

Supporto dell'informatica *mobile* all'apprendimento e materiali didattici multidispositivo

Enrico Cavalli, Claudio Birolini, Daniela Iovino, Agostino Lorenzi
Università degli Studi di Bergamo
Centro per le Tecnologie Didattiche e la Comunicazione
Via dei Caniana 2, 24127 - Bergamo
{enrico.cavalli, claudio.birolini, daniela.iovino, agostino.lorenzi}@unibg.it

La crescente diffusione di dispositivi informatici, quali tablet e smartphone, rende centrale l'importanza dell'informatica mobile come supporto ai processi di apprendimento anywhere e anytime e richiede attenzione nella progettazione e nella realizzazione di materiali didattici, basati sull'utilizzo di interfacce e modalità di accesso che li rendano facilmente disponibili per gli utenti su dispositivi diversi: computer desktop, computer tablet, LIM e smartphone. Vengono anche illustrate due sperimentazioni, in ambito universitario, per l'utilizzo dell'informatica mobile come supporto ai corsi.

1. Da e-learning a m-learning

L'e-learning evolve e si integra con l'm-learning per creare occasioni di formazione *anywhere* e *anytime*.

Con **m-learning** si intende la possibilità di usufruire di contenuti e materiali didattici attraverso dispositivi mobili e la connessione wireless.

I vantaggi offerti sono:

- l'ubiquità, per poter accedere alla formazione da qualsiasi luogo;
- la convenienza, perché si possono utilizzare dispositivi di piccole dimensioni e di costi contenuti;
- l'indipendenza dal luogo di accesso, rendendo ininfluenta la distanza dal punto di erogazione della formazione: l'accesso può avvenire in un'aula o un laboratorio universitario oppure da posizioni geograficamente lontane;
- la personalizzazione dell'apprendimento, per costruire percorsi secondo tempi e ritmi propri [Keegan, 2002].

Questo è possibile perché il dispositivo mobile può essere attivato facilmente in poco tempo e in qualsiasi luogo. Genericamente possiamo dire che il termine mobile identifica un dispositivo che si può mettere in una tasca. Da questo punto di vista i notebook o laptop non sono *mobile*, perché richiedono una fase di *boot* e una fase di *shutdown*, oltre che un adeguato

piano di appoggio e spesso una connessione alla rete elettrica per l'alimentazione [Caudill, 2007].

L'abitudine delle persone, soprattutto giovani, all'ascolto di risorse audio con un iPod mentre si fa jogging o durante il tragitto verso l'università, porta in modo quasi naturale all'idea di dedicare momenti diversi della giornata alla formazione utilizzando i dispositivi mobili.

L'*m-learning* significa quindi anche la possibilità di sfruttare i tempi normalmente non utilizzati, per esempio: tempo di ritorno a casa, al bar o al ristorante aspettando i piatti del pranzo, alla pensilina dell'autobus, in metropolitana [Pieri e Diamantini, 2006].

2. Lo scenario digitale

Nello sviluppo delle considerazioni riguardanti l'informatica mobile, non si può prescindere dallo scenario nel quale ci troviamo ad operare come docenti, formatori, tutor o sviluppatori di contenuti didattici.

Il target della nostra azione sono persone, prevalentemente giovani, che sono **nativi digitali** e portano con sé stili di comportamento e di interazione nuovi [Prensky, 2001]:

- Comunicazione frequente
- Accesso immediato ai documenti
- Connessione permanente alla rete
- Prevalente uso di smartphone rispetto al computer tradizionale
- Orientamento alla community
- Percezione della carta come supporto secondario di informazioni e contenuti
- Preferenza per percorsi non rigidi, né predefiniti
- Personalizzazione di tempi, luoghi, ritmi di studio.

Il momento attuale è caratterizzato da una grande diffusione di smartphone e, in misura minore, di tablet ed *ebook reader* o *pager*. Le vendite di smartphone, in particolare, hanno superato quelle dei telefoni cellulari tradizionali. Sono interessanti alcuni dati statistici pubblicati da Apple e relativi all'ultimo trimestre 2011: ogni giorno nel mondo nascono 371.000 bambini e vengono venduti 378.000 iPhone; inoltre le vendite di iPad a livello mondiale hanno superato le vendite di personal computer HP.

