

Design e Implementazione:

progettare l'interazione in una piattaforma iTunesU

Antonio Giardi

Sommario

La progettazione di un oggetto complesso è un'attività molto importante. Produrre un artefatto poco intuitivo e scarsamente usabile può significare decretarne in anticipo l'insuccesso. In fase di design, è fondamentale utilizzare una metodologia che veda nell'utente finale il "fulcro" della progettazione. Il presente lavoro vuole offrire un contributo in questa direzione mostrando, attraverso tre sperimentazioni, come è stata progettata e implementata la piattaforma iTunesU Siena seguendo la metodologia User-Centered Design.

Abstract

The design of a complex object is a very important activity. Produce an unintuitive and poorly usable artifact can mean declare in advance his failure. In the design phase is essential to follow a methodology that sees the end user the "core" of the design. This paper aims make a contribution in this direction by showing, through three experimentation, how was designed and implemented the iTunesU Siena platform following the User-Centered Design methodology.

Keywords: User-Centered Design, Participatory planning, Experimentation, Prototyping, iTunesU, Mobile Learning



1. Introduzione

La progettazione è un insieme di attività promosse dal designer che portano alla realizzazione di un oggetto complesso. Progettando un artefatto cognitivo è fondamentale definire il tipo di interfaccia che l'utente si troverà di fronte. Ma questo non è più sufficiente: è altrettanto importante definire le modalità attraverso le quali sarà possibile interagirvi. In fase di design è fondamentale utilizzare una metodologia di lavoro che veda nell'utente finale il fulcro della progettazione.

Nel presente articolo verrà presentata la metodologia utilizzata, lo User-Centered Design, così come descritto dallo standard ISO 9241-210:2010. Verranno mostrate le tecniche utilizzate: l'intervista, il focus group, il card sorting, i test di usabilità. Infine verrà illustrato il case study: la progettazione e l'implementazione della piattaforma con due opzioni di design su cui si è voluto indagare.

2. User-Centered Design

Verso la fine degli anni 70', negli Stati Uniti, si inizia a lavorare con una modalità diversa. L'obiettivo è quello di progettare dei sistemi efficienti ed utilizzabili, cercando di avere una comprensione migliore delle esigenze degli utenti che li avrebbero utilizzati [1].

Negli anni 80' Donald Norman introduce il concetto di "User-Centered Design" (UCD) [2], sottolineando l'importanza di considerare i bisogni degli utenti e centrando la sua attenzione sull'usabilità [3], [4], [5]. Il ruolo del progettista è quello di rendere più facili i compiti che devono essere svolti dagli utenti, assicurandosi che siano in grado di utilizzare il prodotto come previsto e con un minimo sforzo.

La necessità di coinvolgere delle persone reali nell'ambiente in cui dovrebbero utilizzare l'artefatto in fase di progettazione porta a oggetti più efficaci, efficienti e sicuri – contribuendo in maniera determinante al loro successo. Il prodotto viene ottimizzato sugli utenti, piuttosto che costringere questi ultimi ad adattarsi al sistema forzandoli a modificare il loro modo di lavorare [6].

La centralità dell'utente nel processo di progettazione viene testimoniata anche da moltissimi enti e associazioni internazionali che si occupano di usabilità [7], [8], [9].

Lo standard ISO 9241-210:2010 è la base per molte metodologie di UCD [10]. Secondo tale norma (figura 1) l'approccio UCD è un processo iterativo diviso in fasi (progettazione, valutazione e riprogettazione). L'obiettivo è quello di migliorare il design in base al feedback

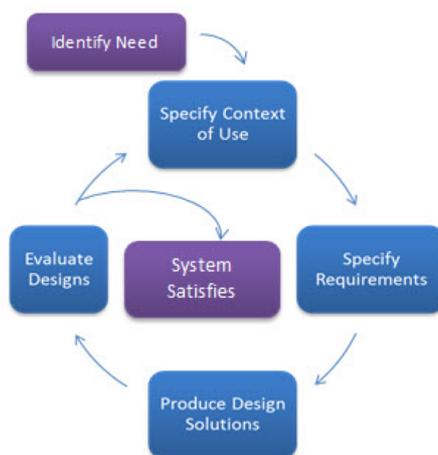


Figura 1
Processo UCD (standard ISO 9241-210:2010 – fonte usability.gov)

ricevuto dagli utenti. I progettisti sono chiamati ad analizzare e prevedere le modalità con le quali l'utente userà il prodotto finale, descrivere i possibili scenari d'uso, definire gli obiettivi di usabilità.

