

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea in Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di  
Comunicazione

Tesi di Laurea Magistrale

**Prototipazione di una UI per la  
ricerca di argomenti  
video-indicizzati**

Metodologie del Design dell'Interazione e implementazione  
dell'interfaccia grafica



**Relatore:**

prof. Laura Farinetti

**Corelatore:**

Lorenzo Canale

**Candidato**

Giuseppe CONSOLI

ANNO ACCADEMICO 2019/2020



# Sommario

Il progetto di tesi si inserisce nell'ambito del *Design dell'Interazione*. Lo scopo di questo elaborato consiste nel migliorare il reperimento, attraverso lo sviluppo di interfacce grafiche, degli argomenti da studiare o ripassare all'interno del servizio di videolezioni fornito dal Politecnico di Torino. Inoltre, affiancandosi al sistema di video indicizzazione proposto da Cagliero et al.<sup>1</sup>, sprovvisto di interfaccia utente, mira a proporre una rappresentazione dei dati ottenuti da tale algoritmo. Si espongono dunque tutte le fasi che hanno portato alla realizzazione di un prototipo di interfaccia utente per la ricerca degli argomenti all'interno delle video lezioni indicizzate.

La metodologia utilizzata consiste in un approccio di progettazione antropocentrico, definito dallo standard internazionale ISO 9241-210 con il nome di *Human Centered Design*, e nell'applicazione delle teorie sulla progettazione dell'interazione uomo-sistema di D.A. Norman. La progettazione antropocentrica ha consentito la suddivisione dello sviluppo in fasi (analitica, progettuale, implementativa e valutativa) e la definizione di metafore di progetto, mentre il design dell'interazione ha influenzato la definizione della struttura dell'interfaccia e degli elementi a schermo.

La fase analitica si è focalizzata nel descrivere le funzionalità e le criticità nel

---

<sup>1</sup>L. Cagliero, L. Canale e L. Farinetti, «VISA: A Supervised Approach to Indexing Video Lectures with Semantic Annotations» in *2019 IEEE 43rd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)*, ISSN: 0730-3157, vol. 1, lug. 2019, pp. 226–235. doi: [10.1109/COMPSAC.2019.00041](https://doi.org/10.1109/COMPSAC.2019.00041).

sistema di videolezioni del Politecnico di Torino. Successivamente, il focus si è spostato sugli studenti e sulle loro modalità di fruizione delle videolezioni. L'analisi si è conclusa con la stesura di metafore di progetto, attraverso racconti di utenti e di scenari d'uso rappresentativi.

La fase di implementazione ha portato alla definizione dei componenti dell'interfaccia utente e alla disposizione dei risultati di ricerca ottenibili dal video indicizzatore. L'obiettivo era ottenere un'interfaccia semplice e di facile fruizione, in modo da consentire all'utente di focalizzarsi sulla ricerca, piuttosto che sull'utilizzo stesso dell'interfaccia.

Il risultato della ricerca è l'ottenimento di un prototipo di interfaccia web per il motore di ricerca per argomenti, suddivisa in tre aree: Area di Ricerca, Area dei Risultati, Area di Anteprima o Pannello di Anteprima. Gli argomenti trovati vengono disposti nell'Area dei Risultati in contenitori di tipo *card*. Ogni card contiene una breve descrizione dell'argomento e una lista di occorrenze all'interno delle videolezioni. Cliccando sulle occorrenze appare un Pannello di Anteprima, il quale racchiude un'immagine di anteprima dell'occorrenza, il minutaggio e un estratto del parlato del docente. Cliccando sull'immagine di anteprima o su bottone "Riproduci", l'utente riproduce la video lezione al minutaggio dell'occorrenza selezionata. La trattazione si conclude con la creazione di un questionario per valutare la prima impressione dell'utente con l'interfaccia e il suo interesse verso il motore di ricerca implementato.

# Indice

<b>Elenco delle figure</b>	<b>6</b>
<b>Introduzione</b>	<b>7</b>
<b>1 Stato dell'arte</b>	<b>9</b>
1.1 eLearning . . . . .	9
Learning Management Systems . . . . .	10
MOOC . . . . .	12
Ambienti digitali immersivi . . . . .	14
1.2 Da Web of Documents a Web of Data . . . . .	16
Linked Data . . . . .	17
1.3 Learning Analytics . . . . .	19
Strumenti di supporto: <i>Video Annotation</i> e <i>Video Indexing</i> . . . . .	21
<b>2 Metodologie del Design</b>	<b>24</b>
2.1 Human Centered Design . . . . .	24
2.2 Design dell'interazione . . . . .	27
<b>3 Fase Analitica</b>	<b>35</b>
3.1 Analisi del contesto . . . . .	36
3.2 Analisi dell'utente . . . . .	38
3.3 User Persona . . . . .	41
<b>4 Progettazione e sviluppo</b>	<b>44</b>
4.1 Fase di progettazione . . . . .	45
4.2 Fase di implementazione . . . . .	53
4.3 Fase di valutazione . . . . .	57
<b>Conclusioni</b>	<b>58</b>
<b>A Schermate dell'interfaccia</b>	<b>60</b>
<b>B Questionario di valutazione</b>	<b>64</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>75</b>

# Elenco delle figure

1.1	Lo standard SCORM . . . . .	12
1.2	Schema di Video annotation e Video Indexing . . . . .	22
2.1	Esempio di interfaccia con due diversi approcci per l'accesso ai task: Hamburger Menù (a sinistra) e Tab Bar (a destra). . . . .	29
2.2	Due esempi di mapping nei fornelli da cucina. . . . .	32
2.3	Il modello concettuale del progettista, il modello mentale dell'utente e l'immagine di sistema. . . . .	34
3.1	Portale della Didattica, videolezioni del corso Basi di Dati AA 2017/18 Prof. Luca Cagliari. . . . .	37
3.2	Percentuale di presenza dichiarata (in alto) e Tipo di questionario compilato (in basso). Fonte: [39] . . . . .	39
3.3	Motivo della frequenza ridotta (Questionario breve). Fonte: [39] . . . . .	40
4.1	Contenuto informativo dell'interfaccia . . . . .	45
4.2	Il pattern di ricerca <i>Pogosticking</i> . Fonte: [40] . . . . .	46
4.3	Layout dell'area di ricerca . . . . .	48
4.4	Layout dell'area dei risultati. Ogni argomento è rappresentato da una <i>card</i> . . . . .	50
4.5	Layout dell'area di anteprima . . . . .	52
4.6	Mockup interattivo dell'interfaccia utente, realizzato con il software Adobe XD . . . . .	53
A.1	Interfaccia in modalità desktop/laptop . . . . .	61
A.2	Interfaccia in modalità tablet . . . . .	62
A.3	Interfaccia in modalità smartphone . . . . .	63

# Introduzione

Questo lavoro di ricerca trova base nell'analisi del portale della didattica del Politecnico di Torino, con particolare attenzione al servizio di videolezioni. Tale servizio risponde efficacemente ai bisogni degli studenti, tuttavia l'analisi del sistema ha rilevato alcune criticità: recuperare dei concetti, degli esempi o degli esercizi all'interno delle videolezioni può richiedere molto tempo. Il formato video, dalla durata circa di un'ora e mezza, può contenere più argomenti, a loro volta suddivisi in micro-argomenti; questi ultimi non sempre sono ben definiti nella descrizione e possono essere ripresi e/o approfonditi in più lezioni.

L'applicativo si pone l'obiettivo di migliorare il reperimento delle informazioni da parte degli studenti che usufruiscono delle videolezioni: si propone dunque lo sviluppo di un prototipo di interfaccia grafica, attraverso cui gli studenti, inserendo in input delle parole chiavi, possono ricevere come risultato un elenco di argomenti e le relative occorrenze all'interno delle videolezioni. Tale processo consentirebbe agli studenti di poter recuperare più facilmente gli argomenti da ripassare, navigando tra le occorrenze e selezionando quella più rilevante per lo studio.

La ricerca si affianca allo studio di Cagliero et al. "VISA – A supervised approach to indexing video lectures with semantic annotations" [1], il quale fornisce una base di conoscenza dei contenuti presenti nelle videolezioni per un corso specifico: per ogni flusso audio/video viene effettuato un processo di annotazione dei contenuti. Questo processo produce un database di entità, identificate da una URI secondo i paradigmi del *Semantic Web*.

Attualmente, lo studio di VISA e di altri sistemi di video annotazione non sono fruibili all'utente, in quanto non dotati di un'interfaccia grafica. Lo scopo dell'elaborato è progettare un primo prototipo di interfaccia utente per video annotati e indicizzati.

Nel [Capitolo 1](#) si propone una panoramica sullo stato dell'arte di interesse: eLearning; una disamina sul passaggio dal web dei documenti al web dei dati; Learning Analytics e gli algoritmi di video annotazione.

Il [Capitolo 2](#) illustra l'approccio e le metodologie di Design a cui si è fatto riferimento per la progettazione dell'interfaccia utente, dal punto di vista progettuale e di interazione.

Il [Capitolo 3](#) si focalizza sulla fase di analisi preliminare: analisi delle funzionalità presenti nel sistema di videolezioni del Politecnico di Torino; modalità di fruizione delle videolezioni da parte degli studenti del Politecnico di Torino. La sezione finale definisce le metafore di progetto, costituite dai Persona e dagli scenario.

Il [Capitolo 4](#) illustra le fasi di progettazione e sviluppo del progetto, descrivendo l'interfaccia in tutte le sue componenti. Si espongono tutti i passi svolti per definire la struttura dell'interfaccia, fino ad arrivare al prototipo ad alto livello, sviluppato attraverso le tecnologie web. Viene inoltre considerata una fase di valutazione, attraverso l'elaborazione di un questionario di *first impression*.

Infine, nell'elaborato sono presenti due appendici. In [Appendice A](#) sono riportate le schermate dell'interfaccia, nella sua versione finale. L'[Appendice B](#) contiene la struttura del questionario di prima valutazione del sistema.

# Capitolo 1

## Stato dell'arte

Lo stato dell'arte esposto in questo primo capitolo parte dall'idea di offrire una panoramica in rapporto all'applicativo sviluppato.

La trattazione si focalizza su tre aspetti: gli strumenti di eLearning e le teorie sull'apprendimento ad esso correlate; l'evoluzione della rete, dal web dei documenti al web dei dati; gli strumenti tecnologici a supporto della didattica, determinati dai *Learning Analytics* e, più dettagliatamente, dai tool di video annotazione e indicizzazione.

### 1.1 eLearning

Le tecnologie sviluppatesi nel corso degli ultimi due decenni e la diffusione capillare della rete internet hanno consentito ad aziende e ricercatori di potersi focalizzare sulla ricerca e sull'implementazione di nuovi strumenti per offrire forme di apprendimento online. Tali modalità possono essere integrative o sostitutive rispetto alle lezioni frontali e al materiale didattico cartaceo, peculiarità della didattica di stampo tradizionale.

Le modalità integrative concorrono al paradigma sempre più diffuso del *blended learning* o apprendimento misto. Il *blended learning* si riferisce all'utilizzo misto

di diversi ambienti d'apprendimento: l'attività di didattica tradizionale in aula si combina con attività mediate dal computer o dai dispositivi mobili (smartphone o tablet).

La recente emergenza mondiale, provocata dalla pandemia da Covid-19, ha ulteriormente rafforzato la necessità di implementare soluzioni e strumenti per rispondere rapidamente alle istanze poste dal diffondersi della didattica a distanza. Durante il periodo di *lockdown*, il Politecnico di Torino è prontamente intervenuto, fornendo agli studenti l'accesso al proprio servizio di *virtual classroom* basato sul framework BigBlueButton<sup>1</sup>[2].

Gli strumenti di eLearning che compongono l'attuale stato dell'arte sono classificabili in due categorie:

- Learning Management Systems (LMS)
- Massive Online Open Courses (MOOCs)

Il futuro dell'eLearning vede invece l'avanzare dell'apprendimento in ambienti virtuali e immersivi, attraverso la diffusione di tecnologie di realtà aumentata o di realtà virtuale.

## Learning Management Systems

Un *Learning Management System* (LMS) è una piattaforma software che consente la gestione, l'erogazione e la misurazione dell'efficacia dei corsi di formazione online da parte di un ente. L'analisi di Felpeto & Malmierca [3] sintetizza le caratteristiche di un LMS:

- Possibilità di creare gerarchie di utenti per l'accesso e la gestione della piattaforma; i ruoli degli utenti possono essere molteplici: amministratori, docenti, studenti, tutor ecc.

---

<sup>1</sup>BigBlueButton - Open Source Web Conferencing: [bigbluebutton.org](http://bigbluebutton.org)

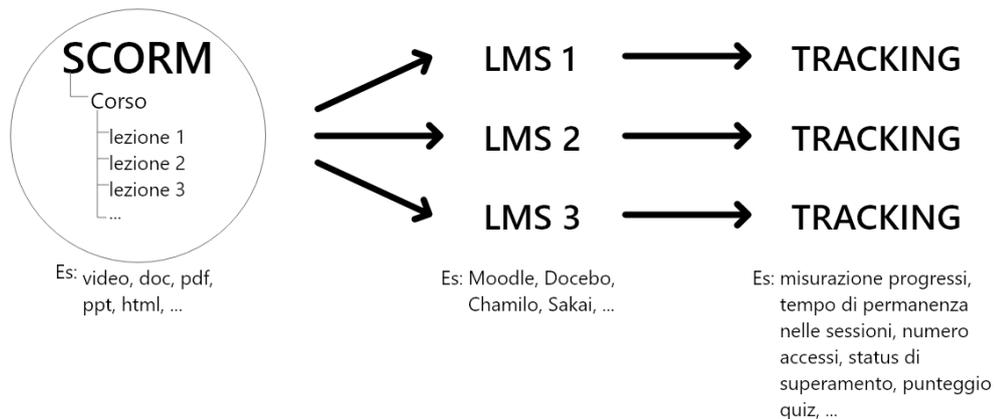
- Presenza di strumenti e procedure di supporto per la gestione dei corsi, quali ad esempio l'iscrizione ai corsi, l'interfaccia, la lingua di erogazione e altri tool di configurazione.
- Integrazione di feature che consentono la comunicazione tra studenti e docenti dei rispettivi corsi, in modalità sincrona o asincrona. Forum, chat, bacheche per comunicazioni, e-mail sono alcune delle funzionalità offerte da un LMS. Opzioni più avanzate sono invece costituite dalle conferenze audio o video.
- Possibilità di valutare e tenere traccia del progresso degli studenti. Un LMS mette a disposizione dei tools per la definizione di task da poter assegnare gli studenti, come ad esempio i quiz di valutazione online.

Un LMS ha esclusivamente il compito di fornire i servizi sopra citati a un corso. La struttura del corso stesso e dei suoi singoli oggetti didattici, avviene attraverso dei tool appositi. SCORM<sup>2</sup> è l'acronimo di "*Shareable Content Object Reference Model*" ed è un insieme di standard tecnici per i prodotti di eLearning. Questi standard forniscono le modalità di comunicazione e il modello dei dati che consente l'interoperabilità fra i contenuti del corso eLearning con gli LMS. Un corso in formato SCORM è definito da un package compresso in formato zip che contiene al suo interno, oltre al contenuto formativo (slide, audio, immagini, video) che si vuole erogare: un file di metadati che ne descrive la struttura, i contenuti ed eventuali requisiti, propedeuticità ecc. Grazie a questo standard, gli LMS sono in grado di tenere traccia dei progressi, dei punteggi e delle tempistiche di ogni studente iscritto a un corso (Figura 1.1).

Gli LMS si sono ampiamente affermati come strumenti efficaci per l'eLearning: la lista di LMS attualmente disponibile è vasta. Tra i più famosi LMS open-source

---

<sup>2</sup>SCORM: [scorm.com](http://scorm.com)



(Figura adattata da [4])

Figura 1.1: Lo standard SCORM

in termini di community e numeri di utenti possiamo citare Moodle, Chamilo, Open edX, Canvas, Sakai<sup>3</sup>.

## MOOC

I *Massive Open Online Courses* (MOOC) [5] sono dei corsi online gratuiti ad iscrizione libera e illimitata. I MOOC sono proposti per un numero elevatissimo di partecipanti. Seppur gratuiti, questi corsi offrono la possibilità di acquisire una certificazione al loro completamento, tramite l'opzione di acquisto.

L'acronimo MOOC è stato utilizzato per la prima volta da G. Siemens e fu inizialmente affiancato alla sua teoria dell'apprendimento, il connettivismo<sup>4</sup> [6]. I

---

<sup>3</sup>Moodle: [moodle.org](http://moodle.org)  
 Chamilo: [chamilo.org](http://chamilo.org)  
 Open edX: [open.edx.org](http://open.edx.org)  
 Canvas: [www.instructure.com/canvas/](http://www.instructure.com/canvas/)  
 Sakai: [www.sakailms.org](http://www.sakailms.org)

<sup>4</sup>Principi del connettivismo (G. Siemens [6]):

- L'apprendimento e la conoscenza si basano sulla diversità di opinioni.
- L'apprendimento consiste in un processo di connessione di nodi specializzati o fonti di informazioni.