Certamente non tutti gli studenti dispongono di apparecchi mobili di alte prestazioni (c'è un *digital divide* di tipo economico anche tra gli studenti): occorre però osservare che i prezzi degli smartphone di medie prestazioni sono in diminuzione e sono stati immessi sul mercato nuovi tablet economici. Inoltre è ragionevole pensare che, nei prossimi anni, il primo computer acquistato per ragazzi e giovani non sarà più un computer desktop o laptop, ma un tablet o un netcomputer.

I moderni dispositivi mobili sono caratterizzati da:

- integrazione dei servizi
- funzionalità di localizzazione
- sistemi operativi standard (Android, iOS, Windows Phone)
- ampia disponibilità di applicazioni; spesso la stessa applicazione è prodotta in più versioni per i diversi sistemi operativi.

Si può ipotizzare in prospettiva che l'università possa essere parzialmente liberata dai costi e dalla gestione di laboratori informatici attrezzati, perché sarà più facile per lo studente "portare il computer" all'università, essendo un oggetto che lo studente "mette in tasca" al mattino insieme alle chiavi della moto o dell'auto e al portafoglio [Caudill, 2007].

Si osservi anche che l'informatica mobile apre ampie prospettive di sviluppo per il **lifelong learning**, con eliminazione del *digital divide* legato all'età e al grado di istruzione. È infatti molto più facile e immediato usare uno smartphone che un computer tradizionale [Holzinger et al, 2005].

Di contro, gli smartphone soffrono, almeno nei modelli attuali, di alcuni problemi di cui occorre tenere conto: schermo piccolo, input difficile, poca memoria, durata della batteria, applicazioni non compatibili con dispositivi diversi, assenza di standard per i formati multimediali.

3. Mobile e wireless

L'uso dei dispositivi mobili diventa più efficiente se essi possono disporre di una connessione pressoché permanente, possibilmente in modalità **wireless**, tenuto conto anche delle tariffe, generalmente non economiche, offerte dai Provider di connessione dati tramite 3G.

Si riscontra una crescita evidente, in modo generalizzato, di disponibilità di accesso wi-fi alla rete, spesso libero, negli edifici di Università ed Enti, nelle città, nelle stazioni e aeroporti e anche sulle spiagge e negli hotel.

Nella nostra Università gli studenti accedono liberamente alla rete wi-fi con il numero di matricola e la stessa password che usano per gli altri servizi Internet di Ateneo, mediante un sistema di gestione degli accessi di tipo *captive portal*.

L'informatica mobile si integra poi fortemente con il **cloud computing** per avere la disponibilità degli stessi materiali da postazioni e luoghi diversi, per la sincronizzazione dei file tra dispositivi diversi e per la possibilità di continuare a casa il lavoro sviluppato in aula e non concluso.

In ogni caso è opportuno che l'utente abbia le opzioni per scegliere se utilizzare i materiali *on line* oppure se farne un download per poterli consultare *off line* in tempi successivi. Da questo punto di vista *m-learning* non significa necessariamente connessione wireless [Georgiev et al, 2004].

4. Progettazione e realizzazione di materiali didattici

La progettazione dei materiali didattici richiede un'attenzione alle specificità dei dispositivi mobili.

1) Il primo aspetto riguarda il **layout e l'interfaccia**:

- dimensioni ridotte dello schermo e necessità di ottimizzare la lettura
- necessità di grandi dimensioni per il font dei caratteri
- maggiore importanza alle immagini che devono essere prevalenti rispetto al testo
- uso di bottoni e oggetti grafici standard per non disorientare l'utente abituato alle applicazioni mobili [Fetaji e Fetaji, 2008].

