

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITA' DI BOLOGNA
CAMPUS DI CESENA
SCUOLA DI SCIENZE

**CORSO DI LAUREA IN
SCIENZE E TECNOLOGIE INFORMATICHE**

Nuove metodologie di apprendimento digitale:
Microlearning e Mobile learning

Relazione finale in
Sistemi operativi

Relatore:
Prof.ssa Salomoni Paola

Presentata da:
Erica Marchi

Correlatore:
Dott.ssa Catia Prandi

2° Sessione
Anno Accademico 2013/2014

Indice

INDICE.....	I
INTRODUZIONE.....	1
1 MICROLEARNING.....	5
1.1 PICCOLI FRAMMENTI PER GRANDI CONTENUTI.....	5
1.1.1 <i>Necessità di apprendere</i>	5
1.1.2 <i>Microlearning in aiuto</i>	7
1.1.3 <i>Microcontenuti ieri ed oggi</i>	9
1.2 E-LEARNING, PADRE DEL MICROLEARNING	10
1.2.1 <i>Cos'è l'e-learning</i>	10
1.2.2 <i>E-learning sincrono e asincrono</i>	13
1.2.3 <i>Tipologie a confronto</i>	15
1.3 TIPOLOGIE DI MICROLEARNING	18
1.3.1 <i>Microcontenuti nei Personal Learning Environments</i>	18
1.3.2 <i>Informal Learning e incidental Learning</i>	19
2 MOBILE LEARNING.....	21
2.1 INTRODUZIONE.....	21
2.2 LA DIFFUSIONE E L'IMPOSIZIONE DEI DISPOSITIVI MOBILI NEL MONDO	22
2.2.1 <i>Differenze di utenza e utilizzo nei vari paesi</i>	23
2.2.2 <i>Motivazione alla diffusione</i>	25
2.3 TIPOLOGIE DI DISPOSITIVI MOBILI.....	26
2.3.1 <i>Un dispositivo per ogni esigenza</i>	26
2.3.2 <i>Sistemi operativi nel mercato attuale</i>	28
2.4 MOBILE LEARNING, POTENZIALITÀ DI UNO SMARTPHONE	29
2.4.1 <i>Mobile learning</i>	30
2.4.2 <i>Approcci al mobile learning</i>	33
2.4.3 <i>Vantaggi e svantaggi di un dispositivo portatile</i>	34
2.5 COME INTERFACCIARSI AI CONTENUTI D'APPRENDIMENTO	36
2.5.1 <i>Tipologie di interfacce</i>	36
2.5.2 <i>Sensori e interazioni con l'esterno</i>	38
2.6 USABILITÀ E USER CENTERED DESIGN	40
2.7 AFFIDABILITÀ DEL MOBILE LEARNING	43
2.7.1 <i>Valutare l'efficacia</i>	44
2.7.2 <i>Criticità</i>	45

2.8	ESEMPI CONCRETI DI MOBILE LEARNING	46
3	APPRENDIMENTO PERENNE E INFLUENZATO DAL CONTESTO.....	49
3.1	INTRODUZIONE.....	49
3.2	LIFELONG LEARNING	49
3.2.1	<i>Perché e come apprendere costantemente</i>	<i>50</i>
3.2.2	<i>Lifelong learning vs Apprendimento Tradizionale.....</i>	<i>53</i>
3.2.3	<i>Lifelong learning nell’era del mobile learning</i>	<i>54</i>
3.2.4	<i>Le barriere del lifelong learning</i>	<i>57</i>
3.2.5	<i>Il progetto MOTILL.....</i>	<i>57</i>
3.3	CONTEXT AWARE & CONTEXT SENSITIVE	60
3.3.1	<i>L’importanza del contesto</i>	<i>60</i>
3.3.2	<i>Contesto estrinseco ed intrinseco.....</i>	<i>61</i>
3.3.3	<i>“Catturare” il contesto</i>	<i>64</i>
3.4	UBIQUITOUS LEARNING	65
3.4.1	<i>Una partenza dall’ubiquitous computing.....</i>	<i>65</i>
3.4.2	<i>Apprendere nei ULE.....</i>	<i>66</i>
3.4.3	<i>Caratteristiche dell’ubiquitous learning.....</i>	<i>68</i>
	CONCLUSIONI.....	71
	BIBLIOGRAFIA.....	I

Introduzione

L'obiettivo di questo documento di tesi è quello di trattare in modo approfondito le tipologie di apprendimento non tradizionale, ovvero in contesto non scolastico/universitario, focalizzandosi sull'importanza che hanno i dispositivi mobili come mezzo di aggiornamento e miglioramento costante delle conoscenze e abilità delle persone. Queste nuove tipologie vengono chiamate microlearning e mobile learning: evoluzioni naturali dell'e-learning, nate dall'esigenza di un apprendimento che non fosse più solo a distanza, ma applicabile al contesto mobile per rispecchiare le nuove esigenze delle persone.

L'estremo numero di contenuti digitali a cui siamo ogni giorno sottoposti, non rappresenta solo un'evoluzione tecnologica ma apre le porte ad un radicale cambiamento dal momento che le persone grazie alla rete possono oggi facilmente accedere a miliardi di informazioni e migliorare quindi se stessi, per un progresso collettivo.

Negli ultimi anni, con lo sviluppo della tecnologia che è divenuta man mano più economica e alla portata di tutti (anche in termini di usabilità) è diventato altrettanto facile essere a contatto con contenuti educativi in grado di ampliare le conoscenze dell'utente. Tramite un computer connesso alla rete è possibile visitare siti, blog, forum, vedere video, ascoltare file audio etc...che trattano infiniti diversi argomenti. Tale dispositivo diventa quindi un valido alleato per accrescere il proprio bagaglio culturale, grazie anche all'interazione con altre persone che hanno voglia/necessità di imparare qualcosa e sono quindi intenzionati a intraprendere un percorso di apprendimento.

Il web è un mezzo per apprendere una nozione nuova, una curiosità, un argomento in precedenza sconosciuto oppure per seguire corsi online a distanza. Da questo modello di apprendimento, identificabile come e-learning, si passa al concetto di microlearning che con i suoi contenuti brevi immediati, si pone come metodo di apprendimento ideale per chi non ha molto tempo a disposizione da dedicare ad attività di formazione. Con la rapida introduzione nella vita di tutti i giorni dei dispositivi mobili, tra i quali prevale lo smartphone in termini di

diffusione, si è potuto venire maggiormente incontro alle esigenze della popolazione, con un paradigma che prevedere il processo di apprendimento in mobilità.

Nel panorama attuale, l'importanza della tecnologia e dei dispositivi mobili nello specifico, è stata individuata non solo dagli utilizzatori finali, ma anche dai governi. Il Consiglio Europeo di Lisbona del marzo 2000 infatti ha confermato il problema dell'educazione delle persone, ponendosi come obiettivo quello di un cambiamento nei modelli di apprendimento che si adattasse all'entrata dell'Europa nell'era della conoscenza. Tale obiettivo è stato ricercato nel Lifelong learning, in modo da rendere perenne il processi di apprendimento del cittadino, senza creare uno stacco netto da scuola e mondo del lavoro. Numerosi sono i progetti attuati in tutto il mondo che vedono paesi collaborare tra loro per una causa comune.

Diversi sono anche gli approcci con i quali ci si può interfacciare ad un educazione che sfrutta tutte le potenzialità tecnologiche che il 21esimo secolo ci offre in quanto i contenuti digitali oltre ad essere direttamente fruibili dal dispositivo personale, possono essere nell'ambiente circostante (il quale può fungere da filtro per tali contenuti), permettendo un altissimo livello di interazione, quasi impercettibile.

Nel primo capitolo della tesi trattiamo l'argomento del microlearning, basato su contenuti di piccole dimensioni e che possono essere gestiti dallo studente (inteso come persona coinvolta nell'apprendimento). Si parte da una panoramica generale sulle esigenze attuali della società, portando enfasi sulla necessità di un apprendimento collettivo più marcato, che possa dare alla società stessa una solidità di conoscenze in grado di renderla competitiva nell'auto affermazione. Si entra poi nel vivo del discorso trattando la storia e le caratteristiche dell'apprendimento caratterizzato dalla fruizione di microcontenuti e spiegando il perché questi siano adatti al contesto attuale di educazione, non dimenticando l'e-learning, di cui si illustrano dettagli e tipologie.

Il secondo capitolo è interamente dedicato al mobile learning ovvero l'apprendimento tramite dispositivi mobili, partendo da un'analisi della diffusione e utilizzo dei dispositivi mobili che lo contraddistinguono, vedendo nei dettagli le varie caratteristiche che questi possiedono sia in termini hardware che software. Si entra poi nei dettagli del paradigma dell'm-learning motivando il perché questo sia una forte corrente di apprendimento che può aiutare alla formazione delle persone in maniera efficace e in supporto all'ambiente di apprendimento tradizionale ma introducendo anche i difetti che comporta.

Nel terzo ed ultimo capitolo vengono esplorati tre paradigmi di apprendimento. Si parte con il lifelong learning, che accompagna lo studente per l'intera durata della vita. Vengono

esplorate le caratteristiche di questo paradigma, mostrandone i punti fondamentali e come questo possa essere effettivamente attuato in modo che non rimanga un paradigma teorico, con un approfondimento al progetto MOTILL che ha aiutato a definire tale paradigma. Successivamente è trattato il context-aware learning, ovvero l'apprendimento che viene influenzato dal contesto e perché questo sia rilevante per un apprendimento più centralizzato sull'esperienza dello studente. Ovviamente è trattato anche il come il contesto possa essere percepito dal dispositivo attraverso multipli sensori. Infine è trattato l'ubiquitous learning, ovvero un paradigma di apprendimento in cui lo studente è completamente immerso all'interno di un ambiente dove è possibile l'interazione, spesso inconsapevole, di dispositivi tecnologici. Anche di questa tipologia si parte con un introduzione generale per poi entrare nelle caratteristiche specifiche con un confronto finale con e-learning ed m-learning.

1 Microlearning

1.1 Piccoli frammenti per grandi contenuti

In questo capitolo vediamo una panoramica generale sul *Microlearning* come frontiera dell'apprendimento non tradizionale (e quindi non accademico/lavorativo), partendo dalle necessità che hanno portato alla sua nascita per poi presentarne le caratteristiche ed esplorare le varie tipologie presenti all'interno di questa categoria.

1.1.1 Necessità di apprendere

Quella del ventunesimo secolo, è una società il cui tempo è prezioso, in quanto spesso, tra lavoro o impegni scolastici per i più giovani, si riescono a consumare le 24 ore della giornata senza rendersene conto, magari anche per imprevisti che hanno stravolto i propri piani e senza aver avuto molto tempo per sé stessi, da investire nei propri interessi. Una conferma di questa situazione, è data da uno studio fatto in Gran Bretagna, che mostra come il “*me time*”, ovvero il “tempo per me”, dal 2005 al 2010 è calato di 8 ore e mezza alla settimana, riducendosi a sole 3 ore al giorno in cui la persona ha l'opportunità di dedicarsi completamente a se stesso [FRA10].

Quello che si cerca di fare in questo breve lasso di tempo, non è solo una consueta attività ricreativa, ma anche formazione per sé stessi al di fuori delle normali attività lavorative e di studio, in quando un costante apprendimento è fattore importante per la società in continuo mutamento giorno dopo giorno. Cambiano infatti le richieste lavorative, cambiano le mode, i mezzi di comunicazione.

Crearsi competenze è fondamentale, anche al di fuori dei normali contesti di apprendimento (ma senza togliere importanza a quest'ultimi), soprattutto in una società dove il tasso di disoccupazione si incrementa anno dopo anno. I disoccupati nel mondo,

nell'anno 2013, ammontano a 202 milioni (con un aumento di 5 milioni rispetto all'anno precedente) [ILO14]. Nel caso specifico dell'Italia, a luglio 2014 il tasso di disoccupazione è al 12,6%, percentuale incrementatasi del 2.2% rispetto all'anno precedente e del 4.6% su base annua [IST14]. Nonostante il tempo sia poco, imparare, in una società come questa, è relativamente facile grazie a tutti gli strumenti che un individuo ha in suo possesso. Siamo quindi dotati dei mezzi di apprendimento, ma l'apprendimento stesso è frutto del lavoro della persona. Ciò richiede a ciascuno “uno sforzo di adattamento, in particolare per costruire da soli la propria qualifica, raccogliendo e ricomponendo conoscenze elementari acquisite nell'una o nell'altra sede.” [CRE95].

Questa esigenza è stata riscontrata anche nel Consiglio europeo di Lisbona nel marzo 2000, andando così a confermare che il problema dell'educazione è qualcosa di radicato già da molti anni prima. Le conclusioni del consiglio affermano che l'Europa è entrata nell'era della conoscenza, portando con sé tutte le conseguenze del caso. E' necessario quindi un cambiamento nei modelli di apprendimento, oltre che, come già accennato, uno sforzo di adattamento da parte delle persone. Quello che la Comunità europea si prefigge, è un apprendimento continuo (*Lifelong learning*, che vedremo in dettaglio successivamente) che accompagni le persone per tutta la durata della propria vita ha come scopo quello di attuare un piano per portare un simile modello alla fruibilità del maggior numero possibile di cittadini del mondo.

Tra i punti stabiliti, si evince la volontà di garantire a tutti accesso e partecipazione all'istruzione e formazione per permettere un aggiornamento delle proprie conoscenze così da progredire nella società della conoscenza, detta anche *Knowledge society*. Si rende ovviamente necessario assicurare una crescita d'investimento nelle risorse umane, in modo da mettere le persone al centro dell'Europa. Una seconda necessità verificatasi, è quella di sviluppare efficaci metodi d'insegnamento e apprendimento per una formazione che accompagna il cittadino lungo l'intero arco di vita, migliorando la valutazione della partecipazione del cittadino stesso e dei suoi risultati conseguiti [CCE00].

1.1.2 Microlearning in aiuto

Proprio per far fronte a questa esigenza di imparare in maniera continuativa, per poter far fronte ad esigenze personali/lavorative e diventare cittadini attivi della società della conoscenza, è necessario un apprendimento che vada oltre ai contesti convenzionali, diventando quindi un processo di facile fruibilità anche in situazioni in cui non si ha molto tempo a disposizione. Il Microlearning rappresenta una buona soluzione a questa problematica.

Il microlearning (detto anche *learning bytes* oppure *learning capsules*), in italiano traducibile con “*apprendimento in pillole*”, è una metodologia breve e veloce, così da plasmarsi in base alle esigenze dello studente, che può essere di ogni età e ogni livello culturale, con competenze professionali o meno. In questo modo si ribaltano i canoni dell’apprendimento tradizionale tramite libri (o dispositivi digitali come tablet), che pongono contenuti spesso lunghi e complessi, di difficile assimilazione.

Il microlearning non vuole essere in concorrenza con il tradizionale e più ampio concetto di cultura, fondamentalmente impareggiabile, ma si impone grazie alla propria brevità ed efficacia nelle numerose situazioni in cui, nonostante vi sia poco tempo a disposizione, si desidera soddisfare un desiderio di conoscenza molto soggettivo, circoscritto e limitato [MAR14-1].

Quello su cui si pone attenzione è infatti l’uso di molteplici tipologie di contenuti, detti “*microcontent*”. Questo termine è stato usato per la prima volta nel 1998 da Jacob Nielsen, informatico danese, per indicare un piccolo gruppo di 40-60 caratteri, da lui chiamati anche “*pearls of clarity*” ovvero perle di chiarezza, ad esempio il titolo di un articolo, con la funzione di richiamare le attenzioni del lettore ed esprimere un macro contenuto [NIE98]. Sono perle di chiarezza proprio perché è da questa che parte l’attrazione dell’utente verso poi la lettura del macro contenuto: chiarezza nel rimando a un link, chiarezza di un titolo di un articolo, chiarezza nel campo oggetto di una mail.

Attualmente i micro contenuti sono informazioni digitali di diverso tipo, che spesso possono essere un unico argomento, di lunghezza limitata, che si possono assimilare velocemente e quando si decide, così da rispettare le esigenze personali dell’utente. Vedremo più avanti, come il contesto (mediante l’utilizzo di opportuni sensori come il GPS, fotocamera...) possa filtrare contenuti, rendendo l’esperienza del microlearning ancora più personale.

Ciò che rende questa metodologia ancora più efficace, è il fatto che i soggetti possono decidere in autonomia quando intraprendere il processo formativo, in modo tale da non essere travolti dall'apprendimento, ma di poterlo controllare [BRU06]. Ma in cosa consistono queste informazioni digitali? Si tratta di podcast, blogpost, wiki, messaggi, foto, grafici, testi, video, facebook, twitter, audio e qualsiasi altra tipologia di contenuti multimediali [MAR14-2]. La cosa fondamentale è che siano brevi, in termini di tempo (ovvero brevi sessioni temporali di apprendimento che vadano dai 5 ai 10 minuti circa) o di contenuti (quindi unità piccole di concetti semplici).

Secondo Arnaud Leene [FIO14] il micro contenuto, risponde, oltre ai requisiti soprariportati, anche a:

- *Focus*: il soggetto e il significato del micro contenuto deve essere unico.
- *Self-contained*: il micro contenuto contiene le sue strutture, i sotto elementi o metadati che lo organizzano.
- *Indivisibile*: un micro contenuto, affinché abbia senso, necessita di presentarsi nella sua interezza, in quanto, scomponendolo, questo perderebbe di significato poiché è un'unità atomica (ricordiamo l'esempio della ricetta, che divisa tra ingredienti e procedimento, perde senso).
- *Struttura*: un item di micro contenuto ha una struttura.
- *Recuperabilità a un indirizzo (addressability)*: possibilità di ritrovare sempre un micro contenuto grazie ad un link permanente (*permalink*) associato ad esso e che è puntato su di esso.

La brevità e la semplicità sono i punti di forza vincenti, in quanto rispecchiano al meglio le esigenze della società odierna, nascendo dalle stesse. Infatti vi è necessità di disporre di informazioni che siano subito disponibili e altrettanto facilmente assimilabili. Siamo infatti ormai bombardati da messaggi di poche parole, immagini che ne sono prive.

Questi micro contenuti, oltre ad essere formativi, devono anche essere appetibili all'utente. Non è da trascurare infatti l'estetica gradevole e il divertimento che questi devono esercitare, in modo da rappresentare un apprendimento che sia piacevole da affrontare.

1.1.3 Microcontenuti di ieri e di oggi

I micro contenuti digitali sono nati grazie al Web 2.0, in quanto blog, wiki, post, tweet, incarnano perfettamente ciò che un micro contenuto è. Il microlearning infatti può essere visto come l'*E-learning 2.0* con micro contenuti (Lindner, 2006).

I tweet sono un esempio perfetto di micro contenuto nell'era digitale. Il social network infatti impone un limite di 140 caratteri, con la possibilità però di rafforzare il contenuto con immagini e link. E' da menzionare l'ormai massivo utilizzo dei tweet da parte del mondo televisivo, che durante i programmi TV invita lo spettatore a tweettare commenti e opinioni, tramite determinati hashtag indicati durante la visione, così da assicurarsi un maggiore seguito, e tanti nuovi follower sulla piattaforma. Questo fenomeno prende il nome di "*Live Tweeting*". Da uno studio condotto dal Advertising Research Foundation (ARF) assieme all'emittente televisiva americana FOX, è stato rilevato che ben l'85% degli utenti di Twitter (su un campione di 12.000), utilizzano la piattaforma durante la visione di programmi televisivi [MID14].

Altro esempio sono i video di Vine, virali grazie alla loro durata di appena 6 secondi, oppure quelli di Instagram, poco più lunghi, di 15 secondi. Sono quindi contenuti adattati al nuovo modo di comunicare, che non prevede più lunghi discorsi, ma concetti espressi in velocità e brevità, sia che l'utente sia di fretta, stia camminando, sia seduto sui mezzi pubblici o a casa in tranquillità. Già con l'avvento di Facebook, blog e forum hanno subito un notevole calo di frequentazione, in quanto sono diventati "obsoleti", non per il loro contenuto, ma per il modo in cui questo veniva presentato. I lunghi post, scritti dopo una medio-lunga ponderazione da parte dell'autore, sono stati sostituiti da stati facebook, da tweet o immagini, a volte mantenendo un contenuto di qualità, a volte cadendo nella superficialità [BAR13].

Apparentemente, questa idea di micro contenuto può apparire nuova e quindi insolita, tuttavia, riflettendo attentamente, si può vedere come i micro contenuti siano ovunque nella nostra società, già da molti anni, sotto forma di oggetti/risorse di uso comune: parliamo di ricette, biglietti da visita e tutto ciò che contiene poche informazioni [LEE06].

Come appena accennato, i biglietti da visita sono un palese esempio di micro contenuto. La forma, la struttura dell'oggetto e il suo uso lo conosciamo tutti, è qualcosa quindi di comune, di facile utilizzo da parte della persona. Mostra nome e contatti della persona, una breve descrizione di quello di cui si occupa. Permette quindi di "imparare"

qualcosa di una determinata persona. Altro esempio è quello della ricetta di cucina, dove sono mostrati ingredienti e procedimenti per cucinare un determinato dolce o piatto.

I due elementi sopra citati, sono a tutti gli effetti dei micro contenuti in quanto mostrano qualcosa di completo e breve da osservare e assimilare, e sono strutture atomiche, ovvero indivisibili, perché perderebbero di significato. Ad esempio una ricetta, se divisa in due ricette diverse, una comprendente solo procedimento e l'altra solo in ingredienti, non avrebbero più nulla da cui la persona può trarre delle informazioni concrete.

Come vedremo nei capitoli seguenti, i micro contenuti fruibili via web o con dispositivi tecnologici, hanno però limitazioni date dal dispositivo su cui vengono visualizzati. Un micro contenuto visualizzato su computer non avrà le stesse caratteristiche di uno visualizzato su schermo del cellulare, sia per motivi più percepibili, come la grandezza del dispositivo, che motivi legati alle prestazioni del dispositivo stesso.

1.2 E-learning, padre del microlearning

1.2.1 Cos'è l'E-learning

Come abbiamo visto, il modo di apprendere è mutato, ora i contenuti sono diventati micro, veloci e appetibili. Tuttavia l'ambito di apprendimento attraverso la tecnologia, non è nato direttamente in versione "small". Il microlearning infatti vede le sue radici affondate in nell'ambito più generale di educazione online, ovvero l'E-learning o *Online Learning* (oppure online education, computer mediated distance education, web based training, etc...) [CAL00].

L'E-learning è un metodo di istruzione dove i materiali e i processi di apprendimento sono veicolati tramite dispositivi (*device*) digitali come computer e telefoni cellulari (In quest'ultimo caso si parla di Mobile Learning), con ruolo di supporto o totale sostituzione dell'apprendimento tradizionale.

Caratteristiche fondamentali dell'E-learning [GAN09], sono:

1. Utilizzo di una connessione ad Internet e di un dispositivo tecnologico.
2. Indipendenza da vincoli di presenza fisica e orari specifici.
3. Monitoraggio continuo del livello di apprendimento, tramite valutazione e autovalutazione;

4. Valorizzazione della multimedialità;
5. Interattività con i materiali didattici, i docenti, i tutor, e con gli altri studenti;
6. Valorizzazione della dimensione sociale e collaborativa dell'apprendimento.

A livello europeo, la definizione di E-learning è quella di “Uso delle nuove tecnologie multimediali e di Internet per migliorare la qualità dell'apprendimento, agevolando l'accesso a risorse e servizi, nonché gli scambi e la collaborazione a distanza”. Saul Carliner, ricercatore in ambito di educazione, nel 1999, definisce l'online learning come “materiale educativo che si mostra tramite computer” [MOH04] mentre Badrul Khan, autore ed estimatore dell'online learning, lo definisce come un approccio innovativo per portare istruzione ad un pubblico distante, attraverso il web [KHA03].

