

# Tra web learning ed e-commerce: il portale MOV (Matematica On Video)

Sandro Bencini

On Video s.n.c.

Via Pier Capponi 69, 50132 Firenze (FI)

s.bencini@matematicaonvideo.it

*Il paper si concentra su un portale di web learning, MOV, di recente messa online, che presenta soluzioni tecnologiche e funzionali d'avanguardia, tra le quali spiccano l'utilizzo dello standard WebRTC per abilitare la comunicazione audio e video in tempo reale intra browser, l'impiego delle API del Canvas e della tecnologia HTML5/WebSockets per creare una lavagna interattiva condivisa e l'implementazione di alcune funzioni di e-commerce in valuta virtuale per una gestione agile ed economica delle transazioni generate da un'ampia varietà di interazioni tra docente e discente in un servizio di tutoraggio online. Queste ed altre soluzioni, opportunamente estese e generalizzate, verranno applicate nella costruzione di una suite di servizi web, ELWA, che potrà suscitare l'interesse del mondo della formazione e della consulenza a distanza. I principi ispiratori di questo nuovo progetto verranno illustrati in chiusura dell'articolo.*

## 1. Introduzione

Questo paper descrive un progetto ed un portale web dedicati all'e-learning della Matematica e di altre materie scientifiche; sono entrambi denominati **MOV** (Matematica On Video).

Costruito osservando i principi fondamentali del web learning [Jolliffe et al, 2012], il portale presenta peculiarità tecnologiche e funzionali rispetto a molti servizi analoghi offerti da università, scuole, centri studi, singoli docenti. Sono state infatti adottate soluzioni d'avanguardia in relazione alla tecnologia di comunicazione audio e video in tempo reale, alla lavagna interattiva condivisa, al sistema di prenotazione delle lezioni sincrone, alle funzioni del player per il video streaming, alle funzioni di e-commerce in valuta virtuale pensate per servizi e-learning. Tali soluzioni ed altre peculiarità verranno illustrate con un certo dettaglio.

Dal portale verrà ricavata una suite di servizi web adattabili a varie esigenze della formazione e della consulenza a distanza; a lavoro ultimato, il portale si potrà riguardare come una delle possibili specificazioni della suite. Denominata provvisoriamente **ELWA** (E-Learning Web Application), questa suite verrà concessa in licenza a prezzi competitivi e potrà attrarre l'interesse di enti medio-

piccoli che vogliono offrire servizi e-learning tramite un'applicazione web based, user friendly e low cost.

Di seguito si descrive prima il progetto MOV, poi l'omologo portale ed infine alcuni sviluppi futuri legati sia a MOV, sia, più in generale, ad ELWA.

## 2. Il progetto MOV

MOV è un progetto della start up **On Video**, avviato nel 2012 con l'obiettivo di sviluppare servizi di web learning in Matematica ed altre materie scientifiche, da erogare a studenti universitari, con modalità innovative di presentazione e fruizione dei contenuti. Si intende offrire ai discenti una pluralità di strumenti didattici, a costi accessibili quando non gratuiti, utilizzabili separatamente o integrabili in un piano di apprendimento unitario, da definire col supporto di un consulente didattico.

La fase attuativa, parzialmente finanziata con fondi erogati da Invitalia Spa nell'ambito della misura di agevolazione "Microimpresa" (D.L. 85/2000 – Titolo II), ha visto la realizzazione in parallelo dei materiali didattici e del portale, per poi passare alla selezione dei tutor. Lo sviluppo del portale, in particolare, è iniziato a maggio 2013 con l'ideazione del concept e lo studio dei requisiti funzionali e dei flussi di navigazione; il primo mockup è stato più volte affinato in base ai risultati di un test-utente. A giugno 2014 è stata affidata alla società **Zaki Design** l'analisi di fattibilità tecnologica, l'elaborazione grafica e lo sviluppo del codice. La prima versione del portale, testata in debug e con utenti in target, è andata online a maggio 2015 ([www.matematicaonvideo.it](http://www.matematicaonvideo.it)); da allora è stata e continua ad essere oggetto di miglioramenti ed integrazioni dal punto di vista funzionale e dell'esperienza utente, alla luce dei feedback provenienti da docenti e discenti.

Nei primi 10 mesi sono stati circa 300 i discenti che hanno fruito dei servizi MOV, quasi tutti studenti universitari, per lo più iscritti a facoltà italiane di Economia, Ingegneria e Scienze Naturali. Oggi l'offerta MOV si estende a Matematica, Statistica, Fisica e Chimica, anche se non tutti i servizi sono disponibili per tutte le discipline. I collaboratori didattici, tra docenti e tutor, sono 15. I servizi più richiesti sono stati i test di autovalutazione, le videolezioni e la consulenza didattica; il tutor online è stato meno richiesto ma ha ricevuto feedback informali molto positivi da chi ne ha usufruito.

## 3. Il portale MOV

### 3.1 Caratteristiche funzionali

I servizi principali offerti da MOV sono due: **Videocorsi** e **Tutor online**. Entrambi prevedono lezioni tenute da un docente: nel primo caso, asincrone; nel secondo, sincrone e one-to-one. Per fruire di questi servizi, il discente deve registrarsi al portale, ottenendo così anche il suo **Piano di studi**, la pagina da dove gestisce i servizi che attiva.