2) Il secondo aspetto riguarda la **distillazione dei percorsi** in piccole unità logicamente indipendenti per ridurre le dimensioni dei materiali e facilitarne il download e la fruizione. Questo richiede la suddivisione dei contenuti in un numero più elevato di videate rispetto ai materiali prodotti per i computer con video tradizionale. Può sembrare una limitazione, ma può anche risolversi in un vantaggio formativo: mettere poche cose sullo schermo significa favorire una maggiore concentrazione e ridurre i tipici distrattori delle pagine Web (pubblicità, link, finestre di pop-up, ecc.). Inoltre la distillazione dei contenuti in unità più piccole offre allo studente una vera flessibilità di tempo, luogo e ritmo nell'apprendimento. [Mellow, 2005]

Sicuramente i dispositivi mobili non sono adatti per testi lunghi e complessi, tipici dei materiali didattici grezzi in formato pdf o Word.

Rispetto al libro di testo tradizionale, lo smartphone non è adatto ad una facile visione complessiva del materiale di studio, al passaggio veloce da una parte all'altra del libro, all'uso di sottolineature ed evidenziazioni, mentre queste funzionalità sono presenti negli ebook reader e nei tablet.

3) Il terzo aspetto riguarda la **metodologia**, in quanto l'integrazione di servizi diversi sullo stesso dispositivo favorisce il passaggio da percorsi costruiti in modo strutturato a contenuti non strutturati, che sfruttano tutte le applicazioni presenti, in modo standard, nei dispositivi mobili: news, accesso a video, audio e immagini, mappe, localizzazioni.

Si deve osservare che il **Web 2.0** ha fortemente influenzato lo stile e i comportamenti anche nell'apprendimento: gli utenti non sono lettori passivi, ma protagonisti attivi nel Web. Inoltre si può puntare sull'abitudine degli studenti al *social network* e alla *community* per creare e organizzare forme di collaborazione tra pari.

La progettazione dei materiali deve anche tener conto del fatto che l'utente di un dispositivo mobile ha **ritmi** diversi rispetto all'utente di un computer: con un computer desktop la concentrazione e il tempo dedicato hanno una durata significativa, con il *mobile* si hanno invece frequenti interruzioni e riprese in tempi non prevedibili a priori (si pensi, per esempio, al caso di uno studente che aspetta l'autobus alla pensilina usando uno smartphone, si interrompe

quando il bus arriva, sale sull'autobus e riprende l'attività con il dispositivo mobile) [Holzinger et al, 2005].

Potenzialmente tutte le discipline possono usufruire delle potenzialità dell'informatica mobile a supporto dell'apprendimento. Ci sono però delle situazioni e dei moduli disciplinari dove il *mobile* diventa particolarmente efficace. Vediamo qualche esempio:

- La raccolta di dati sul campo, in documenti più "ricchi" e in formati multimediali (fotografie, interviste, videoregistrazioni) più efficaci rispetto all'uso di carta e penna.
- Lo studio del problema all'esterno con il dispositivo mobile e la successiva sistemazione e rielaborazione in aula con un computer desktop (per esempio in architettura o nelle discipline sociali).
- In medicina lo studio di casi clinici attorno al letto del paziente.

5. Materiali didattici multidispositivo

La varietà di apparecchiature informatiche porta alla creazione di materiali didattici multidispositivo, in una sola versione utilizzabile su computer desktop e su smartphone, tablet e, per i docenti, anche sulla lavagna interattiva multimediale (LIM). L'obiettivo è incrementare l'accessibilità ai contenuti digitali in modo indipendente dalla configurazione del computer, dal tipo di connessione e dalla larghezza di banda.

In aggiunta, i materiali devono essere indipendenti dal sistema operativo, dalla risoluzione dello schermo e dal dispositivo di input.

D'altra parte i modelli più diffusi usano lo stesso sistema operativo sia su tablet che su smartphone (per esempio, Android e iOS).

L'aspetto caratteristico dell'interfaccia, comune a tutti i dispositivi, è senza dubbio la modalità di interazione mediante **touch** e questo vale per tablet, smartphone e LIM.

Per la pubblicazione di materiali multimediali può essere utile utilizzare piattaforme standard (per esempio *YouTube* o *Slideshare*) che rendono la fruizione dei contenuti indipendente dal dispositivo e liberano dai problemi di gestione di server e di banda di trasmissione.