Secondo Terry Anderson, docente di “Educazione a Distanza” presso l'università di Athabasca, per E-learning si intende: “l'uso di Internet per accedere a materiali di apprendimento, interagire con il contenuto, l'istruttore e altri studenti ed ottenere supporto durante tutto il processo di apprendimento, al fine di acquisire conoscenza, per costruire una propria consapevolezza e crescere grazie all'esperienza di apprendimento” [AND04a]. Non esiste una definizione unica di E-learning, ma ogni ente e studioso fornisce la propria, includendo o meno più specifiche sfaccettature di questa nuova frontiera dell'apprendimento.

Come sinonimi di E-learning, troviamo *online learning*, *Internet learning*, *distributive learning*, *networked learning*, *telE-learning*, *virtual learning*, *computer assisted learning*, *web-based learning* e infine *distance learning*.

La centralità rimane sempre la distanza della studente del tutor/docente e l'utilizzo della tecnologia, solitamente un computer, per l'interazione.

Secondo Ruth C. Clark e Richard E. Mayer, la definizione di E-learning deve rispondere alle tre parole chiave What-How-Why, ovvero Cosa-Come-Perché [CLA11]:

- *Cosa*: i corsi tramite E-learning includono sia l'informazione che la metodologia per aiutare le persone ad apprendere.
- *Come*: i corsi E-learning sono appunto trasmessi via mezzi digitali usando parole nella forma di linguaggio parlato o scritto, e disegni come illustrazioni, foto, animazioni e video (proprio come i nostri microcontenuti).
- *Perché*: Le lezioni di E-learning sono intese per aiutare gli studenti a raggiungere obiettivi personali al fine di incrementare proprie capacità. Infatti con la parola

studenti, non si intende solo ragazzi fino all'età universitaria, ma anche professionisti in qualsiasi ambito.

L'E-learning è uno dei settori dell'ITC (information communication technology) con il maggior margine di crescita, ma è anche quello che si basa su fondamenti ancora un po' incerti, in quanto sono numerose le aziende e gli enti che forniscono prodotti e soluzioni E-learning di qualità ma senza imporsi in maniera considerevole, senza quindi spiccare tra l'offerta. Uno dei vari motivi per cui l'E-learning rimane un ambiente in cui c'è ancora poca solidità, è sicuramente la scarsa adeguatezza dei collegamenti Internet veloci, che non riescono a toccare la totalità della popolazione, molta sprovvista completamente della fruizione del web [PIT05].

Nonostante l'E-learning si stia manifestando maggiormente in questa era della società della comunicazione, l'apprendimento attraverso un computer, conosciuto come computer-based training (CBT), è nato più di 40 anni fa con l'utilizzo dei mainframe dove il testo sullo schermo poneva domande valutandone poi le risposte (che erano a scelta multipla) e rilasciando un giudizio tra quelli precedentemente inseriti nel sistema. Lo scopo in questo caso era quello di abituare i lavoratori all'uso del mainframe. Con lo sviluppo tecnologico poi, è diventato sempre più importante saper interfacciarsi con i nuovi dispositivi e i corsi E-learning sono diventati maggiormente elaborati in termini di grafica, audio, animazioni e colori.

Ancora prima dell'avvento dei mainframe, l'E-learning, inteso semplicemente come apprendimento a distanza, è nato nella metà dell'Ottocento, per corrispondenza: consistenza nell'utilizzo di materiale didattico cartaceo corredato di istruzioni per lo studio autonomo e di test di verifica da rispedire al mittente. Il primo corso di questo tipo è stato effettuato a Londra nel 1840, successivamente si è espanso in altre zone dell'Inghilterra e poi in Svezia. Sarà la radio, nella prima metà del Novecento, a diffondere corsi universitari negli Stati Uniti (1921), dove si passa da un corso *one-to-one* come poteva essere la semplice corrispondenza, a quello *one-to-many*. In Europa invece, i corsi via radio arrivano grazie alla BBC inglese nel 1927. La diffusione dell'E-learning digitale avverrà solo a partire dagli anni 80 [PAV14].

L'evoluzione dei computer e della tecnologia non coincide però con un'evoluzione del sistema psicologico dell'uomo. E' infatti necessario che i programmi di apprendimento online siano adatti al processo umano di apprendimento. Quello che si intende è il fatto che la tecnologia muta più velocemente dell'uomo, deve quindi evitare

di creare prodotti complessi e distaccarsi da quest'ultimo ma deve venirgli incontro, offrendo qualcosa di comprensibile, ovvero contenuti adeguati in base al contesto, al target di apprendimento e alla modalità in cui l'apprendimento sarà diffuso. Secondo Rosset (2002), l'apprendimento Online ha fatto molte promesse, ma richiede molto impegno e risorse e devono essere "fatti bene". "Fatti bene" significa proprio che i materiali necessitano di essere progettati in modo adeguato dando la giusta importanza a chi apprende e a cosa, e deve essere fornito supporto [AND04b].

In genere per E-learning si pensa una metodologia unica, in realtà quando bisogna sviluppare un progetto di E-learning si è di fronte alla scelta del metodo migliore da applicare, in base al contesto e ai mezzi che si hanno a disposizione, soprattutto per il fatto che l'e-learning è in continua evoluzione, grazie allo sviluppo sociale e tecnologico. E' necessario quindi plasmare questa nuova frontiera dell'apprendimento, in base alle esigenze di chi deve usufruirne.

1.2.2 E-learning sincrónico e asincrono

Possiamo suddividere l'E-learning in due grandi categorie: *E-learning sincrónico* e *asincrono*. Entrambe le strategie hanno ovviamente vantaggi e svantaggi, che dipendono dal contesto che ha certi tipi di esigenze e obiettivi, come vedremo nel seguente paragrafo. E-learning sincrónico: un esempio sono le chat, le videoconferenze e più in generale applicativi di messaggistica istantanea, dov'è richiesta interazione real-time da parte dello studente e di chi insegna. Questo metodo si può prestare sia in ambito di studente-insegnante sia gruppo di studenti-insegnante creando collaborazione tra chi deve imparare, avendo come secondo risultato quello di aver sviluppato anche capacità di relazionarsi col gruppo, magari lavorando in squadra, abbandonando l'individualismo per un approccio improntato sull'aiuto reciproco [HAS14a].

In un corso basato su E-learning sincrónico viene a mancare la distinzione tra contenuto e supporto in quanto il contenuto nasce grazie all'interazione tra studenti e tutor, che si integra con ciò che viene prodotto durante il corso. Il materiale quindi è quindi in continuo cambiamento e viene poi condiviso in cloud o all'interno della rete dei computer che partecipano al corso [MIN14a]. Si tratta quindi di collaborazione in quanto si opera per un obiettivo comune, e cooperazione perché tale obiettivo viene perseguito attraverso suddivisione del lavoro.

Quella sincrona è la metodologia che più si avvicina alla tradizionale attività di apprendimento in aula, dove vi è appunto comunicazione tra studenti e verso il docente, il quale assegna compiti che andranno verificati con cadenze prefissate. Tutti gli strumenti che la multimedialità fornisce, non sono replicabili in una normale lezione in aula. Uno svantaggio è il fatto che lo studente non può gestire in autonomia le tempistiche di apprendimento in quanto è vincolato dalla disponibilità del professore (ed eventualmente degli altri studenti, se l'attività di gruppo è obbligatoria) e da una durata fissata, non modificabile. Non è quindi una tipologia di E-learning adeguata se la persona non ha molto tempo a disposizione (e soprattutto se questo tempo è frammentato durante la giornata o la settimana). Altro svantaggio, è il fatto che una chat, se condivisa con numerose altre persone che interagiscono allo stesso tempo, può diventare confusionaria, rendendo così complicato l'apprendimento. E' consigliato infatti in casi di utilizzo di live chat con altri studenti, di salvare sempre l'intera sessione, così da poter rileggerla in caso di dubbi e/o problemi.

Per E-learning asincrono invece si intende un apprendimento studente-insegnante effettuabile anche quando una delle due parti non è disponibile per un'interazione live [HAS14b]. Questo infatti è il caso di comunicazioni via web tramite email, forum, blog dove possono susseguirsi domande e risposte tra studenti e insegnante in modo da dare aiuto e riceverne a propria volta. In questi casi infatti lo studente può completare il proprio dovere quando lo ritiene opportuno, senza tempistiche definite, senza dover preoccuparsi di conflitti di impegni. Niente vincoli orari o di durata [TAL14], tutto si adegua alle esigenze di chi deve apprendere. Tuttavia, a discapito di questa autonomia di gestione, vediamo un rischio di calo di motivazione nel caso in cui la sensazione di isolamento sopravvenga per la non interattività del metodo di apprendimento. I materiali (come slide) utilizzati in questa tipologia possono essere scaricati da cartelle online oppure distribuiti tramite cd o dvd, anche se ormai questa pratica è sempre meno d'uso comune [MIN14b].

Una fusione di questi due aspetti porterebbe quindi ad avere un insegnamento completo, interattivo ma senza problematiche legate alla gestione degli impegni, portato avanti con indipendenza ma senza il rischio che si possa perdere voglia di fare. Calibrare però gli aspetti di entrambe le tipologie può essere rischioso per l'effettiva efficacia dell'apprendimento, in quanto le caratteristiche dei due metodi sono molto differenti. Secondo Stefan Hrastinki [HRA08], invece di cercare un metodo intermedio tra i due, le community E-learning dovrebbero capire quando e come sfruttare entrambe le tipologie

nella loro interezza. L'obiettivo di questa fusione non è un metodo che sfrutta le caratteristiche di E-learning asincrono e sincrono trovandone la giusta via di mezzo, ma una metodologia che sfrutta i punti vincenti di entrambe in base alle impostazioni dell'apprendimento proposto.

Sempre dallo studio di Hrastinki, riportiamo la tabella riassuntiva sul “quando, perché e come usare E-learning asincrono rispetto quello sincrono” che fornisce una panoramica breve e semplificata, ma quasi totale, sull'argomento.

	E-LEARNING ASINCRONO	E-LEARNING SINCRONO
QUANDO?	Riflettere su argomenti complessi. Quando non si può sfruttare la metodologia sincrona per esigenze lavorative e/o di famiglia.	Discutere su argomenti meno complessi. Fare conoscenze. Pianificare i compiti.
PERCHÉ?	Gli studenti hanno più tempo per riflettere perché chi ha inviato il messaggio non si aspetta subito una risposta.	Gli studenti diventano più motivati in quanto sono richieste risposte immediate.
COME?	E-mail, discussioni su forum e blog.	Videoconferenze, messaggistica istantanea e chat, meeting dal vivo.

Tabella -1.1 Panoramica E-learning sincrono vs E-learning asincrono

1.2.3 Tipologie a confronto

Come abbiamo potuto vedere, i concetti di E-learning e microlearning sono strettamente correlati, con aspetti in comune, ma con numerose caratteristiche diverse. Entrambe sono vincolate dal “mezzo digitale”, che si fa portatore di contenuto e di metodo, cercando far emergere una nuova tipologia di apprendimento, che riesca ad equivalere a quella tradizionale. Secondo Richard Clark, la tecnologia “E” semplicemente un mezzo per portare istruzione, ma non influenza gli obiettivi che gli studenti possono raggiungere, così come il furgone che porta la nostra frutta e verdura non influenza il nostro cambiamento di dieta” [CLA83].

Fortunatamente l'E-learning, grazie all'evoluzione dei dispositivi, sta rendendo questo apprendimento a distanza, una realtà sempre più concreta. Rende l'accesso all'apprendimento flessibile, da qualsiasi parte del mondo, in ogni istante, “permettendo ai partecipanti di comprimere tempo e spazio” (Cole, 2000) [AND04c]. Ovviamente, i

materiali che vengono distribuiti tramite questi mezzi tecnologici, devono essere progettati in modo adeguato.

Abbiamo quindi test, immagini, filmati, clip audio e qualsiasi altro contenuto multimediale possibile, condiviso tramite cloud, dvd, cd, reti locali, fruibili già dal termine della lezione in live chat (nel caso di E-learning sincrono) oppure perennemente (nel caso di E-learning asincrono). Non dimentichiamo poi che questi contenuti, nel caso in cui vengano distribuiti via rete, possono sempre essere aggiornati dal docente in qualunque momento. Non si deve quindi aspettare di riunire la classe per aggiornare e diffondere i contenuti, che possono anche essere personalizzati *ad personam*, in modo da rispecchiare meglio le competenze e necessità dei singoli. Ragazzi, adulti e anziani, professionisti e non, possono servirsi del web e della rete per imparare qualcosa di più e formare proprie competenze da spendere poi nella vita, magari per un processo di Lifelong Learning (concetto che vedremo nei prossimi capitoli) che accompagna, come dice il nome, l'apprendimento per tutto l'arco della vita.

Il microlearning invece, sempre vincolato da dispositivi elettronici (nonostante sia nato molto prima, già dall'utilizzo di semplici biglietti da visita), è caratterizzato da contenuti multimediali brevi dalla durata massima di un quarto d'ora, dove i contenuti sono di immediata assimilazione. Questa tipologia di E-learning è più efficace per chi ha davvero poco tempo a disposizione, magari frammentato. Deriva direttamente dall'online learning, ma si può anche intendere come una categoria di quest'ultimo. I microcontenuti sono anche alla base del Lifelong learning, in quanto stimola un apprendimento che può essere facilmente integrato nelle attività quotidiane, rispettando gli obiettivi e le esigenze di chi ha come scopo l'apprendere e il migliorarsi non in specifici periodi, ma nell'intero arco della propria vita.

Uno studio condotto da Ilona Buchem e Henrike Hamelmann [BUC10a] (Docenti universitarie a Berlino e Monaco) sugli aspetti del microlearning e macrolearning (E-learning), ha portato ad un perfetto riassunto dei due campi d'apprendimento.

	MACROLEARNING	MICROLEARNING
Contesto di apprendimento	Formale	Informale
Tempo impiegato	Svariate ore	Da pochi secondi a 15 minuti
Tipo di contenuto	Moduli di apprendimento, che comprendono e strutturano una più ampia gamma di idee o argomenti e combinano gli oggetti di apprendimento.	Micro contenuti come piccole porzioni di informazioni, che si focalizzano su una singola idea o un singolo argomento.
Creazione di contenuti	Contenuti creati da esperti in materia, spesso attraverso strumenti autorevoli.	Contenuti creati dagli studenti tramite il web 2.0 e strumenti messi a disposizione dall'E-learning.
Aggregazione e frammentazione di contenuti	Gli oggetti di apprendimento necessitano di esser combinati gli uni con gli altri per una comprensione totale; i contenuti possono essere facilmente divisibili per esser riutilizzati.	I micro contenuti possono essere compresi senza informazioni aggiuntive in quanto sono atomici. Non possono essere suddivisi per il riutilizzo.
Ritrovamento di contenuti	Corsi e argomenti ritrovabili tramite URL unico, ma il singolo oggetto di apprendimento non è referenziabile.	I micro contenuti hanno URL univoci per ogni oggetto dell'informazione.
Struttura del ciclo di apprendimento	Gerarchico, sequenziale, le strutture pre pianificate consistono in un numero definito di unità o lezioni, ognuna combinate ad un numero di oggetti di apprendimento.	Dinamico, strutture flessibili create dagli studenti allo scopo di apprendere attraverso un processo di modifica, aggregazione.
Target	Studenti che mirano ad ottenere una panoramica dei temi definiti dagli esperti del settore.	Studenti che mirano ad esplorare concetti di risolvere problemi pratici.
Ruolo degli studenti	Gli studenti sono dei consumatori di contenuti. Che tentano di costruire strutture mentali simili a quelle degli esperti (professori).	Gli studenti sono dei prosumer di contenuti, creando le proprie strutture mentali attraverso l'esplorazione e l'interazione sociale.
Partecipazione degli studenti	Focus sul rapporto studente-contenuto	Focus sulle interazioni sociali tra studenti.

Tabella 2.2 Differenze tra microlearning e macrolearning

1.3 Tipologie di microlearning

In questo paragrafo trattiamo diverse tipologie di microlearning, che si differenziano per i mezzi con cui vengono condivisi i micro contenuti (come il mobile learning, che tratteremo in modo completo nel prossimo capitolo) oppure per il contesto in cui si trovano. Vediamo i micro contenuti all'interno di ambienti di apprendimento personali, con un impronta impostata e precisa, e del loro ruolo nell'*informal learning* (apprendimento informale), oppure nell'*incidental learning* (apprendimento incidentale), che porta l'utente ad apprendere anche senza averne intenzione. Oltre a questi tipi, esistono anche il *lifelong learning* e il *self-placed learning*, che sfruttano i micro contenuti principalmente su dispositivi mobili, andando a trarre alcune caratteristiche dalle metodologie precedentemente citate. Per questo motivo, lifelong e self-placed learning verranno trattate in un capitolo a parte, dopo quello incentrato sul *mobile learning*, così da dare al lettore basi più solide per comprendere come sono nate, obiettivi e metodologie.

1.3.1 Microcontenuti nei Personal Learning Environments

I *personal learning environments (PLE)* ovvero “ambienti di apprendimento personale”, sono sistemi incentrati sullo student. Questo include il supporto a definire i propri obiettivi, gestire i contenuti e il metodo e comunicare con gli altri durante tutto il processo d'istruzione. Si tratta di programmi desktop oppure servizi fruibili via browser [EDU14]. Un esempio concreto di PLE è un ambiente che incorpora vari blog dove gli studenti discutono di cosa stanno imparando attingendo contenuti di diverse tipologie, da siti come Youtube o feed rss di siti di notizie. Possono infatti esser combinati tra loro contenuti di diverso tipo e formato.

Nei PLE, oltre a racchiudere le proprie conoscenze all'interno di un unico ambiente virtuale, si può condividere il tutto, così da rafforzare i rapporti con gli altri studenti (e si arriva ad E-learning a-sincrono). Questi ambienti sono perfetti per le attività di microlearning, in quanto, contenuti di questa tipologia, in un ambiente PLE possono essere personalizzati, aggregati e ridistribuiti in maniera efficace [BUC10b]. Siccome i micro contenuti sono atomici e rappresentano un singolo argomento, la loro aggregazione

può portare ad una panoramica più complessa dell'argomento in questione senza però contraddire la definizione stessa di micro contenuto.

1.3.2 Informal learning e Incidental learning

Come abbiamo visto, il micro learning si distingue dal tradizionale approccio all'apprendimento, per la possibilità di gestire in autonomia tutto il processo. In questo paragrafo approfondiamo il concetto di informalità e della "casualità" del micro learning, intesa come apprendere senza rendersene completamente conto.

“Apprendimento informale: apprendimento che non è fornito da una formale istruzione o istituto di formazione e di solito non porta a certificazione. Risultati di apprendimento informali sono ad esempio le attività quotidiane di vita sociale relative all'istruzione, al lavoro, la socializzazione con gli altri o l'esercizio di svago, attività e hobby” [ALL13].

Da questa definizione è facilmente intuibile che il microlearning è strettamente correlato all'apprendimento informale, soprattutto per via del contesto di apprendimento, che è costituito da mezzi disponibili nella quotidianità della persona. Le brevi attività di microlearning possono infatti integrarsi, nelle attività di tutti i giorni in quanto l'attenzione e il tempo da dedicarvi non deve essere molto e può essere di supporto alle tradizionali attività di apprendimento. L'informalità del microlearning è anche nel contenuto, in quanto non deve essere forzatamente un argomento accademico, ma può essere di qualsiasi ambito.

Si può portare come esempio l'applicazione del British Museum che mette tutte le informazioni sul museo a disposizione di un click [DUB14], così da migliorare la visita del turista che non si limiterà ad una visione passiva, ma interagirà con le opere in mostra. Questo è solo uno degli svariati esempi che si possono fare a riguardo. Nei casi in cui il contenuto è creato direttamente dall'utilizzatore (podcast, video, tweet etc), possiamo parlare di learning informale al 100%. Spesso, parlando di apprendimento informale, è facile sentire anche nominare l'apprendimento inconsapevole. C'è chi lo utilizza come sinonimo, chi afferma che è sbagliato accumunare queste due tipologie e chi intende l'apprendimento incidentale come sottocategoria di quello informale.

L'incidental learning si riferisce ad un'esperienza di apprendimento che avviene quando l'acquisizione di una determinata nozione o competenza non è obiettivo primario dell'esperienza, ma si è poi consapevole di ciò che si è appreso durante l'esperienza.

E' quindi considerabile informale perché non avviene in contesti accademici/lavorativi. Daniel Schugurensky, porta come esempio il neonato che tocca il ferro da stiro caldo [SCH00]: apprende che non dovrà toccarlo più per non sentire dolore, ma non era intenzionato, prima dell'atto, ad acquisire questa conoscenza.

2 Mobile Learning

2.1 Introduzione

La società del 21° secolo in cui viviamo attualmente, è la società del web 2.0, il quale ha portato ad una rivoluzione in ambito tecnologico ma anche sociale. Sono infatti cambiate le abitudini delle persone e degli utenti del web. Come visto anche nel paragrafo 1.1.1, le giornate sono frenetiche e il tempo da dedicare a scuola e lavoro toglie tempo libero da dedicare a sé stessi, quindi poter utilizzare per la propria formazione un computer, strumento diffusissimo, è qualcosa che ha rivoluzionato il modo di apprendere a far formazione. Tuttavia i dispositivi che si stanno imponendo maggiormente in questi ultimi anni sono i dispositivi mobili, ovvero quelli che permettono di essere utilizzati comodamente fuori casa. Non importa la marca o il modello, in quanto, come vedremo nel paragrafo successivo, la maggior parte delle persone hanno almeno uno di questi dispositivi intelligenti, tra i quali spicca però lo smartphone per maggiore diffusione. Ha ormai sostituito il telefono di casa, fornendo le principali funzioni base che un computer può fare (mandare mail, leggere documenti, visitare social network, etc...), la possibilità di ascoltare musica, giocare, fare video/foto di ottima qualità e tanto altro.

Lo smartphone diventa quindi il mezzo più comodo per essere sfruttato come mezzo di apprendimento dinamico e alla portata di tutti che permette agli utenti di trasformare dati per creare contenuti fruibili da tutta la collettività. Vediamo quindi come il Mobile Learning sia un'importante fetta del micro learning, andandone a sfruttare tutte le potenzialità e aggiungendo quelle peculiarità dovute all'utilizzo dello smartphone.

2.2 La diffusione e imposizione dei dispositivi mobili nel mondo

Come accennato nell'introduzione, i dispositivi che si stanno imponendo negli ultimi anni, sono quelli mobili. In questo paragrafo vediamo con questi si stiano facendo largo nel mercato andando a modificare le abitudini degli utenti e i trend di utilizzo della tecnologia. Riportiamo quindi un'analisi degli acquisti dell'ultimo anno che possa rendere un'idea di come computer e device mobili caratterizzano l'attuale panorama.

Come riportato dalla International Data Corporation (IDC), il secondo semestre del 2014 ha visto un notevole aumento delle vendite di personal computer, tablet e smartphone, pari al 2,8% rispetto all'anno precedente. Questo per quanto riguarda la globalità dei tre dispositivi, perché, suddividendo i dettagli di vendita, i tablet stanno continuando a vedere crisi (diminuendo del 12,5% le vendite), in quanto ormai soppiantati da smartphone dalle medesime dimensioni (a volte veri e propri phablet) e dai prezzi competitivi che i notebook di fascia bassa hanno. Per quanto riguarda invece i computer, sia desktop che portatili, l'aumento in ambito consumer e aziendale, è motivato dal recente fine supporto a Windows XP, portando gli utenti a rinnovare il proprio pc acquistandone uno con il sistema operativo 7 o superiori [TEC14], segnando per questa categoria una grande ripresa, nonostante un drastico calo del 10% nel 2013 [DEA14].