MOOC odierni hanno però assunto una forma molto diversa rispetto alla visione di Siemens [7] [8]. Esistono dunque due tipologie di corsi online massivi: cMOOC e xMOOC.

Gli cMOOC (Connectivist Massive Open Online Course) sono corsi il cui modello è basato sul connettivismo di Siemens. Al centro del corso non vi sono gli insegnanti, ma gli studenti, che possono partecipare in maniera attiva. Si ha dunque un paradigma in cui è l'allievo a definire i propri obiettivi e percorsi di apprendimento. I docenti mettono a disposizione i propri contenuti didattici e stimolano gli allievi a creare i propri contributi, creando post e commenti sul corso attraverso tool esterni, come ad esempio i social network, i blog oppure le wiki<sup>5</sup>. A livello commerciale, i cMOOC sono un modello di nicchia: gli esempi più rilevanti

- 
- L'apprendimento può risiedere in dispositivi non umani.
  - La capacità di sapere di più è più critica di ciò che è attualmente noto.
  - È necessario coltivare e mantenere le connessioni per facilitare l'apprendimento continuo.
  - La capacità di vedere le connessioni tra campi, idee e concetti è un'abilità fondamentale.
  - La diffusione (conoscenza accurata e aggiornata) è l'intento di tutte le attività di apprendimento connettivista.
  - Il processo decisionale è esso stesso un processo di apprendimento. La scelta di cosa imparare e il significato delle informazioni da recepire sono visti attraverso la lente di una realtà mutevole. Anche se attualmente esistesse una risposta giusta, domani potrebbe essere sbagliata a causa di alterazioni nel contesto delle informazioni che influenzano la decisione.

<sup>5</sup>Questo sottoinsieme di strumenti appartenenti al Web 2.0 rientrano perfettamente nel paradigma del Personal Learning Environment (PLE). Da Attwell et al. [9]:

*“Based on these ideas of collaborative learning and social networks within communities of practice, the notion of PLEs in the workplace is being put forward as a new approach to the development of e-learning tools.*

*PLEs are made-up of a collection of loosely coupled tools, including Web 2.0 technologies, used for working, learning, reflection and collaboration with others. A PLE should use social software in the workplace for informal learning which is learner driven, problem-based and motivated by interest – not as a process triggered by a single learning provider, but as a continuing activity.”*

sono raccolti in letteratura nella pagina web “The MOOC Guide”<sup>6</sup> e sono CCK08, PLENK2010, MobiMOOC, EduMOOC, Change11, DS106 e LAK11.

Gli xMOOC si avvicinano ai principi delle lezioni classiche, dove i docenti spiegano gli argomenti in video e forniscono materiale aggiuntivo. A differenza dei cMOOC, gli xMOOC hanno un approccio “istruttivista”, come viene ampiamente motivato da A. Littlejohn [10]. L’insegnante è al centro del corso e fornisce agli studenti gli obiettivi di apprendimento da perseguire. Agli studenti viene inoltre proposto un ambiente di discussione di tipo centralizzato, come ad esempio il forum interno al MOOC. La “x” sta per “extension” e deriva dalla marcatura dei corsi online offerti all’Università di Harvard. Il panorama degli xMOOC ha riscosso molto successo: i principali MOOC provider sono attualmente Coursera, Udemy, Udacity, edX<sup>7</sup>.

Parallelamente ai cMOOC e xMOOC possono integrarsi i bMOOC (blended MOOC), corsi con modalità di fruizione “mista”, in cui si collegano le lezioni di presenza ad un percorso online. Gli studenti in loco, la cui partecipazione è accreditata e certificata dall’istituto, sono coinvolti nella discussione degli argomenti trattati con gli studenti online, la cui frequenza solitamente non è accreditata.

## Ambienti digitali immersivi

L’evoluzione delle nuove tecnologie per la visualizzazione di ambienti virtuali ha portato all’esplorazione di nuove forme di apprendimento nell’ambito dell’eLearning e della didattica a distanza. Il videogioco *Minecraft*, ad esempio, dispone una versione *education*<sup>8</sup>, in cui i docenti possiedono strumenti specifici per supportare

---

<sup>6</sup>The MOOC Guide: [sites.google.com/site/themoocguide](https://sites.google.com/site/themoocguide)

<sup>7</sup>Coursera: [www.coursera.org](http://www.coursera.org)

Udemy: [www.udemy.com](http://www.udemy.com)

Udacity: [www.udacity.com](http://www.udacity.com)

edX: [www.edx.org](http://www.edx.org)

<sup>8</sup>Minecraft Education Edition: [education.minecraft.net](http://education.minecraft.net)

la didattica in remoto delle discipline STEM<sup>9</sup>.

Sono sempre più affermati gli applicativi e le periferiche che consentono l'approccio di eLearning in realtà aumentata o in realtà virtuale.

La realtà aumentata (AR) è una tecnologia che combina il mondo reale con elementi virtuali, sovrapponendo i contenuti digitali all'ambiente fisico. L'accesso a tale mondo ibrido avviene attraverso la camera dei dispositivi mobili e agli appositi software. Dal punto di vista dell'apprendimento, la realtà aumentata si focalizza su esperienze limitate di tipo esplorativo e quindi non sostituisce il Learning tradizionale, bensì lo integra.

La realtà virtuale (VR) consente, attraverso appositi visori e periferiche di input, di visualizzare e immergere l'utente in ambienti digitali che sostituiscono lo spazio reale. I vantaggi e le potenzialità di questa tecnologia, applicata nel contesto *educational* [11], sono molteplici:

- I visori e le nuove periferiche per l'interazione sono degli strumenti innovativi che stimolano forme di apprendimento creativo;
- Le esperienze virtuali di stampo videoludico accrescono la motivazione degli studenti;
- L'apprendimento avviene per interazione diretta;
- Forme di istruzione di difficile attuazione nella realtà, sono possibili in VR;
- Le forme di collaborazione attuabili nelle classi virtuali promuovono l'integrazione sociale degli allievi.

In letteratura sono stati implementati diversi applicativi per la creazione di classi virtuali [12] oppure per scopi didattici più specifici, ad esempio la revisione

---

<sup>9</sup>STEM (dall'inglese Science, Technology, Engineering and Mathematics) è un acronimo utilizzato per indicare le discipline tecnico scientifiche (scienza, tecnologia, ingegneria, matematica).

dei progetti. Quest'ultima soluzione, ad esempio, è stata sviluppata dai ricercatori del Politecnico di Torino e seguentemente adottata dai corsi di Ingegneria Edile [13].

## 1.2 Da Web of Documents a Web of Data

Il *World Wide Web* (*WWW* o *W3*) ha modificato radicalmente le modalità di condivisione della conoscenza, essendo uno standard unico focalizzato sulla semplificazione dell'accesso ai documenti e sull'interoperabilità tra più dispositivi. Tim Berners-Lee scrisse la prima proposta di WWW nel 1989, aggiornandola successivamente nel 1990 [14]. Tale documento descrive *l'Hypertext project* come un “database ipertestuale con link”, ovvero come un ampio sistema distribuito di documenti collegati tra loro mediante *Iperesti*<sup>10</sup> (*Hypertext*) e *Ipermedia* (*Hypermedia*) e visibili attraverso un applicativo *browser*.

Oggi, l'utilizzo dei collegamenti ipertestuali consente agli utenti di navigare tra i documenti, mentre i motori di ricerca indicizzano i documenti web e ne analizzano il contenuto per dedurre la rilevanza delle pagine in rapporto alle query di ricerca [16].

Il web attualmente ospita una quantità di dati pressoché infinita. Infatti, possiamo pensare ad esso come ad un contenitore di conoscenza in costante espansione, dove risiedono dati afferenti alle aree del sapere più disparate: politico, governativo, sanitario, scientifico, umanistico, finanziario, e non solo. Anche i dati sensibili<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup>Il conio della parola Iperesto, ad opera di Ted Nelson, risale al 1965. Inizialmente rappresentava un corpus di materiali scritti non sequenziali, interconnessi in modo così complesso da non poter essere rappresentati su carta [15]. Ad oggi tale termine ha un significato più ristretto: un insieme di documenti messi in relazione attraverso parole chiave.

<sup>11</sup>Da [17]:

*“The following personal data is considered ‘sensitive’ and is subject to specific processing conditions: personal data revealing racial or ethnic origin, political opinions, religious or philosophical beliefs; trade-union membership; genetic data, biometric data processed solely to identify a human being; health-related data; data concerning a*

risiedono nella rete e, soprattutto nell'ultimo decennio, sono stati oggetto di discussione per il loro utilizzo in diversi ambiti (economico, politico ecc.) e per diversi fini, non sempre in un contesto di legalità.

Le potenzialità dei dati e delle modalità con cui possono essere usufruiti e riproposti, per approfondire o creare nuova conoscenza, è tutt'ora oggetto di studio. Ad esempio, il famoso portale IMDb<sup>12</sup> (Internet Movie Database) consente, partendo dal titolo di una serie TV o di un film, di ottenere informazioni sugli attori che popolano il cast, le puntate in cui essi appaiono e il personaggio che interpretano. Il sito non costituisce solo una collezione di pagine web per ogni opera, indicizzata dai motori di ricerca, ma anche una base di conoscenza strutturata per il mondo dell'intrattenimento, in cui lo strumento dell'ipertesto viene utilizzato per collegare tra loro dati e informazioni.

## Linked Data

“I dati sono relazioni”, così Tim Berners-Lee presentava, nel 2009, al TED il termine *Linked Data*[18]:

*“Se volete mettere qualcosa sul web, ci sono tre regole.*

*La prima cosa sono quei nomi HTTP: non li useremo più solo per i documenti, ma li useremo per indicare anche cose di cui parlano i documenti. Li useremo per le persone, li useremo per i luoghi, li useremo per i vostri prodotti, li useremo per gli eventi. Ogni sorta di concetto, ha ora un nome che inizia con HTTP.*

*Seconda regola, se prendo uno di questi nomi HTTP e lo cerco e vado sul web, e recupero i dati corrispondenti usando il protocollo HTTP dal*

---

*person's sex life or sexual orientation.”*

<sup>12</sup>IMDb (Internet Movie Database): [www.imdb.com](http://www.imdb.com)

*web, ne ricaverò dei dati in un formato standard che potrebbero essere dati utili, che potrebbero interessare a qualcuno a proposito di questo o di quell'altro evento. Chi c'era a quell'evento? Qualunque cosa riguardi una di quelle persone, dove è nata, o cose simili. Quindi la seconda regola è che posso ricavare informazioni importanti.*

*La terza è che quando ricavo tali informazioni non avrò solo l'altezza, il peso o la data di nascita di qualcuno, ma otterrò relazioni.”*

La tecnologia dei dati linkati sfrutta l'infrastruttura Web per creare dei collegamenti tipicizzati (*typed links*) tra diverse sorgenti. I *Linked Data* sono *machine-readable* (comprensibili alla macchina), in quanto il loro significato è definito in maniera esplicita dai collegamenti a dati esterni, data sets, a loro volta collegati ad altri data set.

A differenza del Web ipertestuale, il quale trova le sue fondamenta nel collegare i documenti attraverso ipertesti generici, i *Linked Data* si affidano a documenti con dati in formato RDF (*Resource Description Framework*) [19]. Il linguaggio RDF è un modello standard, che consente di creare delle affermazioni descrittive sul dato, fornendo conoscenza. Un esempio estremamente semplice, ma di immediata comprensione è, ad esempio, l'affermazione “*Parigi è la capitale della Francia*”. Il risultato su larga scala è quello dunque di un *Web of data*, una rete di elementi che popolano il mondo, descritti attraverso i dati disponibili sul Web (“*A web of things in the world, described by data on the web*”).

Berners-Lee nel 2006 delinea i 4 principi dei *Linked Data* [20]:

- 1. Use URIs as names for things.*
- 2. Use HTTP URIs so people can look up those names.*
- 3. When someone looks up a URI, provide useful information using the standards.*
- 4. Include links to other things, so people can discover more.*

Puntare a una risorsa tramite una stringa, che sia semplicemente un nome o una descrizione può portare ad ambiguità. L'utilizzo di un identificativo URI<sup>13</sup> consente alla risorsa di essere univoca e riconoscibile sul web, mentre attraverso il protocollo HTTP essa ottiene una rappresentazione a cui l'utente può accedere o navigare. Le informazioni utili sulla risorsa vengono definite in linguaggio RDF e SPARQL, il linguaggio query di RDF per interrogare e aggiornare i data sets. Affinché si possa ottenere una rete di dati linkati è necessario che le risorse puntino a loro volta altre risorse.

## Semantic Web

Fondato da Berners-Lee nel 1994, il *World Wide Web Consortium* (W3C)<sup>14</sup> è una community internazionale in cui organizzazioni e ricercatori collaborano per sviluppare e definire gli standard del web. Il termine *Semantic Web* rappresenta la visione di W3C in merito alla rete dei *Linked Data*. Le tecnologie messe a disposizione nel Semantic Web consentono la creazione di archivi di dati sul web, la creazione di vocabolari e di regole per la gestione dei dati.

## 1.3 Learning Analytics

Finora abbiamo analizzato le varie modalità di apprendimento più note dell'eLearning. Tali modalità e piattaforme sono servizi completi, offrono interfacce utente e funzionalità che vengono incontro alle necessità degli utenti e dei docenti. Gli utenti che usufruiscono dei corsi nelle piattaforme LMS si trovano solitamente davanti a un corso strutturato, in cui ogni unità di apprendimento è indicizzata nei suoi

---

<sup>13</sup>URI (Uniform Resource Identifier) è una sequenza di caratteri che identifica univocamente una risorsa. Tale definizione include due ulteriori tipologie di identificatori, gli URL (Uniform Resource Locator) e gli URN (Uniform Resource Name). Le URI HTTP presentano il doppio ruolo di identificatori (URN) e locatori (URL).

<sup>14</sup>World Wide Web Consortium (W3C): <https://www.w3.org/>

macro-argomenti o comunque secondo l'autore del contenuto didattico. I MOOC, essendo indirizzati per un vasto numero di studenti, offrono strumenti per rendere i propri corsi accessibili, ad esempio i sottotitoli delle videolezioni. Tuttavia, i MOOC hanno un alto *dropout rate*, ovvero un'elevata frequenza di abbandono del corso [8]. Tra i motivi principali vi è la scarsa motivazione a completare tali studi, dato che le modalità di fruizione non pongono vincoli di tempo. La didattica classica, in cui lo studente segue i corsi e sostiene esami, al fine di ottenere un titolo di studio o una certificazione, rimane dunque il paradigma principale.

In letteratura sono presenti diversi progetti che mirano al miglioramento degli ambienti di eLearning delle università, fornendo nuove funzionalità e offrendo agli utenti la personalizzazione del proprio ambiente di apprendimento (*personal learning environment*).

Il *Learning Analytics* consente di migliorare l'offerta formativa: la raccolta e analisi dei dati web produce molteplici risultati, quali, ad esempio, il delineamento del profilo degli studenti e l'individuazione delle interazioni degli studenti nelle attività di apprendimento online [21].

Tra i maggiori fattori di sviluppo del Learning Analytics troviamo i *big data*. Facendo uso di dati preesistenti, leggibili dalle macchine, il Learning Analytics e le sue tecniche possono essere utilizzate per gestire *big data*, grandi insiemi di dati che non possono essere elaborati manualmente.

Con *Learning Analytics* [22] ci si riferisce alla misurazione, alla raccolta, all'analisi e alla presentazione dei dati sugli studenti e sui loro contesti, ai fini della comprensione e dell'ottimizzazione dell'apprendimento e degli ambienti in cui ha luogo.

## Strumenti di supporto: *Video Annotation e Video Indexing*

Le videolezioni registrate sono un ottimo supporto per gli studenti. Rispetto alla creazione di lezioni ad hoc, registrare le lezioni svolte in aula costituisce una soluzione a basso costo per enti erogatori. Lo studente ha inoltre familiarità con tale formato, essendo abituato all'ascolto delle lezioni in aula. Tuttavia, anche questa tipologia di fruizione non è priva di aspetti negativi. Cagliero et al. [1] riassume alcuni dei difetti delle videolezioni come strumento di supporto alla didattica:

*Compared to “video pills”, the live recording of video lectures has a main disadvantage: their length often reflects the length of a classroom lecture, and therefore it is quite difficult for students to find where a specific concept is explained by the teacher, or where a specific exercise is solved. As a consequence, live recorded video lectures are an effective tool for studying, but they are not a suitable one for revising unclear concepts or exam preparation.*

Una possibile soluzione per migliorare il recupero degli argomenti è l'implementazione di funzionalità che permettano la creazione di *video bookmark*, segnalibri per le videolezioni accessibili a tutti e supportati da una community [23]. Un'alternativa è invece l'implementazione di algoritmi di annotazione automatica dei flussi video (*Video Indexing*).