Si osservi che queste considerazioni valgono sia lato docente, per le attività di insegnamento, sia lato studente, per le attività di apprendimento.

Dal punto di vista tecnologico, le interfacce per i materiali, utilizzati nelle esperienze illustrate in seguito, sono state realizzate con **JQuery** (*jquery.org*), una libreria multipiattaforma di funzioni *JavaScript*, con licenza *GNU GPL* e *Licenza MIT*, avente l'obiettivo di semplificare la programmazione lato client delle pagine Web.

Oltre alle librerie *JQuery Core*, sono disponibili anche *JQuery Mobile*, *JQuery UI* e *Flot*. Quest'ultima libreria deriva da un progetto Google (*code.google.com/p/flot*) per il tracciamento di grafici matematici.

Queste librerie sono supportate dalle versioni più recenti di tutti i browser (sono stati riscontrati problemi solo per il browser Internet Explorer con la versione inferiore a 8).

Sono stati affrontati anche i problemi relativi al *detection* automatico del dispositivo all'interno delle pagine Web e all'esportazione delle animazioni di Adobe Captivate in HTML5 per realizzare la compatibilità con iPad e iPhone.

Per quanto riguarda la lezione di aula, il docente può disporre di nuove tecnologie emergenti che tengono conto della diffusione di dispositivi mobili. Tra queste citiamo: il modello di smartphone con proiettore integrato (Samsung), il picoproiettore tascabile da collegare ad un iPhone, l'applicazione *iProjector* di Epson per la trasmissione a proiettori wireless. Esistono anche software di gestione di classi (per esempio *Smart Sync* di Smart Technologies) con controllo delle attività degli studenti e l'interazione con essi, anche con dispositivi mobili, LIM e rete wireless, in un contesto che potrebbe essere definito come **m-interactivity** [Litchfield et al, 2007].

Di seguito vengono presentate due esperienze condotte all'Università di Bergamo dal servizio e-learning (elearning.unibg.it) con uso dell'informatica mobile e la produzione di materiali multidispositivo.

6. Un supporto al corso di Informatica

La prima esperienza descritta riguarda il supporto ai corsi di Informatica delle Facoltà di Economia e di Giurisprudenza (primo anno) attraverso due tipi di materiali:

1) Filmati **tutoriali** sull'uso dei programmi Office 2010, realizzati con *Adobe Captivate* e convertiti poi in video per la pubblicazione su canale *YouTube* per disporre di una piattaforma standard e rendere l'accesso indipendente dal dispositivo. L'interfaccia è stata realizzata con *JQuery Mobile* (vedi Fig. 1).

Il filmati sono stati creati secondo l'idea della suddivisione dei contenuti in "pillole didattiche", per un accesso più immediato alla parte che interessa. Nel caso di filmati più consistenti è conveniente inserire una *table of contents*, per favorire la navigazione e lo spostamento all'interno del materiale.

I materiali trattano gli aspetti più significativi, dal punto di vista operativo, dei software Office con demo e spiegazione dei passaggi da svolgere. Le descrizioni di finestre e pulsanti sono generate in modo semiautomatico da *Captivate*.



Fig. 1 - Tutoriali programmi Office

Questi filmati sono utili per rivedere quanto appreso durante le attività pratiche in Laboratorio e forniscono agli studenti un aiuto rapido nel lavoro personale di esercitazione

2) Filmati ottenuti con l'esportazione da PowerPoint delle **slide** delle lezioni e delle esercitazioni in aula. Anche questi video sono stati pubblicati su canale *YouTube*.



Con questi materiali lo studente può rivedere in modo rapido e sintetico le lezioni già svolte, evidenziandone i contenuti chiave, oppure rivedere l'ultima lezione svolta prima di quella odierna, mentre aspetta l'autobus oppure nel viaggio in treno verso l'università oppure, ancora, mentre aspetta gli amici o l'inizio della lezione in aula. Questa facilitazione è importante per lo studente, ma lo può essere anche per il docente stesso.

Poiché le slide contengono solo i punti essenziali delle lezioni, si può disporre facilmente anche di una traccia dello svolgimento del corso (docente) e una traccia del percorso di studio con la sequenza dei contenuti (studente) (vedi Fig. 2).

