l'obiettivo ma anche scegliere la tecnica di visualizzazione idonea a supportare la definizione delle risposte e degli interventi più opportuni (siano essi automatizzati, semi-automatizzati, o affidati al docente) per migliorare il percorso formativo [Pesare et al, 2015].

4. Esperienze

Facendo riferimento alle scelte progettuali relative alle proprietà essenziali, ai principi di progettazione adottati e agli elementi caratterizzanti, vengono di seguito presentate due dashboard realizzate ed adottate in differenti corsi

universitari: la DAF-Dashboard for Activity Finalization e la VeeU Learning Dashboard.

Entrambe le dashboard presentate hanno utilizzato un LMS, nello specifico Moodle, per il tracciamento automatico delle attività degli studenti, motivo questo per il quale si è ritenuto significativo raffrontare le due esperienze rispetto agli obiettivi, ai target user e ai criteri di visualizzazione.

4.1 DAF – Dashboard for Activity Finalization

4.1.1 Obiettivi e target user

DAF è una dashboard, realizzata con un profilo di utilizzo per i docenti ed uno per gli studenti; è stata progettata per rispondere alle necessità connesse all'erogazione di corsi universitari erogati in modalità blended attraverso la piattaforma e-skills/moodle e per rispondere ad obiettivi specifici ad essi connessi.

In particolare, DAF è orientata a supportare docenti e studenti nel monitorare i progressi relativi al percorso di apprendimento offrendo uno strumento di supporto alle decisioni capace di indirizzare l'apprendimento in modo efficace e corretto, fornendo gli elementi per la finalizzazione del percorso di apprendimento in termini di completamento delle attività.

Per quanto riguarda il target docente, DAF si pone l'obiettivo di informare sullo stato di apprendimento sia del singolo studente che dell'intera classe, in tempo reale ed in modo scalabile. Il sistema mira a monitorare il progresso degli studenti e aiuta i docenti a svolgere il proprio ruolo in modo efficace negli ambiti relativi alla gestione della classe, all'agevolazione dell'apprendimento, alla fornitura di feedback e alla valutazione.

Dalla prospettiva dello studente invece, mostrando il dettaglio dei percorsi di apprendimento in relazione alle attività svolte e da completare, DAF aiuta a modificare le proprie strategie di studio. Un sistema di questo tipo mira anche a stimolare i cambiamenti psicologici degli studenti attraverso il miglioramento della propria conoscenza, consapevolezza e auto-motivazione.

Obiettivo della DAF è quindi sia quello di supportare i docenti nella gestione della classe sia quello di supportare i discenti nella finalizzazione del loro percorso di apprendimento.

4.1.2 Dati

Come riportato precedentemente, DAF utilizza gli strumenti di Moodle per il tracciamento automatico delle attività dello studente ottenendo delle statistiche di base sulle sue interazioni con il sistema.

I dati utilizzati includono quelli relativi al tempo on-line, al numero totale delle visite, numero delle visite per tipologia di attività (SCORM, test, attività) ed alla percentuale di completamento delle attività di ciascun modulo formativo.

4.1.3 Visualizzazione

DAF, sia per quanto riguarda il lato docente che il lato studente, offre una rappresentazione delle informazioni tale da consentire una chiara percezione dello stato di avanzamento del percorso di apprendimento degli studenti.

La scelta della modalità di visualizzazione è ricaduta su una segnalazione del tipo semaforo (fig. 1 e 2), pannello informativo e grafico a torta (fig. 3) dai quali far evincere con immediatezza lo stato di avanzamento in relazione alle differenti attività svolte dagli studenti e, per i docenti, anche quelle dell'intera classe.

In particolare, la segnalazione rosso/giallo/verde offre un feedback personalizzato ed immediato che aiuta docenti e studenti a prendere le migliori decisioni.