Già nel 2012 Cisco Systems, aveva stimato che la diffusione di dispositivi connessi a Internet (come smartphone, laptop, netbook, tablet etc...), supereranno, nel 2016, il numero della popolazione mondiale, raggiungendo il numero di 10 miliardi a fronte di una popolazione di 7.3 miliardi di persone. Questo ovviamente vede l'aumento anche del traffico mobile, in 7 anni (2011-2016) con una crescita del 78%, richiedendo una miglioria delle connessioni wireless, rischiando altrimenti numerosi problemi. [DIM12]. Come abbiamo visto dai dati sopra riportati siamo di fronte a differenti categorie di dispositivi mobili i quali tra loro possono essere variare per caratteristiche tecniche (hardware e software che progrediscono con i nuovi modelli) oppure per tipologie (smartphone, tablet etc...), le quali presentano a loro volta peculiarità interne.

Dalla ricerca del 2013, della compagnia di sicurezza Sophos, sul numero di dispositivi mobili posseduti dalla singola persona (su un campione di 2.226 persone), è risultato che al mondo, coloro che ne possiedono di più, sono i tedeschi, con, in media,

3.1 dispositivi a testa. La medaglia d'argento va agli Stati Uniti con 3 dispositivi, mentre il terzo posto spetta all'Australia. La tendenza è quella di avere smartphone, laptop e tablet [EDD13].

2.2.1 Differenza di utenza e utilizzo nel mondo

Tra tutti i dispositivi mobili, sono i cellulari a dominare la scena, diffondendosi in modo sempre più capillare in tutti i paesi, su tutte le fasce d'età e ceto.

“The mobile consumer” [NIE13], un'interessante report della Nielsen, pubblicato nel febbraio 2013, con i dati aggiornati fino al termine del 2012, mostra la diffusione dei cellulari, andando ad esaminare le tipologie di utenza e l'utilizzo, a seconda del paese esaminato. Vengono effettuate indagini su Australia, Brasile, Cina, Corea del Sud, India, Italia, Regno unito, Russia, Turchia e Stati Uniti su un campione di persone nella fascia di età 16-64.

Per illustrare alcuni dati, dal report si emerge che in Cina, i due terzi dell'utenza mobile possiede uno smartphone, in confronto al 10% Indiano, dove regnano per l'80% i feature phone. In Corea del sud, patria Samsung, il 99% della popolazione ha un cellulare, nel 67% dei casi uno smartphone. Sorprendente invece, che negli Stati Uniti, solo il 61% dell'utenza, a dicembre, possiede uno smartphone, percentuale incrementata notevolmente dall'inizio dell'anno. In Brasile e Turchia, gli utenti mobile utilizzano “multimedia phones” ovvero cellulari dalle capacità simili agli smartphone ma senza sistemi operativi avanzati come iOS, Android e Windows Phone.

Le differenze tra un paese e l'altro, non sono solo sulla tipologia di cellulare, ma anche sul genere dell'utenza. Infatti, in generale, gli smartphone sono diffusi maggiormente nella componente maschile della popolazione, ad eccezione dell'Australia. La fascia giovane predilige gli smartphone, mentre quella più matura ha ancora un feature phone. Tuttavia in Italia la tendenza è diversa, in Italia gli smartphone sono più radicati nella fascia 35-64, mentre in India i feature phone si mantengono costanti in tutte le fasce d'età. Queste differenze di scelta, non sono casuali, ma vi incide notevolmente il costo del servizio. Gli smartphone, per le loro funzionalità, richiedono più traffico dati. In Russia e India, tale costo è molto alto, quindi il consumatore preferisce opzioni flessibili e meno costose come le tariffe a consumo oppure sfruttano una connessione WiFi.

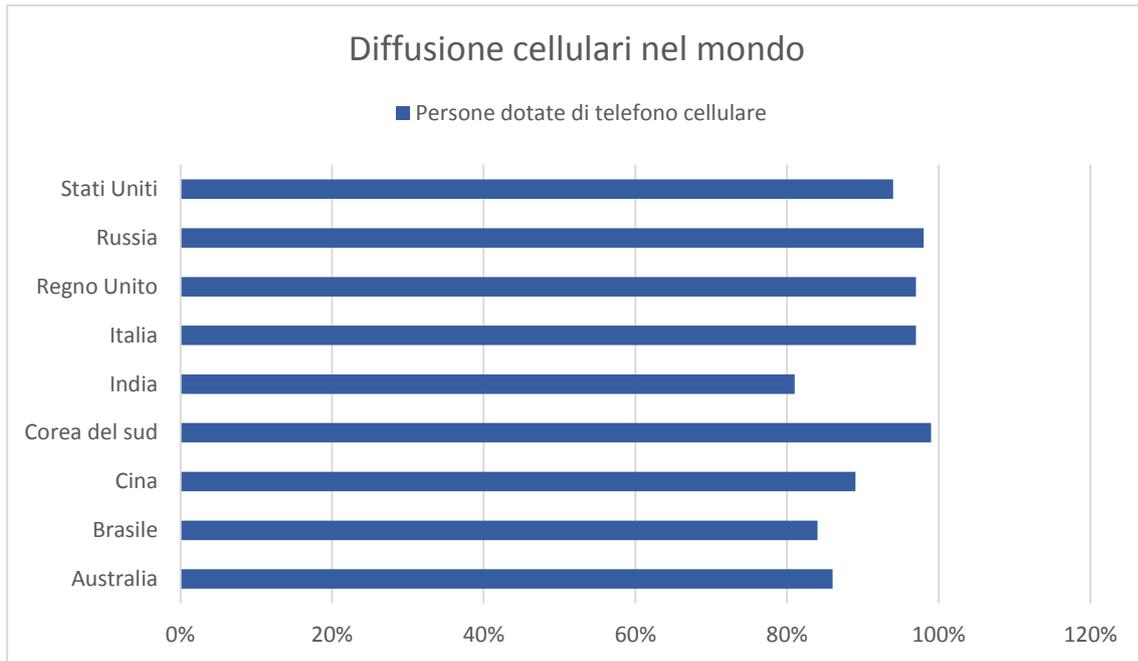


Figura 2.1: Diffusione dei telefoni cellulari nel mondo, dal report di Nielsen.com

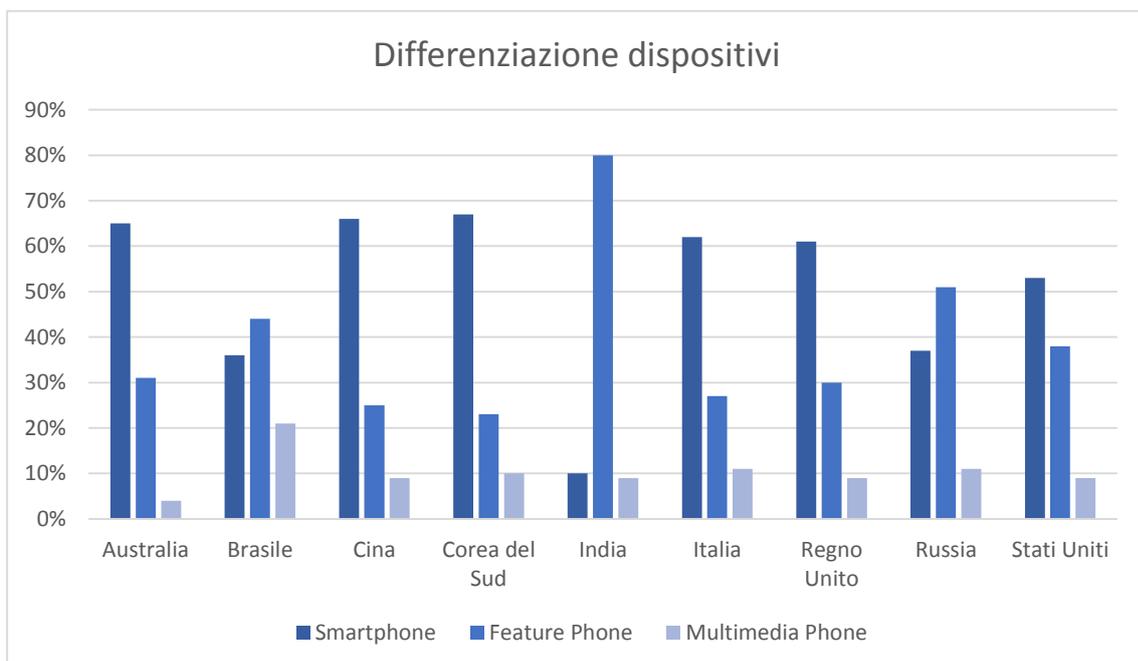


Figura 2.2: Distribuzione delle tipologie di telefoni cellulari nei vari paesi, dal report di Nielsen.com

2.2.2 Motivazioni alla diffusione

Le ragioni che portano i dispositivi mobili alla loro estrema diffusione sono numerose, più o meno conosciute, più o meno ovvie.

Prima di tutto, la semplicità di utilizzo, che rende quindi il dispositivo utile nei più svariati contesti quotidiani e lo porta ad essere uno strumento strettamente personale su cui la persona sente di poter fare affidamento, grazie a tutte le caratteristiche e potenzialità che il device possiede. Il prezzo è sicuramente un altro fattore molto importante, le fasce di prezzo dei dispositivi mobili sono infatti varie, permettendo l'acquisto anche a chi non ha a disposizione da spendere budget elevati. Le reti wireless a fruizione gratuita sono un altro tipo di incentivo all'acquisto di un dispositivo mobile, permettendo una comunicazione spesso altrettanto gratuita grazie ad app di messaggistica istantanea, andando incontro alle esigenze soprattutto dei ragazzi più giovani.

Gli smartphone sono sicuramente i telefoni cellulari più adatti ai giovani, perché affiancano alle normali funzionalità, la possibilità di effettuare foto/video, collegarsi alla rete, utilizzare applicazioni dei più svariati utilizzi, divertenti o educative che siano. La capacità di questi smartphone, soprattutto dalla fascia media in su, è quella di inglobare le peculiarità di differenti dispositivi, senza la necessità di possederli tutti. Esempio più classico, le macchine fotografiche (non parliamo ovviamente di quelle di tipo reflex professionali) ormai quasi sostituite da tipologie di cellulari con particolari fotocamere. E' stato coniato infatti il termine "Camera Phone", per definire telefoni cellulari in grado di scattare foto di alta qualità.

Con la diffusione sempre maggiore di smartphone e tablet, è cambiato anche il modo di fare acquisti, sempre più spesso con un semplice click dall'applicazione del negozio di fiducia, senza necessità di andare in negozio o essere davanti ad un computer per terminare una transazione, rendendo tutto più immediato e semplice, invogliando maggiormente all'acquisto. Questo ha portato le aziende a cambiare modo di proporsi nel mercato, per cercare di conquistare una fetta sempre maggiore di acquirenti.

Vi è stata infatti necessità di adeguarsi e concentrarsi sull'esperienza degli utenti diventa una necessità per migliorare il rendimento, sia nel caso di piccoli negozi che catene [MAR14-3]. Si passa dal sito web ottimizzato per mobile (utilizzando apposite strategie di design come il Responsive Web Design) oppure un'applicazione dedicata. L'aspetto però fondamentale è sempre la comunicazione, che per essere davvero efficace, deve ormai passare dai social media, componente importantissima per gli utenti mobili.

Frase rappresentativa della considerazione che hanno le nuove generazioni sugli smartphone e del suo utilizzo intensivo, è quella riportata da Mark Prensky nel 2004, di uno studente giapponese che ha detto: “Quando perdi il tuo telefonino perdi una parte del tuo cervello” [PRE04a].

2.3 Tipologie di dispositivi mobili

L'estrema diffusione dei dispositivi mobili, ha portato ad un'evoluzione incessante degli stessi, costituita, anno dopo anno, dalla creazione di funzionalità aggiuntive e dal miglioramento di quelle esistenti, tanto da portare nel mercato un elevato numero di modelli di diverse fasce di prezzo con caratteristiche hardware e software differenti. Questo porta all'accentuazione della concorrenza tra dispositivi mobili, sia che questi appartengano alla stessa categoria o meno, ogni singolo device è in corsa con tutti gli altri per la propria affermazione all'interno del mercato.

2.3.1 Un dispositivo per ogni esigenza

Diverse sono le esigenze di ognuno di noi, che portano a scegliere un cellulare piuttosto che un altro, oppure la scelta di un tablet per la visione di filmati, oppure ancora uno smartphone di fascia bassa da affiancare ad un lettore e-book per soddisfare la sete di lettura. Fortunatamente è proprio queste differenti esigenze dell'utenza che rendono florido il mercato di dispositivi mobili. C'è chi cerca un dispositivo che possa venire incontro a tutte le esigenze, acquistando quindi un dispositivo che è in grado di fare tutto, magari in modo discreto, e chi preferisce avere un dispositivo dedicato per ogni mansione.

Vediamo quindi un elenco delle categorie principali di dispositivi mobili, andando a considerare quelli che maggiormente rappresentano un dispositivo che può essere portato con sé in estrema comodità e possa essere utilizzato con un'unica mano e si prestano come veicoli del mobile learning, che approfondiremo nel capitolo. Escludiamo quindi i computer portatili, netbook o notebook i quali non si prestano a questo scopo.

- **Palmare:** Il personal digital assistant (PDA) è un prodotto ormai limitato al mercato aziendale, nato come computer portatile utilizzabile con una sola mano, che sfrutta l'utilizzo di un pennino, non supportando il touch. Integra le funzioni di agenda elettronica, rubrica, messaggistica, lettura audio/video. Sono dotati di sistema operativo quali PalmOS oppure Windows Mobile (detto anche PocketOS)

[KIO14]. Ormai è stato, nel mercato consumer, soppiantato dal comune smartphone. Il primo esempio di PDA a fini educativi, si ha con il Dynabook, ideato nel 1968 da Alan Kay, per educare all'informatica i bambini. Un prodotto che però rimase solo un concept, in quanto la tecnologia richiesta per la realizzazione non era disponibile in quegli anni. Kay però continua a lavorarci, fin quanto il primo prototipo arriva circa 20 anni dopo trasformandosi radicalmente in un computer portatile per tutte le età [HIS14].

- **Smartphone:** Il dispositivo mobile per eccellenza, sono attualmente dei dispositivi in versatili e dalle più svariate funzionalità, integrando tutto quello che rappresentava il palmare, aggiungendo quello che è necessario nella società attuale, come la possibilità di sfruttare la rete per utilizzare applicazioni (o siti ottimizzati per il mobile) distribuite negli store.

In Germania vengono anche indicati con l'anglismo Handy (da hand: mano), in Thailandia con “mue tue” e in Finlandia “Kanny” (entrambi i termini significano “estensione della mano”). Questo a significare come mai sia una parte integrante della persona, e ci permette di aver tutto sotto controllo [SCR05].

Il primo smartphone in assoluto fu il Simon progettato dalla IBM nel 1992 (completamente touch) e commercializzato un anno dopo. Incorporava oltre alle normali funzioni, calendario, rubrica, orologio, block notes, funzioni di e-mail e giochi. Come nei palmari, si scriveva tramite un pennino. Fu però il BlackBerry il primo smartphone a imporsi nel mercato internazionale.

- **Tablet:** Successori dei tablet PC, comprendono tutte le funzionalità degli smartphone, differenziandosi però nella grandezza dello schermo, che va dai 7” agli 11” circa. Sono dotati di connessione 3G e WiFi ed è possibile attaccarvi una tastiera fisica per una migliore scrittura. La grandezza dello schermo li rende più comodi rispetto ad un cellulare, nella visione di film o lettura di siti web. Il primo e più famoso tablet moderno (quindi più simile ad uno smartphone che ad un pc) è l'iPad Apple, uscito nel 2010 (negli anni 2000 Microsoft aveva sviluppato un tablet simile ad un pc, che utilizzava un pennino).
- **E-Book Reader:** Dispositivi nati per la lettura di e-book (libri elettronici), utilizzano l'inchiostro elettronico e-Ink cercando di avvicinarsi sempre di più all'esperienza di lettura di un libro cartaceo. I modelli più evoluti hanno la possibilità di navigare in rete (tramite 3G o WiFi) e visitare siti web.

- Lettori MP3: Con l'avanzare degli smartphone, si va a perdere il significato di questi dispositivi, in quanto molti preferiscono tenere la musica nel cellulare, proprio per utilizzare un unico device e usufruire di servizi gratuiti come Spotify [SPO14]. Tuttavia, i lettori mp3 possono essere utili per ascoltare lezioni o vedere brevi filmati, oppure, nel caso di lettori multimediali come l'iPod Touch, possono essere sfruttati anche per navigare la rete o usare applicazioni proprio come avviene sugli smartphone.

2.3.2 Sistemi operativi nel mercato attuale

Affinché questi dispositivi mobili possano essere un vero e proprio mezzo per l'apprendimento, è necessario che siano dotati di un sistema operativo avanzato, smartphone o tablet che siano.

Attualmente, il mercato dei sistemi operativi è conteso tra 4 colossi.

- Android: Sviluppato da Google, nel settembre 2008 vede la sua entrata nel mercato e si impone come sistema operativo leader nel mondo e in Italia. Questo grazie alla scelta di numerosi produttori (quali Samsung, Lg, HTC, etc...) di utilizzare questo sistema, con opportune personalizzazioni, fornendo smartphone di molteplici caratteristiche e fasce di prezzo. Android si basa su Kernel Linux e fornisce sul suo Play Store applicazioni gratuite e non per un numero superiore al milione (raggiunto nell'anno 2013) [GRA13].
- iOS: Sistema operativo di Apple, fa la sua entrata nel mercato a giugno 2007. Nonostante deriva da Unix, è un sistema proprietario. Nell'anno 2013 conta 900.00 applicazioni nell'Apple Store, venendo sorpassato quindi dal leader Android, in numero di app e download, ma non di guadagni [ZAN14].
- Windows Phone (WP): Sistema operativo Microsoft, basato su Kernel Windows NT. Nasce a ottobre 2010 con Windows 7, distaccandosi completamente dal predecessore Windows Mobile. Ha uno stile flat e minimale, caratterizzato da Live Tiles, ovvero icone dinamiche. I produttori di cellulari che utilizzano Windows Phone, sono molteplici, tra cui Samsung e HTC, ma soprattutto Nokia, con la quale è entrata in partnership nel 2011. Ad aprile 2014, la divisione di telefonia Nokia cambia nome in Microsoft Mobile [LOC13]. Nel Windows Phone Store il numero di applicazioni è più limitato rispetto ai suoi concorrenti, e raggiunge nell'agosto 2014 la cifra di 300.000, numero in costante aumento

grazie l'affermarsi del brand. La gamma di modelli con Windows Phone è caratterizzata da dispositivi di varie fasce, e grazie ai modelli entry level come il Lumia 520 e 630, ha guadagnato una buona fetta di mercato, soprattutto in Italia dove si sta avvicinando alla quota di diffusione di iOS.

- Blackberry: Rilasciato già nel 1999 sui dispositivi palmari Blackberry, ha perso pian piano mercato, al contrario di Windows Phone. Solo nel 2013 introduce il touch, abbandonando tastiera e trackpad. Le applicazioni a disposizione sono poche.

2.4 Mobile learning, potenzialità di uno smartphone

Nonostante l'esistenza di diversi tipi di dispositivi mobili, non si può negare che sia lo smartphone ad avere maggiore diffusione. Questo ovviamente perché è il dispositivo mobile davvero indispensabile, in quanto viene incontro all'esigenza primaria di comunicare tramite chiamate e messaggi, ormai in modo quasi completamente gratuito o con un irrisorio canone mensile/annuale grazie ad applicazioni di messaggistica istantanea quali WhatsApp, Viber, WeChat, Hangouts etc...[CLI13].

Per rendersi conto di quanto è cambiato dall'introduzione dello smartphone, basta fermarsi a pensare a cosa effettivamente non utilizziamo più, perché non c'è più alcun bisogno di portare in giro un dispositivo (o più semplicemente, un oggetto) in più, quando c'è un app a sostituirlo: [COS14] lettori dvd portatili, navigatori satellitari, lettori mp3, fotocamere compatte, mappe stradali, per non parlare di alcuni strumenti medici come il misuratore di glicemia o di pressione. Questi ultimi infatti verranno sostituiti da app in sviluppo di piattaforme come Healthkit di Apple e Google Fit, così da mettere a portata di click anche la salute dell'utilizzatore. Oppure ci sono casi in cui lo smartphone è sostituito di strumenti utilizzati dal campo turistico, come le carte magnetiche per accedere alle camere, verranno a breve abbandonate dalla catena alberghiera Hilton, in favore dell'avvicinamento dello smartphone alla porta, sfruttando probabilmente l'NFC per sbloccare quest'ultima. Diventeranno smart anche le auto, che cercano di integrarsi con lo smartphone, oppure di avere un dispositivo smart direttamente al loro interno.

In arrivo saranno gli smartwatch (presentati da Sony, Motorola ed Apple nei primi mesi di autunno 2014), che andranno a sostituire il tradizionale orologio integrandosi con il proprio cellulare, in modo da richiedere un minor sfruttamento di quest'ultimo

(preservandone ad esempio la batteria). Questo è un vantaggio per gli smartphone perché sfruttando l'orologio come interfaccia, riusciranno ad essere ancora più immediati nell'utilizzo e di conseguenza più favoriti nell'acquisto, magari proprio in combinazione dell'orologio maggiormente ottimizzato.

Lo smartphone come abbiamo visto è un dispositivo perennemente presente nella quotidianità delle persone ed è proprio questo che determina la sua vittoria come strumento di apprendimento. Si può sfruttare la “dipendenza da smartphone” allo scopo di utilizzarlo in maniera proficua e intelligente. Questa abitudine all'utilizzo (consapevole o meno) costante di tale dispositivo è testimoniato da uno studio di Nokia il quale ha scoperto che le persone controllano il loro cellulare ogni 6 minuti e mezzo, con i social network in cima alla lista delle cose da controllare. Su 700 persone interrogate, il 24% di loro ha detto che tra i vizi del nostro tempo, quello che farebbe più fatica a smettere di mantenere, è il controllo continuo dei social, superando anche il vizio del fumo. Il rischio primario è quello quindi di una dipendenza, che al contrario di quanto si potrebbe pensare, è presente anche negli adulti. In uno studio sulla dipendenza dei genitori dal proprio device, ben il 70% dei bambini si lamenta proprio di questa abitudine dei propri genitori, dichiarandosi preoccupati [MOS14].

2.4.1 Cos'è il mobile learning

Abbiamo abbondantemente parlato nel precedente capitolo di microlearning, ovvero una tipologia di apprendimento dove ci si affida a contenuti brevi per tempo dedicatogli e contenuto. Questi contenuti, finché sono fruibili da un computer, non riescono a coinvolgere per troppo tempo lo studente, in quanto è necessario che questo sia seduto davanti ad un desktop/notebook. Computer desktop e portatili, possono fornire un piccolo supporto a questa tipologia di apprendimento, in quanto, postazioni fisse di apprendimento, possono integrarsi con il dispositivo mobile. Questo accade quando lo studente integra modalità e device differenti per accedere ai contenuti a seconda del momento, della situazione e soprattutto delle disponibilità.

Qui si incontrano due fattori importantissimi, la società del web 2.0 e i dispositivi mobili, sempre più rilevanti nella nostra vita. Così nasce il mobile learning, “l'abilità di ottenere o fornire contenuti educativi tramite device personali come PDA, smartphone e cellulari [MOB14a]”. Gli utenti passano da semplici fruitori a produttori di contenuti, progettati, modificati o semplicemente condivisi.