Il *Video Indexing* ha le seguenti caratteristiche:

- Estrazione dei *transcript*<sup>15</sup> video attraverso tecniche di OCR<sup>16</sup>;

---

<sup>15</sup>Un transcript è la trascrizione delle parole associate all'istante temporale in cui sono state pronunciate (se estratte dall'audio) o lette (se estratte dal flusso video).

<sup>16</sup>*Optical character recognition* (OCR) è un campo di ricerca della *computer vision*, legata al riconoscimento di caratteri all'interno delle immagini e il loro trasferimento in formato di testo digitale.

- Estrazione dei *transcript* audio tramite algoritmi custom di riconoscimento del parlato, oppure tramite API, come ad esempio la funzionalità di sottotitoli automatici di YouTube;
- Identificazione delle unità di informazioni più rilevanti, dette “entità”, all’interno dei *transcript*: tale procedura può essere svolta in vari modi; nel caso di VISA si è scelto l’approccio di *Named Entity Linking* (NEL), ovvero il processo di identificazione di entità all’interno di un testo non strutturato, collegando le entità ad una base di conoscenza (Wikipedia, DBpedia, Wikidata ecc.);
- Indicizzazione degli argomenti delle videolezioni: l’indicizzazione dei contenuti consente di organizzare o rappresentare le informazioni e rendere possibile il loro reperimento attraverso un motore di ricerca. Inserendo gli elementi estratti in una base di dati (*database*), è possibile recuperare gli argomenti attraverso interrogazioni (*query*).

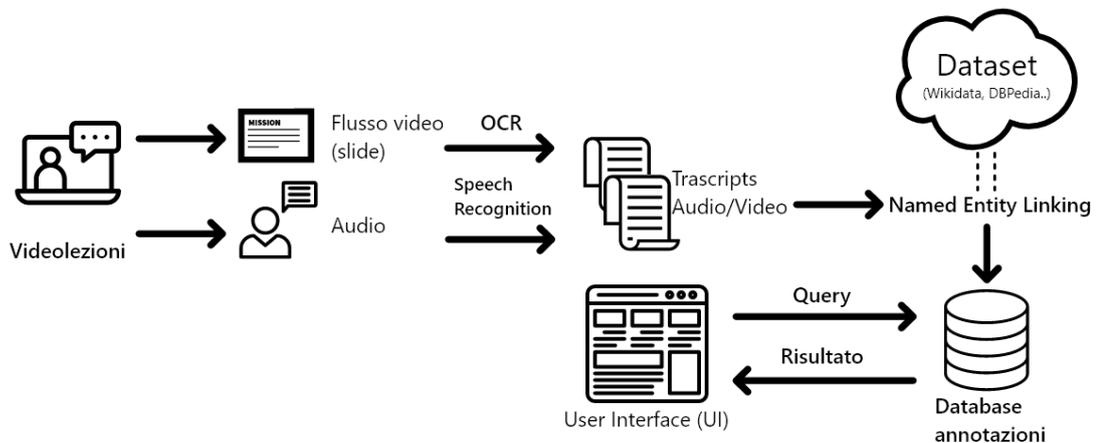


Figura 1.2: Schema di Video annotation e Video Indexing

Il risultato delle procedure di *Video Indexing* è l’ottenimento di una base di dati contenente le entità riconosciute all’interno delle videolezioni. Tali processi sono soggetti a diverse tipologie di errori:

- Riconoscimento errato di parole nei *transcript*, soprattutto di tipo audio;

- Erroneo linking delle entità presenti nei datasets;
- Entità poco rilevanti: il database di entità ottenute può contenere entità superflue o poco inerenti al contesto del corso.

Dal punto di vista dell'esperienza utente, il sistema di annotazione automatica e l'implementazione di un motore di ricerca per argomenti, fornisce nuove opportunità. La possibilità di scollegare la spiegazione di un argomento dalla rigidità del macro-argomento e del formato video può rendere più flessibile e rapido il recupero dell'argomento.

La creazione di interfacce utente che supportino la creazione o il recupero dei segmenti video annotati è un ulteriore terreno di ricerca. Sack e Waitelonis descrivono in [24] un'interfaccia per un *Collaborative Tagging System*, un sistema che consente all'utente di inserire dei tag di annotazione all'interno di una videolezione. L'interfaccia suggerisce un elenco di tag dinamico estratto dal flusso video tramite OCR. L'utente può dunque creare un proprio tag per il video oppure sceglierne uno tra quelli suggeriti.

Yu et al. [25] implementa due tool dotati di UI per l'annotazione video e la ricerca attraverso i Linked Data: "Annomation" e "SugarTube". Annomation permette all'utente di annotare le risorse video e linkarle alle entità presenti nei cloud di Linked Data. SugarTube consente all'utente di cercare le risorse video linkate semanticamente e arricchite da risorse web esterne (documenti, immagini, coordinate geografiche ecc.).

Particolarmente affine a quella di questo elaborato, menzioniamo l'interfaccia del tool "TalkMiner" di Adcock et al. [26]. L'utente può cercare gli argomenti all'interno delle videolezioni attraverso le slide, i cui contenuti sono stati indicizzati tramite OCR. L'interfaccia può mostrare i risultati di ricerca tramite una lista di slide. Selezionando una diapositiva, il tool mostra a fianco la risorsa video corrispondente al momento in cui appare tale slide.

## Capitolo 2

# Metodologie del Design

Al fine di realizzare un'interfaccia utente consona al motore di ricerca per entità, si è tenuto conto di alcune delle teorie e metodologie più utilizzate nell'ambito del design di prodotti o servizi.

Nella prima parte del capitolo si introduce la metodologia di progettazione centrata sull'uomo, chiamata *Human Centered Design*, di cui vengono analizzati i principi e le procedure che guidano i progettisti nelle diverse fasi di realizzazione di un prodotto o servizio.

La seconda e ultima parte si focalizza sul design dell'interazione dell'uomo con un sistema. In particolare, si prendono in esame le trattazioni di D.A. Norman [27] in merito alla *visibilità* negli elementi che compongono un sistema o un'interfaccia. Nella disamina si elencano i principi che rendono un elemento “visibile”, con alcuni semplici esempi basati sulle esperienze quotidiane.

### 2.1 Human Centered Design

Lo *Human Centered Design* (HCD) o *User Centered Design* (UCD), è una metodologia progettuale in cui esigenze, desideri e limiti degli utenti vengono presi

in considerazione in tutte le fasi di progettazione di un prodotto. Tale metodologia è attualmente integrata nello standard internazionale ISO 9241-210 [28] (originariamente ISO 13407 [29]) ed è riassumibile in tre principi [30]:

- Analisi dei bisogni dell'utente, dei *task* e dei contesti d'uso attraverso la raccolta di dati (indagini etnografiche, interviste...) e il coinvolgimento dell'*user* in ogni fase di progettazione;
- Utilizzo di sistemi di misurazione empirici ed esecuzione di test con utenti reali, al fine di valutare la facilità di apprendimento e di uso;
- Reiterazione del processo di progettazione.

Le procedure dello *User Centered Design* si ramificano in quattro fasi [31]:

- Fase analitica;
- Fase di progettazione e valutazione;
- Fase implementativa;
- Fase di consegna o rilascio.

Le ultime due fasi concorrono allo sviluppo effettivo del prodotto e al suo rilascio al cliente o all'ente, mentre le prime due verranno approfondite nei paragrafi seguenti.

### **Fase analitica**

La fase analitica prevede l'individuazione e l'analisi degli *stakeholder*, ovvero dei soggetti direttamente o indirettamente coinvolti nel progetto. Grazie ad osservazioni, studi sul campo ed interviste, è possibile comprendere i bisogni degli utenti e supportare la definizione degli obiettivi di progetto, sia dal punto di vista aziendale che da quello dell'utente in termini di usabilità. Due soggetti non trascurabili

sono inoltre i *competitor* e i *comparable*, la cui analisi ha come obiettivo quello individuare le peculiarità e i difetti nei loro prodotti.

Per riassumere le caratteristiche dell'utente che utilizzerà il prodotto e descrivere le modalità di interazione con esso, vengono definite tre metafore di progetto: *personas*, *scenarios* e *use cases*. L'utilizzo di queste metafore consente di estendere e uniformare la conoscenza del progetto a tutto il team coinvolto, in quanto di facile comunicazione.

Le *personas* sono dei personaggi fittizi in cui vengono convogliate tutte le principali caratteristiche dell'utente tipo, scaturite dalle fasi di ricerca sul campo. Questi personaggi sono protagonisti degli *scenarios*, contesti immaginari ma plausibili, in cui vengono illustrati la vita quotidiana o, in genere, una serie di eventi che coinvolgono questi ultimi. Attraverso gli *scenarios* si ottiene una narrazione informale che delinea le modalità, gli archi temporali e i luoghi in cui un utente porta a termine dei compiti (o *task*). All'interno del contesto vengono inoltre riportati gli *use cases*, descrizioni dell'interazione tra un individuo e un problema o analogamente, dei micro eventi in cui si descrive come l'attore si comporta per risolvere un dato problema.

## **Fase di progettazione e valutazione**

Successivamente alla fase analitica, la fase di progettazione e valutazione si focalizza sullo sviluppo del design del prodotto. È un processo iterativo che prevede la creazione, la valutazione e perfezionamento del design del prodotto ad ogni iterazione. Da [32] e [33] apprendiamo le tecniche più comuni:

- Modelli mentali e concettuali: il progettista immagina come le persone useranno il prodotto;

- Mappa di navigazione: nel caso si stia progettando un applicativo, viene riportata la sua struttura in un grafico che descrive la disposizione delle sue schermate o pagine. La mappatura segue un modello gerarchico, che parte da una homepage e specifica le interconnessioni tra le diverse sezioni dell'applicativo;
- *Storyboard* e *wireframe* sono delle bozze del sistema da realizzare. Definiscono il layout delle schermate e degli elementi principali (bottoni, immagini, caselle di input ecc.) che andranno a comporre l'applicativo. In un *wireframe* non occorre definire colori e stili, in quanto esso ha esclusivamente il compito di presentare la disposizione degli elementi a schermo delle diverse sezioni che compongono il sistema;
- *Mockup*: è un prototipo ad alta fedeltà visiva dell'applicativo. Un *mockup* mostra come verrà visualizzata la schermata nel prodotto finale;
- Prototipi: sono una versione preliminare dell'applicativo. Vengono realizzati partendo da una bassa fedeltà fino ad arrivare a modelli ad alta fedeltà. Un prototipo *low fidelity* può essere realizzato su carta e presenta un comportamento molto semplificato del prodotto, mentre un *high fidelity* riproduce l'oggetto e il suo comportamento reale in termini di usabilità e tempi di reazione. I prototipi consentono la raccolta di numerose informazioni dell'utente in fase di testing quali, ad esempio, il tempo di completamento di un task o la difficoltà nel compiere quest'ultimo.

## 2.2 Design dell'interazione

Le piattaforme di eLearning, così come altri prodotti che offrono servizi all'utente, vengono progettate tenendo conto degli aspetti cognitivi, dei bisogni, dei vincoli dell'utente. L'obiettivo è ottenere un prodotto semplice da utilizzare e che soddisfi le necessità dell'utente. Se con l'*HCD* si imprime una metodologia di indagine

e di progettazione di un prodotto, il design dell'interazione (*Interaction Design*) evidenzia tutti gli aspetti da considerare o da progettare affinché l'interazione fra uomo e sistema sia massima e intuitiva.

D. A. Norman è uno dei principali autori che ha influenzato i settori dell'ergonomia e del design, correlandoli ai processi cognitivi umani. Nella sua letteratura e, in particolare, ne "Il design degli oggetti quotidiani" [27], egli descrive gli aspetti da tenere in considerazione nella progettazione di un oggetto o di un'interfaccia, affinché il suo utilizzo sia semplice e intuitivo.

Un elemento cardine della trattazione di Norman è il concetto di *visibilità*: più un elemento è visibile, più l'utente è consapevole della sua presenza e delle sue modalità di utilizzo. Contrariamente, un elemento invisibile o fuori dal suo campo visivo è meno intuitivo per l'utente. Questo tema è parecchio dibattuto tra i progettisti: nell'ambito della progettazione mobile vi è, ad esempio, la controversia fra l'utilizzo dell'*Hamburger Menù* a discapito della *Tab Bar* per accedere ai diversi task di un'applicazione per smartphone [34] (Figura 2.1).

Nel paradigma dell'*Hamburger Menù* si ha un menù laterale accessibile tramite il tocco dell'apposito bottone, il cosiddetto *hamburger button*, mentre nella *Tab Bar* i bottoni vengono disposti orizzontalmente in una barra superiore o inferiore e sono sempre visibili nella schermata. La visibilità dei task è diversa nei due paradigmi: nel primo, l'accesso ai task secondari è nascosto e meno immediato, portando l'utente a focalizzarsi sul task principale. Nel secondo caso, invece, i task sono visibili nella barra e ricoprono la stessa importanza. La visibilità degli elementi è dunque un aspetto essenziale del design e varia a seconda del prodotto e dei suoi obiettivi.



Figura 2.1: Esempio di interfaccia con due diversi approcci per l'accesso ai task: Hamburger Menù (a sinistra) e Tab Bar (a destra).

[Autore: Samir Shekhawat, Fonte: [dribbble.com/shots/2403524-Netflix-for-iPhone-Hamburger-Menu-vs-Tab-Bar](https://dribbble.com/shots/2403524-Netflix-for-iPhone-Hamburger-Menu-vs-Tab-Bar)]

La visibilità di un oggetto, di come funziona e di quali azioni sono possibili con esso, nasce dall'applicazione di sei principi:

- *Affordance* (invito);
- Significante;
- Vincolo;
- Mapping;
- Modelli concettuali;
- *Feedback*.

## Affordance

Il termine *affordance* (invito), inizialmente coniato da J.J.Gibson [35] e reinterpretato da Norman, è la relazione fra le proprietà dell'oggetto e la capacità dell'utente

di comprendere le azioni possibili con esso. Ad esempio, una sedia appare fatta apposta per sostenere il peso del corpo, oppure una piastra piatta sul pannello di una porta invita a spingere. Le *affordance* aiutano l'utente a indovinare le azioni possibili su un oggetto, senza bisogno di cartelli o istruzioni.

### **Significante**

Norman prende il prestito questo termine dalla semiotica e ne offre una nuova connotazione. Il significante indica ogni segnale visivo o sonoro che comunichi dove eseguire l'azione. Ad esempio, su un'applicazione mobile, l'*affordance* del *tap*, ovvero il tocco singolo di uno schermo touchscreen, è già presente sullo schermo, tuttavia un bottone suggerisce dove eseguire tale azione e costituisce un significante.

### **Vincolo**

I vincoli limitano la gamma delle interazioni possibili all'utente. Il loro uso, in sede di design, semplifica le interfacce e fungono da guida per l'utente nell'esecuzione delle azioni. Norman definisce quattro tipi di vincoli: fisici, culturali, logici, semantici. La cerniera di una porta limita il suo movimento attorno a un solo asse, funge dunque da vincolo fisico ma anche da *affordance*: la presenza della cerniera suggerisce che la porta vada aperta dal lato opposto.

Una forma di vincolo fisico è costituita dalle funzioni obbligatorie: situazioni in cui le azioni sono vincolate in modo tale che un passaggio mancato impedisca il successivo. Questa particolare categoria di vincoli viene utilizzata per ostacolare comportamenti indesiderati, che provocherebbero danni al sistema o all'utente. Ad esempio, un bottone disattivato in un *web form* può costituire un vincolo: il blocco del task può suggerire, ad esempio, la mancata compilazione di un campo obbligatorio di un *form*, che l'utente dovrà compilare per poter continuare l'operazione.

Norman elenca tre tecniche specializzate assimilabili a delle funzioni obbligatorie:

- *Interlock*: vincolo che obbliga l'utente ad eseguire una specifica operazione nella sequenza dovuta;
- *Lock-in*: mantiene attiva una funzione impedendo la prematura o erronea interruzione. Un esempio di *lock-in* è la finestra di dialogo che richiede all'utente di salvare il lavoro prima di uscire da un programma;
- *Lock-out*: obbliga l'utente a rimanere in uno spazio circoscritto, oppure impedisce di compiere un'azione finché non siano state completate le operazioni volute.