Dashboard DAF

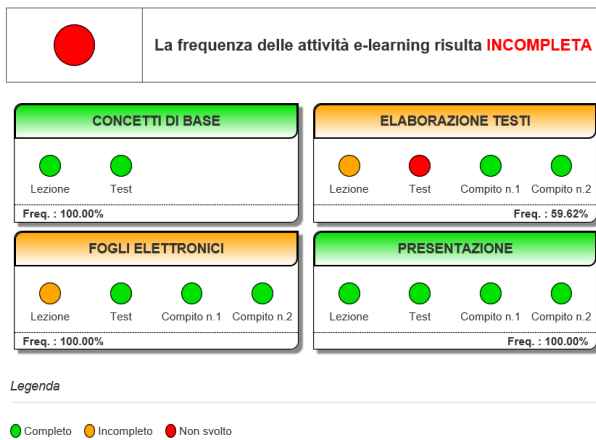


Fig.1 – DAF - Semaforo Lato Studente

Dashboard DAF

Classe	Studente	Concetti di base	Elaborazione testi	Fogli elettronici	Presentazione
	PAOLA	100%	100%	100%	100%
	MICHELE	100%	100%	100%	100%
	ROBERTA	100%	50%	50%	0%
	NIKI	0%	0%	0%	0%
	LUCA	100%	100%	50%	50%
	CLAUDIA	100%	100%	100%	100%
	ALESSANDRA	100%	100%	100%	100%
	VALENTINA	100%	100%	100%	100%
	FRANCESCO	100%	100%	100%	100%
	MARIA GIULIA	100%	100%	100%	100%

Fig.2 – DAF - Semaforo Lato Docente



Fig.3 – DAF - Pannello Informativo Intera Classe

4.1.4 Risposte ed interventi

La DAF non prevede interventi automatizzati in risposta alla visualizzazione dello stato del percorso di apprendimento, in quanto obiettivo della DAF è quello di offrire uno strumento di supporto alle decisioni capace di indirizzare l'apprendimento.

Pertanto, si è deciso di visualizzare le informazioni sullo stato di completamento delle attività offrendo un maggiore spazio alla gestione individuale e personalizzata di ciascun caso.

4.2 VeeU Learning Dashboard

4.2.1 Obiettivi e target user

La dashboard si rivolge a studenti e docenti di corsi universitari erogati in modalità blended attraverso la piattaforma Moodle. Ai docenti la dashboard dovrà essere utile per monitorare le attività svolte a distanza per poter pianificare i successivi interventi, agli studenti sarà utile per monitorare le proprie attività e per verificare il raggiungimento degli obiettivi. A tal fine, sono state progettate due dashboard distinte.

4.2.2 Dati

I dati presi in esame nella dashboard docente sono: il numero di accessi e la distribuzione percentuale delle attività per tipologia (risorse didattiche tradizionali, risorse multimediali, SCORM, chat, forum, ...). Tali dati vengono analizzati per ciascun corso erogato dal docente stesso.

Anche nel caso dello studente i dati presi in considerazione sono quelli relativi agli accessi e alla tipologia di attività svolta, ma in questo caso il focus è sulle attività del singolo studente rapportate alla media della classe. Inoltre, poichè per lo studente è importante capire a che punto del percorso si trova, sono visualizzate anche la percentuale di completamento delle attività all'interno del corso e le attività mancanti al completamento del corso stesso.

4.2.3 Visualizzazione

Dashboard docente. Per rappresentare l'andamento degli accessi ai corsi tenuti dal docente è stata scelta una visualizzazione lineare (grafico a linee - fig. 4a). Tale visualizzazione permette di confrontare facilmente due o più corsi o due o più intervalli di tempo diversi. Per la distribuzione delle attività è stata scelta una visualizzazione circolare (grafico a torta - fig. 4b), basata sulla percentuale delle attività svolte. In questo caso infatti ha più rilevanza la distribuzione delle attività rispetto alla quantificazione assoluta delle stesse.

Dashboard studente. Per la rappresentazione degli accessi e del tipo di attività svolta i dati dello studente sono confrontati, per mezzo di un istogramma, con la media dei valori del resto della classe (rappresentato per mezzo di un grafico a linee - fig. 5a). La distribuzione delle attività dello studente è stata rappresentata mediante due grafici a torta (uno per lo studente, uno per la media della classe). Infine per il completamento delle attività è stata utilizzata una visualizzazione semicircolare (grafico a tachimetro - fig. 5b).

4.2.4 Risposte ed interventi

Poichè la dashboard si propone come strumento di supporto alle decisioni per il docente in un corso blended, non sono stati previsti interventi automatizzati: sarà infatti il docente a definire gli interventi didattici più opportuni per ciascun corso e ciascuno studente.

Nel caso dello studente invece il grafico degli accessi e il grafico delle attività si propongono di favorire la consapevolezza. Anche in questo caso non è stato previsto alcun intervento automatico. Invece per supportare lo studente nel completamento del corso il grafico a tachimetro è accompagnato da un elenco sintetico delle attività mancanti per il completamento, in modo da favorire l'accesso alle risorse stesse.