3. Perché iTunesU?

Gli ultimi decenni hanno visto progressi enormi nello sviluppo di reti informatiche e di comunicazione. Sono state sviluppate nuove risorse di e-learning e sono state implementate nuove metodologie di apprendimento (come il blended learning). Tali risorse coprono una vasta gamma di materiali e vengono memorizzate in repository per essere utilizzate più o meno liberamente dagli utenti. Moodle, iTunesU, Coursera, edX, Udacity, Udemy sono solo alcuni esempi.

Prendiamo iTunesU, nel 2007 la Apple™ annuncia il rilascio della piattaforma indicandola come un repository per contenuti educativi forniti dalle università, contenuti che possono essere fruiti in maniera aperta e gratuita dagli utenti [11]. Nel febbraio del 2013 annuncia che il download di contenuti ha raggiunto quota un miliardo, proponendolo come il principale fornitore di podcast didattici [12].

La scelta di iTunesU come progetto di riferimento è dovuta principalmente a due fattori.

In primo luogo per la sua conoscenza e diffusione. Un articolo del giugno 2013 riporta che gli utenti di iTunes Store aumentano al ritmo di 500.000 al giorno e che entro la fine dell'anno la Apple aggiungerà altri 100 milioni di clienti agli attuali 575 milioni [13]. La stessa Apple nel febbraio 2013 annuncia che iTunesU ha superato il miliardo di downloads di contenuti [12]. Se milioni di utenti conoscono e utilizzano quotidianamente questo strumento per finalità ludiche sicuramente non avranno problemi ad usarlo anche per finalità didattiche.

L'altro motivo è per la libertà di accesso, a differenza di altre piattaforme in cui quest'ultimo è vincolato a un'iscrizione. In un articolo dell'agosto 2012 The Guardian definisce iTunesU come una delle fonti di lezioni video considerate "eccellenti" e "libere" da parte delle più importanti autorità americane [14].

Ed è proprio questo l'aspetto che maggiormente ci interessa: rendere disponibile agli utenti una piattaforma che funga da supporto ai docenti ma che non li sostituisca, che fornisca un servizio aggiuntivo agli studenti lasciando il docente come punto di riferimento. In altri termini si vuole costruire una rete di conoscenza pubblica dove tutti possano accedere e consultare il materiale prodotto dall'Università: chiunque abbia il desiderio di apprendere deve avere la possibilità di migliorare le proprie conoscenze.

4. Case study: materiali e metodi

L'obiettivo che ci siamo posti è stato di coinvolgere gli utenti in una progettazione partecipata il cui fine era l'implementazione della piattaforma "iTunesU Siena" [15]: definire gli standard della struttura, l'architettura informativa, le modalità d'interazione, la tipologia di contenuti da rendere disponibili.

La metodologia utilizzata – nei limiti della rigidità imposta dalla Apple – è lo User-Centered Design attuata mediante tecniche quali focus group, interviste e

sperimentazioni. L'autore parla di "rigidità" perché la Apple definisce un format specifico a cui attenersi (figura 2), con alcune macro categorie fisse ed altre che possono essere gestite dagli utenti (Features Boxes e Text List).

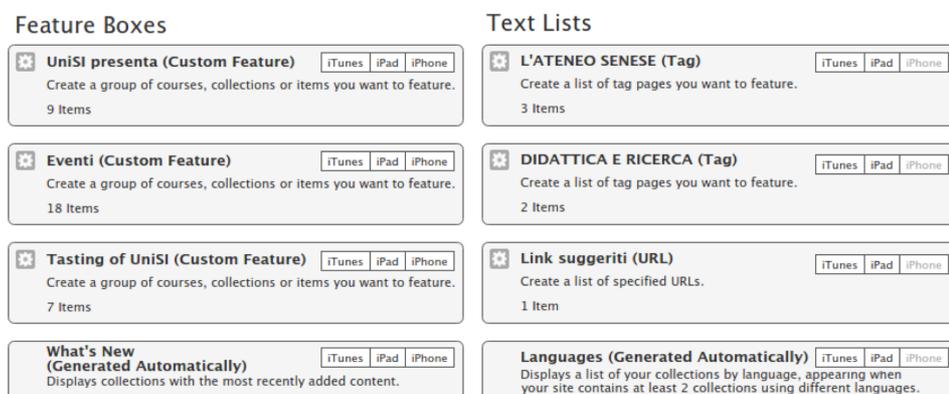


Figura 2
Macro categorie di iTunesU (fonte Università di Siena)