La possibilità di imparare e seguire corsi di apprendimento in un luogo diverso dalle sedi scolastiche o universitarie è una pratica iniziata molti anni fa ed è ormai metodo di apprendimento riconosciuto a livello internazionale. Le tecniche con cui si svolgono i corsi a distanza si sono evolute nel tempo e hanno sempre tratto vantaggio delle nuove tecnologie quali, ad esempio, il video, il computer e Internet. Le nuove tecnologie di comunicazione wireless e l'introduzione sul mercato di tablet e smartphone sempre più performanti, più economici ed ergonomici dei computer portatili, offre ora nuove opportunità di sviluppo per l'apprendimento a distanza.

Anche qui, come per il micro-learning, le definizioni sono molteplici e cambiano spesso in base all'approccio con cui gli autori si affacciano al mobile learning. Molti usano il termine "mobile" solo come sinonimo di cellulare, e questa semplificazione del termine va ad impoverire tutto il concetto di mobile learning attuale, che va ben oltre all'idea di un cellulare che si collega alla rete, grazie a tutto ciò che la tecnologia mobile può oggi fornire [LAO14a]. Molti autori vedono il mobile learning come una naturale evoluzione dell'e-learning. Per Pinkwart, il mobile learning non è altro che "e-learning che sfrutta dispositivi mobili e collegamento wireless" [MOB14b]. Traxler invece vede il mobile learning come "una qualsiasi fornitura di contenuti educativi dove la tecnologia unica o dominante si può mantenere sul palmo di una mano" [MOB14c].

I termini "quando io voglio, dove io voglio, come io voglio" (*when I want, wherever I want, and however I want*) [LAO14b], sono fondamentali per il mobile learning, che ha come punto di massima forza proprio quello di essere sempre a disposizione. Non solo l'utente con il proprio cellulare è perennemente in grado di imparare qualcosa di nuovo semplicemente leggendo, guardando video o ascoltando un mp3, ma la presenza costante di dispositivi tecnologici nell'ambiente circostante, connette la persona all'ambiente stesso. Grazie allo smartphone è possibile avere sempre ed ovunque a portata di mano informazioni che possono aiutarci nelle attività di apprendimento, come ad esempio esercizi da svolgere, testi, dizionari, oppure anche un mezzo con cui fare utili annotazioni sulle proprie attività per poi analizzarle in seguito [RAZ11a]. Questo anche in contesti di comunicazione con altre persone, reputato in molti studi un ruolo molto importante nella fase d'apprendimento di qualsiasi persona. L'apprendimento diventa quindi ubiquo e onnipresente. In questo caso abbiamo l'informalità dell'apprendimento, con tutte le caratteristiche presentate nel capitolo

precedente. Se invece il dispositivo è utilizzato in contesti scolastici o lavorativi, è un apprendimento formale a tutti gli effetti.

E' possibile imparare in movimento, ovunque sia disponibile una connessione. La fila alla posta, l'attesa del tram alla fermata, il viaggio in treno, anche se breve, diventa un'ottima occasione per aggiungere qualcosa al proprio bagaglio culturale attraverso risorse formative, opportunamente progettate per essere di semplice fruizione. La potenza educativa dello smartphone o di un tablet, o di un qualsiasi device mobile con possibilità di connessione, è data dalla portabilità, interazione sociale, sensibilità al contesto, individualità [THU14a].

Per personalizzare maggiormente l'esperienza di apprendimento, gioca un ruolo fondamentale il contesto in cui la persona si trova. Se la persona è ad esempio all'interno di un aeroporto, i contenuti di apprendimento possono essere specifici per un utilizzo all'interno di questo ambiente. Questo filtraggio del materiale da proporre all'utente, deriva anche da una esigenza di rendere l'apprendimento il più significativo possibile, e con poco tempo a disposizione, si tratta di una caratteristica fondamentale. Si tratta in questo caso di *Context-Aware* mobile learning. Vedremo nello specifico questa tipologia, nel terzo capitolo.

Parallelamente alla diffusione di dispositivi mobili presso tutta la popolazione e allo sviluppo di dispositivi sempre più performanti, utilizzati in processi di apprendimento, le ricerche e gli studi nel mobile learning diventano sempre più numerose e cresce il numero di conferenze e letteratura sull'argomento[LOP13a].

Negli ultimi anni infatti è stata alta la proliferazione in tutto il mondo di progetti e iniziative sull'utilizzo di tecnologie mobili, testimoniando una crescita di interesse nel settore. Dunque, il mobile learning deve far propri i comportamenti degli individui per allestire ambienti di apprendimento che si innestino nelle vite quotidiane, fronteggiando il continuo mutamento e adattamento di tali comportamenti e le variazioni nelle modalità d'uso dei dispositivi [LOP13b].

Un click, può essere utilizzato per tante cose e può veicolare contenuti di svariato tipo, portando l'utente a conoscenza di informazioni, oppure può crearne di nuove. Nel mondo mobile, consumare e produrre conoscenze è qualcosa di immediato ed è proprio questa la caratteristica vincente da sfruttare.

2.4.2 Approcci al mobile learning

Nonostante l'interesse verso il mobile learning sia sempre più marcato, non si è ancora riusciti a definire delle linee guida precise. Questo perché il mobile learning può avvenire in diversi ambienti, con diversi approcci dell'utente. Illustriamo quali sono, secondo Winters, docente all'università di Londra, i principali approcci al mobile learning [BON14a].

- Il mobile learning centrato sulle tecnologie: Si tratta questa della prospettiva dominante. Il mobile learning è visto semplicemente come apprendimento basato su tecnologie mobili, dando rilevanza al fatto che tutto è veicolato tramite questi. Il termine “mobile” è principalmente giustificato dalla portabilità del dispositivo utilizzato per l'apprendimento. Siccome il dispositivo è utilizzabile in ogni luogo e momento, il processo di apprendimento si riduce ad un'attività di accedere ai contenuti e non su come questi possano essere influenzati dal mezzo di utilizzo e da caratteristiche quali l'ambiente.
- Il mobile learning come evoluzione dell'e-learning: In questo frangente il mobile learning è visto come estensione dell'e-learning. Per Stone, il mobile learning è “un tipo speciale di e-learning, vincolato da una serie di proprietà particolari e dalla capacità di strumenti, banda larga e altre caratteristiche delle tecnologie di rete che vengono usate”. Milrad, docente svedese, invece lo definisce come “una forma di e-learning basata sull'uso di tecnologie mobili e trasmissione wireless”. Per Quinn è semplicemente “interazione tra tecnologie mobili ed e-learning”. In questo approccio quindi, le tecnologie mobili sono utilizzate solo a supporto del più comune e-learning.
- Il mobile learning come complementare all'istruzione formale: In letteratura, l'educazione formale è spesso identificata alla didattica tradizionale, ovvero quella che avviene all'interno di un aula scolastica. Al contrario, l'apprendimento informale è quello che avviene in ogni luogo e tempo, quindi cosa, meglio di un dispositivo mobile può corrispondere a queste caratteristiche. Ma questa non è una caratteristica che può definire il mobile learning, in quanto l'apprendimento a distanza, per definizione, svincola da obblighi spazio-temporali.
- Il mobile learning centrato sugli studenti: Questo filone di ricerca iniziato dai docenti Sharples, Taylor, O'Malley, si concentra sui dispositivi e il loro potenziale

di lifelong learning. E' stata elaborata, per questo approccio, la seguente definizione "Qualsiasi tipo di apprendimento che avviene quando lo studente non è in una postazione fissa e predeterminata, o quando lo studente trae benefici dalle opportunità offerte dalle tecnologie mobili".

- Approccio ecologico al mobile learning: Prospettiva vicina a quella incentrata sugli studenti, ma in questo caso abbiamo un approccio ecologico-socio-culturale, ideato dal London Mobile Learning Group [LML14] che presenta tre aspetti:
 - Agency: Il processi di acquisizione di conoscenze e competenze avviene in relazione a ciò che si ritiene rilevante.
 - Pratiche culturali: Dispositivi mobili utilizzati sempre più per interazione, condivisione e comunicazione sociale. L'apprendimento è visto come un'attività di costruzione situata fuori e dentro le istituzioni e l'uso dei media nella quotidianità ha acquistato un significato culturale.
 - Strutture: L'apprendimento delle nuove generazioni è fortemente influenzato dai curricula tradizionali con approcci specifici verso l'uso di nuove risorse culturali per l'apprendimento.

2.4.3 Vantaggi e Svantaggi di un dispositivo portatile

La possibilità di portare ovunque dispositivi di piccole dimensioni, è sicuramente il vantaggio su cui gioca il mobile learning, quello di essere accessibile senza necessitare di troppi vincoli. Sono economici, facilmente utilizzabili anche da una giovane utenza, apparentemente intoccabili. La connessione wireless è presente per buona parte della giornata, in quanto ormai numerose le attività (come negozi di abbigliamento o ristoranti) che mettono il WiFi libero a disposizione della clientela.

Secondo Prensky, "ci sono differenti modalità e numerosi processi che la gente usa per apprendere, tra cui i più efficaci sono ascoltare, osservare, imitare, domandare, riflettere, provare, stimare, predire, meditare, far pratica. Tutti questi processi possono essere supportati dai cellulari" [PRE04b].

Lo smartphone o il dispositivo mobile in genere, è qualcosa di familiare per chi ne usufruisce, questo porta lo studente (inteso come chi deve apprendere, non una fascia d'età prettamente scolastica) ad essere più propenso ad apprendere mediante il dispositivo.

Nel caso invece di studenti di età scolare, integrare alla lezione tradizionale, dispositivi mobili a supporto dell'attività didattica, non è un grosso ostacolo. Il dispositivo necessario allo studente per l'accesso alle risorse è sempre più spesso di sua proprietà, quindi alla scuola non viene richiesto alcuno strumento ad hoc, in quanto l'apprendimento mobile diventa una funzione ulteriore che lo studente è in grado di compiere.

Ma una cosa importante da tenere in mente, è che i device mobili hanno anche alcuni svantaggi, che possono influire l'esperienza di apprendimento. Vediamo quindi quali sono queste lacune che rendono i dispositivi mobili ancora non completamente efficaci:

- **Batteria:** è noto che i dispositivi mobili hanno la durata della batteria che a fatica arriva a coprire l'intero arco della giornata. Ovviamente questo dipende dal modello che si è acquistato, ma generalmente, se si mantiene il dispositivo sempre connesso alla rete (e magari si utilizza anche il GPS), la durata cala in modo importante, rischiando di spegnersi e lasciando la persona senza l'opportunità di utilizzarlo. Sarebbe necessario aver costantemente punti di ricarica in modo da esser sicuri di poter sempre sfruttare il dispositivo, ma ovviamente questo non è possibile. Attualmente si sta cercando di sopperire a questo problema con l'utilizzo di un meccanismo chiamato WiFi Backscatter, in grado di sfruttare il segnale wireless per ricaricare il cellulare. Ovviamente il meccanismo è ancora in fase di sviluppo [BER14].
- **Monitor ridotti:** La ridotta grandezza dello schermo di un dispositivo portatile, è sicuramente un ostacolo alla lettura, interazione ed esposizione prolungata. Questo infatti influisce sulla quantità di contenuto visualizzabile ed anche sui tempi di visualizzazione (ad esempio, guardare un oggetto su uno schermo molto piccolo può risultare faticoso con conseguenze sulla disponibilità dell'utente a prestare attenzione allo schermo per tempi prolungati) [BON14b].
- **Distrazione:** Nel caso di dispositivi mobili come supporto ad una lezione in classe, gli studenti possono facilmente distrarsi, in quanto tentati a utilizzare il dispositivo per attività non connesse alla lezione in corso.
- **Compatibilità:** Il numero sempre maggiore di modelli diversi, è una fattore favorevole alla scelta del dispositivo che maggiormente si adegua alle proprie esigenze, ma dall'altra parte, tutte queste differenze rischiano una difficile

compatibilità degli strumenti di apprendimento, a causa di hardware, software, interfacce, sistemi operativi e produttori diversi.

- Rete telefonica: Spesso lenta ed inaffidabile, non è in grado di usufruire di contenuti che richiedono una banda elevata. Non sono da dimenticare i costi dei piani tariffari offerti dagli operatori di telefonia, che influenzano la scelta dell'utente, che inconsapevolmente va a limitare il pieno utilizzo del dispositivo.
- Potenza di calcolo: per quanto sia nuovo il device, non è potente quanto un personal computer. Operazioni di calcolo possono essere fatte su server esterni o da tecnologie in grado di fornire abbastanza potenza di calcolo, dopo di che il dispositivo mobile mostrerà solo i dati finali elaborati.
- Memoria: Grazie all'utilizzo di schede esterne è possibile estendere la memoria di un dispositivo, tuttavia il rischio che questa sia piena può compromettere l'usufruire di risorse d'apprendimento, se non impedirlo completamente, soprattutto nel caso in cui l'attività richieda di scaricare foto, brani audio o addirittura video.

2.5 Come interfacciarsi ai contenuti d'apprendimento

Abbiamo parlato abbondantemente di micro contenuti ovvero di contenuti multimediali di vario genere veicolati da dispositivi mobili, ma non abbiamo ancora descritto come questi contenuti sono fruibili sul dispositivo, come si possa davvero interagire con essi. Non è infatti importante solo il contenuto stesso, ma anche come questo viene reso disponibile, all'interno del dispositivo. Non tutti i tipi di contenuti sono uguali, hanno quindi esigenze diverse e vanno tenuti in considerazione, quando si progettano, pro e contro.

2.5.1 Tipologie di interfacce

Le tipologie di contenuti con cui entrare in contatto attraverso un dispositivo mobile, sono molteplici, come abbiamo visto in precedenza si tratta infatti di testi, file audio/video etc..., tuttavia i modi attraverso i quali questi contenuti si possono raggiungere, sono altrettanti. Vediamone una panoramica.

- Applicazioni (*app*): le applicazioni, gratuite o meno, sono programmi installabili su cellulari (o tablet), specifici per un preciso sistema operativo, distribuite tramite store. Forniscono multiple funzionalità all'utente e possono spaziare dal semplice ricettario, al gestore di email, ad applicazioni di acquisto online, fino ad applicazioni a scopo didattico/educativo (quelle di nostro interesse). Un grande vantaggio delle app è quello di poter funzionare anche offline, permettendo quindi la fruibilità di contenuti anche in casi in cui non si abbia traffico dati o una rete wifi a disposizione.
- Essendo specifiche per un certo OS, possono sfruttare tutte le funzionalità del dispositivo su cui sono installate, come altoparlanti, foto/videocamera, GPS, sensori etc... Non hanno svantaggi, se non il fatto di funzionare solo su un sistema operativo, quindi se si desidera fare un'applicazione che possa coprire tutto il mercato, è necessario riscriverla per tutti i sistemi. Tuttavia i vantaggi sono numerosi in quanto l'app è dedicata e quindi performante. Questo garantisce un'elevata usabilità per l'utente, grazie anche alla grafica curata e progettata per garantire al meglio uniformità con il sistema operativo nativo.
- Siti web ottimizzati: si tratta di siti web ottimizzati per essere visualizzati su dispositivi mobili. Non è quindi necessario installare nulla sul proprio dispositivo in quanto sono fruibili da browser, poiché progettati utilizzando HTML5, CSS3, Javascript e quindi visualizzabili su tutti i sistemi operativi. Si adattano sfruttando il *responsive design*, che mostra i contenuti in modo differente in base al dispositivo rilevato. Tuttavia, anche i siti non sono esenti da svantaggi in quanto si possono verificare problemi di compatibilità tra browser che possono rendere la fruibilità del sito non completa al 100%. Altro svantaggio è la non possibilità, per il sito di interagire con l'hardware del dispositivo. Ultima nota negativa, per fruire di un sito web è necessario avere una connessione ad Internet.
- E-book: Versione digitale dei libri stampati, disponibili in diversi formati, come PDF, epub, etc.... Si stanno pian piano affermando nelle scuole, affiancandosi al libro cartaceo tuttavia, nonostante i tablet sono molto diffusi [MAR14-4], molti ancora ritengono che lo studio sia più comodo sui volumi tradizionali in quanto è più facile prendere appunti e sottolineare. Funzionalità possibili con l'utilizzo di un e-book sono la ricerca di un termine all'interno del volume, e integrare link a

contenuti aggiuntivi come video o audio, in modo da portare multimedialità alla lezione.

2.5.2 Sensori e interazioni con l'esterno

Come accennato in precedenza, molto importanti, per il filtraggio dei contenuti, sono i sensori che permettono l'interazione con l'esterno. Nonostante l'argomento verrà approfondito nel capitolo del Context Aware (ovvero l'apprendimento strettamente legato al contesto in cui si trova lo studente), è bene formulare una panoramica generale di come questa interazione possa avvenire.

- **Geo localizzazione:** “La geo localizzazione è l'identificazione della posizione geografica nel mondo reale di un dato oggetto, come ad esempio un telefono cellulare o un computer connesso o meno ad Internet, secondo varie possibili tecniche” [WIK14a]. L'identificazione è possibile attraverso triangolazione delle antenne (tecnica che permette di calcolare distanze fra punti sfruttando le proprietà dei triangoli, avendo noti i punti A e B è possibile ricavare anche il punto C e D) oppure, in maniera più precisa, sfruttando il segnale antenne o GPS (Global Positioning System ovvero Sistema di Posizionamento Globale). Grazie a questo sensore, se attivato, l'utente può conoscere “informazioni sulle sue coordinate geografiche ed orario, in ogni condizione meteorologica, ovunque sulla Terra o nelle sue immediate vicinanze ove vi sia un contatto privo di ostacoli con almeno quattro satelliti del sistema” [WIK14b]. In questo modo è possibile sfruttare potenzialità come le mappe oppure applicazioni che suggeriscono luoghi da visitare in base a dove si trova l'utente o ancora applicazioni sportive (come Runtastic [RUN14]). Uno svantaggio è però l'eccessivo consumo di batteria quando il sensore GPS è attivo, di conseguenza l'utente mantiene acceso tale sensore solo in casi di necessità.
- **Realtà aumentata:** E' figlia della realtà virtuale, ovvero l'esplorazione in modo totalmente immersivo (quindi includendo tutti i sensi) di un mondo virtuale ma che appare completamente reale. Principalmente è stata sfruttata attraverso computer, in diversi videogiochi, attualmente con l'Oculus Rift, uno schermo da indossare sul viso. La realtà aumentata invece, implica l'utilizzo di un dispositivo per aumentare il numero di informazioni che possono essere percepite nell'ambiente. Utilizza il sensore GPS e la bussola (e necessita di collegamento

internet). Lo smartphone o tablet viene puntato verso l'obiettivo e in tempo reale, se esistenti, verranno mostrate informazioni. Nel caso di un quadro, si potranno visualizzare quindi i dati dell'opera e dell'autore, nel caso di un negozio invece si potranno vedere prodotti in offerta inquadrando uno scaffale (in questo caso si parla di *augmented advertising*, ovvero utilizzare la realtà aumentata per scopi pubblicitari). Le informazioni aggiuntive sono quindi strettamente dipendenti dal contesto. Sfruttando queste applicazioni, lo studente può quindi raggiungere informazioni (testuali, video o altro) che normalmente sarebbero celate.

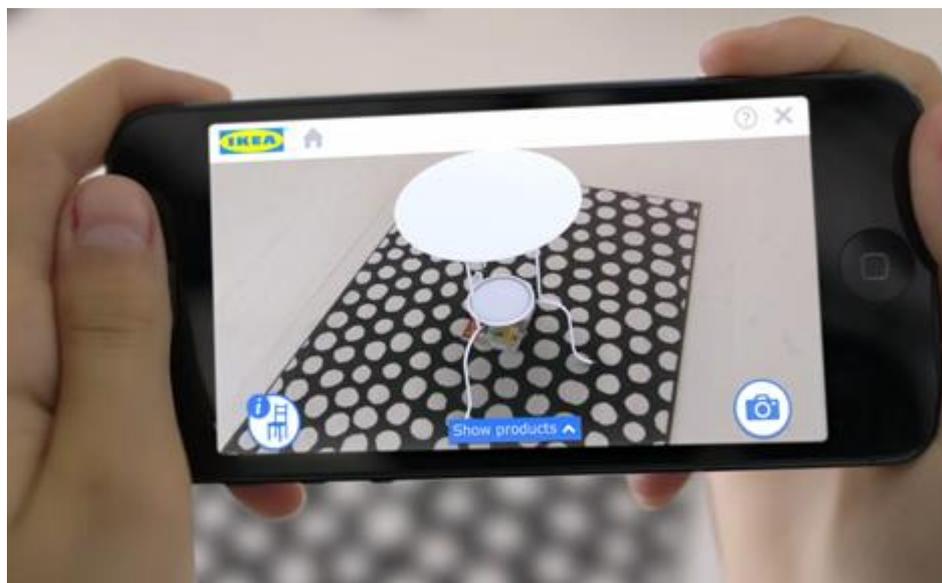


Figura 2.3: Catalogo Ikea in realtà aumentata [AND13]

Nella figura 2.3 vediamo come esempio una funzionalità del nuovo catalogo prodotti Ikea che permette, tramite realtà aumentata, di collocare un oggetto sopra ad uno inquadrato dal catalogo in modo da effettuare un abbinamento.

Altro esempio concreto di realtà aumentata al fine dell'apprendimento, è quello del museo di storia naturale di Berlino, nella sezione dinosauri: qui sono stati inseriti dei telescopi, chiamati "Jurascopes", che permettessero di visualizzare, sopra lo scheletro nel dinosauro, i muscoli e la pelle, in modo permettere ai visitatori di capire meglio la fisicità dell'animale [JUR07].

2.6 Usabilità e User Centered Design

Come accennato in precedenza, il contenuto dell'apprendimento è molto importante per il microlearning e mobile learning, tuttavia, è necessario che questo contenuto sia utilizzato dall'utente attraverso un veicolo (in questo caso si intende con veicolo l'applicazione e/o il sito) che colpisca per impatto visivo e dia subito la sensazione di qualcosa di facile da utilizzare in modo da invogliare l'utente all'utilizzo integrale. Il discorso è soprattutto valido nel caso di cellulare, in quanto questo non è un mezzo nato per scopi didattici e quindi è necessario abituare maggiormente lo studente al suo utilizzo per questo scopo.

Wagner, direttore senior del “Global Education Solutions” alla Macromedia, nel 2005 ha affermato infatti che “soltanto in casi di particolari condizioni è tollerante l'uso di interfacce complicate e di visualizzazioni difficili da leggere. La maggior parte di noi non accetterebbe il rischio di fare una brutta esperienza. In fondo è l'esperienza ciò che veramente conta affinché l'adozione di un sistema si diffonda e duri nel tempo” [KUK07a].

Vediamo cosa si intende per usabilità: l'ISO la definisce “l'efficacia, l'efficienza e la soddisfazione con le quali determinati utenti raggiungono determinati obiettivi in determinati contesti. In pratica definisce il grado di facilità e soddisfazione con cui si compie l'interazione tra l'uomo e uno strumento” [NAX14].

Compito degli studi di usabilità è fare in modo che il modello mentale di chi ha progettato il software (design model), da cui deriva il suo reale funzionamento, corrisponda il più possibile al modello mentale del funzionamento del software così come se lo costruisce l'utente finale (user model). L'usabilità nasce dunque soprattutto come ausilio alla progettazione, e si applica in particolare alle interfacce. E' con l'interfaccia di un software, infatti, che l'utente si relaziona. Ad ogni sua azione l'interfaccia proporrà un risultato, un cambiamento di stato. Poco importa, ai fini dell'usabilità, come l'interfaccia sia giunta a quello stato, attraverso cioè quali meccanismi di programmazione, che rimangono racchiusi in una vera e propria scatola nera impermeabile all'utente. [BOS00].