I link ai materiali sono stati rappresentati con **codice QR** inserito nella bacheca Internet del docente e nel supporto on line al corso sulla piattaforma e-learning di Ateneo.

Fig. 2 - Slide delle lezioni

7. Materiali multidispositivo per la matematica al primo anno

La seconda esperienza descritta riguarda i materiali di supporto al corso di Matematica e ai corsi OFA della Facoltà di Economia (primo anno).

La prima parte di materiali realizzati riguarda i grafici delle funzioni elementari e delle loro inverse e le trasformazioni (simmetrie, simmetrie parziali, traslazioni, dilatazioni e loro equazioni). Sono stati creati anche test sui grafici trasformati, esercizi su limiti e asintoti (con grafico della funzione) ed esercizi sul segno delle derivate (con grafico della funzione).

Dal punto di vista tecnologico è stato utilizzato esclusivamente il linguaggio JavaScript per evitare all'utente di scaricare player o plugin aggiuntivi per la fruizione dei materiali, rendendoli il più possibile indipendenti dal dispositivo.

Il layout e la parte di gestione dei grafici si basa su *jQuery* e in particolare sulla libreria **Flot** mentre la parte di gestione delle domande e dei parametri variabili è stata realizzata direttamente in JavaScript (vedi Fig. 3).

Fig. 3 - Materiali per la matematica

Gli stessi materiali possono essere fruiti in modo efficace con dispositivi informatici diversi. Per ottimizzare la visualizzazione sono state sviluppate due versioni di fogli di stile CSS distinti: una per piccoli schermi (tablet e smartphome), l'altra per schermi di dimensioni maggiori (personal computer e LIM), con riconoscimento automatico del dispositivo (vedi Fig. 4).

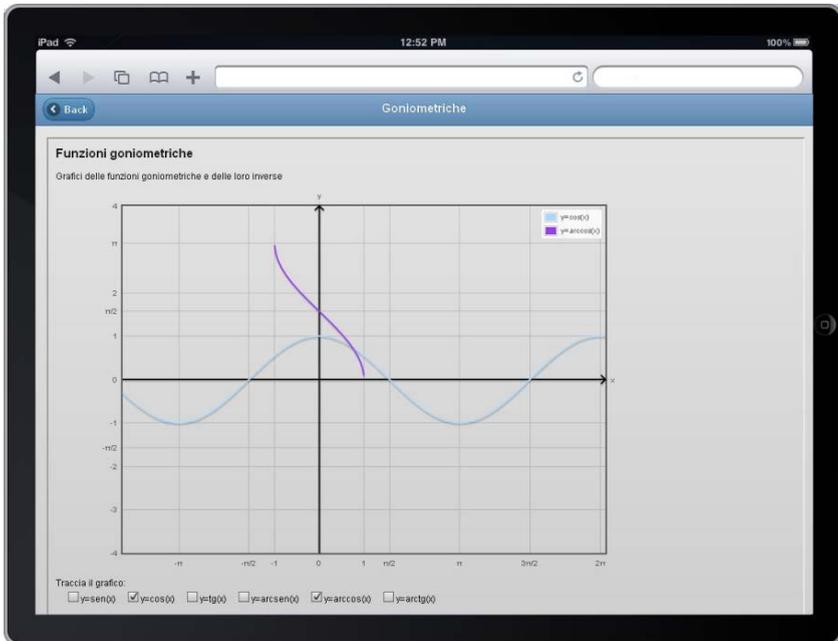


Fig. 4 – Presentazione interattiva dei contenuti su iPad

Dal punto di vista **metodologico**, per sfruttare le potenzialità multimediali e interattive dei dispositivi mobili, si è puntato sull'aspetto grafico dei contenuti: lo studente può "provare" da solo a modificare i vari parametri e vedere come cambia il grafico corrispondente. Questo consente di assimilare il legame parametro-grafico che descrive il particolare argomento studiato.

Per consolidare l'apprendimento sono stati creati anche test di autovalutazione sui vari argomenti. Le batterie di test sono facilmente incrementabili e modificabili per un ampliamento dei materiali su altri contenuti (vedi Fig. 5).