Sulla base dello standard ISO 9241-210:2010 la progettazione è stata divisa in fasi [10]. Sono stati scelti dei campioni di utenti rappresentativi della comunità accademica a cui è stato chiesto di partecipare ad alcune sperimentazioni. In particolare, dal punto di vista dell'usabilità – della User eXperience e in un'ottica *mobile*, abbiamo voluto indagare su due opzioni di design.

Il primo punto oggetto di indagine è stato di valutare se fosse maggiormente user-friendly utilizzare grafiche omogenee per categorie similari piuttosto che grafiche diverse identificative della singola collezione. La figura 3 mostra gli esempi fatti visionare agli utenti.

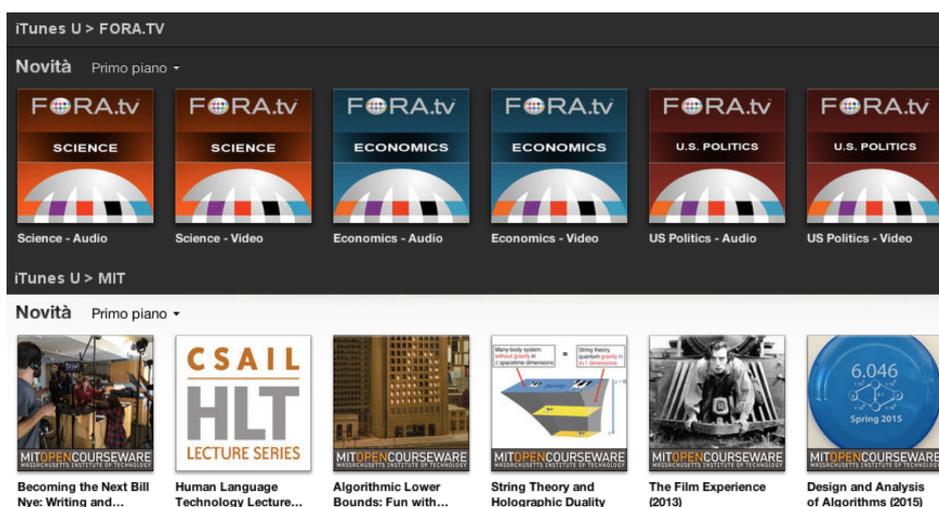


Figura 3
Universities & Colleges (fonte iTunesU)

Il secondo punto oggetto di indagine è stato di valutare l'usabilità della piattaforma attivando l'opzione "disponibile anche" (figura 4). Tale possibilità, se implementata in fase di design, permette di realizzare una "tripartizione gemellare" dello stesso contenuto rendendolo fruibile nel formato audio, video e video HD.



Figura 4
Opzione "Disponibile anche" (fonte Università di Siena)

La nostra ipotesi progettuale prevedeva l'utilizzo di entrambe le possibilità.

Utilizzare la stessa grafica per ogni collezione appartenente alla stessa categoria dovrebbe permettere una ricerca più veloce e un accesso più rapido, in quanto l'utente – lavorando per immagini – dovrebbe bypassare quelle collezioni contenenti rappresentazioni grafiche diverse [16].

Scegliere i contenuti in base al dispositivo utilizzato dovrebbe garantire delle performance migliori, una fruizione dei contenuti ottimizzata per lo strumento e una maggiore soddisfazione personale. Per distinguere le collezioni appartenenti alla "tripartizione gemellare" è stata usata una grafica minimale: tre disegni stilizzati (cassa acustica, notebook e smartphone) da inserire all'interno dell'icona. La figura 5 illustra le collezioni "Robotica e Apprendimento" versione audio, video e video HD.