Creare prodotti usabili, comprensibili e facili da usare significa promuovere un design centrato sull'utente. Per garantire quindi allo studente un'esperienza efficace nell'utilizzo del dispositivo mobile, Nielsen, che è il massimo nome nel campo dell'*usability*, ha tracciato delle linee guida che dovrebbero essere rispettate, che,

nonostante siano state concepite negli anni 1995, si mantengono ancora attuali [NIE95] (riportate quelle ritenute più importanti):

- Informare l'utente: il sistema dovrebbe sempre essere informato di cosa sta succedendo, tramite feedback.
- Connessione tra sistema e mondo reale: il sistema dovrebbe “parlare la lingua dell'utente”, con parole, frasi e concetti familiari a quest'ultimo, piuttosto che termini prettamente tecnici. In questo modo si rende il tutto più naturale e logico per chi sta utilizzando il sistema.
- Prevenzione degli errori: Capacità del sistema di aiutare gli utenti a non commettere errori durante l'interazione e nel caso questi si verificassero, di dar loro la possibilità di risolverli.
- Aiuto e documentazione: Anche se sarebbe meglio se il sistema fosse usato senza documentazione, potrebbe essere necessario mostrarne. Qualsiasi informazione a riguardo dovrebbe però essere facile da cercare e incentrata sull'interazione dell'utente, sotto forma di lista minimale.

L'*User Centered Design* (UCD) considera la progettazione dell'interfaccia un processo iterativo (che possiamo vedere nella figura 2.4) che parte da un'analisi dell'utenza attuale, potenziale o futura, dei compiti che questi utenti svolgono, degli oggetti implicati nello svolgimento di questi compiti e delle relazioni esistenti fra utenti, compiti e oggetti. Si pone quindi necessario definire in anticipo il contesto in cui l'app/sito dovranno operare, tenendo conto dell'utenza di riferimento la quale dovrà poter interagire sfruttando tutte le potenzialità a propria disposizione, senza per andare a discapito del design che si deve mantenere semplice ed intuitivo.

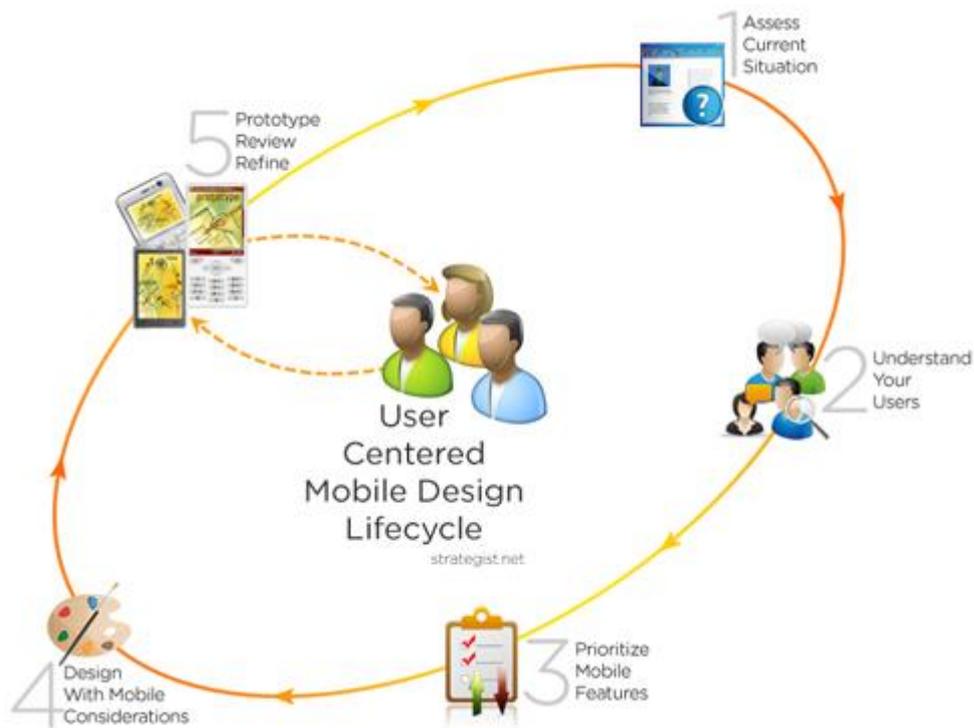


Figura 2.4: Esempio di progettazione e sviluppo di un User Centered Design [strategist.net]

L'attuale corrente di pensiero suggerisce che nel mobile learning la progettazione centrata sull'utente (user-centered) e l'attenzione ai contesti d'uso porterà a una migliore usabilità.

Per via del numero di fattori che incidono sull'usabilità dei dispositivi mobili in ambito educativo, non è ancora chiaro se gli approcci user-centered e context-sensitive siano necessari e sufficienti per garantire un livello elevato di usabilità per il mobile learning. Una caratteristica messa in evidenza da coloro che sono coinvolti nella progettazione di dispositivi mobili è che questi “vengono utilizzati in modi inaspettati anche dai loro progettisti” ovvero non è possibile prevedere in modo certo cosa decideranno di fare gli utenti [KUK07b].

Quello che non è ancora stato studiato a sufficienza è in che modo gli utenti vadano scoprendo, nel corso del tempo, le diverse caratteristiche e possibilità del loro dispositivo mobile e delle varie applicazioni presenti su esso. Ciò può dipendere dall'impegno del singolo utente ma anche dalla sua rete sociale, così come dall'intensità con cui i vari provider “spingono” verso di lui nuovi servizi e contenuti. Nei contesti educativi, in cui i dispositivi mobili possono essere prestati agli studenti per il periodo limitato di utilizzo, questo processo può essere influenzato anche dalla non proprietà del dispositivo [KUK07c].

Aumentando drasticamente la quantità di informazione disponibile, è l'interfaccia a determinare la capacità di analisi dell'utente consentendogli di trovare l'informazione che gli interessa. L'idea centrale è quella quindi di un'interfaccia che si muove tra il primo piano e lo sfondo della nostra attenzione [LOP13c].

L'utente mobile si trova in movimento, in contesti in cui l'attenzione è divisa con tutti gli altri elementi dell'ambiente, con un device che presenta, oltre a svantaggi software, quelli fisici dettati dalla dimensione del dispositivo stesso. Bisogna quindi che l'interfaccia sia semplice, chiara e intuitiva, sfruttabile anche in casi di scarsa illuminazione.

I docenti Pehkonen and Turunen (2003) hanno affermato che in caso di mobile learning, l'UCD non significa solo pianificare obiettivi e azioni, ma anche specificare differenti contesti d'uso [KUK07d]. Come vedremo infatti nell'ultimo capitolo, questo gioca un ruolo molto importante per scegliere i contenuti che si devono presentare all'utente e in base a questi contenuti, deve adeguarsi il modo in cui la persona vi si interfaccia.

L'usabilità deve quindi, in base al contesto e alla fascia d'utenza di riferimento, semplificare la fruibilità dei contenuti rendendola il più possibile vicina alle abitudini del target, in modo da non richiedere sforzo eccessivo per utilizzarla.

2.7 Affidabilità del mobile Learning

Abbiamo fino ad ora parlato dell'importanza dei contenuti di vario genere e di come questi sono proposti in ambito educativo. Come ogni apprendimento che si rispetti, è necessario valutare l'efficacia di questo, per assicurarsi che alla fine del percorso istruttivo, lo studente abbia davvero imparato qualcosa, come avrebbe fatto in un contesto d'apprendimento tradizionale. Tanta è la fiducia nei confronti di questa nuova metodologia di apprendimento, tuttavia siamo ancora agli inizi e possiamo dire che il mobile learning è solo alla sua prima generazione. Ciò spiega come mai molti autori intravedano grandi potenzialità per l'uso degli strumenti mobile, ma siano ancora poche le esperienze di successo [CAV09].

Si pone quindi necessario fornire una valutazione, in modo da poter "certificare" il risultato. Possiamo facilmente vedere come alcune caratteristiche che sembrano così promettenti nel mobile learning siano anche le più difficili da misurare e valutare

[SET08]. Moltitudine di tecnologie, contesti di vita, persone coinvolte, curriculum non sempre stabiliti, difficoltà di collocare un osservatore in punti fissi a cui aggiungere gli interrogativi circa l'eticità del monitoraggio delle attività fuori dalla classe, rendono problematica la valutazione delle attività di apprendimento mobile [SHA10].

Nonostante il mobile learning è un mezzo con il potenziale di coinvolgere gli studenti nel processo di apprendimento, è possibile un fallimento a causa della limitata usabilità del device dettata da svantaggi hardware/software come descritto nel precedente. Dunque, qualunque intervento didattico deve prevedere una valutazione per consentire non solo di valutare le conoscenze acquisite ma anche l'efficacia delle attività.

2.7.1 Valutare l'efficacia

Secondo i docenti di psicologia Ruggieri, Boca e Ballor, “la valutazione è quel processo in cui attraverso la rivelazione di parametri relativi alle funzioni di apprendimento e di insegnamento, diventa possibile stabilire quanto e in che direzione ha inciso l'intervento posto in essere” [RUG02].

E' quindi necessario individuare “che cosa” misurare come indicatore di qualità e “come” effettuare la misurazione coniato un nuovo metodo di valutazione, adeguato per il mobile learning.

Traxler [TRA02], riconosce le difficoltà legate all'instabilità del contesto perennemente in evoluzione e propone alcuni attributi per cercare una valutazione:

- Rigore: le conclusioni del processo di apprendimento devono essere affidabili e trasferibili.
- Efficienza: In termini di costo, sforzo, tempo e risorse.
- Etica: In relazione all'evoluzione delle disposizioni.
- Proporzione: La valutazione non deve essere più onerosa o non deve richiedere più tempo rispetto l'apprendimento.
- Appropriata a specifiche tecnologiche dell'apprendimento e agli studenti, idealmente integrata, non aggiunta successivamente.
- Consistente con la filosofia e con le concezioni di insegnamento di tutti i partecipanti.

- Autentica, nell'accedere a quello che gli studenti realmente sentono, sensibile alle personalità degli studenti all'interno di quei media.
- Allineata al mezzo e alla tecnologia di apprendimento scelta.

La crescente personalizzazione dei dispositivi e delle attività di apprendimento deve prevedere che lo studente possa essere incoraggiato ad autovalutarsi, in linea con quanto sostenuto dal design centrato sull'utente, e che i meccanismi di feedback possano essere inseriti all'interno del processo di design per facilitarlo.

2.7.2 Criticità

I punti critici dell'apprendimento tramite mobile learning invece, sono principalmente causati i vincoli fisici/software del dispositivo, già esposti nel paragrafo 2.4.3. Un altro fattore che può ostacolare la buona riuscita dell'apprendimento tramite dispositivi mobili invece, è la compatibilità hardware/software tra dispositivi diversi. Questo soprattutto in ambito aziendale, dove le interfacce di dispositivi mobili sono abbastanza semplici ma ogni azienda ha sempre nuovi modelli. Parallelamente le persone si avvalgono di strumenti diversi e possono sorgere problemi di compatibilità e interoperabilità tra dispositivi di case produttrici diverse [RAZ11b].

Un altro rischio che si presenta a seguito di un lungo utilizzo di un dispositivo mobile è quello di compromettere la salute dell'utente, per via del segnale emesso dal wifi. Questo argomento è fonte di varie discussioni, soprattutto per quanto concerne l'ambito scolastico. L'inchiesta di BBC Panorama ha investigato sulle accuse mosse nei confronti di questa tecnologia, prendendo in esempio la frequenza wifi emessa da un computer portatile durante il download di un file molto pesante ed è emerso che il livello di radiazioni era inferiore di 600 volte rispetto alle linee di sicurezza del governo britannico [COL07]. Tuttavia, questo risultato, non è assolutamente un incitamento all'abuso del dispositivo, ma è implicita la necessità di un uso consapevole.

2.8 Esempi concreti di mobile learning

Abbiamo tanto discusso della teoria del mobile learning, con qualche accenno a casi reali, senza però entrare nei dettagli. Lo facciamo in questo paragrafo, esaminando alcuni progetti attualmente attivi o che hanno avuto molta rilevanza nel campo del mobile learning (oppure E-learning), sotto forma di applicazioni, corsi, siti web.

Federica Web Learning: si tratta del progetto italiano più noto, nato dall'Università di Napoli, si pone come una risorsa di didattica a distanza, liberamente fruibile per qualsiasi persona che abbia a disposizione uno smartphone, tablet o semplicemente pc. Già dalla grafica, che ricorda quella di un tablet, si può notare lo slancio mobile del progetto, che mette a disposizione corsi di diverse discipline e podcast con registrazioni delle lezioni tenute in aula, risorse multimediali e scientifiche. In aggiunta, presenta anche una modellazione 3D di tutte le facoltà dell'Ateneo [FED14]. Nella figura 3.5 vediamo una panoramica dei corsi di laurea, cliccando sui quali è possibile accedere a lezioni e materiale didattico relativo.

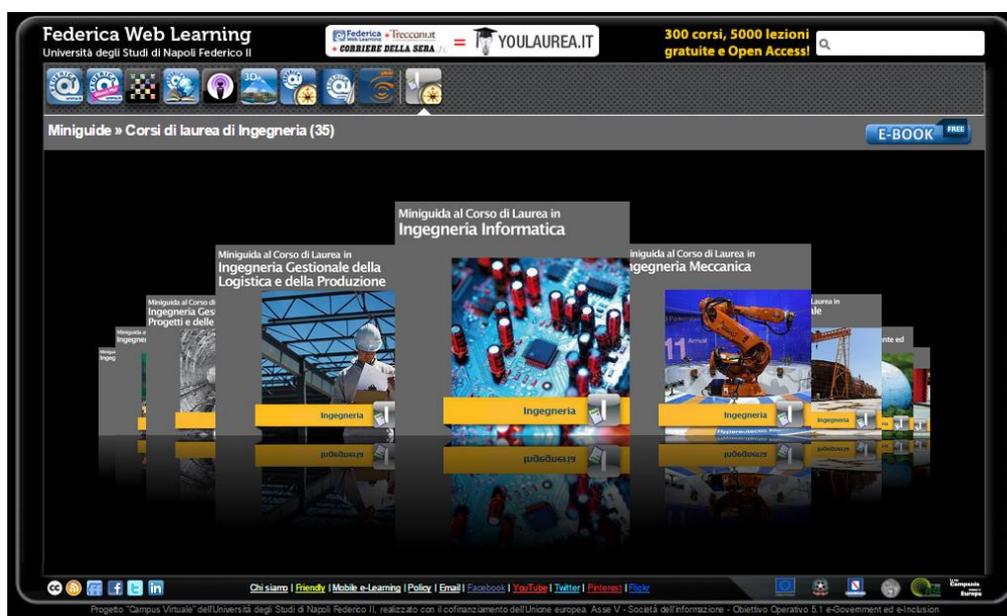


Figura 2.5 Panoramica corsi di laurea di Federica Web Learning

MyPad: Lo scopo di MyPad è quello di fornire supporto, tramite corso periodico con certificazione, ai ragazzi dai 16 ai 24 anni alla ricerca di una casa nella città di Newport, in modo da aiutarli alla gestione di se stessi e delle proprie risorse finanziarie (insegnando l'utilizzo corretto del proprio budget), per affrontare al meglio la nuova vita

indipendente, andando a toccare anche argomenti giuridici, in modo da essere informati sulle leggi che riguardano l'aver possesso di un'abitazione [MYP14].

MOBlearn: Progetto di ricerca e sviluppo europeo con l'obiettivo di studiare l'uso della tecnologia mobile per l'apprendimento dipendente dal contesto ma in ambiente informale. Partito dallo studio di nuovi modelli concettuali e metodologie, focalizzato su un target di persone interessate all'apprendimento on demand per migliorare la propria esperienza lavorativa. Durato dal luglio 2002 al dicembre 2004, ha coinvolto 24 partner da tutto il mondo dell'università e dell'industria ICT [MOB14].

MyArtSpace: Progetto per le scuole, con lo scopo di collegare il lavoro effettuato in classe, con quello all'interno di luoghi d'arte, esplorato da visite guidate organizzate all'interno del progetto stesso. Il docente, prima della visita, pone ai bambini (divisi in gruppi) una domanda, i quali, con l'utilizzo del loro cellulare, durante la visita devono prendere appunti (sotto forma di testo, audio o video) per poter poi realizzare tale ricerca da esporre in classe e condividerla col resto dei compagni [MYA14].

Mobile Learning Institute al museo Smithsonian: Per tre anni questo museo degli Stati Uniti ha lavorato al fine di creare una connessione tra il museo e il visitatore, attraverso l'interazione mediata da un dispositivo mobile, strumento in possesso della stragrande maggioranza dei visitatori (anche dei più piccini) e quindi già conosciuto ai loro occhi. Sono stati creati test, giochi (stile caccia al tesoro) che sfruttano anche il sensore GPS per tracciare le scoperte fatte dalla persona. Tutto questo al fine di rendere l'esperienza al museo ancora più formativa [NEW14].



Figura 2.6 Esempio di connessione opera-visitatore al museo Smithsonian

3 Apprendimento perenne e influenzato dal contesto

3.1 Introduzione

Nei capitoli precedenti abbiamo visto come sia ormai semplice proseguire in autonomia attività formative, grazie ai dispositivi ormai di uso quotidiano. Microlearning e mobile learning tuttavia sono solo la punta dell'iceberg dell'apprendimento moderno in quanto, i contenuti con cui lo studente interagisce in queste due tipologie, possono essere molto più che semplici testi, video etc... da gestire in modo indipendente. Nel seguente capitolo andiamo infatti ad approfondire tre paradigmi di apprendimento: lifelong learning, context aware learning e ubiquitous learning. Questi permettono di ampliare e intensificare l'esperienza di apprendimento, poiché portano lo studente ad un maggiore coinvolgimento nello sfruttare tutti i contenuti messi a disposizione dalla tecnologia del nostro tempo.

3.2 Lifelong learning

“Le società e i paesi del futuro avranno successo non perché le persone lavoreranno di più, ma perché lavoreranno in maniera più intelligente” [DRU94]. Con questa frase vogliamo aprire il paragrafo riguardante il *lifelong learning (LLL)*. Questa frase implicitamente afferma che un apprendimento perenne ed auto gestito può

influenzare la creatività e il potenziale degli individui, gruppi, organizzazioni e paesi [DOH99]. Bisogna quindi puntare sull'educazione dei singoli individui in modo da formare gruppi di persone (che costituiscono una società) in grado di far valere le proprie competenze ed essere efficienti per il proprio paese ma soprattutto per se stessi. L'educazione non può essere vista come un'entità finita, una "preparazione" alla vita, ma deve essere una parte della vita stessa [WAI87]. Vediamo in questo paragrafo come, l'apprendimento perenne sia un aspetto fondamentale per la formazione della persona.

3.2.1 Perché e come apprendere costantemente

Il lifelong learning fonda le sue radici nel 1930, legato all'idea di istruzione popolare, ovvero l'educazione degli operai, con lo scopo di migliorare il loro rendimento lavorativo. L'educazione permanente, come viene intesa al giorno d'oggi, è quella proposta dall'UNESCO nel 1972, nel rapporto "*Learning to Be*", dove la intende come istruzione che accompagna l'individuo lungo tutto l'arco della vita, in diversi luoghi e diverse modalità [FAU72]. La filosofia del lifelong learning fa riferimento a una pratica sociale da generalizzare e ad un comportamento individuale da promuovere: continuare a apprendere lungo tutto l'arco della vita [TRE10]. Il lifelong learning ha unito le conoscenze acquisite attraverso la formazione e quelle derivanti dell'esperienza di vita quotidiana, *experiential learning* (modello di apprendimento basato sull'esperienza, sia essa cognitiva, emotiva o sensoriale). Nella figura 3.1, vediamo i punti fermi alla base del lifelong learning, che verranno poi sviluppati e approfonditi nei paragrafi seguenti.

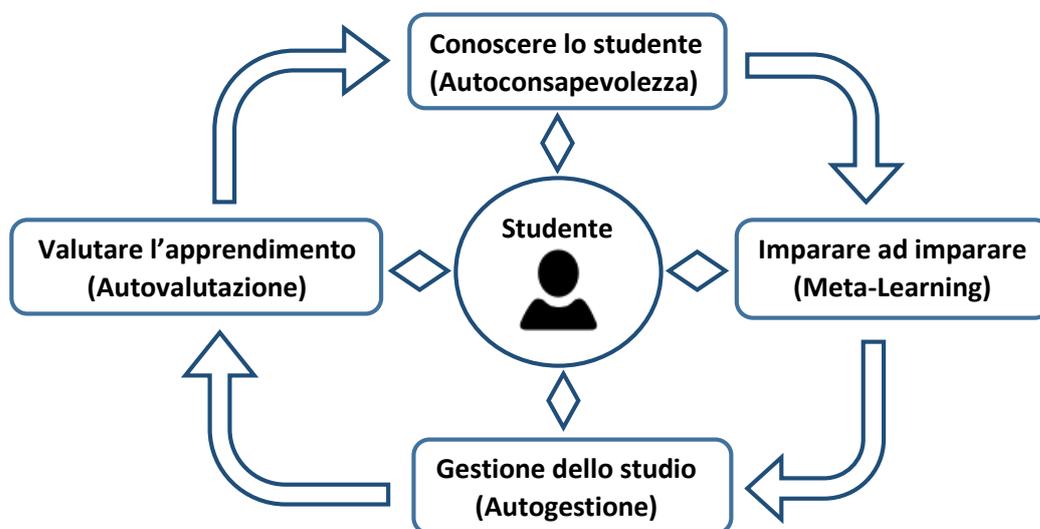


Figura 3.1 Punti di snodo della teoria del lifelong learning

L'apprendimento non ha luogo in una locazione e fase separata ma si mantiene integrato nel processo lavorativo. E' quindi necessario che gli studenti (di ogni età) acquisiscano e applichino conoscenze e abilità in un contesto di problemi reali, usando tutte le possibilità offerte dalle nuove tecnologie.

La formazione di una persona inizia con la scuola primaria, protraendosi per tutta la scuola dell'obbligo, fino a includere, eventualmente, l'università. Successivamente inizia il lavoro, che segna un periodo in cui vengono applicate sul campo le proprie competenze acquisite fino a quel momento. Molte persone associano l'educazione solo a forme di apprendimento tradizionale, tuttavia questo è solo un tipo di educazione, in quanto sono più numerose le opportunità di incrementare la propria conoscenza e sviluppare competenze utili nel corso della vita, quindi portare ad un miglioramento della vita personale e professionale.

Molte persone cambiano spesso carriera nella loro vita, indipendentemente dallo studio che hanno svolto, il quale è inerente solo al primo lavoro intrapreso. Le tecnologie apprese durante il periodo scolastico diventano obsolete, in quanto la tecnologia evolve rapidamente. L'università non sempre garantisce nozioni per il lavoro che si svolgerà, in quanto potrebbe consistere in qualcosa non approfondito durante la carriera accademica, e durante la carriera lavorativa ci si rende conto di dover conoscere qualcosa in più, ma non si ha il tempo per apprendere ciò [FIS02a]. Ribadiamo quindi che l'apprendimento non può aver termine con il periodo scolastico/universitario. E' infatti necessario imparare anche in modo autonomo e autogestito, come visto nel capitolo 1.

Per cercare di colmare il gap tra scuola e lavoro, che abbiamo visto nel precedente paragrafo, è necessario rispondere a due domande ben precise [CON95]:

- Quali “abilità di base” sono necessarie in un mondo in cui conoscenza e abilità diventano obsolete nel giro di pochi anni?
- Come può la scuola attuale essere cambiata così che gli studenti siano preparati per un ambiente in cui è necessaria collaborazione, creatività e inquadratura del problema?