## Mapping

Indica la relazione fra i controlli e gli effetti che essi hanno sull'ambiente, con l'obiettivo di ottenere un *mapping* più naturale possibile. Si utilizzano degli indicatori per descrivere livelli quantitativi o di intensità, oppure si sfruttano i principi della Gestalt<sup>1</sup> come, ad esempio, il principio di prossimità. Un caso piuttosto noto è quello dell'erronea correlazione dei comandi di accensione dei fornelli da cucina: nella figura di destra (Figura 2.2b) si applica il principio di prossimità, ed appare più intuitivo la corrispondenza tra i fornelli e i comandi rispetto alla disposizione di sinistra (Figura 2.2a).

## Feedback

Il *feedback* comunica l'esecuzione di un'azione e i risultati ottenuti con essa. Nell'ambito dell'*interaction design* esistono numerose tipologie di *feedback* che si affidano alla percezione visiva, tattile, sonora e molte altre ancora. L'implementazione

---

<sup>1</sup>“Il tutto è diverso dalla somma delle sue parti”. La psicologia della Gestalt si focalizza sulla percezione e sull'esperienza assimilata in natura: la capacità di percezione di un insieme di oggetti è influenzata dall'organizzazione del nostro sistema nervoso, e non da ciò che viene acquisito dall'apparato visivo.

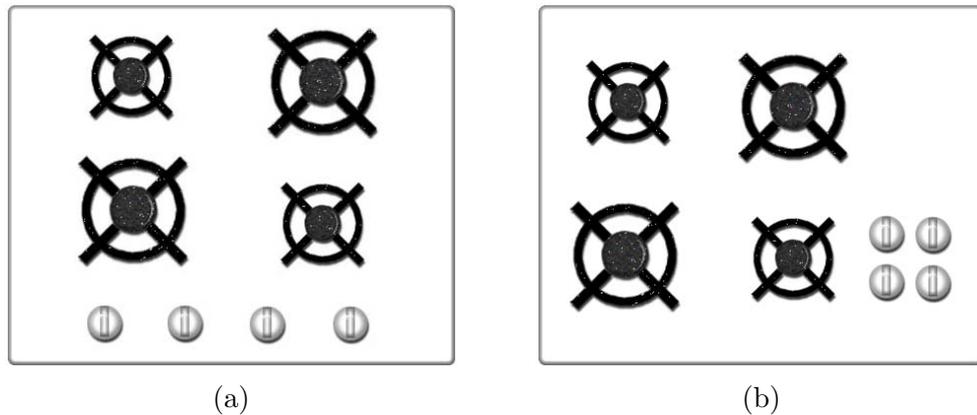


Figura 2.2: Due esempi di mapping nei fornelli da cucina.

[Autore: G5dvdyeh, Data: 12 Feb. 2008, Permessi: [en.wikipedia.org/wiki/File:Stove-square.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Stove-square.jpg), Licenza Free Art License]

di *feedback* è fondamentale affinché l'utente non venga indotto ad indovinare quale azione ha svolto e le conseguenze che essa provoca nel sistema.

Secondo Norman, un *feedback* efficace possiede le seguenti caratteristiche:

- È immediato: un ritardo, anche solo di pochi decimi di secondo, può rendere il *feedback* inefficace;
- È informativo ed essenziale: la quantità di informazioni che un *feedback* può veicolare non deve essere eccessivo e al contempo deve essere esposto con chiarezza. Un eccesso di *feedback* può risultare più fastidioso di un *feedback* assente e può distrarre l'utente;
- È programmato: le azioni possono avere una scala di priorità. Occorre bilanciare i *feedback* affinché le informazioni meno importanti vengano presentate in maniera sommersa rispetto ai segnali più importanti, quali ad esempio allarmi o situazioni di emergenza, che invece devono attirare l'attenzione.

## Modello concettuale

Il modello concettuale è una spiegazione, molto semplificata, del funzionamento di un sistema. I modelli concettuali risiedono nella mente delle persone che utilizzano il sistema. Infatti, i processi cognitivi e l'esperienza comportano la creazione di *modelli mentali*, semplificazioni che agevolano l'utente nell'approcciarsi al sistema, attraverso l'interpretazione soggettiva del suo funzionamento. Il compito del progettista è tenere conto dei modelli concettuali che possono crearsi negli utenti che vanno ad utilizzare il prodotto, come riportato nelle linee guida di *HCD*.

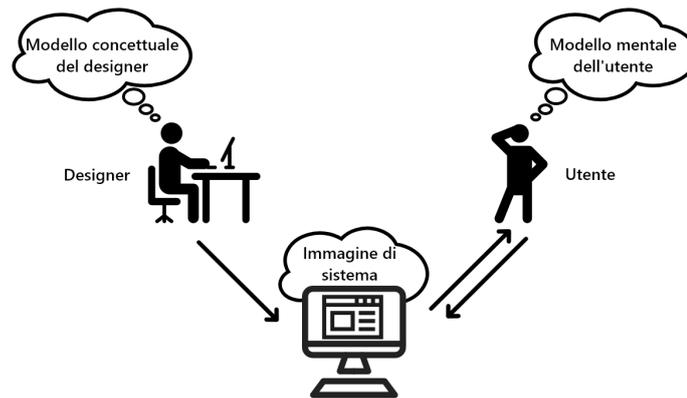
Secondo [36] infatti, l'utente definisce i propri modelli mentali basandosi sull'interazione di applicazioni e siti web già esistenti. Ci si aspetta dunque che le funzionalità della propria interfaccia siano il più possibile coerenti con le esperienze passate dell'utente: *Hamburger Menù*, *Tab Bar* oppure icone il cui significato è ben noto in altre applicazioni (ad esempio le icone *Home* o *Play*) costituiscono dei *pattern* di UI (*User Interface*) standard riconoscibili dallo *user*.

## Immagine di sistema

La conoscenza del sistema è parziale e si limita a ciò che è visibile, secondo la trattazione di Norman. Tra il modello concettuale progettato dal designer e il modello mentale dell'utente si pone un elemento intermedio, costituito dall'immagine di sistema. Essa è l'insieme delle informazioni accessibili in merito al sistema: dalla sua struttura fisica alle istruzioni o documentazioni che lo accompagnano.

*“Il modello concettuale dell'utente deriva dall'immagine di sistema, mediante l'interazione col prodotto, letture, ricerche online e manuali. Il progettista si aspetta che il modello concettuale dell'utente coincida col suo, ma, non essendoci comunicazione diretta fra lui e l'utente, tutto il peso della comunicazione grava su sull'immagine di sistema.”*

Norman rappresenta il modello concettuale del designer e il modello mentale dell'utente come due vertici sconnessi di un triangolo (Figura 2.3). I due vertici sono collegati esclusivamente al terzo, rappresentato dall'immagine di sistema. Dall'immagine di sistema, l'utente influenza il proprio modello mentale e viceversa.



(Figura adattata da “Il design degli oggetti quotidiani” di D. A. Norman [27])

Figura 2.3: Il modello concettuale del progettista, il modello mentale dell'utente e l'immagine di sistema.

## Capitolo 3

# Fase Analitica

In questo capitolo viene descritta la fase analitica effettuata per definire il progetto di interfaccia. Nello specifico, l'analisi preliminare si suddivide in:

- Analisi del contesto, in cui viene esposta una panoramica delle funzionalità presenti nel portale della didattica e del sistema delle videolezioni;
- Analisi dell'utente, in cui vengono definiti e approfonditi le caratteristiche degli utenti a cui è indirizzato l'applicativo, che nel caso specifico è rivolto agli studenti del Politecnico di Torino.

Un'approfondita analisi degli studenti e degli strumenti disponibili all'interno del portale della didattica fornisce una panoramica sufficiente per sviluppare l'applicativo in un'ottica *user centered* e attraverso le metodologie di *Interaction Design*.

La fase analitica viene conclusa con la definizione delle metafore di progetto, costituite da *persona*, *scenario* e *use case*. Grazie ad esse, prenderanno forma le caratteristiche dell'utente, a cui è rivolta l'interfaccia, e delle modalità di utilizzo al fine di compiere i propri *task*.

### 3.1 Analisi del contesto

Il Politecnico di Torino offre agli studenti un servizio di videolezioni in streaming per la maggior parte dei corsi dispensati dall'ateneo [37]. Tale sistema informativo, realizzato dal SeLM - Servizio e-Learning e Multimedialità<sup>1</sup>, è accessibile dal portale della didattica di ciascuno studente, nelle sezioni relative ai corsi del carico didattico personale, oltre che nella sezione "Materiale" presente nel portale. Gli studenti possono usufruire delle videolezioni dei diversi anni accademici, tenuti anche da più docenti per lo stesso corso.

Si prende in esame la pagina web di un corso con videolezione (Figura 3.1). La schermata mostra un pannello laterale di navigazione in cui vengono elencati tutte le lezioni attualmente disponibili<sup>2</sup>. Ognuna di esse è caratterizzata dalla nomenclatura "*Anno\_Lezione #Numero del Giorno/Mese/Anno*", seguita da una breve descrizione. Tale nomenclatura permette allo studente di identificare l'argomento trattato dalla specifica videolezione e il giorno in cui la lezione è stata tenuta in aula. La data di registrazione della clip costituisce un ulteriore elemento di identificazione della lezione desiderata. Ad esempio, uno studente frequentante potrebbe ricercare una determinata lezione basandosi sul proprio calendario.

Oltre all'indice delle clip, a fianco viene visualizzato il video che corrisponde alla videolezione selezionata. Nella parte inferiore del video è presente un pannello di download del contenuto in tre diverse modalità: Video, iPhone (video contenente solo le slide della lezione), Audio.

Vi è un'ulteriore funzionalità di *bookmark*, definita dai tasti *PLAY* e *BOOK-MARK*. Selezionando la voce *PLAY*, viene attivata una modalità segnalibro che consente all'utente di creare delle scorciatoie per la visione della videolezione. Dopo

---

<sup>1</sup>SeLM - Servizio e-Learning e Multimedialità: [www.celm.polito.it](http://www.celm.polito.it)

<sup>2</sup>Da prassi, le videolezioni vengono registrate in aula, per cui esse sono disponibili sul portale seguendo l'andamento delle lezioni durante i semestri.

The screenshot shows the 'Portale della Didattica' website for the Politecnico di Torino. The header includes the university logo and 'Servizi per la didattica' with 'Elearning' below it. The main content area is titled 'Basi di dati' by Prof. Luca CAGLIERO. A sidebar on the left lists 18 lessons from 2018, including topics like 'Introduzione al corso', 'Il modello relazionale', 'Algebra relazionale', and 'SQL'. The main content features a video player for '2018\_Lezione 01' titled 'BASI DI DATI'. The video player shows a slide with 'Basi di dati (GS-ZZ)' and 'DBG+' logo. Below the video are 'PLAY' and 'BOOKMARK' buttons, and a link to view saved bookmarks. A 'Download' section offers offline versions for Video, iPhone, and Audio. A copyright notice at the bottom states that content is reserved for students and not for commercial use.

Figura 3.1: Portale della Didattica, videolezioni del corso Basi di Dati AA 2017/18 Prof. Luca Cagliero.

aver attivato tale modalità con la voce *PLAY*, la pagina web consentirà di aggiungere dei segnalibri cliccando sulla voce *BOOKMARK*: ogni segnalibro è identificato da un numero riga, un offset e da un tag modificabile dall'utente. Per salvare il segnalibro è necessario selezionare la voce *SAVE*.

In sintesi, è possibile affermare che la struttura informativa presente nelle pagine delle videolezioni consente allo studente di trovare gli argomenti che vuole studiare o rivedere. Tuttavia, il processo di ricerca è quasi totalmente affidato all'utente, il quale possiede poche informazioni testuali contenute esclusivamente nelle descrizioni delle videolezioni e nella segnalazione delle date in cui sono state registrate. È

dunque assente una funzione che consenta una ricerca dettagliata, basata su porzioni di argomenti o parole chiavi correlate al corso. La modalità segnalibro può essere molto utile, ma affida allo studente l'onere di annotare manualmente i contenuti della videolezione in base alle sue esigenze. Purtroppo, non è disponibile alcun dato sull'utilizzo della modalità segnalibro da parte degli utenti. Rimane incerta anche la visibilità delle annotazioni agli altri utenti, secondo i paradigmi di community nel contesto di un *collaborative tagging system*.

## 3.2 Analisi dell'utente

Da [38], attualmente il dato più recente divulgato dall'Ateneo e riferito all'a.a. 2018/19, il Politecnico di Torino conta più di 30 mila studenti iscritti: di questi, il 68% proviene da fuori della Regione Piemonte, con un'ulteriore percentuale del 52% composta da italiani e la restante da stranieri, il 16%. Tale eterogeneità viene supportata dall'Ateneo dalle diverse modalità di fruizione della didattica. La mancanza di obbligo di frequenza in aula e la presenza delle videolezioni consente, infatti, agli studenti di fruire della didattica in modo flessibile, in base alle proprie esigenze. Tale affermazione è supportata dalla Relazione Annuale della Didattica [39] redatta dal CPD – Comitato Paritetico per la Didattica<sup>3</sup>.

Attraverso i questionari studenti, il CPD ha rilevato la percentuale di presenza in aula degli studenti per ogni corso. Nel caso di frequenza ridotta, allo studente è stato proposto un questionario breve che indagava sul motivo di tale scelta. Nell'a.a. 2018/19 la percentuale di questionari brevi compilati è del 13,8% (Figura 3.2).

---

<sup>3</sup>Il Comitato Paritetico per la Didattica è un organo dell'Ateneo che monitora l'offerta formativa, la qualità e l'organizzazione della didattica. Gli studenti e i docenti, al termine dei semestri sono invitati a compilare dei questionari anonimi di valutazione per ogni corso frequentato o svolto. I risultati dei questionari fungono da strumento per formulare pareri e proposte per il miglioramento della didattica da sottoporre agli altri organi competenti dell'Ateneo.

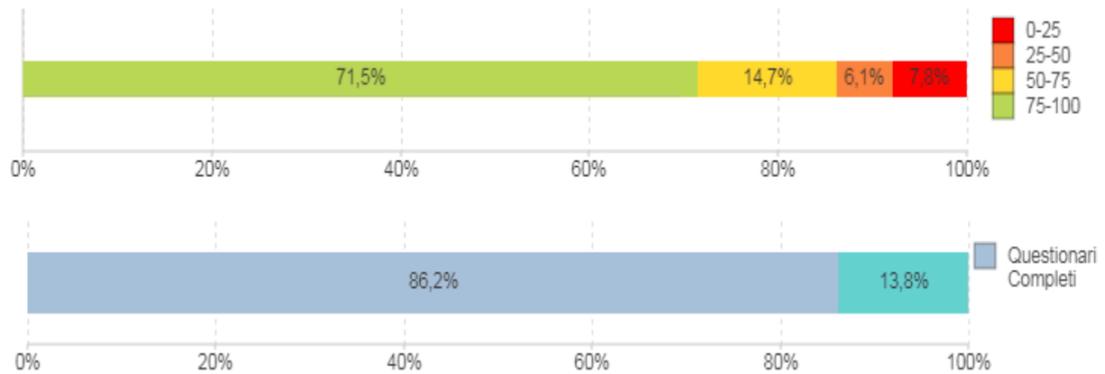


Figura 3.2: Percentuale di presenza dichiarata (in alto) e Tipo di questionario compilato (in basso). Fonte: [39]

Il grafico successivo (Figura 3.3) mostra in percentuale le motivazioni che scaturiscono dalla frequenza. Molto significativa è la percentuale di studenti che indicano come preferenza le videolezioni in alternativa alle lezioni in aula.

Sulla base dei dati qualitativi ottenuti dalla relazione annuale del CPD, si procederà attraverso un'analisi degli scopi. Si effettua un'analisi in profondità degli scopi degli studenti relativamente alla fruizione delle videolezioni, considerando che ogni affermazione può portare alla definizione di nuove domande, a cui a loro volta si cercheranno risposte.