Figura 5
Tripartizione dei contenuti (fonte Università di Siena)

4.1 Le sperimentazioni

Sono stati coinvolti nelle sperimentazioni tre gruppi di utenti formati da 30 soggetti ciascuno – 15 maschi e 15 femmine di età compresa fra i 20 e i 60 anni. Ogni campione era rappresentativo della comunità accademica: 10 studenti, 10 docenti, 10 tecnici-amministrativi. Dei 90 soggetti, 79 hanno dichiarato di possedere conoscenze informatiche.

L'obiettivo della prima sperimentazione, a cui ha partecipato il primo gruppo di utenti, era di definire il lay-out della piattaforma, definire la tipologia di contenuti da inserire, indagare sulle due opzioni di design.

I soggetti hanno partecipato ad un focus group in modo da comprendere meglio le loro abitudini e i loro comportamenti, garantendo al tempo stesso che ciascuno potesse esprimere liberamente le proprie idee progettuali. Al termine del focus group – usando il metodo del card sorting – è iniziata la procedura di categorizzazione dei contenuti per definire le tre macro aree da implementare.

Riguardo al lay-out da utilizzare sono state analizzate sia soluzioni di forte impatto (graficamente cariche) che soluzioni più semplici e minimali. L'88% del campione ha suggerito di utilizzare una grafica leggera e lineare, priva di “orpelli grafici” ed “in linea” con gli standard di usabilità delle App (figura 6).

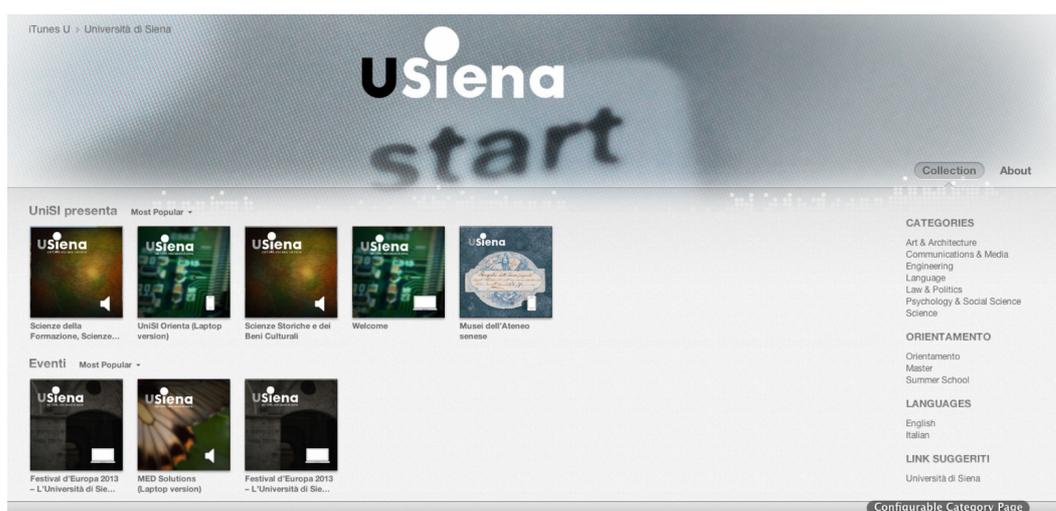


Figura 6
Piattaforma iTunesU Siena (fonte Università di Siena)

Il risultato della categorizzazione ha portato all'individuazione delle macro aree “UniSI Presenta”, “Eventi” e “Tasting of UniSI”.

I due quesiti oggetto di indagine hanno rappresentato un momento cruciale nella progettazione in quanto c'è stata una “spaccatura netta” nelle proposte di design degli utenti. Questo aspetto può essere sintetizzato attraverso due scenari.

Nel primo scenario – utilizzare grafiche omogenee o grafiche diverse – il 53% del campione, dopo aver effettuato un'analisi dei contenuti e cercando di

uniformare l'impatto visivo, suggerisce di raggruppare le collezioni simili in categorie omogenee. Il 40% suggerisce di utilizzare delle soluzioni grafiche diverse per ciascuna collezione pubblicata. Il restante 7% suggerisce alcune opzioni intermedie.

Nel secondo scenario – tripartizione dei contenuti – il 60% del campione suggerisce di utilizzare tale possibilità mentre il restante 40% era piuttosto scettico.