Questa necessità di un apprendimento perenne è stata riconosciuta anche dal Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, il quale ha messo a punto, in collaborazione con l'unione europea, vari programmi [EUR14] [EAC14], che prendono il nome di *Lifelong Learning Programme (LLP)*, il quale riunisce al suo interno tutte le iniziative di

cooperazione europea nell'ambito dell'istruzione e della formazione. In particolare si propone di promuovere, all'interno della Comunità, gli scambi, la cooperazione e la mobilità tra i sistemi d'istruzione e formazione in modo che essi diventino un punto di riferimento di qualità a livello mondiale [WIK14c].

- Comenius: programma per la formazione nella prima fase educativa, dall'asilo alle superiori. E' una formazione che comprende alunni, insegnanti, autorità, genitori e organizzazioni non governative. Si prefigge di sviluppare la conoscenza e la comprensione della diversità delle culture europee, delle lingue e dei valori. Aiuta i giovani ad acquisire le competenze di vita e le competenze necessarie per il loro sviluppo personale, della successiva occupazione e della cittadinanza attiva.
- Erasmus: E' il programma più conosciuto e longevo (ha celebrato i 25 anni nel 2012). Risponde alle esigenze didattiche e di apprendimento di tutte le persone coinvolte nell'istruzione universitaria ed extra-universitaria. Sostiene la cooperazione transnazionale tra gli istituti di istruzione superiore in tutta Europa attraverso progetti multilaterali, compresi i progetti volti a raggiungere il mondo delle imprese.
- Leonardo da Vinci: Risponde alle esigenze didattiche e di apprendimento di tutte le persone coinvolte nell'istruzione e formazione professionali, nonché degli istituti e delle organizzazioni del settore. Sostiene coloro che partecipano ad attività di formazione e formazione continua nell'acquisizione e utilizzo di conoscenze, competenze e qualifiche per facilitare lo sviluppo personale, l'occupabilità e la partecipazione al mercato del lavoro europeo. Sostiene il miglioramento della qualità e dell'innovazione nei sistemi, negli istituti e nelle prassi di istruzione e formazione professionale [PRO14].
- Grundtvig: Fornisce agli adulti nuovi modi per migliorare le loro conoscenze e competenze, mantenendoli "*mentally fit*" (mentalmente in forma) e potenzialmente più occupabili. Risponde alle esigenze didattiche e di apprendimento delle persone coinvolte in ogni forma di istruzione degli adulti, nonché degli istituti e delle organizzazioni che sono preposti a questo tipo di istruzione o lo agevolano.

3.2.2 Lifelong learning vs apprendimento tradizionale

Il lifelong learning è molto di più di un semplice “apprendere continuamente” in quanto deve fornire supporto a numerose opportunità di formazione di tipo accademico, informale e professionale. Vediamo subito le differenze tra formazione (come momento a sé stante) e apprendimento permanente [FIS14] nella tabella 3.2.

	ENFASI SULLA FORMAZIONE	ENFASI SU LLL
Epistemologia della conoscenza.	Esplicitare e trasmettere conoscenza già esistente.	Capire la conoscenza esistente e crearne di nuova.
Nuovi media.	Conoscere i computer.	Imparare coi computer.
Impatto dei nuovi media.	Rendere la trasmissione più efficiente.	Permettere a nuove nozioni di essere apprese.
Insegnamento.	Supporto al corrente metodo di insegnamento.	Cambiare cosa viene insegnato e come.
Valutazione.	Numero di nozioni apprese.	Conoscenza articolata.
Mentalità.	Consumatore passivo.	Produttore e sviluppatore di conoscenza.
Ambiente.	Scolastico, formale.	Luogo di lavoro, famiglia, musei, informale.
Nuove conoscenze.	Assegnate per essere apprese, decontestualizzate.	Necessarie, contestualizzate, on demand.
Apprendimento.	Apprendimento meccanico.	Apprendimento con comprensione.

Tabella 3.1 Enfasi sulla formazione e sul lifelong learning [FIS14]

Molti framework convenzionali di apprendimento e lavoro sono sviluppate secondo i concetti del teorico Skinner e dei modelli industriali di lavoro di Taylor. La tabella 3.3 mentre in confronto questi due approcci con il lifelong e self-directed (ovvero gestito in autonomia) learning [FIS02b]. Modelli ormai non più adeguati per l'apprendimento perenne in una società del 21esimo secolo.

SKINNER/TAYLOR (SCUOLA)	LIFELONG LEARNING
Separazione del pensare, fare, apprendere.	Integrazione del pensare, fare, apprendere.
Modi oggettivi per scomporre i problemi in azioni standardizzabili.	Interessi soggettivi, personali, necessità di esplorazioni iterative del problema.
Tutta la conoscenza può essere espressa in modo esplicito.	Molte conoscenze si basano su competenze che non necessitano di un'esplicita esposizione.
L'insegnante è visto come un oracolo.	L'insegnante è visto come un coach di supporto.

Tabella 3.2 Apprendimento per e oltre Skinner/Taylor [FIS02b]

L'obiettivo del lifelong learning è quello di ripensare completamente l'apprendimento, l'insegnamento e l'educazione nell'età dell'informazione allo scopo di cambiarne la mentalità. Nel lifelong learning, imparare qualcosa di nuovo ha un'utilità diretta e istantanea e il tempo e lo sforzo investiti nell'apprendimento vengono subito ripagati dai risultati ottenuti. In questo modo lo studente è più motivato ad apprendere nuovo materiale poiché ottiene qualcosa di gratificante che si dimostra utile nell'immediato e non nel lungo termine, come nel caso dell'istruzione tradizionale dove, per fare l'esempio più semplice e scolastico possibile, si studia un capitolo di libro in funzione del compito in classe dopo qualche settimana.

E' necessario, affinché il lifelong learning sia un metodo di apprendimento efficace, costruirne una teoria che riesca a mettere a punto un sistema intelligente per integrare pratiche innovative con caratteristiche migliori dell'ambiente scolastico, comunitario, familiare e lavorativo i quali non hanno per definizione "un modo migliore e scientifico" per far acquisire alla persona nuove nozioni. Tale teoria deve aggiornarsi al passo con i nuovi approcci che i cambiamenti della natura del lavoro e dell'educazione, comportano. Tra questi cambiamenti, abbiamo:

1. La prevalenza sempre maggiore di dispositivi tecnologici necessari in numerose attività lavorative, che permettono un supporto continuativo on demand.
2. Il cambiamento di carriera (già citato in precedenza) che necessita di un aggiornamento delle competenze.

3.2.3 Lifelong learning nell'era del mobile learning

Per Rozhan e Hanafi, il lifelong learning è strettamente collegato all'utilizzo di tecnologie [ROZ07] che vedono essere il punto più forte in quanto permette l'educazione a distanza tramite dispositivi quali computer, cellulari, tablet. Questo perché i dispositivi tecnologici (e soprattutto quelli mobili) possono accompagnare la persona a partire dall'infanzia, dando a disposizione tutti i vantaggi che i dispositivi stessi comportano.

Dal 1970, all'apprendimento comincia ad affiancarsi il personal computer e compare il progetto Dynabook (discusso nel capitolo 2) che voleva creare un dispositivo in grado di accompagnare la persona nel percorso educativo, tuttavia questo progetto non si è realizzato. Solo successivamente il "pensare in modo educativo" e lo sviluppo

tecnologico hanno cominciato a convergere e con i dispositivi mobili si è creato un “ambiente di apprendimento portatile” [SHA00-1].

LIFELONG LEARNING	DISPOSITIVO TECNOLOGICO
Individualizzato	Personale
Centrato rispetto allo studente	Centrato rispetto l'utente
Situato	Mobile
Collaborativo	Connesse in rete
Ubiquo	Ubiquo
Lifelong	Duraturo.

Tabella 3.3 Convergenze tra nuove tecnologie e lifelong learning

Vediamo dalla Tabella 3.4 come l'ubiquità sia una caratteristica comune in quanto ormai, in ogni dispositivo tecnologico (comprendendo persino fax e televisioni), si “nasconde” un piccolo computer. Perché diciamo che il dispositivo tecnologico è duraturo, se in precedenza abbiamo affermato che sia a livello hardware che software i device sono in continua evoluzione? Lo diciamo perché nonostante la svariata differenziazione di modelli sempre più potenti, perché comunque l'hardware riesce a rimanere funzionale per anni e i pacchetti software vengono migliorati a lungo anche in versioni più “obsolete” dei dispositivi. Ovviamente il supporto non è perenne, ma riesce a coprire un buon arco di anni nei quali le persone avranno i propri contenuti e le proprie informazioni personali preservate e organizzate nei dispositivi di utilizzo.

E' quindi importante, quando si sviluppa un framework per dispositivi mobili, improntarlo per un utilizzo continuo da parte dell'utente, includendo tutti gli aspetti del lifelong learning [NOR10]. Anche il contesto è molto importante per un approccio al lifelong learning, in quanto i contenuti, sempre differenti, accompagnano la persona in modo diverso dal contesto in cui si trova, adeguandosi quindi al momento della vita dello studente. Alcuni requisiti (che includono anche il dispositivo nella sua fisicità), fondamentali per l'apprendimento perenne e che devono essere rispettati in un contesto mobile, sono stati definiti dal docente Sharples [SHA00-2]:

- Portabilità del dispositivo che essere sempre disponibile all'utilizzo.
- Individuale, in modo che l'esperienza sia personale e personalizzata lungo l'intero arco di vita e si adatti alle abilità man mano acquisite.
- Non intrusivo, in quanto la conoscenza deve essere appresa in maniera naturale e quando si preferisce, in modo da garantire una persistenza di utilizzo.

- Adattabile, in quanto il percorso di apprendimento deve adeguarsi all'utente.
- Persistente, poiché un certo framework per dispositivi mobili non deve diventare obsoleto e necessitare di una nuova tecnologia per continuare a funzionare.
- Utile, ovvero utilizzabile ogni giorno per imparare.
- User-friendly, ovvero facilmente utilizzabile dagli utenti di ogni tipologia.

Il docente Mike Sharples, nel suo paper “*The design of personal mobile technology for lifelong learning*” [SHA00-3], propone una teoria per il lifelong learning mediato dalla tecnologia, che comprende idee di diversi teorici di costruttivismo sociale, di apprendimento con tecnologia ed un'analisi di aspetti cognitivi, sociali e culturali. L'istruzione personale parte da un contesto sociale, culturale e tecnologico ben definito, che influenza il percorso che si andrà ad intraprendere. Si parte dalle scuole primarie con l'affiancamento di un insegnante dove col dialogo si scambiano nozioni apprese per uno sviluppo concettuale. Col progredire del livello di istruzione, arrivando a quella superiore e di formazione professionale, si parla di un livello di *learning-to-learn* ovvero “imparare ad imparare” dove si mettono in discussione le conoscenze e competenze precedentemente acquisite, a fronte dello sviluppo di un approccio più strategico per lo studio [BRO98]. Le risorse caratterizzanti questo livello sono tecniche di brainstorming e meta-linguaggi che portano lo studente a crearsi un proprio framework concettuale. L'accumulo di informazioni, conoscenze ed esperienze, da mantenere o dimenticare, necessita di un metodo organizzativo efficace.

L'affiancamento della tecnologia a questo modello teorico, avviene introducendo i computer (in questo caso intesi come dispositivi tecnologici di qualsiasi genere, mobili compresi) come attori del dialogo studente-insegnante in cinque diversi ruoli: (1) Completo sostituto dell'insegnante, (2) assistente allo studente ponendosi come guida e mentore, (3) fornitore di contenuti e strumenti come ad esempio un software in grado di mantenere organizzata tutta la conoscenza accumulata negli anni (ricordiamo i PLE introdotti nel capitolo 1), (4) come semplice mezzo per comunicare tra studenti/insegnanti ed infine (5) come semplice ambiente di apprendimento.

3.2.4 Le barriere del lifelong learning

Nonostante il lifelong learning ha tutte le basi per “rivoluzionare” la concezione di apprendimento e lavoro, vari sono gli aspetti che potrebbero decretare un fallimento nell’esperienza della singola persona.

Alcuni problemi più noti sono il calo di motivazione, di tempo e risorse adeguate. Problematiche più sottili sono la mancanza di consapevolezza di un deficit di conoscenza, riluttanza a cambiare. Devono essere sviluppate competenze e abilità, sforzi per un atteggiamento positivo, divertimento (fondamentale per un’esperienza appetibile allo studente) e motivazione verso l’apprendimento per garantire un impegno costante e non un abbandono del percorso educativo. Spesso la necessità di apprendere deriva da confusione e problemi, da una mancanza di competenze e conoscenze, da sconforto. Questo implica un cambiamento il quale implica un rischio che lo studente deve essere disposto a correre. Anche l’indecisione o decisione di un individuo è molto importante in quanto una persona insicura potrebbe non voler approcciarsi a qualcosa che non conosce per non sentirsi a disagio. Gli ambienti di apprendimento tradizionali cercano di ridurre l’incertezza nello studente in quanto la struttura dell’organizzazione sono determinati in maniera ben precisa anche se non sempre rispecchiano le necessità che si presentano poi nel corso della vita. Questo è contrario al lifelong learning che pone allo studente interrogativi reali attendendo una risposta mettendo quindi la persona “in balia” degli eventi, senza punti fissi [COLL09].

3.2.5 Il progetto MOTILL

Il progetto MOTILL è stato fondato nel 2009 dalla Commissione Europea all’interno delle National Lifelong Learning Strategies (NLLS), con lo scopo di sviluppare, attraverso i dispositivi mobili, un framework comune che coinvolga i centri di ricerca formativa e le agenzie pubbliche e private dedicate al settore dell’istruzione e della formazione [MOT10].

Questa scelta è stata dettata dal fatto che ogni contesto nazionale è diverso per quanto riguarda le politiche di apprendimento permanente adottate e per la diffusione di dispositivi mobili. L’Italia a discapito della notevole diffusione di dispositivi mobili, presenta una partecipazione insufficiente alle attività di LLL, tutto il contrario rispetto la Gran Bretagna in cui vi è un numero significativo di persone è coinvolto nelle strategie

di LLL ed esistono iniziative per analizzare l'impatto delle nuovissime tecnologie, come appunto i dispositivi mobili, sul comportamento e l'atteggiamento dei soggetti in formazione. Per quanto riguarda l'Irlanda, questa ha adottato a livello nazionale gli obiettivi nazionali definiti dall'Unione Europea nel programma "Education & Training 2010" [WIK14d], anche se ancora l'attuale pratica di questi obiettivi è insufficiente. Infine l'Ungheria ha stabilito delle strategie esplicite di LLL nazionale, nonostante la poca diffusione di dispositivi mobili. Il progetto ha coinvolto, oltre al partenariato, importanti istituzioni educative nazionali. In particolare, nei paesi dei partner, sono stati coinvolti nei meeting nazionali del progetto più di 60 persone, appartenenti a 47 tra Istituti di Ricerca e Università oltre a diversi policy maker. Inoltre, i risultati del progetto sono stati diffusi tra circa 2.000 ricercatori, insegnanti, decision maker, soprattutto attraverso la partecipazione a 18 convegni nazionali e internazionali, all'interno dei quali è stato presentato il progetto.

Vediamo quali sono i principali risultati concreti ottenuti da questo progetto [ARR10].

- SARD - Scientific Annotated Review Database. Si tratta di un database, a libera fruizione sul web, contenente revisioni e commenti di articoli scientifici con lo scopo di fornire una panoramica sulle maggiori iniziative di ricerca nel settore delle tecnologie mobili per il LLL. Ogni revisione contiene un'analisi sul possibile impatto che tali ricerche possono avere nella definizione delle future politiche per l'apprendimento permanente. Inizialmente sono stati raccolti e selezionati un insieme di lavori scientifici, i quali sono stati descritti tramite uso di *common tag*, ovvero parole chiave, divise poi in categorie al fine di estrarre i principali concetti connessi al mobile learning e al LLL e classificare le iniziative di ricerca selezionate.
- EG – Evaluation Grid (figura 3.5). La griglia di valutazione è stata concepita come uno strumento per l'identificazione e l'analisi delle *best practices* sull'uso delle tecnologie mobili per il lifelong learning, tenendo in considerazione le specificità dei contesti locali e nazionali che sono stati analizzati. Partendo da alcuni dei concetti chiave identificati nella fase di organizzazione dei tag durante la stesura del SARD, sono state definite 18 voci distribuite nelle aree Management, Pedagogia e Politica. Ogni voce si compone di una o più quesiti ai quali rispondere per definire le buone pratiche in ogni iniziativa di mobile learning esaminata.



Figura 3.2 Griglia di valutazione [ARR10]

- BPC – Best Practices Collection. Raccoglie i progetti di mobile learning selezionati secondo le linee guida definite mediante l'Evaluation Grid sopra descritta. Anche la BPC è a libera fruizione sul portale web MOTILL. Si parte da una fase di raccolta (divisa per ogni nazione partner del progetto) di esperienze di mobile learning in ambito LLL fino ad un totale di 25 progetti scremati poi in 11. Nell'ultima fase i partner hanno preso contatto con i responsabili di ogni progetto selezionato per fissare un'intervista (online o dal vivo) basata sulla Evaluation Grid definita precedentemente. I dati raccolti sono stati utilizzati per redigere delle tabelle riassuntive dei progetti analizzati, e inoltre, hanno costituito le basi per sviluppare la meta-analisi dei progetti selezionati. La meta-analisi ha avuto lo scopo di riassumere le principali questioni concernenti gli aspetti di management, pedagogici, politici ed etici, mettendo in evidenza, per ognuno di essi, i punti di forza e di debolezza, nell'organizzazione delle iniziative d'apprendimento mobile.

Questo progetto, della durata di un anno, è stato molto importante per il settore in quanto ha potuto creare un comune "accordo" sullo sviluppo di un apprendimento perenne che potesse incontrare l'esigenza di tutti, senza dimenticare l'utilizzo della tecnologia.

3.3 Context aware & context sensitive learning

Come visto nel precedente capitolo, una peculiarità del mobile learning è quello di poter accompagnare lo studente lungo tutta la giornata, in qualsiasi luogo in cui questo si trova. Questo permette di filtrare i contenuti per un'esperienza di apprendimento più personale ad adatta alla persona, grazie a diversi fattori come il contesto (in termini di luogo) e attenzione dimostrata. In questo caso si parla di Mobile Learning in Context oppure Context Aware Mobile Learning, che approfondiamo in questo paragrafo. L'obiettivo delle informazioni acquisite tramite contesto è quello di determinare cosa l'utente sta cercando di raggiungere. Siccome non è possibile determinarlo direttamente, il contesto può aiutare fornendo informazioni e aiutando quindi lo studente nel modo migliore [MUS13a].

Con il corso degli anni e la diffusione dei dispositivi mobili, l'interesse verso il mobile learning ha portato anche a studi più approfonditi proprio riguardo l'utilizzo del contesto per sfruttare nell'interazione le potenzialità dei dispositivi mobili e avvicinare l'apprendimento informale, a quello tradizionale a livello qualitativo [GOM08].

3.3.1 L'importanza del contesto

Il termine “*context aware*” venne definito già nel 1994, da Schilit, della Intel, per descrivere il luogo, l'identità delle persone vicine, gli oggetti e come questi cambiano [SCH94]. Una seconda definizione di contesto è data dal professor Dey, che lo vede come “...qualsiasi informazione che può essere utilizzata per caratterizzare la situazione in cui si trova un'entità, con cui si intende una persona, un luogo o un oggetto che può essere considerate rilevante per l'interazione tra il fruitore e l'applicazione, includendo loro stessi [DEY01]. Secondo i docenti Brown, Bovey e Chen invece definiscono il contesto come “un luogo, identificato dagli utenti vicini, tempo e alcune caratteristiche ambientali come la stagione e la temperatura” [BRO97].

I protagonisti dell'apprendimento di tipo context aware sono proprio le persone, gli oggetti e il luogo, che vengono descritte da Dey, Abowd e Salber, tramite quattro categorie [ABO01]:

- Identità: l'entità deve essere caratterizzata da un identificatore univoco all'interno del contesto applicativo.

- Location: Include il posizionamento e l'orientamento, così come le informazioni sulle relazioni con le altre entità vicine.
- Status: contiene le proprietà che possono essere percepite dall'utente. Per esempio, nel caso dell'entità luogo, la temperatura percepita, l'illuminazione o il livello di rumore. Nel caso invece di una persona, si tratta segnali fisici come segni vitali e la stanchezza.
- Tempo: Data e ora in cui si usa l'applicativo.

Se non ci sono informazioni sul contesto, ogni studente è trattato alla pari, mentre sfruttando questo tipo di informazioni, lo studente può trovarsi davanti contenuti adatti alla situazione in cui si trova, essendo così maggiormente motivato ad affrontare la piccola sessione di apprendimento. Il mobile learning sensibile al contesto è in grado di adattarsi ad ogni situazione dando un feedback intelligente per la valutazione dell'apprendimento effettuato e migliorando le future attività svolte tramite il dispositivo mobile [THU14b]. Ci sono opinioni divergenti se i contenuti del contesto dovrebbero essere acquisiti manualmente oppure un modo automatico senza alcuna richiesta da parte dell'utente. Nel caso ideale, ci troviamo nella seconda ipotesi, tuttavia nel mondo reale non tutte le informazioni sono acquisibili automaticamente, di conseguenza è necessario che l'utente interagisca con l'applicazione [MUS13b].

3.3.2 Contesto estrinseco ed intrinseco

Per contesto possiamo intendere qualsiasi tipo di informazione che determina/specifica/chiarifica il significato di un evento. Il contesto può essere diviso in due sottocategorie [THU14c]: Contesto estrinseco ed intrinseco.

Estrinseco: Coincide con l'ambiente in cui si trova lo studente. Include le sua posizione (longitudine/latitudine, e il luogo in cui si trova) il momento del giorno e l'intervallo di tempo in cui lo ha svolto la sua attività di apprendimento, l'oggetto con cui l'utente interagisce e come le informazioni possono supportare il suo apprendimento.

La locazione dello studente fornisce il maggior numero di informazioni possibili, proprio per questo spesso viene utilizzato come sinonimo di contesto. Come esempio (uno dei tanti) si può portare un'app che, conoscendo dove si trova l'utente, può suggerire di visitare una libreria dando consigli su titoli di libri inerenti alla materia che lo studente sta attualmente studiando come argomento del suo apprendimento. Oppure può suggerire

una mostra in base agli interessi dell'utente manifestati in precedenti attività. A ottobre 2013, per Android è stato rilasciato Aviate, un salvaschermo sensibile al contesto, che in base al momento della giornata e al luogo in cui l'utente si trova, fornisce diversi contenuti, senza che questi vengano espressamente richiesti [MOT13]. Ne viene fornita un'immagine esemplificativa nella figura 3.6 che illustra le principali caratteristiche con cui l'utente viene a contatto nell'arco delle 24h.