Alla domanda “Perché uno studente usufruisce delle videolezioni?”, la risposta qualitativa è molteplice:

- Perché non può frequentare in aula: le motivazioni sono riconducibili a quelle già elencate dalla relazione CPD (lavoro, motivi personali, sovrapposizione orari di lezione ecc.);
- Ritene più comodo seguire da casa: il sistema di videolezioni non pone vincoli di orario poiché le lezioni sono fruibili in qualsiasi momento;
- Per recuperare lezioni perse: si noti che la ricerca di una lezione è rapida se si ricorda la data dell'assenza;

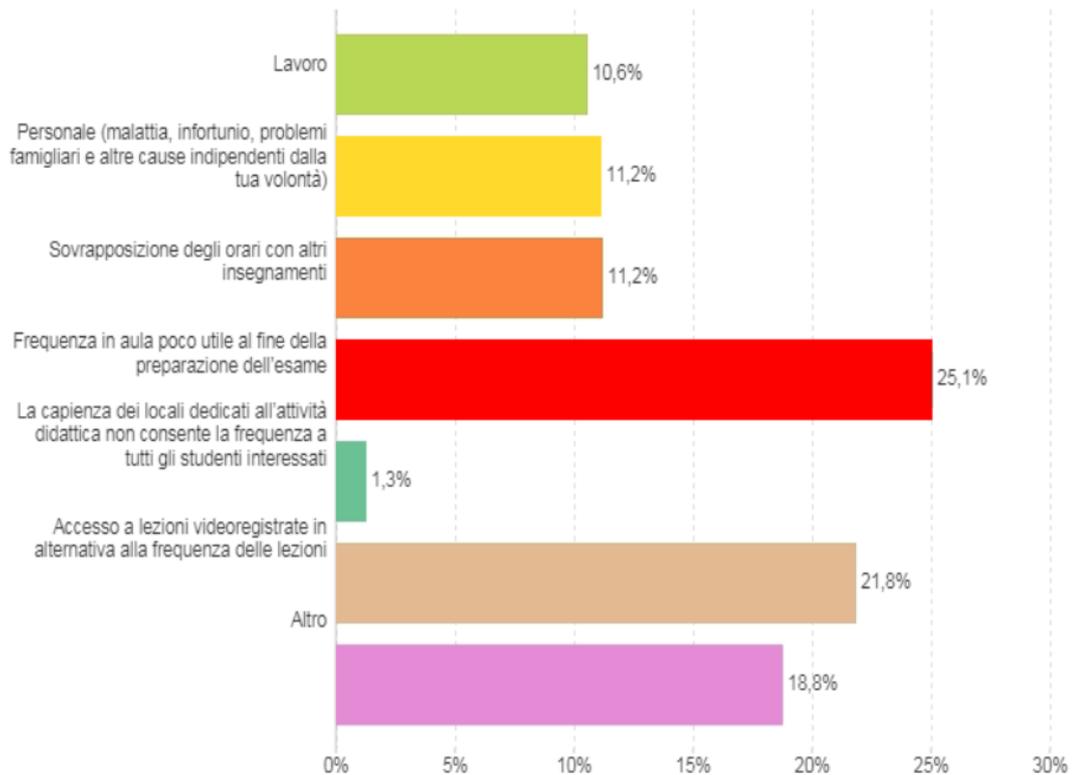


Figura 3.3: Motivo della frequenza ridotta (Questionario breve). Fonte: [39]

- Perché gli è più semplice apprendere argomenti spiegati da un docente: la spiegazione orale del docente guida lo studente all'apprendimento, attraverso esempi ed esercizi svolti.
- Perché è possibile rivedere la lezione, anche più volte: utile per migliorare la comprensione dei contenuti;
- Per riprendere o approfondire un argomento appreso autonomamente.

Il sistema attuale delle videolezioni risponde efficacemente ai bisogni elencati, tuttavia l'ultima affermazione evidenzia una criticità: in assenza di annotazioni, recuperare dei concetti, degli esempi o degli esercizi all'interno delle videolezioni può richiedere molto tempo. Il formato video, dalla durata circa di un'ora e mezza, può contenere più argomenti, a loro volta suddivisi in micro-argomenti. Questi

ultimi non sempre sono ben definiti nella descrizione e possono essere ripresi e/o approfonditi in più lezioni.

Tuttavia, attraverso sistema di video annotazione come quello VISA, la spiegazione di un argomento viene scollegata dalla rigidità del macro-argomento e del formato video.

### 3.3 User Persona

Sulla base di quanto è emerso dalla indagine annuale del CPD e dall'analisi degli scopi, l'utente tipo dell'interfaccia è descrivibile la seguente *Persona*:

Luca è un ragazzo italiano di 21 anni, è originario di Catania ma si è trasferito a Torino da due anni per intraprendere il percorso di studi universitario. Vive in un appartamento nella zona di Santa Rita, assieme ad altri due ragazzi, suoi coetanei.

Luca si è iscritto al corso di Ingegneria Gestionale del Politecnico di Torino, ed è al secondo anno. Frequenta regolarmente le lezioni e ogni mattina prende il tram che lo porta al politecnico. Capita spesso che faccia ritardo o che sia particolarmente distratto a lezione, mentre il docente spiega gli argomenti. Per ovviare al problema, Luca rivede le videolezioni presenti sul portale della didattica: il ragazzo salta da un punto all'altro del video, alla ricerca del punto della videolezione in cui il docente spiega l'argomento che ha perso. Tutto ciò gli comporta una grossa perdita di tempo.

Si definiscono come esempi due scenari d'uso dell'interfaccia implementata:

#### Scenario 1

Sono le 10.15, Luca è arrivato tardi alla lezione di basi di dati. Chiede ai suoi colleghi quali argomenti si sia perso: il docente ha introdotto

l'algebra relazionale e spiegato le diverse tipologie di "JOIN".

Luca torna a casa nel pomeriggio, dopo aver seguito le lezioni giornalieri. Dopo essersi riposato per qualche minuto, decide di recuperare gli argomenti di cui ha perso la spiegazione stamane. Attraverso il suo portatile, accede al portale della didattica e apre la pagina del corso di Basi di Dati presente nel suo carico didattico.

Nella pagina delle videolezioni di Basi di Dati, nota che è stata introdotta una funzione di ricerca; digitando "Algebra relazionale", Luca ottiene la definizione di Algebra Relazionale estratta da Wikipedia e, poco più in basso, un elenco di risultati video coi relativi minutaggi. Cliccando su ognuna di esse, appare un'immagine anteprima del video in quel minutaggio e la frase pronunciata dal docente in quell'istante.

Navigando i risultati di ricerca, scopre che l'argomento è stato trattato anche nella lezione precedente, elencato come primo risultato. Luca però non trova molto utile il contenuto del primo risultato e invia un feedback attraverso l'apposita funzione. Continuando a scorrere tra i risultati di ricerca, trova il punto in cui il docente spiega effettivamente cos'è l'algebra relazionale, preme il pulsante "Riproduci" e accede alla videolezione nel punto desiderato.

## Scenario 2

Siamo nel mese di gennaio, le lezioni del primo semestre stanno per concludersi. Luca si prepara per il primo appello di Basi di Dati. Assieme a un gruppo di colleghi, si ritrova spesso nelle aule I del Politecnico per svolgere qualche simulazione di esame. Quasi tutti gli argomenti gli sono chiari, ma ha ancora difficoltà a impostare delle query di ricerca utilizzando le "table function", una richiesta molto comune all'esame. Decide dunque di recuperare quante più spiegazioni possibili sullo specifico argomento.

Luca digita sulla casella di ricerca “table function”. Ottiene una serie di occorrenze dell’argomento, molto validi per il suo ripasso. Tramite il pannello di anteprima può identificare il contenuto di ogni minutaggio trovato, e vedere dall’anteprima video se si tratta di teoria oppure esempi pratici, ugualmente può discriminare dall’estratto del parlato del docente. Luca decide di riprodurre le occorrenze legate agli esercizi di “table function”. Grazie alla ricerca per argomenti, è riuscito a recuperare gli spezzoni di cui aveva bisogno in maniera più rapida.

## Capitolo 4

# Progettazione e sviluppo

In questo capitolo vengono riportati gli aspetti più significativi delle fasi di progettazione, implementazione e valutazione del progetto di interfaccia.

Dopo aver analizzato la piattaforma delle videolezioni e i bisogni degli studenti del Politecnico di Torino, convogliati nelle metafore di progetto dello *User Persona* e degli *Scenario*, si definisce la struttura dell'interfaccia e delle funzionalità a cui avrà accesso l'utente. Tale struttura è descritta dal contenuto informativo proposto nelle schermate e dal layout, ovvero dalla disposizione degli elementi a schermo.

È necessario specificare che il progetto si pone l'obiettivo di fornire un prototipo di interfaccia idonea a supportare la ricerca di video annotati. Attualmente non è in grado di dare dei risultati ottimali. Le motivazioni sono molteplici: il sistema si integra al sistema di annotazione automatico delle videolezioni fornito da VISA [1], pertanto la pertinenza degli argomenti dipende dall'algoritmo implementato da quest'ultimo. L'elaborato dunque si focalizzerà sulla definizione di un'interfaccia appropriata basata su un sistema di annotazione automatico ottimale.

## 4.1 Fase di progettazione

### Architettura dell'informazione

La funzione dell'interfaccia è quella di consentire all'utente di cercare gli argomenti presenti all'interno delle videolezioni. Inserendo in input una parola chiave, l'interfaccia mostra come risultati un elenco di argomenti che soddisfano la richiesta dell'utente.

Ogni risultato di ricerca è accompagnato da una breve descrizione dell'argomento e da un elenco di tutte le occorrenze dell'argomento trattato. A loro volta, ogni occorrenza è caratterizzata dal nome della videolezione, dal timecode, da un'immagine anteprima e, infine, da un estratto testuale del parlato del docente.

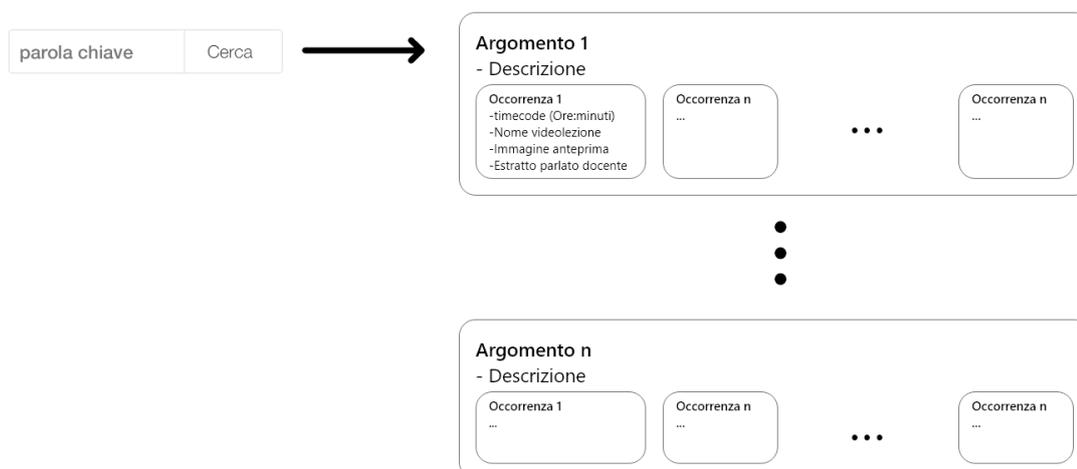


Figura 4.1: Contenuto informativo dell'interfaccia

Il task di ricerca dell'utente avviene in due passaggi:

1. Recupero dell'argomento desiderato: l'utente riceve un elenco di argomenti rilevanti rispetto alla sua query di ricerca. La breve descrizione testuale di ognuno di essi aiuta l'utente nella scelta dell'argomento. Le descrizioni possono essere estratte dalle basi di conoscenza più note, quali ad esempio Wikipedia;

2. Recupero dell'occorrenza dell'argomento: l'utente può navigare la lista di occorrenze dell'argomento. Selezionandone una può ottenere maggiori informazioni su di essa. Lo screen della videolezione e la trascrizione del parlato del docente, corrispondenti al timecode dell'occorrenza, sono elementi utili per discriminare l'utilità di ogni occorrenza secondo le necessità dell'utente.

Il pattern di ricerca che si vuole ottenere è il *Pogosticking* [40]: in questo scenario, l'utente digita una query e apre il primo risultato. Se non è soddisfatto, torna indietro e seleziona il secondo risultato, torna indietro e continua, fino all'ottenimento dell'elemento desiderato.



Figura 4.2: Il pattern di ricerca *Pogosticking*. Fonte: [40]

## Struttura dell'interfaccia

Al fine di poter definire una struttura dell'interfaccia conscia, si è tenuto conto dei livelli di elaborazione del cervello descritti da Norman [27].

- Livello viscerale: il livello più elementare di elaborazione. Le reazioni viscerali sono immediate e agiscono sulla sfera inconscia. Nell'ambito del design, la risposta viscerale riguarda la percezione immediata di un prodotto o, nel caso specifico, dell'interfaccia;
- Livello comportamentale: è la sede delle abilità apprese. Da [27] *“Quando si esegue un'azione abbondantemente assimilata, ci basta pensare l'obiettivo, lasciando tutti i dettagli al livello comportamentale: la mente conscia ha consapevolezza solo dell'intenzione”*. Uno degli aspetti più critici della progettazione

è che a ogni azione è associata un'aspettativa. È dunque necessario dare un feedback all'utente, dato che si aspetta una risposta, positiva o negativa che sia, all'azione svolta;

- Livello riflessivo: è il livello della comprensione profonda. Il pensiero dell'utente è conscio, la riflessione può portare a emozioni più durature.

Effettuare una ricerca è un task conscio, in cui l'utente ha ben presente la sua intenzione. È necessario definire il layout del motore di ricerca affinché il suo utilizzo sia il più possibile immediato e di semplice apprendimento. Un'azione appresa comporta meno sforzo cognitivo (rientrando dunque nel livello comportamentale, subconscio), in modo tale che l'utente possa focalizzarsi sullo scopo principale dell'azione, che è quello della ricerca dell'occorrenza giusta di un argomento. L'obiettivo è ottenere un'interfaccia “trasparente”, in cui l'utente è totalmente focalizzato sul trovare l'occorrenza giusta, piuttosto che interrogarsi su come si usi il sistema<sup>1</sup>.

La soluzione adottata per definire l'interfaccia del motore di ricerca per argomenti consta di una suddivisione della schermata in tre aree: la prima è l'area di

---

<sup>1</sup>Lo psicologo Csikszentmihalyi definisce in [41] lo *stato di flusso*, uno stato di coscienza caratterizzato dal coinvolgimento dell'individuo, focalizzato sull'obiettivo. Un'esperienza di flusso, o esperienza ottimale, è costituita da una combinazione di fattori:

- Obiettivi chiari: le aspettative e le modalità di raggiungimento sono chiare;
- Concentrazione totale sul compito: un alto grado di concentrazione in un limitato campo di attenzione;
- Perdita dell'autoconsapevolezza: il soggetto è talmente assorto nell'attività da non preoccuparsi del suo ego;
- Alterazione della percezione del tempo: il soggetto non si rende conto del suo scorrere;
- Retroazione diretta e inequivocabile: l'effetto dell'azione deve essere percepibile dal soggetto immediatamente ed in modo chiaro;
- Bilanciamento tra sfida e capacità: l'attività non è né troppo facile né troppo difficile per il soggetto;
- Senso di controllo: la percezione di avere tutto sotto controllo e di poter dominare la situazione;
- Integrazione tra azione e consapevolezza: la concentrazione e l'impegno sono massimi. La persona è talmente assorta nell'azione da fare apparire l'azione naturale.

ricerca, dove l'utente può digitare le parole chiave della propria ricerca; la seconda, invece, è l'area risultati, in cui vengono elencati all'utente gli argomenti e le rispettive occorrenze; la terza è l'area di anteprima, in cui vengono visualizzate le informazioni principali di un'occorrenza, qualora venisse selezionata.

### Area di ricerca

L'area di ricerca è un elemento fisso del layout dell'interfaccia. È presente una casella di input e un pulsante. Questi due elementi costituiscono dei significanti: la barra di ricerca e il bottone sono affiancati e suggeriscono l'esecuzione dello stesso task. Il pulsante inoltre contiene un'icona di una lente di ingrandimento, un significante che l'utente conosce e associa al task di ricerca.



Figura 4.3: Layout dell'area di ricerca

Premendo il pulsante, oppure, confermando tramite il tasto “INVIO”, la schermata visualizza gli argomenti pertinenti nell'area dei risultati. Vi è dunque un mapping tra l'azione svolta attraverso la barra di ricerca e l'area dei risultati.

### Area dei risultati

In assenza di parole chiave digitate nell'area di ricerca, l'area dei risultati appare vuota. Dopo aver effettuato il task, invece, la zona viene popolata dai relativi dati.

Una stringa informa l'utente sul numero di argomenti trovati e sul tempo impiegato dal sistema per ottenerli. L'informazione, seppur presente, ha una *visibilità* limitata per l'esperienza utente. Ha semplicemente uno scopo informativo e non

vi è alcuna interazione diretta con l'utente, che si focalizzerà su altri elementi di quest'area.

Gli argomenti trovati effettuando la ricerca sono visualizzati attraverso un elenco verticale. Ogni argomento è rappresentato da una *card*, una tipologia di contenitore molto comune nelle interfacce grafiche odierne. Le *card* sono un pattern di UI con le seguenti proprietà chiave [42]:

- Vengono utilizzate per raggruppare diversi tipi di informazioni correlate in un contenitore;
- Presentano un riepilogo del contenuto e collegamenti per dettagli aggiuntivi: le *card* sono considerate un entry point per informazioni dettagliate, esplorabili attraverso i link appositi;
- La forma e la disposizione dei contenuti ricordano quelle di una carta da gioco fisica: le *card* possiedono dei bordi attorno al contenitore e il colore di sfondo differisce da quello del contenitore sottostante.