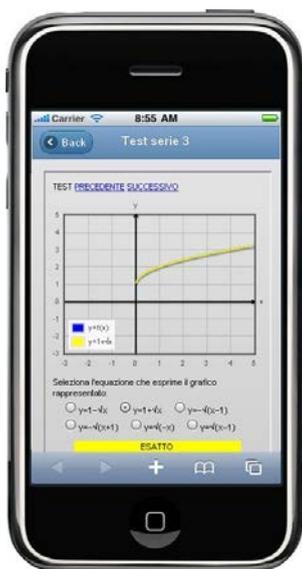


Fig.5 - Test autovalutazione su iPhone

Nell'anno accademico in corso, i materiali sono stati sperimentati nelle attività di tutorato di Matematica, come integrazione delle ore svolte in aula e come supporto per gli studenti nelle esercitazioni personali, ed hanno coinvolto circa un centinaio di studenti. Gli unici problemi riscontrati sono relativi alla compatibilità con le vecchie versioni dei browser. I materiali sono stati percepiti correttamente come strumento per il ripasso piuttosto che per lo studio e quindi come integrazione con gli altri supporti forniti dai docenti e dai tutor. Particolarmente apprezzata è stata la parte sui test interattivi.

8. Il Portale Mobile di unibg.it

Lo sviluppo dell'm-learning richiede l'acquisizione di interesse e di entusiasmo da parte degli studenti, ma anche dei docenti, per i benefici che il *mobile* può portare alla didattica e alla formazione. Può essere quindi importante creare prototipi e occasioni per avviare gli utenti all'uso dei servizi *mobile* in contesti informativi e formativi.

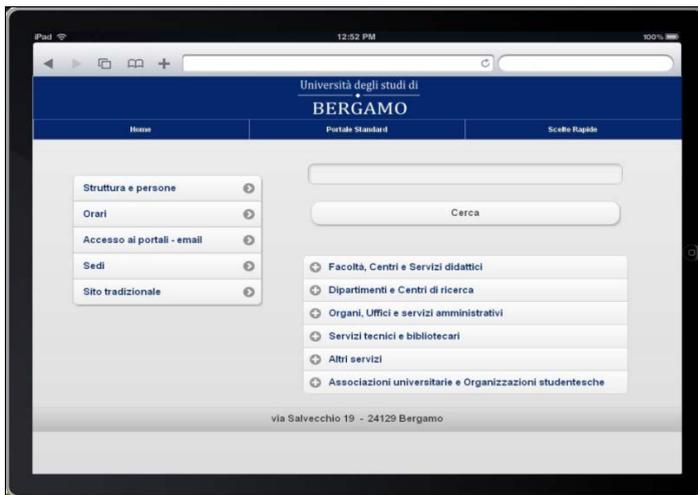


Fig. 6 - Portale Mobile unibg.it su iPad

In questa ottica rientra il progetto del Centro per le Tecnologie Didattiche e la Comunicazione per l'attivazione del **Portale Mobile** dell'Università di Bergamo, ottimizzato per tablet e smartphone, con una selezione delle aree e delle informazioni del portale Web *unibg.it*: rubrica delle Facoltà e delle persone, orari e aule delle lezioni, sedi universitarie (vedi Fig. 6 e Fig. 7).

Fig. 7 - Portale Mobile unibg.it su iPhone

Un altro aspetto riguarda la diffusione sempre più ampia dei codici QR per rappresentare all'interno di pagine Web, nei totem e nei tabelloni informativi, i link alle pagine che illustrano convegni, seminari, eventi o materiali per l'orientamento.



9. Conclusioni

L'*m-learning* non può essere sostitutivo della didattica tradizionale, delle lezioni in aula o dell'*e-learning*, ma deve **integrarsi** con essi, soprattutto per le attività che richiedono rielaborazioni personali da parte dello studente secondo tempi e ritmi propri.

È innegabile che occorre sfruttare le **potenzialità** offerte dai dispositivi mobili e dallo loro ampia diffusione sulla quasi totalità della popolazione. I vantaggi sono soprattutto la semplicità e l'immediatezza nell'accesso, la versatilità e la possibilità di portare facilmente con sé il dispositivo.