Fig.4 – VeeU Dashboard Docente
a. Grafico a linee per gli accessi
b. Grafico a torta per le attività



Fig.5 – VeeU Dashboard Studente
a. Istogramma con grafico a linee per gli accessi
b. Grafico a tachimetro per il completamento

5. Conclusioni e sviluppi futuri

Nei contesti di formazione a distanza e in quelli blended è necessario fornire strumenti per il monitoraggio delle attività online, sia ai docenti che agli studenti. I dati e i report normalmente messi a disposizione dalle piattaforme di e-learning sono solitamente limitati e richiedono spesso un notevole sforzo di interpretazione. Questo porta, nei processi di valutazione formativa, a tener conto solo di alcuni dati (per esempio i risultati dei quiz), ignorando invece altri dati e informazioni che potrebbero essere ancora più significativi per i contesti online (ad esempio il numero di accessi effettuati o il numero di interventi in un forum). A tale scopo l'uso delle dashboard rappresenta un valido contributo nel fornire sia ai discenti che agli studenti un quadro completo delle attività di apprendimento.

La ricerca condotta dal gruppo ha portato alla progettazione e realizzazione di due dashboard utilizzate nel contesto universitario. Una prima valutazione della dashboard DAF è stata effettuata dai docenti, in particolare nei corsi di Laboratorio di Informatica del Dipartimento di Scienze della Formazione, Psicologia, Comunicazione dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro. L'accesso all'esame finale di tali corsi è infatti subordinato alla frequenza delle attività in presenza e a distanza. La valutazione della dashboard VeeU invece è stata effettuata per mezzo di un test offline sui dati raccolti durante cinque Master attivati nell'ambito del PON "R&C 2007-2013" - Piano di Formazione del Progetto di Potenziamento delle strutture e delle dotazioni scientifiche e tecnologiche del Polo Scientifico Tecnologico "Magna Grecia", che ha permesso di valutare la completezza dei dati presentati e la loro corretta visualizzazione nella dashboard.

E' necessario quindi proseguire nella sperimentazione di entrambi gli strumenti finora sviluppati per verificare sia la soddisfazione di studenti e docenti nell'impiego delle dashboard sia l'efficacia e l'efficienza del loro utilizzo nel processo formativo. Inoltre, le valutazioni iniziali hanno portato alla luce

anche numerose possibilità di miglioramento e di sviluppi futuri. Nel caso di DAF sarà auspicabile impostare un intervento automatizzato per autorizzare lo svolgimento del test finale solo per gli studenti che abbiano ultimato le attività proposte. Nel caso di VeeU invece sarà auspicabile estendere la dashboard con maggiori informazioni sulle attività collaborative svolte dagli studenti mediante social network analysis e analisi dei contenuti per aumentare le potenzialità di visualizzazione offerte dalla dashboard.

Ringraziamenti

Si ringraziano gli studenti che hanno contribuito allo sviluppo delle dashboard: Di Mitri Daniele, Facile Elvira, Romanelli Vincenzo, Sacchetti Grazia, Scudo Domenico.

Bibliografia

- Brown, M., 2012. Learning Analytics: Moving from Concept to Practice. *EDUCAUSE Learning Initiative Brief*, (July), pp.1–5.
- Chang, D., Dooley, L. & Tuovinen, J.E., 2002. Gestalt Theory in Visual Screen Design — A New Look at an old subject. *Proceedings of the Seventh world conference on computers in education conference on Computers in education: Australian topics*, 8, pp.5–12.
- Chatti, M.A. et al., 2012. A Reference Model for Learning Analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5), pp.318–331.
- Endsley, M.R., Bolté, B. & Jones, D.G., 2003. *Designing for situation awareness: an approach to user-centered design*, Available at: <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=ufERJVeBHDcC&oi=fnd&pg=PP11&dq=Designing+for+situation+awareness:+an+approach+to+user-centered+design&ots=eJMJf0D0Tm&sig=FtY7w4PsOCezVS2r4pMcCqe4S-s>.
- Few, S., 2013. *Information Dashboard Design: Displaying data for at-a-glance monitoring*, Analytics Press.
- Mazza, R. & Dimitrova, V., 2007. CourseVis: A graphical student monitoring tool for supporting instructors in web-based distance courses. *International Journal of Human Computer Studies*, 65(2), pp.125–139.
- Pesare, E. et al., 2015. Digitally enhanced assessment in virtual learning environments. *Journal of Visual Languages and Computing*, 31, pp.252–259.
- Siemens, G., 2012. Learning Analytics : Envisioning a Research Discipline and a Domain of Practice. *2nd International Conference on Learning Analytics & Knowledge*, (May), pp.4–8. Available at: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2330605>.
- Yoo, Y. et al., 2015. Educational Dashboards for Smart Learning: Review of Case Studies. In *Emerging Issues in Smart Learning*. Springer, pp. 145–155.