Le *card* si avvalgono del principio di regione comune della psicologia cognitiva: gli elementi posizionati all'interno di una stessa regione chiusa tendono ad essere percepiti come un insieme. Il principio di regione comune "batte" il principio di prossimità nella percezione degli insiemi. Elementi fra loro vicini possono essere separati a livello cognitivo attraverso bordi e sfondi diversi.

L'utilizzo del pattern delle *card* nell'interfaccia consente di raggruppare tutte gli elementi che riguardano una singola occorrenza. Ogni *card* contiene un titolo, corrispondente al nome dell'argomento; un sottotitolo con una brevissima descrizione dell'argomento; un'area di testo con una descrizione più approfondita dell'argomento, estratta da Wikipedia. Nell'angolo superiore, a destra, può essere presente un'immagine rappresentativa dell'argomento, anch'essa da Wikipedia.



Figura 4.4: Layout dell'area dei risultati. Ogni argomento è rappresentato da una card

La rappresentazione visiva dei dati si ispira al grafo di conoscenza implementato da Google nel suo motore di ricerca<sup>2</sup> [43].

Infine, vi è l'elenco delle occorrenze dell'argomento all'interno delle videolezioni. Dal punto di vista del layout, si è scelto di disporre le occorrenze in un'unica riga con scorrimento orizzontale. Questa disposizione si ispira alle più famose piattaforme di streaming, in cui i titoli disponibili vengono disposti in liste orizzontali.

<sup>2</sup>Da [43]:

*“With the Knowledge Graph, Google can better understand your query, so we can summarize relevant content around that topic, including key facts you’re likely to need for that particular thing. For example, if you’re looking for Marie Curie, you’ll see when she was born and died, but you’ll also get details on her education and scientific discoveries.”*

Questo pattern UI è efficace quando si desidera visualizzare dei sottoinsiemi di contenuti omogenei, facenti parte di un insieme eterogeneo [44]. L'utente può scorrere gli elementi all'interno della lista attraverso i pulsanti “<” e “>”, scrollando orizzontalmente tramite il touchscreen dello smartphone oppure trascinando la barra inferiore. Tale barra, oltre a fungere da *scroller*, è un efficace significante: la sua posizione e la sua dimensione informano rispettivamente l'utente sullo status di scorrimento (es. inizio/fine) e sulla quantità di occorrenze presenti all'interno della lista.

Ogni elemento nella lista rappresenta un'occorrenza: viene visualizzato l'immagine estratta dalla videolezione, il timecode e infine il nome della lezione. Al passaggio del mouse (*mouse-hover*) su un'occorrenza, viene visualizzato un elemento grafico chiamato *tooltip*, contenente una breve descrizione dei contenuti della videolezione.

I *tooltip* sono dei messaggi che appaiono attraverso l'interazione dell'utente con l'interfaccia grafica, e contengono dei messaggi informativi semplici [45]. Un utilizzo corretto del *tooltip* vede l'inserimento di informazioni secondarie, non necessarie per completare un *task*; nel caso di informazioni importanti, è necessario che esse siano sempre visibili in schermata.

### **Area di anteprima**

Selezionando, attraverso il click del mouse, una delle occorrenze elencate, appare nell'interfaccia un pannello che definisce l'area di anteprima del contenuto dell'occorrenza. L'area in questione è disposta sul lato destro, ed è richiudibile premendo l'apposito bottone “X”. Il pannello contiene come titolo il nome della lezione (es. Lezione 1), la descrizione già presente nel *tooltip* e le informazioni più specifiche dell'occorrenza. Si ha infatti l'immagine di anteprima del video, il rispettivo minutaggio, e l'estratto del parlato del docente con le parole chiave in evidenza. L'utente può accedere al video dell'occorrenza cliccando sull'anteprima video oppure sul pulsante “Riproduci”.

✕

## Lezione 2 del 2/10/2014

- Modello relazionale

### BASI DI DATI



Prof. Elena Maria Baralis

**Modello relazionale**

- ▷ Proposto da E.F. Codd nel 1970 per elevare il livello di astrazione rispetto ai modelli precedenti
  - indipendenza dei dati
- ▷ Primi prodotti nel 1981, ora modello dominante del mercato dei DBMS
- ▷ Basato sul concetto matematico di *relazione*
  - ogni relazione è rappresentata in modo informale per mezzo di una tabella

DBGServizi Multimediali - P

▶ 27:10

[...] c'erano già dei sistemi per la gestione di **basi dati** prima del 1970 perché [...]

Riproduci ▶

Figura 4.5: Layout dell'area di anteprima

La selezione di una nuova occorrenza, nel caso in cui il pannello sia già visibile in schermata, porta all'aggiornamento del contenuto dell'area di anteprima. L'aggiornamento del contenuto avviene attraverso un'animazione di dissolvenza e costituisce un *feedback* per l'utente. La dissolvenza aiuta l'utente a focalizzare l'attenzione sul pannello, mostrandogli l'apparizione dei dati aggiornati.

## 4.2 Fase di implementazione

L'architettura dell'informazione e la struttura dell'interfaccia sono state raffinate attraverso la realizzazione di un *wireframe* (sezione 2.1), realizzato su carta, e successivamente attraverso la creazione di un mockup/prototipo con Adobe XD<sup>3</sup>, nella sua versione gratuita. Adobe XD è un applicativo per la progettazione di UI ed esperienze utente: consente la creazione di flussi di interazione dell'utente, *wireframe*, prototipi ad alta fedeltà, prototipi interattivi e dotati di animazioni. Il tool permette inoltre di poter lavorare in gruppo sullo stesso progetto. Grazie a questo tool, è stato testato il flusso di interazioni dell'utente a cui si aspira nel risultato finale dell'elaborato. Gli elementi del prototipo sono interattivi: l'utente può scorrere l'elenco di occorrenze di un argomento e accedere al pannello laterale di anteprima.

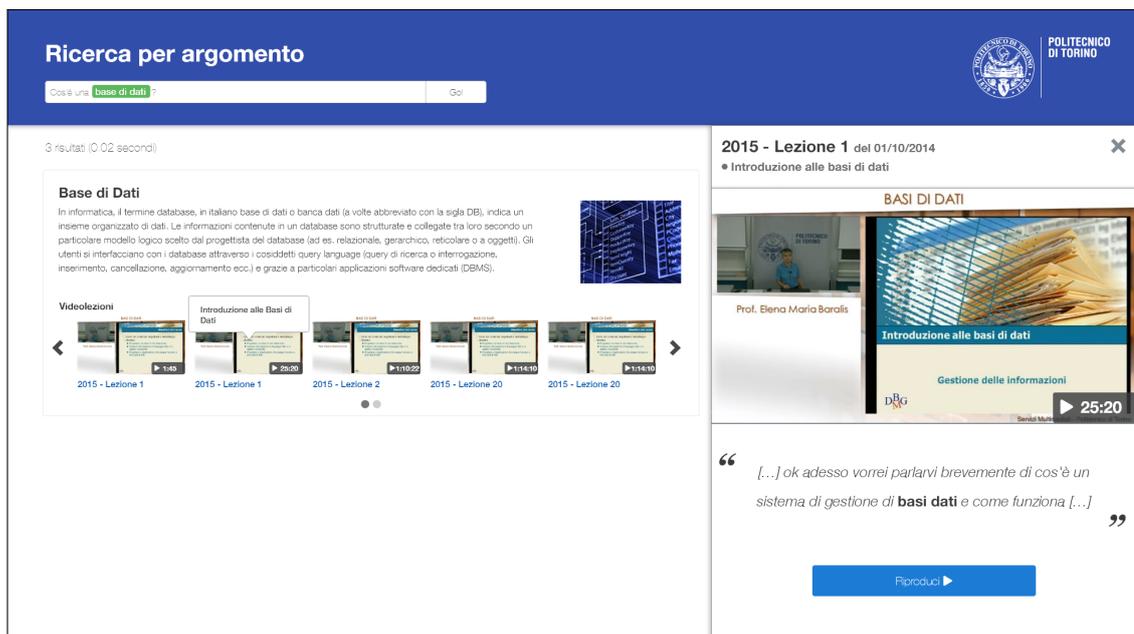


Figura 4.6: Mockup interattivo dell'interfaccia utente, realizzato con il software Adobe XD

<sup>3</sup>Adobe XD: [adobe.com/it/products/xd.html](https://adobe.com/it/products/xd.html)

L'applicativo vero e proprio è realizzato con un'architettura di tipo *client-server*. Attraverso la richiesta del browser (*client*), il *web server* invia al *client* i dati richiesti, e li visualizza nel browser. Il *web server* implementato sfrutta Flask<sup>4</sup>, un micro-framework web scritto in linguaggio Python.

Le principali caratteristiche di Flask si riassumono nei seguenti punti:

- Contiene *server* e *debugger* per lo sviluppo;
- Comunica attraverso richieste RESTful<sup>5</sup>;
- Implementa un motore di template, nello specifico Jinja2: i dati ottenuti dalle *richieste HTTP*, come ad esempio i risultati di ricerca, vengono immessi nei blocchi HTML definiti attraverso degli schermi (*template*);
- Supporta i cookie per le sessioni lato client;
- È compatibile con il protocollo di trasmissione WSGI (*Web Server Gateway Interface*), ovvero l'interfaccia standard per la realizzazione di servizi web in Python.

Si è scelto di utilizzare Flask in quanto è distribuito con una licenza software permissiva (Licenza BSD-3), inoltre è scritto in linguaggio Python, così come l'algoritmo di VISA. Tramite la richiesta del browser, il *server* Flask fornisce all'utente la pagina web per la ricerca degli argomenti. Nel caso in cui venga avviata una ricerca, immettendo una parola chiave nella barra di input apposita, il *server* risponde

---

<sup>4</sup>Flask: [flask.palletsprojects.com](http://flask.palletsprojects.com)

<sup>5</sup>*REST (Representational State Transfer)* è un termine coniato da Fielding [46]. Indica un approccio architetturale per la creazione di *Web API* basate sul protocollo *HTTP*, che tiene conto delle seguenti caratteristiche:

- Risorse accessibili tramite *endpoint* URL;
- Utilizzo del formato JSON o XML;
- Senza stato (*stateless*);
- Impiego dei principali *Metodi HTTP* (GET, POST, PUT, DELETE, ecc...).

alla richiesta restituendo la pagina con l'elenco degli argomenti e delle occorrenze correlate. La richiesta al *server* utilizza il *metodo HTTP* di tipo "GET", mentre la risposta contiene, oltre alla pagina HTML, i risultati della ricerca nel formato di interscambio JSON (JavaScript Object Notation). La struttura dei dati in formato JSON ([listato 4.1](#)) rispecchia quella descritta nella [sezione 4.1](#).

listato 4.1: Esempio di struttura del JSON dati

```
1 {
2   "elapsedTime": "0.02",
3   "result": [
4     {
5       "label": "Basi di dati",
6       "shortDescr": "collezione di basi di dati",
7       "description": "Con base di dati o banca dati (a
8         volte abbreviato con la sigla DB dall'inglese
9         database) in informatica si indica un insieme di
10        dati strutturati ovvero...",
11      "uri": "https://www.wikidata.org/entity/Q8513",
12      "imageUrl": "https://upload.wikimedia.org/wikipedia
13        /.../Database.svg",
14      "VideoOccurrences": [
15        {
16          "Lesson": {
17            "id": "0001",
18            "description": "Introduzione alle basi di
19              dati",
20            "name": "Lezione 1",
21            "videoUrl": "01 Introduzione.mp4",
22            "date": "2014-10-01"
23          },
24          "imgUrl": "occ_1784.jpg",
25          "timecode": "00:05:20:15",
26          "entityTokens": [12,13],
27          "speechTokenArray": [
28            "ok", "adesso", "vorrei", "parlarvi", "brevemente",
29            "di", "cos'\`e", "un", "sistema", "di", "gestione", "di", "basi", "dati", "e", "come", "funziona"
30          ]
31        }
32      ]
33    }
34  ],
35 }
```

```
26     { .. }
27   ]
28 },
29 { .. }
30 }
```

La struttura statica della pagina web del motore di ricerca è realizzata in HTML5, mentre il layout dell'interfaccia è definita attraverso fogli di stile (*stylesheet*). Si è fatto uso di Bootstrap<sup>6</sup>, un framework molto completo per la creazione di applicativi web. La libreria di Bootstrap mette a disposizione dello sviluppatore diversi tool per la costruzione di layout web moderni: contenitori, bottoni, elementi tipografici, ecc. Nel caso specifico, si è fatto uso della versione non compilata di Bootstrap, in formato SCSS, opportunamente ricompilata in formato CSS, tramite il tool Sass<sup>7</sup>: tale formato consente di poter espandere il framework con variabili ed elementi personalizzati. Bootstrap consente, infine, di creare pagine web *responsive*, in cui i contenitori e i vari elementi che costituiscono l'interfaccia si adattano al dispositivo in cui vengono visualizzati. Il motore di ricerca ha dunque un'interfaccia adattativa per le tre tipologie di dispositivi: desktop/laptop, tablet e smartphone.

Per rendere la pagina web dinamica e interattiva, si è sviluppato uno script in linguaggio JavaScript lato *client*, esteso con la libreria jQuery<sup>8</sup>. Attraverso questo script, ogni occorrenza degli argomenti consente di aprire il pannello di anteprima e di aggiornare tale area con i dati relativi all'occorrenza selezionata. L'accesso al minutaggio di una videolezione avviene attraverso il click del bottone "Riproduci" o dell'immagine di anteprima del pannello. Il link di reindirizzamento all'occorrenza video ha la seguente struttura "linkLezione\#t=timecodeOccorrenza", secondo la specifica W3C di *Media Fragments URI 1.0* [47].

---

<sup>6</sup>Bootstrap · The most popular HTML, CSS, and JS library in the world: [getbootstrap.com](http://getbootstrap.com)

<sup>7</sup>Sass: Syntactically Awesome Stylesheets - [sass-lang.com](http://sass-lang.com)

<sup>8</sup>jQuery: [jquery.com](http://jquery.com)

### 4.3 Fase di valutazione

La possibilità di valutare quanto sviluppato ha portato a rilevare l'importanza di elaborare un questionario a conclusione di questo progetto. In questa fase si è definita una bozza del questionario che verrà eventualmente sottoposto agli studenti dell'ateneo successivamente.

Il questionario ([Appendice B](#)) valuta alcuni aspetti dell'attuale portale delle videolezioni e successivamente si focalizza sull'interfaccia realizzata. La metodologia utilizzata è incentrata sulla considerazione della prima impressione che l'interfaccia fornisce all'utente. Nel questionario viene mostrata l'interfaccia per cinque secondi e l'utente è invitato a rispondere ad alcuni quesiti in forma aperta. Viene poi descritto l'obiettivo del sistema e le sue funzionalità, attraverso video e immagini. La fase finale del questionario valuta la percezione di usabilità del sistema.

Per la definizione delle sezioni del questionario, si è fatto riferimento a due tipologie di test:

- *Five Second Test* [48]<sup>9</sup>: è un metodo di ricerca utente che consente di misurare quali informazioni vengono assimilate dall'utente e quale impressione viene fornita nei primi secondi di presentazione del design di un progetto. Vengono utilizzate per verificare se le pagine web comunicano efficacemente il messaggio previsto;
- *System Usability Scale (SUS)*[49]: fornisce un metodo rapido e affidabile per misurare l'usabilità del sistema. Consiste nella somministrazione di un questionario con 10 domande, in cui la risposta è definita da una scala qualitativa da 1 (per niente d'accordo) a 5 (completamente d'accordo). In merito al questionario realizzato, ci si è ispirati alle domande del SUS per valutare l'usabilità percepita, in quanto non è stato realizzato un vero test di interazione.

---

<sup>9</sup>Five Second Test: [fivesecondtest.com](http://fivesecondtest.com)

# Conclusioni

Per rispondere agli obiettivi prefissi, si è considerato ed analizzato nelle criticità la sezione videolezioni del portale della didattica del Politecnico di Torino, guardando anche agli studenti che costituiscono gli utenti di riferimento del servizio. In rapporto a quanto emerso si è proceduto alla definizione delle metafore di progetto, per poi proseguire nella progettazione vera e propria. Sfruttando le metodologie dell'*Interaction Design*, si è definita la struttura dell'interfaccia del motore di ricerca affinché il suo utilizzo sia il più possibile e di immediato e semplice apprendimento, e portasse l'utente a concentrarsi sulla ricerca delle occorrenze di interesse.