Questi due scenari non sono fra loro correlati: il 56% degli utenti che preferiscono utilizzare la stessa grafica suggerisce di utilizzare la tripartizione dei contenuti mentre il restante 44% no. Le percentuali sono sostanzialmente simili anche nel caso degli utenti che preferiscono utilizzare grafiche diverse: 67% favorevole alla tripartizione dei contenuti e 33% contrario. La tabella 01 mostra il rapporto fra la tipologia di grafica proposta e la tipologia di contenuti da rendere disponibili (per numero di utenti).

	Tripartizione dei contenuti	Contenuti singoli	Totale
Grafiche omogenee	9	7	16
Grafiche diverse	8	4	12
Altro	1	1	2
Totale	18	12	30

Tabella 1
Rapporto grafica/contenuti per numero utenti (fonte Università di Siena)

Con un gap così risicato nelle percentuali, la scelta di design è stata quella di implementare due prototipi e di valutarli attraverso altrettante sperimentazioni. Nel primo prototipo sono state utilizzate grafiche omogenee mentre nel secondo grafiche diverse; in entrambi i casi è stata attivata l'opzione "disponibile anche".

Il compito assegnato agli utenti era di accedere a una collezione, visionare brevemente un contenuto video, accedere a una seconda collezione, ricercare un contenuto fra quelli disponibili, accedere nuovamente alla prima collezione e visionare brevemente un secondo contenuto video. L'interazione è stata videoregistrata. Inoltre è stato chiesto ai soggetti di parlare a voce alta in modo da registrare dubbi e criticità (tecnica del thinking aloud). Al termine del test è stata effettuata una breve intervista, in cui veniva chiesto agli utenti la loro opinione in merito ai due punti oggetto dell'indagine.

Nella seconda sperimentazione, a cui ha partecipato il secondo gruppo di utenti, è stata realizzata una piattaforma prototipale contenente collezioni che utilizzano grafiche omogenee per categorie similari. A titolo esemplificativo (figura 7) viene rappresentata la macro area "Eventi" con le categorie "Eventi

creativi” (prima e terza icona), “Eventi Ambientali” (seconda icona) ed “Eventi didattici (terza icona).

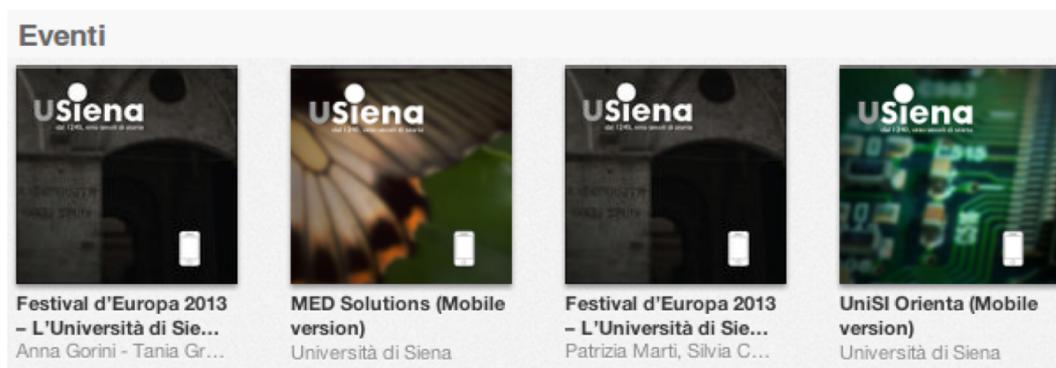


Figura 7

Macro area “Eventi” con grafiche omogenee (fonte Università di Siena)

Nella terza sperimentazione, a cui ha partecipato il terzo gruppo di utenti, è stata realizzata una piattaforma prototipale contenente collezioni che utilizzano grafiche diverse. A titolo esemplificativo (figura 8) viene rappresentata la macro area “Eventi”



Figura 8

Macro area “Eventi” con grafiche diverse (fonte Università di Siena)

5. Risultati

Dall'analisi delle videoregistrazioni e delle interviste sono emersi quattro feedback molto importanti, elencati in ordine di sperimentazione.