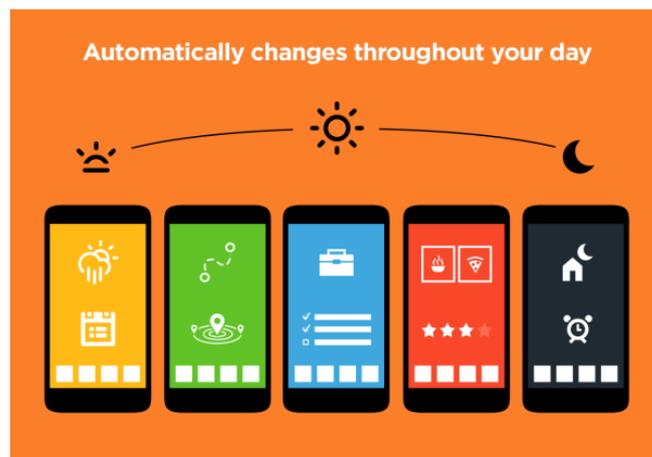


Figura 3.3 Differenti contenuti mostrati da Aviate [MOT13]

Anche il tempo rappresenta un fattore molto importante in quanto, al cambiamento del luogo, i nuovi contenuti devono caricarsi, quindi è necessario attendere per fruire dei nuovi. Anche la relazione con altri studenti è un fattore di contesto estrinseco in quanto informazioni su questi ultimi possono essere d'aiuto per l'esperienza utente. Se ad esempio l'applicazione è a conoscenza dei materiali di studio utilizzati dal gruppo di studenti, può consigliare all'utente di chiedere ad un determinato compagno, in quanto lavorano entrambi sullo stesso argomento e possono scambiarsi aiuto.

L'ultimo aspetto del contesto estrinseco è chiamato "analogico/digitale", ovvero la possibilità di combinare informazioni digitali e oggetti analogici del mondo reale, come illustrato nel paragrafo di realtà aumentata del secondo capitolo: Puntando il cellulare contro un quadro (analogico), possono essere scaricate sul dispositivo informazioni (digitali). Ricordiamo quindi l'applicazione del catalogo Ikea, oppure i Jurascope del museo di Berlino citati in precedenza.

Intrinseco: In questo caso parliamo delle "caratteristiche" dello studente nel momento della sua attività di apprendimento tramite mobile. Uno studente parte da diversi livelli di conoscenza, che possono essere dettati, oltre dal personale bagaglio

culturale, anche dalla concentrazione manifestata quando entra a contatto con l'argomento al centro dell'apprendimento, quelli correlati e le abilità richieste. Sono questi fattori ad essere fondamentali nella progettazione di un'applicazione di apprendimento in quanto è necessario fornire un approccio diverso in base alla quantità di conoscenze possedute dallo studente, quindi, minori conoscenze devono corrispondere a contenuti più basilari, che guidino *step by step* l'utente.

Un modo per garantire questo progredire di contenuti, solo se vi è stato un effettivo apprendimento da parte della persona, è quello di far effettuare un piccolo test di verifica al termine della breve sessione di apprendimento. Solo se verrà data una certa soglia di risposte giuste, sarà possibile passare al “livello successivo”. Questo aiuta anche lo studente a mantenere la motivazione in quanto non si trova davanti a domande a cui non è in grado di rispondere.

Altro aspetto del contesto intrinseco, è il livello di concentrazione. Se questa è bassa, l'utente probabilmente necessiterà di più tempo e più “insistenza” per apprendere un determinato contenuto, quindi l'applicazione deve reagire di conseguenza. Misurare la concentrazione però non è semplice, in quanto non esiste un sensore che possa immediatamente percepirla. Affidarsi a domande poste all'utente per chiedergli il suo livello di concentrazione, non è efficace in quanto questo potrebbe mentire oppure non esserne consapevole [NGU10]. Quindi come fare? Si può sfruttare sempre il contesto nel quale si trova lo studente; se questo è in un luogo affollato, come ad esempio una stazione piena di persone, sicuramente la concentrazione sarà minore rispetto al caso in cui ci si trova in un museo o in parco.

Altro fattore molto personale e altrettanto difficile da percepire, è la motivazione dello studente. Sono stati implementati alcuni algoritmi di riconoscimento delle espressioni facciali [EIS13] ma non sono ancora sufficientemente funzionanti in quanto l'interpretazione dell'espressione non è sempre corretta. Si può quindi provare a ricavare la motivazione dal numero di risposte giuste nel test di fine argomento, in quanto se ci sono molte risposte sbagliate si deduce che lo studente non sia motivato e si cerca di attirare la sua attenzione magari con contenuti multimediali quali audio/video, ma questo non è comunque un metodo preciso.

3.3.3 Catturare il contesto

Abbiamo appena visto il ruolo del contesto all'interno dell'esperienza di apprendimento di uno studente, ma senza focalizzarsi su come questo possa essere "catturato" o meglio, riconosciuto.

Si utilizzano ovviamente sensori a disposizione del dispositivo mobile. Abbiamo accennato ad alcuni di questi nel paragrafo 2.5.2 del secondo capitolo. Si tratta di utilizzare il GPS, per ricavare la posizione dello studente, indipendentemente da fattori meteorologici. Hendrik Thüs, laureatosi alla RWTH Aachen University, propose con la sua tesi di laurea un'applicazione Android che sfrutta la posizione corrente e le abilità dei partecipanti all'apprendimento, per dare la possibilità di cercare persone che aiutino nella risoluzione di certi problemi [THU10].

La fotocamera permette il riconoscimento di specifici oggetti nell'ambiente e di interagirvi tramite realtà aumentata (vedi capitolo 2, paragrafo 2.5.2). Le foto scattate possono essere utilizzate per la condivisione così da mostrarle anche ad altri utenti, e in base a dove si trova la persona, possono venirgli consigliate determinate foto. Ad esempio è possibile raccoglierle tutte (scattate in qualsiasi momento della giornata e con diverso tempo meteorologico) e geolocalizzarle in modo da avere una mappa che mostra foto di una città o panorama in diverse casistiche [AMO14]. La fotocamera può essere utilizzata in combinazione alla bussola (che percepisce l'orientamento del dispositivo) sempre per applicativi di realtà aumentata.

L'accelerometro, il primo sensore implementato nei dispositivi mobili, serve a misurare l'accelerazione del dispositivo rispetto alla caduta libera, ha quindi una funzione di inclinometro che determina l'orientamento del display, a seconda che lo inclinate in verticale o orizzontale sfruttando i tre assi di cui è composto [ART14]. Utile per rilevare se l'utente sta camminando o correndo, in applicazioni di fitness come Runtastic.

Infine, abbiamo i sensori di luminosità, prossimità e audio. Il primo può modificare la luminosità dello schermo, rendendo la lettura dei contenuti più comoda alla vista, in base alla luminosità esterna, il secondo permette di rilevare oggetti senza che avvenga il contatto fisico, mentre il sensore audio è quello più utilizzato quotidianamente e permette di rilevare la quantità di rumore presente nell'ambiente (tornando al discorso di prima sulla concentrazione). Il progetto SurroundSense rileva, in base ad alcuni sensori tra cui quello audio, il luogo in cui ci si trova [AZI09].

3.4 Ubiquitous learning

In questo ultimo paragrafo, vediamo un terzo aspetto fondamentale del nuovo modo di apprendere nell'era del web 2.0 e della digitalizzazione: si tratta dell'Ubiquitous learning, derivato dalla ormai presenza costante dei computer, intesi come dispositivi con potenza di calcolo ed elaborazione, sia fissi che mobili. Questa tipologia contiene al suo interno numerosi aspetti dall'e-learning, dal mobile learning e dall'importanza del contesto e per questo è facile rischiare di non avere idee chiare su che cosa si tratti. Cerchiamo quindi di spiegarlo al meglio e chiarire il più possibile il concetto.

3.4.1 Una partenza dall'ubiquitous computing

Con *ubiquitous computing*, si può intendere “una nuova tendenza delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione” [SAK05a], che, secondo Mark Weiser (considerato il padre di questo tipo di apprendimento, di cui ha coniato il termine nel 1988) rappresenta “una tecnologia non invasiva, che sta nello sfondo delle nostre vite” [YAH10] che permette di interagire con l'ambiente e scambiare informazioni e servizi, in ogni momento e in ogni luogo [WEI91] (quest'ultimo pezzo di definizione, che abbiamo sentito nei capitoli precedenti, crea confusione con il micro/mobile learning che si avvale delle stesse caratteristiche). Roberto Saracco, editore del libro “Il mondo digitale”, afferma che “Con l'espressione ubiquitous computing si possono intendere più aspetti: la pervasività di sistemi che offrono capacità di elaborazione locale, la presenza di capacità elaborativa in una molteplicità di oggetti attorno a noi, la possibilità di accedere da qualsiasi punto a capacità elaborative in grado di soddisfare qualunque (o quasi) necessità” [TOB14a].

La tecnologia dell'ubiquitous computing comprende dal più piccolo dispositivo (una tessera magnetica) al computer fisso. I computer (portatili e non) sono ormai una parte integrante della vita di una persona in ambito di studio, lavorativo e comunitario, a tal punto da essere in svantaggio rispetto agli altri se non si ha la possibilità di utilizzarne uno. Con l'evoluzione tecnologica sempre più dispositivi sono simili, nelle potenzialità (sempre in ovvi limiti) ad un computer, solo per citarne alcuni: smartphone, televisione, sistemi di posizionamento, lettori musicali, console. Grazie al fatto che questi dispositivi sono sempre più economici e di facile portabilità, la loro presenza nella nostra vita è diventata costante. I computer in tutte le loro forme sono diventati personali e sempre più

connessi alla rete non sono per chi si intende o è appassionato di tecnologia, ma per qualsiasi fascia di utenza.

Il più chiaro e comune esempio di ubiquitous computing è la domotica: lavatrici che si connettono al server del fornitore di energia elettrica comunicando i dati di consumo o meglio che dialogano con frigorifero il quale può anche permettere di ordinare prodotti alimentari a casa con un semplice click oppure può consigliare cosa acquistare nella prossima spesa, lavastoviglie ed altri oggetti in utilizzo sincronizzando i tempi dei picchi di massimo consumo di ciascun oggetto in modo da non far scattare il contatore sono in alcuni casi già disponibili sul mercato, secondo diverse disponibilità (Nella figura 3.4 vediamo la linea di elettrodomestici intelligenti LG). Un altro caso di ubiquitous computing è quando, come scrive sempre Saracco, “differenti dispositivi interagiscono al fine di comportarsi come un unico dispositivo” [TOB14b]. Le tecnologie sono il prodotto di bisogni sociali, e fin quando saranno comprensibili all’uomo, saranno più rivoluzionarie che per le loro specifiche tecniche [COP08].



Figura 3.4 Smart Manager della linea di elettrodomestici ThinQ di LG [DES14]

3.4.2 Apprendere nei ULE

La presenza costante della tecnologia nell’ambiente circostante, ha dato le basi per lo “sfruttamento” di questa presenza ai fini dell’apprendimento, dando così origine all’ *Ubiquitous learning* (u-learning). Il primo ambiente di apprendimento computerizzato nel mondo è stato sviluppato all’università dell’Illinois e risale al 1960, si tratta di PLATO (Programmed Logic for Automated Teaching Operations) che metteva

a disposizione agli studenti tutorial online, giochi multiplayer, blog [TIM10]. Negli anni 70, PLATO è stato migliorato con l'introduzione dello schermo touch in modo da aumentare l'interattività degli utenti.

Secondo docenti Lyytinen e Yoo, “l'evoluzione dell'ubiquitous computing è stato accelerato dal miglioramento delle capacità di telecomunicazioni wireless, reti aperte, dal continuo aumento di potenza di calcolo, il miglioramento della tecnologia delle batterie e l'emergere di architetture software flessibili” [LIY02]. Questa frase ci porta a vedere u-learning che permette agli individui attività di apprendimento integrate nella vita di tutti i giorni. Successivamente, Dey Casey [CAS05] formula una definizione molto breve: “u-learning = m-learning + e-learning” per l'integrazione del mobile learning all'interno di un ambiente e-learning al fine di sviluppare un ambiente di apprendimento ubiquo (*u-learning environment*, ULE).

Non sono da confondere i termini “u-learning” e “u-learning environment” i quali hanno significati differenti. Il termine “u-learning environment” è di supporto all'u-learning. Secondo i docenti Boyinbode e Akintola, “un ULE si riferisce ad una situazione in cui l'apprendimento è ubiquo” [BOY08a]. In aggiunta a questa definizione, Jones afferma che all'interno di un ULE gli studenti possono essere totalmente immersi nel processo didattico, di conseguenza, l'apprendimento ubiquo deve avvenire all'interno di un ambiente di apprendimento ubiquo. Un ULE, per rispettare la definizione, deve essere:

- Ubiquitous = pervasivo, onnipresente, sempre presente, ovunque
- Learning = educativo, istruttivo, didattico, pedagogico
- Environment = ambiente, situazione, atmosfera

L'educazione avviene tutta intorno allo studente ma questo può non esserne consapevole. I dati sono incorporati negli oggetti ma lo studente non deve necessariamente richiederli per poterne usufruire. E' necessario soltanto che tali dati siano presenti [JON04].

La definizione più generale è quella di “un apprendimento ovunque, sempre” molto simile a quella dell'm-learning, ma, in questo caso, si tende a specificare che l'apprendimento avviene tramite dispositivi mobili, mentre nel caso di u-learning può avvenire tramite qualsiasi dispositivo tecnologico, anche fisso. Una definizione finale che tenga conto di questo aspetto, vede l'ubiquitous learning come “un nuovo paradigma di apprendimento che permette di apprendere ovunque e sempre, tuttavia utilizzando tecnologia e infrastruttura ubiqa” [SAK05b] [BOY08b].

3.4.3 Caratteristiche dell'ubiquitous learning

Nonostante l'ubiquitous learning abbia attratto le attenzioni di molti ricercatori, le caratteristiche di questo non sono ancora completamente chiare. Proponiamo quindi una tabella riassuntiva (Tabella 3.4) di tali caratteristiche, prese dalle specifiche fornite da diversi teorici dell'u-learning.

Chen (2002)	Curtis (2002)	Ogata (2004)	Hwang (2008)	Chiu (2008)
Urgenza di apprendere	Permanenza	Permanenza	Continuità dei servizi	Urgenza di apprendere
Iniziativa di acquisizione di conoscenze	Accessibilità	Accessibilità	Sensibile al contesto	Iniziativa di acquisizione di conoscenze
Mobilità delle impostazioni di apprendimento	Immediatezza	Immediatezza	Servizi adattabili	Interattività col processo di apprendimento
Interattività col processo di apprendimento		Interattività		Collocazione di attività didattiche
Collocazione di attività didattiche		Collocazione di attività didattiche		Sensibilità al contesto
Integrazione di contenuti didattici				Fornitura allo studente di servizi personalizzati
				Apprendimento auto-regolato
				Adattabilità del contenuto
				Community di apprendimento

Tabella 3.4 Comparazione tra caratteristiche di U-learning [YAH10]

Tutte queste differenti caratteristiche, possono essere combinate in 5 punti focali:

- **Permanenza (Permanency):** Le informazioni rimangono fin quando lo studente non decide di rimuoverle.

- **Accessibilità (Accessibility):** Le informazioni sono disponibili ogni volta che lo studente ne necessita.
- **Immediatezza (Immediacy):** Le informazioni sono immediatamente recuperabili.
- **Interattività (Interactivity):** Lo studente interagisce con altri studenti e con insegnanti sfruttando mezzi differenti.
- **Sensibilità al contesto (Context awareness):** L'ambiente si pone da filtro con le nozioni a cui lo studente viene sottoposto.

Ultimo aspetto da vedere in una panoramica generale per concludere il paragrafo che illustra in cosa consiste il paradigma di ubiquitous learning, sono le differenze, centrate sui punti vocali appena elencati, con e-learning ed m-learning, riassunte nella tabella 3.5.

CRITERIO	U-LEARNING	M-LEARNING	E-LEARNING
Concept	Apprendere informazioni giuste nel giusto luogo e momento e nel modo corretto.	Apprendere nel momento e luogo giusto.	Apprendere nel momento migliore.
Permanency	Gli studenti non perdono il loro lavoro.	Possibile perdita di lavoro. Cambiamenti durante l'apprendimento possono interrompere l'attività.	Gli studenti possono perdere il loro lavoro.
Accessibility	Accesso ai contenuti tramite un sistema di tecnologie ubiquie.	Accesso ai contenuti tramite wireless.	Accesso ai contenuti tramite rete di computer.
Immediacy	Informazioni subito fruibili.	Informazioni subito fruibili in ambiente in cui si dispone di certi dispositivi.	Informazioni non subito fruibili.
Interactivity	Interazioni attraverso sistema di u-learning.	Interazioni in specifici ambienti di apprendimento.	Interazioni limitata.
Context-awareness	Il sistema può comprendere l'ambiente in cui si trova lo studente.	Il sistema può comprendere l'ambiente in cui si trova lo studente.	Il sistema può non comprendere l'ambiente in cui si trova lo studente.

Tabella 3.5 Confronto tra paradigmi di apprendimento

Conclusioni

In questo lavoro di tesi sono stati approfonditi differenti aspetti della nuova frontiera di apprendimento in cui vi è un forte utilizzo della tecnologia che si va ad affiancare ai metodi didattici tradizionali. Abbiamo visto come, al trasformarsi e modificarsi della società nel web 2.0, ci sia stata un'esigenza di cambiare il metodo di imparare, per adeguarsi ad un ritmo di vita più frenetico e caratterizzato da sempre meno tempo a disposizione per le proprie attività.

A fronte di ciò si è sviluppato il metodo di apprendimento denominato *microlearning* che sfrutta microcontenuti di facile fruibilità ma non per questo di contenuto meno qualitativo. Podcast, blogpost, wiki, messaggi, foto, grafici, testi etc... si possono tutti ritenere contenuti di apprendimento, imponendosi grazie alla propria brevità ed efficacia nelle numerose situazioni in cui nonostante vi sia poco tempo a disposizione, si desidera soddisfare un desiderio di conoscenza molto soggettivo, circoscritto e limitato.

Negli ultimissimi anni la modalità di apprendimento si è adattata ai dispositivi mobili i quali si sono imposti in maniera sempre più forte all'interno del mercato, pur mantenendo differenze tra i vari paesi del mondo. Nasce così il *mobile learning*, che porta tutti i principi del *microlearning* su dispositivi mobili, andando ad adattare il contenuto a schermi di ridotte dimensioni.

I dispositivi tecnologici (mobili e non) risultano infatti un valido alleato per un percorso formativo che possa avere riscontri concreti nella quotidianità. Proprio per questo ci sono tutte le premesse affinché queste nuove frontiere di apprendimento possano imporsi in maniera crescente, riuscendo pian piano ad entrare anche negli ambiti più

tradizionali come le scuole. Tuttavia, il fatto che ormai gli smartphone e i tablet siano di uso quotidiano non ne implica infatti un uso consapevole. Diventa quindi necessario istruire le persone ad utilizzare i dispositivi mobili in modo consapevole e per fare questo si dovrebbe partire dalla formazione primaria per educare i bambini, che vengono oggi definiti “Nativi digitali” ad un uso corretto della rete e della tecnologia. Così facendo si potrà capire appieno l'importanza del microlearning e del mobile learning come strumenti in grado di rendere possibile una nuova di metodologia di apprendimento digitale.

Bibliografia

- [FRA10] E. Franceschini, “*La società dei minuti contati: Sempre meno tempo per se stessi*”,
http://www.repubblica.it/cronaca/2010/10/04/news/l_a_societ_dei_senza_tempo_sempre_meno_da_dedicare_a_se-7711476/, 2010,
- [ILO14] Internal Labour Organization, “*Global Employment Trends 2014*”,
http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_234107.pdf, 2014,
- [IST14] ISTAT Istituto nazionale di statistica, “*Luglio 2014 (dati provvisori) e Il trimestre 2014 Occupati E Disoccupati*”,
<http://www.istat.it/it/archivio/130452>, 2014,
- [CRE95] E. Cresson, “*Insegnare e apprendere. Verso la società della Conoscenza*”,
<http://www.fidae.it/AreaLibera/politiche%20scolastiche%20ue/CE,%20Verso%20una%20societ%C3%A0%20della%20conoscenza.pdf>, 1995,
- [CCE00] Commissione delle Comunità Europee, “*Memorandum sull’istruzione e la formazione permanente*”,
http://archivio.pubblica.istruzione.it/dg_postsecondaria/memorandum.pdf, 2000,
- [MAR14-1] A. Martignoni, “*Microlearning o pillole di apprendimento*”,
http://cervelliamo.blogspot.it/2014/02/microlearning-o-pillole-di-apprendimento.html#.VDpmVPI_std, 2014,
- [NIE98] J. Nielsen, “*Microcontent: How to Write Headlines, Page Titles, and Subject Lines*”, <http://www.nngroup.com/articles/microcontent-how-to-write-headlines-page-titles-and-subject-lines/>, 1998,
- [BRU06] Bruschi Barbara, “*Formazione e apprendimento: dalla progettazione al microteaching*”, http://ciofs.net/fad/auxilium/af_06-

- 07/amdel/materialidocenti/bruschi/sus_progettazione_microteaching/pr
ogettazione_microteaching.pdf, 2006,
- [MAR14-2] I. F. S. Marcia, S. Ferreira do Amaral, “*Educational Microcontent for Mobile Learning Virtual Enviroments*”,
http://www.researchgate.net/publication/262601381_Educational_Microcontent_for_Mobile_Learning_Virtual_Environments, 2014,
- [FIO14] G. Fiorentino, “*Brevità e microcontenuti nei blog*”,
https://www.academia.edu/1109833/Brevita_e_microcontenuti_nei_blog, 2014,
- [MID14] A. Midha, “*Study: Exposure to TV Tweets drives consumers to take action - both on and off of Twitter*”,
<https://blog.twitter.com/2014/study-exposure-to-tv-tweets-drives-consumers-to-take-action-both-on-and-off-of-twitter>, 2014,
- [BAR13] A. Bardelle, “*Microcontenuti per i social media: efficienza e superficialità*” <http://blog.linkness.com/2013/01/microcontenuti-social-media-efficienza/>, 2013,
- [LEE06] A. Leene, “*MicroContent is Everywhere!!!*”,
<http://www.sivas.com/microcontent/articles/ML2006/MicroContent.pdf>, 2006,
- [CAL00] A. Calvani, M. Rotta, “*Fare formazione in Internet: Manuale di didattica online*”, Trento, Erickson editore, 2000,
- [GAN09] G. Ganino, “*Immagini per la didattica. Metodologie e Tecnologie dell’audiovisivo digitale*”, Anicia, pp. 60-61, 2009,
- [MOH04] A. Mohamed, “*Foundations of educational theory for online learning*”,
http://cde.athabascau.ca/online_book/ch1.html, 2004,
- [KHA03] B. H. Khan, “*The Global e-Learning Framework*”,
http://technologysource.org/article/global_earning_framework/, 2003,
- [AND04a] T. Anderson, F. Elloum, “*Theory and Practice of Online Learning*”,
<http://dspace.uces.edu.ar:8180/xmlui/bitstream/handle/123456789/586/Theory%20and%20Practice%20of%20online%20learning.pdf?sequence=1>, 2004,
- [CLA11] R. C. Clark, R. E. Mayer, “*E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*”, Pfeiffer, 2011,
- [PIT05] R. Pittarello, “*E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*”,
<http://tesi.cab.unipd.it/420/1/pittarello.pdf>, 2005,
- [PAV14] A. Pavanello, “*E-learning: storia e definizione*”,
<http://fad.unife.it/index.php/e-learning/55-e-learning-storia-e-definizione>, 2014,
- [AND04b] T. Anderson, F. Elloum, “*Theory and Practice of Online Learning*”,
<http://dspace.uces.edu.ar:8180/xmlui/bitstream/handle/123456789/586/>