Il risultato del progetto è costituito dallo sviluppo del prototipo web, in cui la schermata è suddivisa in tre aree: Area di Ricerca, Area dei Risultati, Area di Anteprima. Tale risultato è in linea con le aspettative prefissate, tuttavia vengono riportate alcune criticità.

Lo sviluppo del motore di ricerca per argomenti si è focalizzato sulla progettazione dell'interfaccia e dell'interazione dell'utente col sistema. La ricerca vera e propria e i risultati dovrebbero essere ottenibili interrogando il database di VISA [1] dal lato *server*. Allo stato attuale, l'algoritmo di video indicizzazione di VISA necessita di alcune migliorie per estrarre argomenti e occorrenze rilevanti dalle trascrizioni audio-video, per cui il database presenta elementi ridondanti o erronei. Il file di interscambio JSON nel [listato 4.1](#) consente di avere una modello dati ottimale per l'invio dei dati da parte del *server* di VISA. Il *client* utilizza la struttura dati ricevuta per popolare l'interfaccia web con gli argomenti e le relative occorrenze.

Dopo la creazione del prototipo, la costruzione di un questionario si è posta l'obiettivo di valutare la prima impressione dell'utente nei confronti dell'interfaccia e il suo interesse verso il motore di ricerca implementato. L'aspetto critico è determinato dalla totale assenza dei dati: il questionario verrà proposto agli studenti durante il periodo delle prossime lezioni. Il questionario punta a valutare la prima impressione di usabilità, a differenza dei test classici di usabilità, non essendoci una reale interazione dei campioni con il sistema.

L'interfaccia motore di ricerca può essere migliorato sotto vari aspetti. L'evoluzione dell'algoritmo di VISA può portare a definire nuove funzionalità, come ad esempio la distinzione della tipologia di occorrenza. La possibilità di distinguere le occorrenze quali definizioni, esercizi, osservazioni o esempi potrebbe essere utile all'utente per supportarlo nella scelta dell'occorrenza da riprodurre.

Infine, l'integrazione di una versione migliorata di VISA consente di avere un'interfaccia funzionante che può essere sottoposta a un test di usabilità completo, dove l'utente potrà interagire col sistema, effettuando ricerche e giudicando la pertinenza di argomenti e occorrenze dei dati all'interno del database di video indicizzati.

# Appendice A

## Schermate dell'interfaccia

In questa Appendice vengono riportate le schermate dell'interfaccia realizzata per il motore di ricerca per argomenti.

L'interfaccia utente è *responsive* e si adatta al dispositivo in cui viene visualizzata. Le immagini sottostanti mostrano i layout della pagina web nelle diverse modalità: tablet/desktop (Figura [A.1](#)), tablet (Figura [A.2](#)) e smartphone (Figura [A.3](#)).

Ricerca per argomento

basi di dati

2 Risultati (0.02 secondi)

**Basi di dati**

Collezione di basi di dati

Con base di dati o banca dati (a volte abbreviato con la sigla DB dall'inglese database) in informatica si indica un insieme di dati strutturati ovvero omogeneo per contenuti e formato, memorizzati in un computer, rappresentando di fatto la versione digitale di un archivio dati o schedario.

Videolezioni ( 8 occorrenze )

Modello relazionale

▶ 27:10

BASI DI DATI

▶ 27:10

[...] c'erano già dei sistemi per la gestione di **basi dati** prima del 1970 perché [...]

Riproduci ▶

2 Risultati (0.02 secondi)

**Basi di dati**

Collezione di basi di dati

Con base di dati o banca dati (a volte abbreviato con la sigla DB dall'inglese database) in informatica si indica un insieme di dati strutturati ovvero omogeneo per contenuti e formato, memorizzati in un computer, rappresentando di fatto la versione digitale di un archivio dati o schedario.

Videolezioni ( 8 occorrenze )

Modello relazionale

▶ 27:10

BASI DI DATI

▶ 27:10

[...] c'erano già dei sistemi per la gestione di **basi dati** prima del 1970 perché [...]

Riproduci ▶

**Database Management System (DBMS)**

In informatica, un Database Management System, abbreviato in DBMS o Sistema di gestione di basi di dati, è un sistema software progettato per consentire la creazione, la manipolazione e l'interrogazione efficiente di database, per questo detto anche "gestore o motore del database", è ospitato su architettura hardware dedicata oppure su semplice computer. La teoria dei database e dei DBMS rappresenta da sempre uno dei filoni più solidi e importanti dell'informatica.

Videolezioni ( 8 occorrenze )

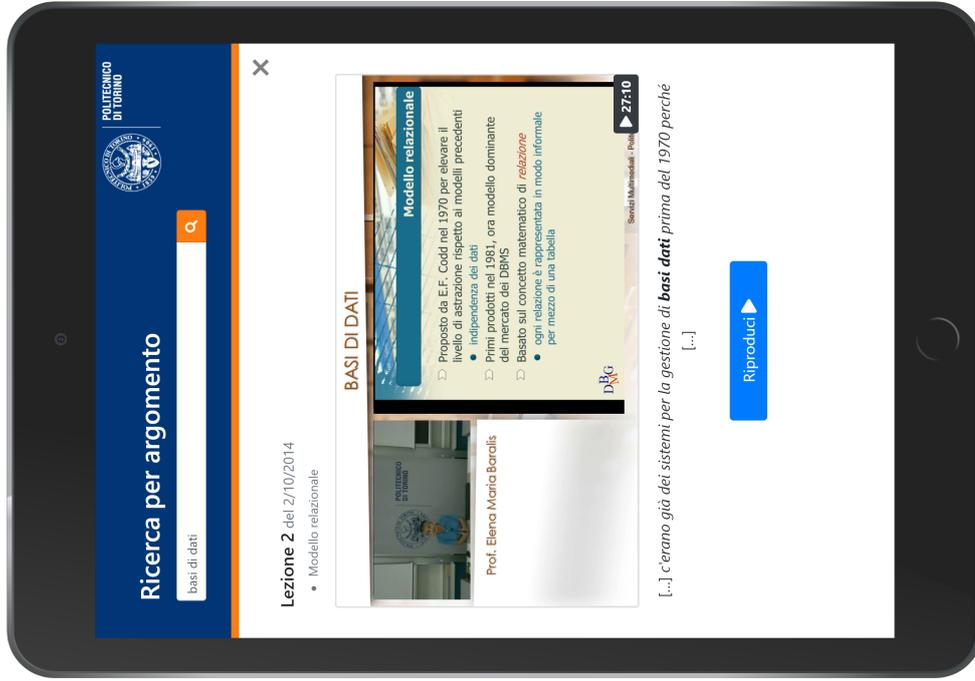
Modello relazionale

▶ 27:10

BASI DI DATI

▶ 27:10

Figura A.1: Interfaccia in modalità desktop/laptop



(a)



(b)

Figura A.2: Interfaccia in modalità tablet

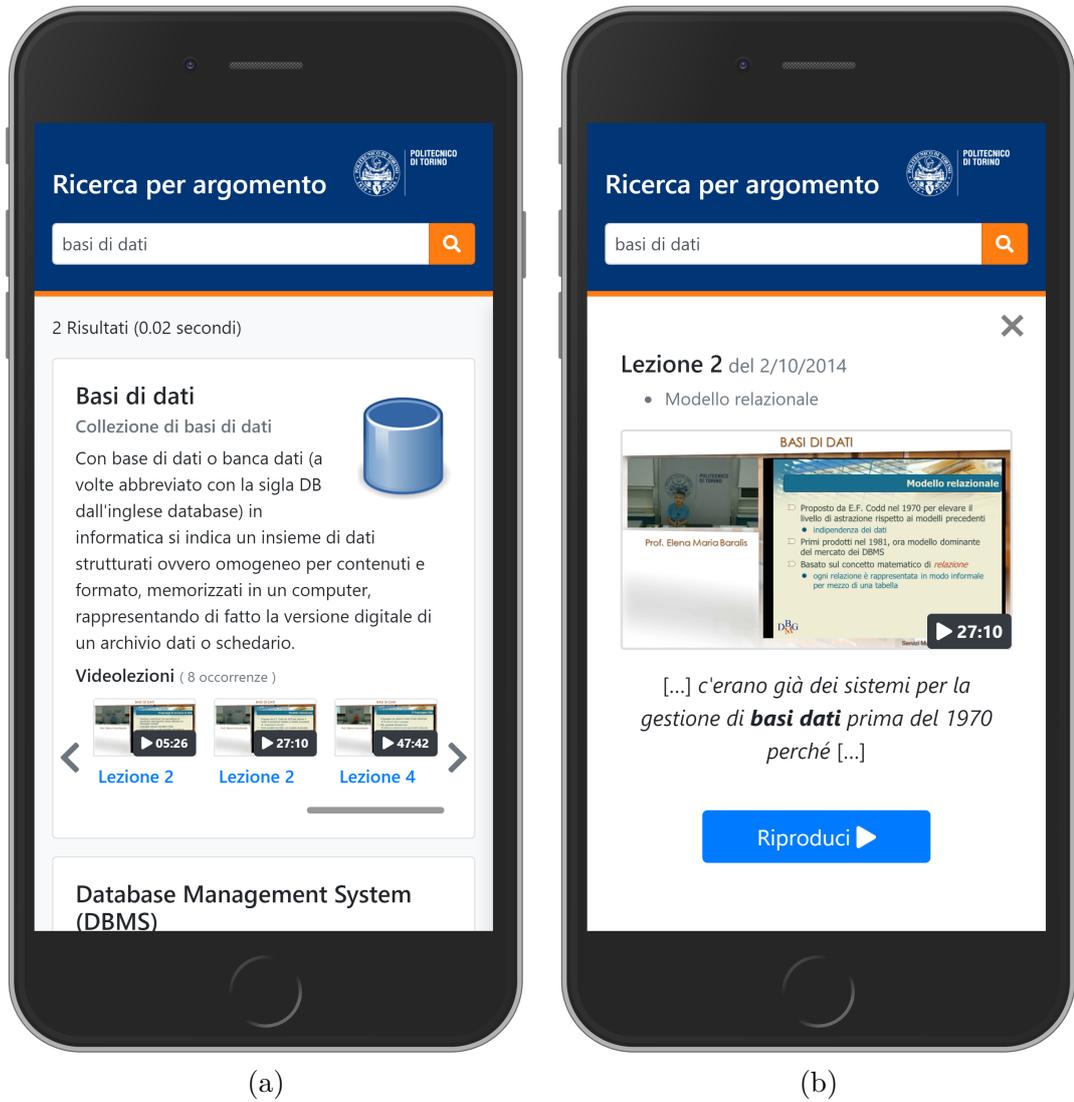


Figura A.3: Interfaccia in modalità smartphone

## Appendice B

# Questionario di valutazione

Il seguente questionario è realizzato per valutare la soddisfazione degli studenti del Politecnico di Torino nell'utilizzo del portale delle lezioni online videoregistrate.

Viene inoltre chiesto all'utente di valutare il prototipo di un motore di ricerca per argomenti e il suo possibile utilizzo come funzionalità di ricerca all'interno del portale attuale.

\*Campo obbligatorio

1. In media, quanto spesso usufruisci del portale di video lezioni registrate dell'Ateneo? \*

*Contrassegna solo un ovale.*

- Sempre  
 Molto Spesso  
 Occasionalmente  
 Raramente  
 Mai

Indica quanto sei d'accordo con le seguenti affermazioni dando un voto da 1 (per niente d'accordo) a 6 (completamente d'accordo)

2. Ritengo che il portale delle video lezioni, per contenuti, organizzazione e grafica, sia complessivamente soddisfacente \*

*Contrassegna solo un ovale.*

	1	2	3	4	5	6	
per niente d'accordo	<input type="radio"/>	completamente d'accordo					

3. È facile accedere alle video lezioni presenti sul portale \*

*Contrassegna solo un ovale.*

	1	2	3	4	5	6	
per niente d'accordo	<input type="radio"/>	completamente d'accordo					

4. Sul portale trovo tutte le informazioni di cui ho bisogno per accedere alla video lezione che mi interessa \*

*Contrassegna solo un ovale.*

	1	2	3	4	5	6	
per niente d'accordo	<input type="radio"/>	completamente d'accordo					

5. È facile trovare l'argomento di cui ho bisogno all'interno delle video lezioni \*

*Contrassegna solo un ovale.*

	1	2	3	4	5	6	
per niente d'accordo	<input type="radio"/>	completamente d'accordo					

Indica l'importanza dei seguenti aspetti dando un voto da 1 (per niente importante) a 6 (molto importante)

6. Hai mai cercato delle porzioni specifiche di video all'interno delle video lezioni? \*

*Contrassegna solo un ovale.*

- Sì  
 No

7. Se sì, di che tipologia? \*

*Seleziona tutte le voci applicabili.*

- Definizioni  
 Esercizi  
 Esempi  
 Osservazioni

Altro:  \_\_\_\_\_

8. Hai mai utilizzato la modalità segnalibro presente nel portale video lezioni? \*

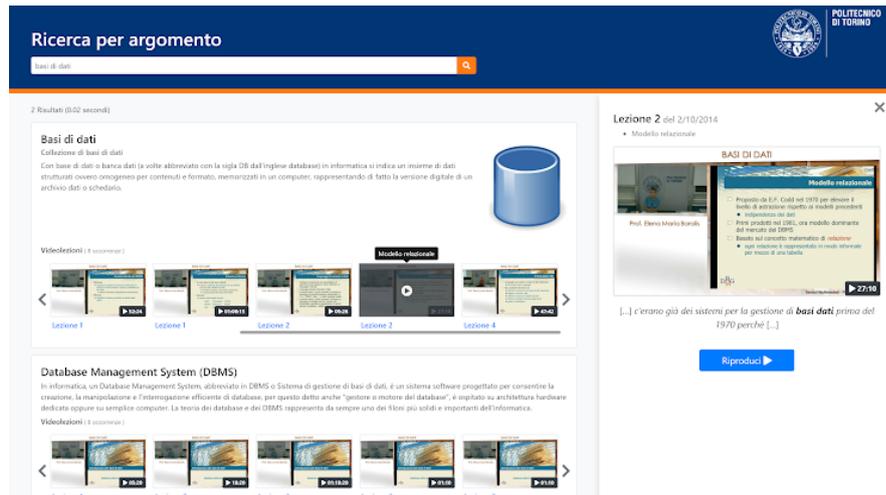
Contrassegna solo un ovale.

- Sempre
- Occasionalmente
- Raramente
- Mai

Five second test (parte 1)

In questa sezione del questionario, ti verrà mostrata un'interfaccia grafica per 5 secondi. Dopodiché, ti chiediamo di rispondere ad alcune domande su di essa. Ti raccomandiamo di rispondere con assoluta sincerità.

Osserva l'immagine per 5 secondi, dopodiché prosegui col questionario.



Five second test (parte 2)

Rispondi alle domande inerenti all'interfaccia che hai appena visto.

9. Qual è lo scopo della pagina? \*

---

---

---

---

---

10. Quali elementi ricordi di aver visto? \*

---

---

---

---

---

11. A chi è rivolta la pagina? \*

---

---

---

---

---

12. Questo design ti sembra affidabile? \*

*Contrassegna solo un ovale.*

	1	2	3	4	5	6	
Molto	<input type="radio"/>	Per niente					

13. Cosa ne pensi del design della pagina? \*

---

---

---

---

---

Motore di ricerca  
per argomenti

L'interfaccia appena mostrata è un prototipo di motore di ricerca per cercare gli argomenti spiegati nelle video lezioni.

14. Cosa viene rappresentato in questa sezione di schermata (Figura 1)?



Figura 1

---

---

---

---

---

15. Osserva nuovamente la Figura 1. Cosa rappresentano gli elementi presenti nella lista orizzontale? \*

---

---

---

---

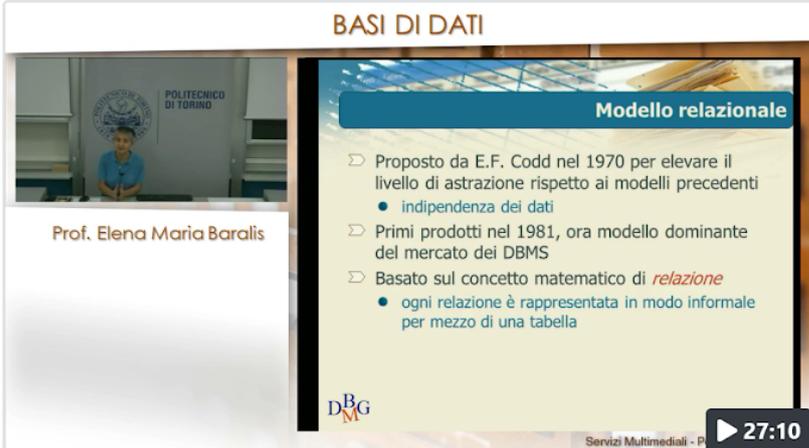
---

16. Cosa viene rappresentato in questa sezione di schermata (Figura 2)?

✕

**Lezione 2** del 2/10/2014

- Modello relazionale



The screenshot shows a video player interface. On the left, there is a small video window showing a professor, with the name 'Prof. Elena Maria Baralis' below it. The main area displays a slide titled 'BASI DI DATI' with a sub-header 'Modello relazionale'. The slide content includes:

- ▷ Proposto da E.F. Codd nel 1970 per elevare il livello di astrazione rispetto ai modelli precedenti
  - indipendenza dei dati
- ▷ Primi prodotti nel 1981, ora modello dominante del mercato dei DBMS
- ▷ Basato sul concetto matematico di *relazione*
  - ogni relazione è rappresentata in modo informale per mezzo di una tabella

At the bottom right of the slide, there is a logo 'DBG' and a play button icon with the text '27:10'.