Tripartizione dei contenuti:

1. L'83% degli utenti della seconda sperimentazione ritenevano che tale soluzione, oltre ad essere dispersiva, creasse delle aspettative di diversità di contenuti su collezioni che in realtà avevano di diverso soltanto il formato. L'88% del campione non aveva prestato attenzione all'opzione “Disponibile anche” o addirittura non si era accorto della sua presenza;

2. anche nella terza sperimentazione un'elevata percentuale di utenti, l'80%, ha ritenuto che la soluzione proposta fosse fuorviante, adducendo motivazioni simili a quelle manifestate dagli utenti nella seconda sperimentazione.

Grafica

1. l'80% del campione afferma che, utilizzando la stessa grafica in collezioni diverse ma che appartengono alla stessa categoria, si viene a perdere la peculiarità e la specificità della singola collezione;
2. il 90% del campione è favorevole all'utilizzo di immagini grafiche diverse per ciascuna collezione, in quanto l'utilizzo di icone identificative garantisce il mantenimento della peculiarità della singola collezione.

Fluidità dell'interazione:

1. nella seconda sperimentazione ci sono stati dei momenti in cui alcuni utenti (70%) si bloccavano durante lo svolgimento del compito o erano indecisi su cosa fare. In particolare quando dovevano accedere nuovamente alla collezione visitata in precedenza, l'88% del campione non ha cliccato direttamente sulla stessa ma è partito dalla prima e ha spostato il mouse in modo sequenziale fino a raggiungerla (leggendo a voce alta i nomi delle collezioni su cui passava). La difficoltà nell'eseguire il compito viene testimoniata anche dalle parole usate da otto utenti: "*Ma dov'è la collezione Robotica e Apprendimento*" (le problematiche non sono peculiari di questa singola collezione che viene citata soltanto a titolo di esempio);
2. i momenti di incertezza legati alla ricerca di contenuti si sono ridotti notevolmente rispetto alla sperimentazione precedente: soltanto il 13% degli utenti. Grazie al riconoscimento visivo legato all'icona, il 95% dei soggetti afferma che l'accesso alla collezione è stato più rapido e immediato¹.

User eXperience

1. l'80% degli utenti hanno dichiarato una "soddisfazione personale" nell'utilizzo della piattaforma insufficiente o pessima;
2. il 93% del campione di utenti della terza sperimentazione – al contrario – ha dichiarato una buona/ottima "soddisfazione personale".

La tabella 02 mostra il rapporto, in percentuale, fra il prototipo utilizzato nelle sperimentazioni e le criticità riscontrate dai soggetti.

Sfruttando il feedback ricevuto dagli utenti, è stato deciso di non implementare l'opzione relativa alla tripartizione dei contenuti e di utilizzare grafiche diverse identificative delle singole collezioni. Tutti i materiali (audio, video e pdf) sono stati inseriti all'interno della stessa collezione: considerando la maggiore

¹ In letteratura esistono molte testimonianze che mostrano come la "memoria visiva" a lungo termine sia praticamente perfetta e che il riconoscimento si basi su qualche tipo di rappresentazione che viene mantenuta in memoria senza bisogno di ripetizioni e senza bisogno di ricorrere ad etichette verbali [17], [18]

capacità di compressione dei recenti software è stato deciso di rendere disponibile un solo contenuto video in alta risoluzione (figura 9).

	Tripartizione dei contenuti	Grafica usata	Fluidità azione	Ricerca contenuti	User eXperience
Primo prototipo	83%	80%	70%	88%	80%
Secondo prototipo	80%	10%	13%	5%	7%

Tabella 2
Rapporto prototipi/criticità in % (fonte Università di Siena)

The screenshot shows the iTunes U interface for the course "Robotica e Apprendimento" by Patrizia Marti. The page includes a description of the course, which focuses on introducing educational robotics and exploring its applications in learning for children and adults with cognitive and physical disabilities. The course is divided into 4 video and 4 audio content items, plus 1 PDF. Below the description is a table listing 9 items:

Nome	Durata	Rilasciato	Descrizione	Popolarità	Prezzo
1 Presentazione del corso - video	11 min	16 dic 2014	VIDEO - Introduzione al corso, prima parte	i	Ottieni
2 Presentazione del corso - audio	11 min	16 dic 2014	AUDIO - Introduzione al corso, prima parte	i	Ottieni
3 Da Piaget al LegoLogo (1/2) - video	11 min	16 dic 2014	VIDEO - Introduzione al corso, seconda parte	i	Ottieni
4 Da Piaget al LegoLogo (1/2) - audio	11 min	16 dic 2014	AUDIO - Introduzione al corso, seconda parte	i	Ottieni
5 Da Piaget al LegoLogo (2/2) - video	11 min	16 dic 2014	VIDEO - Introduzione al corso, terza parte	i	Ottieni
6 Da Piaget al LegoLogo (2/2) - audio	11 min	16 dic 2014	AUDIO - Introduzione al corso, terza parte	i	Ottieni
7 Robotica e Apprendimento - video	12 min	16 dic 2014	VIDEO - Introduzione al corso, quarta parte	i	Ottieni
8 Robotica e Apprendimento - audio	12 min	16 dic 2014	AUDIO - Introduzione al corso, quarta parte	i	Ottieni
9 Robotica e Apprendimento - pdf		16 dic 2014	PDF - Documento PDF delle slide mostrate a lezione	i	Ottieni

Figura 9
Collezione "Robotica e Apprendimento" (fonte Università di Siena)

6. Conclusioni

Con il lavoro svolto nella progettazione e nell'implementazione della piattaforma iTunesU Siena, l'autore ha avuto la possibilità di testare sul campo le competenze apprese negli anni di studio, portando un'ulteriore testimonianza a favore dell'utilità e della "reale" importanza dello UCD.

L'importanza di un approccio User-centered nel design di un artefatto cognitivo è un aspetto ampiamente trattato da moltissimi autori. Anche nel presente case study, come in altre pubblicazioni presenti in letteratura, i risultati delle sperimentazioni hanno inficiato le ipotesi progettuali di partenza. Probabilmente, se avessimo seguito le nostre opzioni di design, avremmo implementato una piattaforma teoricamente innovativa ma di fatto con molte limitazioni dal punto di vista dell'usabilità e della User eXperience. Se si vuole creare qualcosa di

originale ma la tempo stesso usabile e soddisfacente, è necessario rivedere più volte l'artefatto alla luce delle criticità manifestate dagli utenti finali.

Lo UCD è una filosofia di progettazione che soltanto recentemente è stata inserita all'interno degli insegnamenti di alcuni specifici corsi di laurea, a differenza degli Stati Uniti in cui viene insegnata da molti più anni. E' fondamentale inserirla nelle scuole, nelle università, nei corsi di webdesign e nei corsi di aggiornamento professionale. La maggior parte delle aziende operano in modo diverso e molti manager, con una formazione piuttosto "obsoleta", non sono in grado di lavorare seguendo questa metodologia.

Molte aziende lo vedono come un "costo aggiuntivo" e una "spesa inutile". Al contrario, vi sono stime che indicano come i processi User-Centered siano in grado di garantire una rapida focalizzazione sui requisiti del sistema e sulle soluzioni da adottare, evitando di allungare i tempi e portando ad un prodotto soddisfacente in un tempo minore [19].

Indagini di settore hanno chiaramente dimostrato che il fallimento della maggior parte dei progetti può essere attribuita a requisiti di sistema incompleti o inesatti. Il grosso vantaggio che può portare l'approccio UCD, è proprio la maggiore accuratezza nella definizione dei requisiti. Apportare modifiche al progetto in una fase avanzata del design costa dieci volte di più rispetto all'averle identificate durante la fase di analisi dei requisiti. Apportare modifiche a sistemi già esistenti costa circa cento volte di più. Poche e semplici attività attuate precocemente nella fase di design ridurranno notevolmente il costo globale di sviluppo di un sistema accettabile [20].

In passato lo UCD è stato associato al termine di "usabilità". In realtà è molto di più. E' l'applicazione di una filosofia centrata e rivolta a identificare i bisogni dell'utente nel rispetto delle finalità di business dell'azienda. Si basa sulla convinzione che, grazie alla fase di analisi e di valutazione (test), sia possibile identificare i difetti di un artefatto riuscendo in qualche modo a misurare le evoluzioni prodotte.

Grazie a questa metodologia è possibile ottenere informazioni precise sugli utenti: le loro abitudini, le loro conoscenze in campo tecnologico, i contenuti che ritengono rilevanti, i loro schemi cognitivi, le loro aspettative, gli obiettivi che intendono raggiungere utilizzando un artefatto.