- Theory%20and%20Practice%20of%20online%20learning.pdf?sequence=1, 2004,
- [HAS14a] J. Haslam “*Synchronous vs Asynchronous classes*”,
<http://www.elearners.com/online-education-resources/degrees-and-programs/synchronous-vs-asynchronous-classes/>, 2014,
- [MIN14a] Mindflash, “*Asynchronous E-Learning Vs. Synchronous E-Learning*”,
<http://www.mindflash.com/elearning/asynchronous-synchronous>, 2014,
- [HAS14b] J. Haslam “*Synchronous vs Asynchronous classes*”,
<http://www.elearners.com/online-education-resources/degrees-and-programs/synchronous-vs-asynchronous-classes/>, 2014,
- [TAL14] “*Synchronous e-learning vs. asynchronous e-learning*”,
http://www.talentlms.com/elearning/synchronous_vs_asynchronous_elearning, 2014,
- [MIN14b] Mindflash, “*Asynchronous E-Learning Vs. Synchronous E-Learning*”,
<http://www.mindflash.com/elearning/asynchronous-synchronous>, 2014,
- [HRA08] S. Hrastinki, “*Asynchronous & synchronous e-learning*”
<https://net.educause.edu/ir/library/pdf/EQM0848.pdf>, 2008.
- [CLA83] R. E. Clark, “*Media Will Never Influence Learning*”,
<http://www.usq.edu.au/material/resource/clark/media.htm>, 1983,
- [AND04c] T. Anderson, F. Elloum, “*Theory and Practice of Online Learning*”,
<http://dspace.uces.edu.ar:8180/xmlui/bitstream/handle/123456789/586/Theory%20and%20Practice%20of%20online%20learning.pdf?sequence=1>, 2004,
- [BUC10a] I. Buchem, H. Hamelmann, “*Microlearning: a strategy for ongoing professional development*”,
<https://www.scribd.com/doc/37914089/Microlearning-a-strategy-for-ongoing-professional-development>, 2010,
- [EDU14] Educase Learning Initiative, “*7 things you should know about... Personal Learning Environments*”,
<https://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7049.pdf>, 2014,
- [BUC10b] I. Buchem, H. Hamelmann, “*Microlearning: a strategy for ongoing professional development*”,
<https://www.scribd.com/doc/37914089/Microlearning-a-strategy-for-ongoing-professional-development>, 2010,
- [ALL13] A. M. Allega, “*Cosa impariamo dall’informale dei nativi digitali? La definizione di “apprendimento informale”*”,
<http://www.educationduepuntozero.it/tecnologie-e-ambienti-di-apprendimento/cosa-impariamo-dall-informale-nativi-digitali-definizione-apprendimento-informale-4065549604.shtml>, 2013,

- [DUB14] A. Dubuis, “*Phone app to bring British Museum exhibits to life*”, <http://www.standard.co.uk/news/london/phone-app-to-bring-british-museum-exhibits-to-life-9668592.html>, 2014,
- [SCH00] D. Schugurensky, “*The forms of informal learning: Towards a conceptualization of the field*”, <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/2733/2/19formsofinformal.pdf>, 2000,
- [TEC14] Tech Economy, “*IDC: in Europa i pc trainano il mercato degli smart connected device*”, <http://www.techeconomy.it/2014/09/05/idc-in-europa-i-pc-trainano-mercato-degli-smart-connected-device/>, 2014,
- [DEA14] M. De Agostini, “*Il 2013 è stato l'anno peggiore per il computer, calo del 10%*”, <http://www.tomshw.it/cont/news/il-2013-e-stato-l-anno-peggiore-per-il-computer-calo-del-10/52318/1.html>, 2014,
- [DIM12] G. Di Meo, “*I dispositivi mobili supereranno la popolazione mondiale nel 2016*”, <http://www.techeconomy.it/2012/02/14/i-dispositivi-mobili-supereranno-la-popolazione-mondiale-nel-2016/>, 2012,
- [EDD13] M. Eddy, “*Everyone is Carrying Too Many Mobile Devices*”, <http://securitywatch.pcmag.com/none/309173-infographic-everyone-is-carrying-too-many-mobile-devices>, 2013,
- [NIE13] J. Nielsen, “*The Mobile consumer*”, <http://www.nielsen.com/content/dam/corporate/us/en/reports-downloads/2013%20Reports/Mobile-Consumer-Report-2013.pdf>, 2013,
- [MAR14-3] G. Marazzi, “*Infografica sul Web Mobile 2014 alcuni dati e 5 consigli utili*”, <http://www.3ml.it/blog/310/infografica-sul-web-mobile-2014-alcuni-dati-e-5-consigli-utili.html>, 2014,
- [PRE04a] M. Prensky, “*What Can You Learn from a Cell Phone? Almost Anything*”, http://thinkingmachine.pbworks.com/f/Prensky-What_Can_You_Learn_From_a_Cell_Phone-FINAL.pdf, 2004,
- [KIO14] Kioskea.net, “*PDA (Palmare)*”, <http://it.kioskea.net/contents/309-pda-palmare>, 2014,
- [HIS14] History computer, “*The Dynabook of Alan Kay*”, <http://history-computer.com/ModernComputer/Personal/Dynabook.html>, 2014,
- [SCR05] S. Scrima, “*Dove sei? Ontologia del telefonino*”, <http://www.rickdeckard.net/2012/07/12/dove-sei-ontologia-del-telefonino/>, 2005,
- [SPO14] <https://www.spotify.com/it/>, 2014,
- [GRA13] N. Grasso, “*Google Play Store batte App Store e supera il milione di app*”, http://www.hwupgrade.it/news/apple/google-play-store-batte-app-store-e-supera-il-milione-di-app_47924.html, 2013,

- [ZAN14] A. Zanolì, “*Play Store sorpassa Apple Store, ma solo sul numero di download*”, <http://www.ipoditalia.it/play-store-sorpassa-apple-store-ma-solo-sul-numero-di-download-5992.html/>, 2014,
- [LOC13] M. Locatelli, “*Microsoft acquisisce Nokia: ecco tutti i dettagli*”, <http://it.ibtimes.com/articles/55226/20130903/microsoft-nokia-acquisizione-acquista-smartphone-lumia.htm>, 2013,
- [CLI13] C. Clifford, “*Top 10 Apps for Instant Messaging (Infographic)*”, <http://www.entrepreneur.com/article/230335>, 2013,
- [COS14] S. Cosimi, “*Mp3, Dvd, Gps, fotocamere e chiavi: i dispositivi "inghiottiti" dagli smartphone*”, http://www.repubblica.it/tecnologia/2014/08/11/news/gadget_mangiati_dallo_smartphone-93256388/#gallery-slider=93257297, 2014,
- [MOS14] R. Moss, “*How Much Time Do We Spend On Our Devices? These Facts Show It's Time For A Digital Detox*”, http://www.huffingtonpost.co.uk/2014/09/10/digital-detox-technology-addiction-facts_n_5795982.html, 2014,
- [MOB14a] Moble21.com, “*Mobile Learning Bases*”, http://www.mobl21.com/Basics_Of_Mobile_Learning.pdf, 2014,
- [LAO14a] Y. Laouris, “*We need an educationally relevant definition of mobile learning*”, <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Laouris%20%26%20Eteokleous.pdf>, 2014,
- [MOB14b] Moble21.com, “*Mobile Learning Bases*”, http://www.mobl21.com/Basics_Of_Mobile_Learning.pdf, 2014,
- [MOB14c] Moble21.com, “*Mobile Learning Bases*”, http://www.mobl21.com/Basics_Of_Mobile_Learning.pdf, 2014,
- [LAO14b] Y. Laouris, “*We need an educationally relevant definition of mobile learning*”, <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Laouris%20%26%20Eteokleous.pdf>, 2014,
- [RAZ11a] F. Razzini, “*LOG: Learning on the go*”, https://www.politesi.polimi.it/bitstream/10589/24784/3/2011_07_Razzini.pdf, 2011,
- [THU14a] H. Thüs, M. A. Chatti, E. Yalcin, C. Pallasch, B. Kyrlyuk, T.I Mageramov, U.Schroeder, Informatik 9 (Learning Technologies), RWTH Aachen University, Germany, “*Mobile Learning in Context*”, 2014,
- [LOP13a] G. Lopez, “*Wireless society and mobile learning*”, https://www.academia.edu/7781726/Wireless_society_mobile_learning, 2013,
- [LOP13b] G. Lopez, “*Wireless society and mobile learning*”, https://www.academia.edu/7781726/Wireless_society_mobile_learning, 2013,

- [BON14a] G. Bonaiuti, M. Ranieri, P. Ravotto, “*Ensemble Mobile Learning: per promuovere l’inclusione sociale*”, <http://www.ensembleproject.org/modules/wfdownloads/viewcat.php?cid=78>, 2014,
- [LML14] London Mobile Learning Group, “Definition of mobile learning”, <http://www.londonmobilelearning.net/#theory.php?state=0>, 2014,
- [PRE04b] M. Prensky, “*What Can You Learn from a Cell Phone? Almost Anything*”, http://thinkingmachine.pbworks.com/f/Prensky-What_Can_You_Learn_From_a_Cell_Phone-FINAL.pdf, 2004,
- J. Bertolucci, “*Internet of things: batteries not required*”,
- [BER14] <http://www.informationweek.com/big-data/hardware-architectures/internet-of-things-batteries-not-required-/d/d-id/1297886>, 2014,
- [BON14b] G. Bonaiuti, M. Ranieri, P. Ravotto, “*Ensemble Mobile Learning: per promuovere l’inclusione sociale*”, <http://www.ensembleproject.org/modules/wfdownloads/viewcat.php?cid=78>, 2014,
- [MAR14-4] M. Marozzi, “*Tablet vs libri, la scuola 2.0 «Conta solo cosa si insegna»*”, <http://corrieredibologna.corriere.it/bologna/notizie/cronaca/2014/18-ottobre-2014/-tablet-vs-libri-scuola-20-counta-solo-cosa-si-insegna-230370637908.shtml>, 2014,
- [WIK14a] Wikipedia, “*Geolocalizzazione*”, <http://it.wikipedia.org/wiki/Geolocalizzazione>, 2014,
- [WIK14b] Wikipedia, “*Geolocalizzazione*”, <http://it.wikipedia.org/wiki/Geolocalizzazione>, 2014,
- [RUN14] <https://www.runtastic.com/>, 2014,
- [AND13] K. Andrews, “*Ikea launches augmented reality catalogue*”, <http://www.dezeen.com/2013/08/05/ikea-launches-augmented-reality-catalogue/>, 2013,
- [JUR07] “*Jurascopes*”, Berlin 2007, <http://vimeo.com/8571328>, 2007,
- [KUK07a] A. Kukulska, “*Mobile Usability in Educational Contexts: What have we learnt?*”, <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/356/879>, 2007,
- [NAX14] Naxa.ws, “*Analisi di usabilità*”, http://www.naxa.ws/analisi_usabilita.asp, 2014,
- [BOS00] M. Boscarol, “*Che cos'è l'usabilità dei siti web*”, <http://www.usabile.it/012000.htm>, 2000,
- [NIE95] J. Nielsen, “*10 Usability Heuristics for User Interface Design*”, <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>, 1995,

- [KUK07b] A. Kukulska, “*Mobile Usability in Educational Contexts: What have we learnt?*”, <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/356/879>, 2007,
- [KUK07c] A. Kukulska, “*Mobile Usability in Educational Contexts: What have we learnt?*”, <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/356/879>, 2007,
- [LOP13c] G. Lopez, “*Wireless society and mobile learning*”, https://www.academia.edu/7781726/Wireless_society_mobile_learning, 2013,
- [KUK07d] A. Kukulska, “*Mobile Usability in Educational Contexts: What have we learnt?*”, <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/356/879>, 2007,
- [CAV09] N. Cavus, D. Ibrahim, “*m-Learning: An experiment in using SMS to support learning new English language words*”, *British Journal of Educational Technology*, 2007,
- [SET08] L. Seta, D. Taibi, M. Gentile, G. Fulantelli, M. Arrigo, O. Di Giuseppe, “*Design e valutazione di un’esperienza di Mobile Learning*”, http://www.tdjournal.itd.cnr.it/files/pdfarticles/PDF44/4-Design_e_valutazione.pdf, 2008,
- [SHA10] M. Sharples, A.s Kukuluska Hulme, “*Learning using mobile and handheld devices*”, http://wiki.alt.ac.uk/index.php/Learning_using_mobile_and_handheld_devices#Handhelds_in_the_classr, 2010,
- [RUG02] S. Ruggieri, S. Boca, F. Ballor, “*La valutazione nella formazione a distanza: un barlume all’orizzonte*” <http://www.tdmagazine.itd.cnr.it/files/pdfarticles/PDF25/barlume.pdf>, 2002,
- [TRA02] J. Traxler, “*Evaluating Mobile Learning: Reflections on Current Practice*”, <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Traxler.pdf> , 2002.
- [RAZ11b] F. Razzini, “*LOG: Learning on the go*”, https://www.politesi.polimi.it/bitstream/10589/24784/3/2011_07_Razzini.pdf, 2011,
- [COL07] G. Cole, “*Is Wi-Fi safe?*”, <http://www.theguardian.com/education/2007/jun/19/elearning.technology8>, 2007,
- [FED14] <http://www.federica.unina.it/>, 2014,
- [MYP14] <http://www.mypadnewport.co.uk/>, 2014,
- [MOB14] <http://www.mobilearn.org/>, 2014,
- [MYA14] <http://www.myartspace.com.sg/>, 2014,

- [NEW14] <http://www.newlearninginstitute.org/digital-media-programs/museum-programs/smithsonian-institution>, 2014,
- [DRU94] P. Drucker, "The Age of Social Transformation," *The Atlantic Monthly* (November), pp.53-80, 1994,
- [DOH99] G. Dohmen, *The Future of Continuing Education in Europe*, German Federal Ministry of Education and Research, Bonn, Germany, 1999,
- [WAI87] K. Wain, "*Philosophy of lifelong education*", Kent, England: Croom Helm, 1987,
- [FAU72] E. Faure, F. Herrera, A. Kaddoura, H. Lopes, A. V. Petrovsky, M. Rahnama, F. C. Ward, "Learning to be", http://www.unesco.org/education/pdf/15_60.pdf, 1972,
- [TRE10] Associazione Treelle, "*Il lifelong learning e l'educazione degli adulti in Italia e in Europa*", http://www.treelle.org/files/III/quaderno_9.pdf, 2010,
- [FIS02a] G. Fisher, "*Lifelong Learning: Changing Mindsets*", <http://cphp.sph.unc.edu/lifelonglearning/toolkit/LLLChangingMindsets.pdf>, 2002,
- [CON95] U.S. Congress, "*Learning to Work: Making the Transition from School to Work, Report No. OTA-EHR-637*", Office of Technology Assessment, Washington, DC, 1995,
- [EUR14] Europolavoro, "Lifelong Learning Programme", <http://europolavoro.lavoro.gov.it/EuropaLavoro/Partecipo/Lifelong-Learning-Programme>, 2014,
- [EAC14] Eascea, "Lifelong Learning Programme", <http://eacea.ec.europa.eu/lip/>, 2014,
- [WIK14c] Wikipedia, "Lifelong Learning", http://it.wikipedia.org/wiki/Lifelong_learning, 2014,
- [PRO14] ProgrammaLLP, "*Cos'è Leonardo*", http://www.programmallp.it/?id_cnt=447, 2014,
- [FIS14] G. Fisher, "*Lifelong Learning - More Than Training*", http://www.researchgate.net/publication/245425272_Lifelong_Learning__More_Than_Training, 2014,
- [FIS02b] G. Fisher, "*Lifelong Learning: Changing Mindsets*", <http://cphp.sph.unc.edu/lifelonglearning/toolkit/LLLChangingMindsets.pdf>, 2002,
- [ROZ07] I. Rozhan, A. Hanafi, "Lifelong and lifewide distances education in Abdul Razak, N., Kamarul Kabilan, M. and Silong, A. D. (eds) *Online Lifelong Learning in Malaysia: research and practice* (pp. 1– 8). Serdang: Universiti Putra Malaysia Press, 2007,
- [SHA00-1] M. Shaples, "*The design of personal mobile tecnologia for lifelong learning*", <http://sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131599000445>, 2000,

- [NOR10] N. Norazah, A. E. Mohame, Y. Melor ,” Mobile Learning Framework for Lifelong Learning”, http://ac.els-cdn.com/S1877042810020239/1-s2.0-S1877042810020239-main.pdf?_tid=42b20c00-6d88-11e4-aeab-00000aacb35e&acdnat=1416139453_8757025af6496c8ad61337bf06c0e8b6, 2010,
- [SHA00-2] M. Sharples, “*The Design of Personal Mobile Technologies for Lifelong Learning in Computers and Education*” pp. 177–93, 2000,
- [SHA00-3] M. Shaples, “*The design of personal mobile tecnologia for lifelong learning*”, <http://sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131599000445>, 2000,
- [BRO98] A. Brockbank, I. McGill, “*Facilitating reflective learning in higher education*”, Buckingham: Society for Research into Higher Education and Open University Press, 1998,
- [COLL09] J. Collins, “Lifelong Learning in the 21st Century and Beyond”, <http://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/rg.292085179>, 2009,
- [MOT10] Motill, “*Motill: Mobile Technologies In Lifelong Learning*”, http://www.motill.eu/images/stories/motillbooklet_en.pdf, 2014,
- [WIK14d] Wikipedia, “Education and Training 2010”, http://en.wikipedia.org/wiki/Education_and_Training_2010, 2014,
- [ARR10] M. Arrigo, L. Seta, G. Fulantelli, O. Di Giuseppe, D. Taibi, M. Gentile e G. Merlo, “*Le tecnologie mobili dell’apprendimento permanente, il progetto MOTILL*”, <http://www.fupress.net/index.php/formare/article/view/12555/11889>, 2010,
- [MUS13a] G. W. Musumba, H. O. Nyongesa, “*Context awareness in mobile computing: A review*”, <http://www.ijmla.net/index.php/ijmla/article/view/5/20>, 2013,
- [GOM08] S. Gómez, P. Zervas, D. G. Sampson, R. Fabregata, “*Context-aware adaptive and personalized mobile learning delivery supported by UoLmP*”, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319157813000372>, 2008,
- [SCH94] Schilit, B., Adams, N. and Want, R. (1994), “Context-aware computing applications”, in ‘Mobile Computing Systems and Applications, WMCSA 1994. First Workshop on’, pp. 85 –90, 1994,
- [DEY01] A. Dey, “Understanding and using context”, *Personal and ubiquitous computing* pp. 4–7,
- [BRO97] P.J. Brown, J.D. Bovey, X. Chen, “*Context-aware applications: from the laboratory to the marketplace*”, pp 58–64, 1997,
- [ABO01] G. Abowd, A. Dey, D. Salber, “*A conceptual framework and a toolkit for supporting the rapid prototyping of context-aware applications*”, *Human-Computer Interaction*, pp. 97–166, 2001,

- [THU14b] H. Thüs, M. A. Chatti, E. Yalcin, C. Pallasch, B. Kyryliuk, T.I Mageramov, U.Schroeder, Informatik 9 (Learning Technologies), RWTH Aachen University, Germany, “*Mobile Learning in Context*”, 2014,
- [MUS13b] G. W. Musumba, H. O. Nyongesa, “*Context awareness in mobile computing: A review*”, <http://www.ijmla.net/index.php/ijmla/article/view/5/20>, 2013,
- [THU14c] H. Thüs, M. A. Chatti, E. Yalcin, C. Pallasch, B. Kyryliuk, T.I Mageramov, U.Schroeder, Informatik 9 (Learning Technologies), RWTH Aachen University, Germany, “*Mobile Learning in Context*”, 2014,
- [MOT13] N. Mott, “*Aviate is a context-aware homescreen replacement meant to bring Android into the future*”, <http://pando.com/2013/10/15/aviate-is-a-context-aware-homescreen-replacement-meant-to-bring-android-into-the-future/>, 2013,
- [NGU10] V. Nguyen, S. Ho, “*A context-aware mobile learning adaptive system for supporting foreigner learning english*”, in ‘Computing and Communication Technologies, Research, Innovation, and Vision for the Future (RIVF), 2010 IEEE RIVF International Conference on’, 2010,
- [EIS13] A. Eisenberg, “*When Algorithms Grow Accustomed to Your Face*”, http://www.nytimes.com/2013/12/01/technology/when-algorithms-grow-accustomed-to-your-face.html?_r=2&, 2013,
- [THU10] H. Thüs, “*Creation and implementation of location based services for realtime communication and collaboration for higher education*”, Diploma thesis, RWTH Aachen, Aachen, Germany, 2010,
- [AMO14] N. Amornpashara, Y. Arakawa, M. Tamai, K. Yasumoto “*Context-Aware Photography Support System Based on Analysis of Big Data of Good Photo with Location, Time, and Weather Condition*”, http://www.hotmobile.org/2014/papers/posters/amornpashara_phorec.pdf, 2014,
- [ART14] A. Artes, “*Come funzionano e quali sono i sensori dei nostri smartphone?*”, <http://www.enjoyphoneblog.it/8405/discussioni/come-funzionano-quali-sono-i-sensori-dei-nostri-smartphone.html>, 2014,
- [AZI09] M. Azizyan, R. Choudhury, ‘*Surroundsense: mobile phone localization using ambient sound and light*’, ACM SIGMOBILE Mobile Computing and Communications Review pp. 69–72, 2009,
- [SAK05a] K. Sakamura, N. Koshizuka, “*Ubiquitous Computing Technologies for Ubiquitous Learning*”, Proceedings of the 2005 IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE '05), pp.11-20, 2005,
- [YAH10] S. Yahya, E. A. Ahmad, K. A. Jalil, “*The definition and characteristics of ubiquitous learning: A*

- discussion*”, <http://www.scribd.com/doc/232529757/EDICT-2009-785-pdf>, 2010,
- [WEI91] M. Weiser, “*The computer of the 21st century*”, vol.265, no.3, pp.66-75, 1991,
- [TOB14a] A. Tobor, “*Ubiquitous computing. Lo stadio sociale della macchina*”, <http://www.mentinfuga.com/web/index.php/ubiquitous-computinglo-stadio-sociale-della-macchina/>, 2014,
- [TOB14b] A. Tobor, “*Ubiquitous computing. Lo stadio sociale della macchina*”, <http://www.mentinfuga.com/web/index.php/ubiquitous-computinglo-stadio-sociale-della-macchina/>, 2014,
- [COP08] B. Cope, M. Kalantzis, “*Ubiquitous Learning: An Agenda for Educational Transformation*”, http://www.networkedlearningconference.org.uk/past/nlc2008/abstracts/PDFs/Cope_576-582.pdf, 2008,
- [DES14] A. De Simone, “*ThinQ, il frigorifero intelligente*”, <http://www.ideegreen.it/thinq-il-frigorifero-intelligente-3210.html>, 2014,
- [TIM10] M. Timmins, “*In The Time Of PLATO*”, <https://www.uiaa.org/illinois/news/blog/index.asp?id=163>, 2010,
- [LIY02] K. Lyytinen, Y. Yoo, “*Issues and Challenges in Ubiquitous Computing*”. *Communications of the ACM*, vol.45, no.12, pp.62 – 65, 2002.
- [CAS05] D. Casey, “*u-Learning = e-Learning + m-Learning*”. In G. Richards (Ed.), *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2005* (pp. 2864-2871). Chesapeake, VA: AACE, 2005.
- [BOY08a] O. K. Boyinbode, K. G. Akintola, “*A Sensor-Based Framework for Ubiquitous Learning in Nigeria*”. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, vol.8, no.11, pp.401-405, 2008.
- [JON04b] V. Jones, “*Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology*”, <http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/jones.html>, 2004.
- [SAK05b] K. Sakamura, N. Koshizuka, “*Ubiquitous Computing Technologies for Ubiquitous Learning*”, *Proceedings of the 2005 IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE '05)*, pp.11-20, 2005.
- [BOY08b] O. K. Boyinbode, K. G. Akintola, “*A Sensor-Based Framework for Ubiquitous Learning in Nigeria*”. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, vol.8, no.11, pp.401-405, 2008.