[...] c'erano già dei sistemi per la gestione di **basi dati** prima del 1970 perché [...]

Riproduci ▶

---

---

---

---

---

17. Osserva nuovamente la Figura 2. Cosa ti aspetti dalla pressione del bottone "Riproduci"? \*

---

---

---

---

---

Un'anteprima dell'interfaccia è disponibile qui (clicca sul link per vederla a tutto schermo):  
[https://www.youtube.com/embed/qSkzWUQz6V4?  
showinfo=0&modestbranding=1&rel=0&autoplay=1&controls=1&showinfo=0](https://www.youtube.com/embed/qSkzWUQz6V4?showinfo=0&modestbranding=1&rel=0&autoplay=1&controls=1&showinfo=0)

Il motore di ricerca si pone l'obiettivo di migliorare il reperimento delle informazioni all'interno delle video lezioni.

I risultati della ricerca sono rappresentati dagli argomenti, accompagnati da una loro breve descrizione. La lista orizzontale elenca tutte le occorrenze di un argomento spiegato nelle video lezioni, e il relativo istante di tempo.

2 Risultati (0.02 secondi)

### Basi di dati

Collezione di basi di dati

Con base di dati o banca dati (a volte abbreviato con la sigla DB dall'inglese database) in informatica si indica un insieme di dati strutturati ovvero omogeneo per contenuti e formato, memorizzati in un computer, rappresentando di fatto la versione digitale di un archivio dati o schedario.



Videolezioni ( 8 occorrenze )



Lezione 1      Lezione 2      Lezione 2      Lezione 4

Cliccando sull'occorrenza, appare un pannello laterale. In esso viene mostrata un'immagine di anteprima dell'istante specifico della video lezione. Inoltre, è presente una trascrizione testuale del parlato del docente nell'istante specifico.

## Lezione 2 del 2/10/2014



- Modello relazionale

**BASI DI DATI**

**Modello relazionale**

- ▷ Proposto da E.F. Codd nel 1970 per elevare il livello di astrazione rispetto ai modelli precedenti
  - indipendenza dei dati
- ▷ Primi prodotti nel 1981, ora modello dominante del mercato dei DBMS
- ▷ Basato sul concetto matematico di *relazione*
  - ogni relazione è rappresentata in modo informale per mezzo di una tabella

Prof. Elena Maria Baralis

DMG

Servizi Multimediali - P

▶ 27:10

[...] c'erano già dei sistemi per la gestione di **basi dati** prima del 1970 perché [...]

Riproduci ▶

Indica quanto sei d'accordo con le seguenti affermazioni dando un voto da 1 (per niente d'accordo) a 6 (completamente d'accordo).

Puoi rivedere l'anteprima dell'interfaccia, se ne hai bisogno.

18. Penso che mi piacerebbe utilizzare questo sistema frequentemente \*

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5

per niente d'accordo      pienamente d'accordo

Questionario di valutazione

---

19. Il sistema sembra complesso senza che ce ne sia bisogno \*

*Contrassegna solo un ovale.*

1    2    3    4    5

---

per niente d'accordo      pienamente d'accordo

---

20. Il sistema sembra molto semplice da usare \*

*Contrassegna solo un ovale.*

1    2    3    4    5

---

per niente d'accordo      pienamente d'accordo

---

21. Penso che avrei bisogno del supporto di una persona già in grado di utilizzare il sistema \*

*Contrassegna solo un ovale.*

1    2    3    4    5

---

per niente d'accordo      pienamente d'accordo

---

22. Le varie funzionalità del sistema sembrano bene integrate \*

*Contrassegna solo un ovale.*

1    2    3    4    5

---

per niente d'accordo      pienamente d'accordo

---

23. Ho trovato incoerenze tra le varie funzionalità di sistema \*

*Contrassegna solo un ovale.*

1    2    3    4    5

---

per niente d'accordo      pienamente d'accordo

---

24. Penso che la maggior parte delle persone potrebbero imparare ad utilizzare il sistema facilmente \*

*Contrassegna solo un ovale.*

	1	2	3	4	5	
per niente d'accordo	<input type="radio"/>	pienamente d'accordo				

25. Il sistema sembra molto macchinoso da utilizzare \*

*Contrassegna solo un ovale.*

	1	2	3	4	5	
per niente d'accordo	<input type="radio"/>	pienamente d'accordo				

26. Penso di poter avere abbastanza confidenza con il sistema \*

*Contrassegna solo un ovale.*

	1	2	3	4	5	
per niente d'accordo	<input type="radio"/>	pienamente d'accordo				

27. Sembra sia necessario imparare molti processi prima di riuscire ad utilizzare al meglio il sistema \*

*Contrassegna solo un ovale.*

	1	2	3	4	5	
per niente d'accordo	<input type="radio"/>	pienamente d'accordo				

---

Questi contenuti non sono creati né avallati da Google.

Google Moduli

# Bibliografia

- [1] L. Cagliero, L. Canale e L. Farinetti, «VISA: A Supervised Approach to Indexing Video Lectures with Semantic Annotations,» in *2019 IEEE 43rd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)*, ISSN: 0730-3157, vol. 1, lug. 2019, pp. 226–235. DOI: [10.1109/COMPSAC.2019.00041](https://doi.org/10.1109/COMPSAC.2019.00041).
- [2] T. Favale, F. Soro, M. Trevisan, I. Drago e M. Mellia, «Campus Traffic and e-Learning during COVID-19 Pandemic,» *Computer Networks*, vol. 176, p. 107290, lug. 2020, arXiv: 2004.13569, ISSN: 13891286. DOI: [10.1016/j.comnet.2020.107290](https://doi.org/10.1016/j.comnet.2020.107290). indirizzo: <http://arxiv.org/abs/2004.13569>.
- [3] A. Felpeto e M. R. Malmierca, *Analysis of current state-of-the-art e-learning tools*. indirizzo: [http://deliverables.aal-europe.eu/call-5/understaid/d-3-1/at\\_download/file](http://deliverables.aal-europe.eu/call-5/understaid/d-3-1/at_download/file).
- [4] L. Monterubbiano, *Lo SCORM, standard di riferimento per i contenuti e-learning*, it, apr. 2014. indirizzo: [https://www.skilla.com/blog/lo-scorm-standard-di-riferimento-per-i-contenuti-e-learning\\_40/](https://www.skilla.com/blog/lo-scorm-standard-di-riferimento-per-i-contenuti-e-learning_40/).
- [5] Mooc.org, *MOOC.org | Massive Open Online Courses | An edX Site*, en. indirizzo: <https://www.mooc.org>.
- [6] G. Siemens, «Connectivism,» en, in, gen. 2017. indirizzo: <https://lidtfoundations.pressbooks.com/chapter/connectivism-a-learning-theory-for-the-digital-age/>.

- [7] —, *Designing and Running a MOOC*, Education, set. 2012. indirizzo: <https://www.slideshare.net/gsiemens/designing-and-running-a-mooc>.
- [8] A. Aldahdouh e A. Osório, «Planning To Design MOOC? Think First!» *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, vol. 4, pp. 47–57, apr. 2016. DOI: [10.5281/zenodo.48804](https://doi.org/10.5281/zenodo.48804).
- [9] G. Attwell, J. Bimrose, A. Brown e S.-A. Barnes, «Maturing Learning: Mashup Personal Learning Environments,» apr. 2008. indirizzo: <http://ceur-ws.org/Vol-388/attwell.pdf>.
- [10] A. Littlejohn, *CEMCA EdTech Notes: Massive Open Online Courses*, Education, lug. 2013. indirizzo: <https://www.slideshare.net/CEMCA/cemca-edtech-notes-massive-open-online-courses>.
- [11] K. Abrosimova, *5 ways virtual reality will change education – Hypergrid Business*, en-US. indirizzo: <https://www.hypergridbusiness.com/2014/09/5-ways-virtual-reality-will-change-education/>.
- [12] J. Yépez, L. Guevara e G. Guerrero Idrovo, «AulaVR: Virtual Reality, a telepresence technique applied to distance education.,» giu. 2020, pp. 1–5. DOI: [10.23919/CISTI49556.2020.9141049](https://doi.org/10.23919/CISTI49556.2020.9141049).
- [13] I. Scidà, F. Alotto e A. Osello, «A Methodology to Virtualize Technical Engineering Laboratories: MastrLAB-VR,» en, *International Journal of Civil and Architectural Engineering*, vol. 14, n. 6, pp. 175–184, mag. 2020. indirizzo: <https://publications.waset.org/10011270/a-methodology-to-virtualize-technical-engineering-laboratories-mastrlab-vr>.
- [14] T. Berners-Lee, *Information Management: A Proposal*, 1989-90. indirizzo: <https://cds.cern.ch/record/369245/files/dd-89-001.pdf>.
- [15] T. H. Nelson, «Complex information processing: a file structure for the complex, the changing and the indeterminate,» in *Proceedings of the 1965 20th national conference*, ser. ACM '65, Cleveland, Ohio, USA: Association for

- Computing Machinery, ago. 1965, pp. 84–100, ISBN: 9781450374958. DOI: [10.1145/800197.806036](https://doi.org/10.1145/800197.806036).
- [16] S. Brin e L. Page, «The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine,» *Computer Networks*, vol. 30, pp. 107–117, 1998. indirizzo: <http://www-db.stanford.edu/%20backrub/google.html>.
- [17] *European Commission - What personal data is considered sensitive?* 2020. indirizzo: [https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/reform/rules-business-and-organisations/legal-grounds-processing-data/sensitive-data/what-personal-data-considered-sensitive\\_en](https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/reform/rules-business-and-organisations/legal-grounds-processing-data/sensitive-data/what-personal-data-considered-sensitive_en).
- [18] T. Berners-Lee, *The next Web of open, linked data [TED]*, 2009. indirizzo: [https://www.youtube.com/watch?v=OM6XIICm\\_qo](https://www.youtube.com/watch?v=OM6XIICm_qo).
- [19] G. Klyne e J. Carroll, «Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax,» *World Wide Web Consortium*, vol. 10, gen. 2006.
- [20] T. Berners-Lee, *Linked Data - Design Issues*, 2006. indirizzo: <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>.
- [21] R. Ferguson, «Learning analytics: fattori trainanti, sviluppi e sfide,» 2014.
- [22] *09. LAK11 - Measuring Activity and Success - The MOOC Guide*. indirizzo: <https://sites.google.com/site/themoocguide/9-lak11---measuring-activity-and-success>.
- [23] Y. Kometani, T. Furuta e T. Akakura, «Video Bookmarking for Learner Support in Blended Learning: Selection of Appropriate Keywords for Efficient Review of Lecture Video,» in *2011 IEEE 11th International Conference on Advanced Learning Technologies*, ISSN: 2161-377X, lug. 2011, pp. 585–586. DOI: [10.1109/ICALT.2011.176](https://doi.org/10.1109/ICALT.2011.176).
- [24] H. Sack e J. Waitelonis, «Integrating social tagging and document annotation for content-based search in multimedia data,» *CEUR Workshop Proceedings*, vol. 209, gen. 2006.

- [25] H. Q. Yu, C. Pedrinaci, S. Dietze e J. Domingue, «Using Linked Data to Annotate and Search Educational Video Resources for Supporting Distance Learning,» *IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol. 5, n. 2, pp. 130–142, apr. 2012, ISSN: 1939-1382. DOI: [10.1109/TLT.2012.1](https://doi.org/10.1109/TLT.2012.1).
- [26] J. Adcock, M. Cooper, L. Denoue, H. Pirsiavash e L. A. Rowe, «TalkMiner: a lecture webcast search engine,» in *Proceedings of the 18th ACM international conference on Multimedia*, ser. MM '10, Association for Computing Machinery, ott. 2010, pp. 241–250, ISBN: 9781605589336. DOI: [10.1145/1873951.1873986](https://doi.org/10.1145/1873951.1873986).
- [27] D. A. Norman, *La caffettiera del masochista. Il design degli oggetti quotidiani*, it. Giunti Editore, 2015, Google-Books-ID: nHQWrgEACAAJ, ISBN: 9788809808591.
- [28] *ISO 9241-210:2019*, en. indirizzo: <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/07/75/77520.html>.
- [29] *ISO 13407:1999*, en. indirizzo: <https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/02/11/21197.html>.
- [30] *Notes on User Centered Design Process (UCD)*, en, 2020. indirizzo: <https://www.w3.org/WAI/redesign/ucd>.
- [31] *About UX*, en-US, mar. 2013. indirizzo: <https://uxpa.org/about-ux/>.
- [32] Visual Paradigm, *UX Design: Wireframe vs Storyboard vs Wireflow vs Mockup vs Prototyping*, en-US. indirizzo: <https://www.visual-paradigm.com/guide/ux-design/wireframe-vs-storyboard-vs-wireflow-vs-mockup-vs-prototyping/>.
- [33] Sketchin, *Mappa di navigazione*, it, lug. 2013. indirizzo: <https://tools.sketchin.ch/navigation-mapping/>.
- [34] D. Kandan, *Hamburger Menu VS Tab Bar*, en, mar. 2019. indirizzo: <https://medium.com/@deepthasamy/hamburger-menu-vs-tab-bar-394c988927d5>.

- [35] J. J. Gibson, *The Ecological Approach to Visual Perception: Classic Edition*, en. Psychology Press, nov. 2014, Google-Books-ID: 8BSLBQAAQBAJ, ISBN: 9781317579380.
- [36] *A Very Useful Work of Fiction – Mental Models in Design*, en. indirizzo: <https://www.interaction-design.org/literature/article/a-very-useful-work-of-fiction-mental-models-in-design>.
- [37] Politecnico di Torino, *Lezioni on-line*, 2020. indirizzo: [https://didattica.polito.it/lezioni\\_online.html](https://didattica.polito.it/lezioni_online.html).
- [38] —, *Scoprire l'Ateneo - Colpo d'occhio*, 2020. indirizzo: <https://www.polito.it/ateneo/colpodocchio/>.
- [39] CPD - Comitato Paritetico per la Didattica, *Politecnico di Torino - Relazione annuale 2018/19 (Parte Seconda)*, 2019. indirizzo: [http://www.cpd.polito.it/content/download/602/3107/version/1/file/2019\\_rel\\_parte2\\_pubblica.pdf](http://www.cpd.polito.it/content/download/602/3107/version/1/file/2019_rel_parte2_pubblica.pdf).
- [40] N. Tsech, *Search redesign: Defining search patterns and models*, en, mag. 2018. indirizzo: <https://uxplanet.org/search-redesign-defining-search-patterns-and-models-19b39c9276c9>.
- [41] M. Csikszentmihalyi, «Flow: The Psychology of Optimal Experience,» in. Harper & Row, gen. 1990.
- [42] L. Page, *Cards: UI-Component Definition*, en. indirizzo: <https://www.nngroup.com/articles/cards-component/>.
- [43] *Introducing the Knowledge Graph: things, not strings*, en, mar. 2012. indirizzo: <https://googleblog.blogspot.com/2012/05/introducing-knowledge-graph-things-not.html>.
- [44] S. A. Shakir, *Best Practices for Horizontal Lists in Mobile*, en, mag. 2017. indirizzo: <https://uxdesign.cc/best-practices-for-horizontal-lists-in-mobile-21480b9b73e5>.

- [45] A. Joyce, *Tooltip Guidelines*, en. indirizzo: <https://www.nngroup.com/articles/tooltip-guidelines/>.
- [46] R. T. Fielding e R. N. Taylor, «Architectural Styles and the Design of Network-Based Software Architectures,» AAI9980887, tesi di dott., 2000, ISBN: 0599871180. indirizzo: <https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>.
- [47] W3C, *Media Fragments URI 1.0 (basic)*, <https://www.w3.org/TR/media-frag/>, set. 2012. indirizzo: <https://www.w3.org/TR/media-frag/>.
- [48] *Five Second Test*. indirizzo: <https://fivesecondtest.com/>.
- [49] *System Usability Scale (SUS)*, en-us. indirizzo: <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>.