I principali vantaggi ottenuti applicando queste tecniche sono la diminuzione dei costi di sviluppo del prodotto, l'aumento delle entrate, il miglioramento della produttività utente, la riduzione dei costi di formazione, la riduzione dei costi del servizio clienti, ma soprattutto la possibilità di far combaciare i contenuti e le funzionalità di un artefatto con il contesto quotidiano legato al suo utilizzo, favorendo per quanto possibile un'esperienza d'uso positiva per l'utente.

Le sfide che attendono i designer sono sempre più difficili. E' loro compito costruire il prototipo del nostro futuro, un futuro nel quale dispositivi – sempre più intelligenti ed "ubiqui" – dialogheranno tra loro oltre che con l'utente, diventando consapevoli del contesto e più sensibili alle esigenze della controparte umana.

Bibliografia

- [1] Karat, J., and Karat, C., M. (2003). "The evolution of user-centred focus on the human-computer interaction field", *IBM Systems Journal*, 42 (4), 532-541
- [2] Norman, D., A. and Draper, S., W. (1986). *User-Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction*, Lawrence Earlbaum Associates, Hillsdale, NJ
- [3] Norman, D., A. (1988). *The design of everyday things*, New York, NY: Basic Books (pubblicato originariamente con il titolo – *The psychology of everyday things*)
- [4] Norman, D., A. (1990). *La caffettiera del masochista. Psicopatologia degli oggetti quotidiani*, Milano, Giunti
- [5] Norman, D., A. (2013). *Design of Everyday Things: Revised and Expanded*, New York: Basic Books, London: MIT Press (UK edition)
- [6] Preece, J., Rogers, Y., and Sharp, H. (2002). *Interaction design: Beyond human-computer interaction*, John Wiley & Sons, Inc. New York, NY, USA
- [7] <http://uxpa.org/resources/definitions-user-experience-and-usability> (ultimo accesso luglio 2016)
- [8] http://www.usabilitynet.org/management/b_overview.htm (ultimo accesso luglio 2016)
- [9] <http://www.usability.gov/what-and-why/glossary/user-centered-design-ucd.html> (ultimo accesso luglio 2016)
- [10] http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=21197
http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=52075 (ultimo accesso luglio 2016)
- [11] <http://www.apple.com/it/education/ipad/itunes-u/> (ultimo accesso luglio 2016)
- [12] <https://www.apple.com/it/pr/library/2013/02/28iTunes-U-Content-Tops-One-Billion-Downloads.html> (ultimo accesso luglio 2016)
- [13] <http://www.webnews.it/2013/06/17/itunes-store-cresce-di-500-000-utenti-al-giorno/> (ultimo accesso luglio 2016)
- [14] <http://www.theguardian.com/higher-education-network/blog/2012/aug/08/mooc-coursera-higher-education-investment> (ultimo accesso luglio 2016)
- [15] <https://itunes.apple.com/WebObjects/DZR.woa/wa/viewArtist?id=558516596> (ultimo accesso luglio 2016)
- [16] Anderson, J., R. (1991). "The adaptive nature of human categorization", *Psychological Review*, 98 (3), 409-429
- [17] Rosch, E., & Lloyd, B., L. (1978). *Cognition and Categorization*, John Wiley & Sons Inc
- [18] Benjafiel, J., G. (1995). *Psicologia dei processi cognitivi*, Bologna, Il Mulino. Cap. 4, 5 e 6

[19] Landauer, T., K. (1996). *The Trouble with Computers. Usefulness, Usability, and Productivity*, MIT Press, Cambridge

[20] http://www.usabilitynet.org/management/b_overview.htm#Analysis (ultimo accesso luglio 2016)

Biografia

Antonio Giardi è un tecnico della ricerca presso il Dipartimento di Scienze Sociali Politiche e Cognitive dell'Università di Siena. Attualmente sta ultimando il dottorato di ricerca in "Informatica Sistemi e Telecomunicazioni" – indirizzo "Telematica e Società dell'Informazione" – curriculum "Applicazioni Telematiche" presso l'Università di Firenze. Si interessa di produzione video e progettazione di contenuti per il *Mobile Learning*. È responsabile tecnico del Multimedia Communication Laboratory dell'Università di Siena.

e-mail: antonio.giardi@unisi.it