Si deve comunque evitare di enfatizzare la tecnologia e il dispositivo, dimenticando gli aspetti progettuali e didattici: occorre partire, non dalla tecnologia, ma dalle esigenze didattiche. Dove per didattica non si intende solo sviluppo dei contenuti di uno specifico corso, ma soprattutto **metodologia, efficacia e percorso formativo** gestito da uno specifico docente (o da un tutor) con una specifica classe di studenti.

Non è possibile un approccio didattico ai dispositivi mobili senza una ridefinizione progettuale e a livello dei contenuti: è molto difficile pensare di poter riprodurre un'intera lezione o un corso esclusivamente su un dispositivo mobile dotato di uno schermo di 320 x 240 pixel. Il valore aggiunto dell'uso del mobile è da ricercarsi nella velocità e nella comodità di fruizione, che avviene in contesti solitamente non dedicati all'apprendimento (attesa dell'autobus, viaggio in treno, attesa dal dentista, ecc.), dove non è possibile, o non agevole, l'uso di un personal computer.

In questa situazione, normalmente, l'apprendimento avviene in tempi brevi ed è caratterizzato da interruzioni: è necessario quindi che i contenuti siano destrutturati e possano essere fruiti attraverso lo studio di micro-argomenti, suddividendo la lezione nelle sezioni e nei significati di cui è composta e offrendo allo studente modalità di accesso e interazione che privilegiano la grafica, la multimedialità e i caratteri grandi e ben leggibili.

Infine la progettazione e la produzione dei materiali didattici devono avere **al centro lo studente** e devono rispettare criteri e linee guida che assicurino la qualità dei materiali [Cavalli et al, 2011].

Bibliografia

[Caudill, 2007] Caudill J., The Growth of m-Learning and the Growth of Mobile Computing: Parallel developments, Grand Canyon University, USA, IRRODL, The International Research Review in Open and Distance Learning, 2007

[Cavalli et al, 2011] Cavalli E., Iovino D., Lorenzi A., e-learning, e come enhanced, VIII Congresso della Società Italiana di e-Learning, Reggio Emilia, ISBN 9788895994765, 2011

[Fetaji e Fetaji, 2008] Fetaji M., Fetaji B., Universities Go Mobile – Case Study Experiment in Using Mobile Devices, Proceedings of the ITI 2008 30th Int. Conf. on Information Technology Interfaces, Cavtat, Croatia, 2008

[Georgiev et al, 2004] Georgiev T., Georgieva E., Smrikarov A., M-Learning - a New Stage of E-Learning, International Conference on Computer Systems and Technologies, IV.28-1, Rousse, Bulgaria, 2004

[Holzinger et al, 2005] Holzinger A., Nischelwitzer A., Meisenberger M., Mobile Phones as a Challenge for m-Learning: Examples for Mobile Interactive Learning Objects (MILOs), Proceedings of the 3rd Int'l Conf. on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerCom 2005 Workshops) IEEE, Hawaii, 2005

[Keegan, 2002] Keegan D., The future of learning: From eLearning to mLearning, Zentrales Institut für Fernstudienforschung, FernUniversität, Hagen, ZIFF Papiere 119, 2002

[Litchfield et al, 2007], Litchfield A., Dyson L., Lawrence E., Zmijewska A., Directions for m-learning research to enhance active learning, Proceedings Annual Conference Ascilite (Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education), Singapore, 2007

[Mellow, 2005] Mellow P., The media generation: Maximise learning by getting mobile, Ascilite 2005: Balance, Fidelity, Mobility: maintaining the momentum?, Brisbane, 2005

[Prensky, 2001] Prensky M., Digital Natives, Digital Immigrants, On the Horizon, MCB University Press, Vol. 9 No. 5, 2001

[Pieri e Diamantini, 2006] Pieri M., Diamantini D., e-learning e m-learning: uno strumento di valutazione per il mobile learning, ISDM, Informations, Savoirs, Décisions, Médiations, Journal International des Sciences de l'Information et de la Communication, 2006