### 3.1.1 Il servizio Videocorsi

Le video-lezioni sono organizzate in **aree**, **moduli** e **sotto-moduli**; ogni sotto-modulo ne può includere una da attivare e una pre-attivata. L'**attivazione** di un video è la procedura con la quale il discente lo rende visibile, in streaming, sul player del portale; richiede la registrazione e può avere una **durata** limitata (la durata residua si riduce quando il video è in modalità “play”). I video pre-attivati sono visibili senza restrizioni. Su MOV le videolezioni complete vanno attivate, i trailer no.

Il **player** è dotato di funzioni che agevolano la fruizione dei video. Il discente visualizza i video di uno stesso modulo in modalità “stop-and-go”: cioè, con un solo clic mette in pausa un video e ne visualizza un altro; se ritorna sul primo, la riproduzione riprende da dove era stata interrotta. Ad ogni video si possono associare menu di navigazione per capitoli (predefiniti o creati dal discente tramite i “segna-video”) e link che rinviano ad una qualsiasi risorsa web. Sono inclusi pulsanti per la navigazione “di precisione” che permettono di muoversi sulla timeline di un tempo predefinito.

### 3.1.2 Il servizio Tutor online

Il tutoraggio sincrono è stato progettato con un occhio alle best practices dedotte da esperienze internazionali di successo nel campo dell'e-tutoring privato [George e Dykman, 2009].

**Prenotazione della lezione.** Viene gestita tramite un sistema simile a quelli per la prenotazione online di laboratori e biblioteche [Gomes e Bogosyan, 2009]. Ogni tutor, nel proprio Gestionale, ha un calendario digitale sul quale pubblica le fasce orarie in cui può far lezione, nelle materie di competenza. Il discente, seleziona la materia ed il tutor, ne visualizza il calendario e prenota una o più fasce. Le prenotazioni vengono registrate nel suo Piano di studi e nel Gestionale del tutor. Il preavviso di prenotazione minimo è di 15 min. ma il tutor può estenderlo fino a 24 ore. Il discente può cancellare una prenotazione, ma se lo fa a meno di 24 ore dalla lezione, l'eventuale costo di prenotazione non gli viene rimborsato; quando invece è il tutor a cancellare una prenotazione, il rimborso viene sempre riconosciuto ed è anche prevista la sostituzione della lezione col sistema degli inviti. Oltre che dal calendario, infatti, il discente può prenotare una lezione anche su “invito”: è un ticket digitale che il tutor recapita sul Piano di studi al discente, che accettandolo in tempo utile lo converte in prenotazione. Con l'invito il tutor si rende disponibile in una data fascia oraria, ad un dato discente, per un tempo limitato.

**Svolgimento della lezione.** Si effettua nella “Tutoring Room”, un ambiente web le cui caratteristiche tecnologiche verranno illustrate nel paragrafo 3.2. Viene abilitata 15 min. prima dell'inizio della lezione e disabilitata 15 min. dopo la fine; è possibile abilitare simultaneamente un numero qualsiasi di Tutoring Room. Il tutor vi accede dal Gestionale, il discente dal Piano di studi; una volta entrati, possono interagire in audio, video e chat testuale, con le modalità tipiche delle piattaforme di videoconferenza. Possono anche utilizzare una lavagna interattiva condivisa, dotata di un numero arbitrario di “fogli digitali” e

varie funzioni; in particolare, la **penna** riproduce su foglio digitale i movimenti del mouse, che quindi consente di scrivere “a mano” appunti di ogni genere, che in tempo reale vengono “trasferiti” alla controparte. Tutor e discente possono scrivere, anche in contemporanea, sullo stesso foglio oppure su fogli diversi; in entrambi i casi, possono salvare gli appunti in una cartella cloud condivisa. Tra le altre funzioni della lavagna, si segnala la possibilità di importare file in formato immagine o pdf su qualsiasi foglio (dopo l'importazione, il contenuto dei file è modificabile come un qualsiasi appunto mano scritto).

### *3.1.3 Le funzioni e-commerce in valuta virtuale*

L'esigenza di gestire le diverse fasi del rapporto commerciale col cliente in un ambiente e-commerce è ben nota in letteratura [Singh, 2002]. I servizi MOV possono generare molte interazioni tra le parti ed altrettante transazioni che, se quotate in euro ed eseguite in un negozio online, comportano commissioni, tempi di esecuzione non sempre immediati e trasferimenti di denaro spesso, di fatto, inutili (al tutor non serve essere pagato lezione per lezione; al discente non serve il rimborso in denaro di una prenotazione o lezione cancellata, gli basta riacquisire il diritto ad effettuarne un'altra). Se invece le transazioni sono quotate in una valuta virtuale ed eseguite tramite funzioni di e-commerce “interno”, commissioni e tempi di esecuzione verranno pressoché azzerati e le transazioni in euro si ridurranno drasticamente (su MOV il rapporto è di 8 a 1). Si è deciso, pertanto, di integrare nel portale un sistema siffatto, che è stato poi sfruttato anche per attività promozionali e commerciali.

**Crediti.** I servizi Videocorsi e Tutor online sono prezzati in **crediti MOV**. I pagamenti richiedono l'acquisto di una “ricarica” in crediti, dalla quale il discente scala il costo dei servizi. Il rapporto di cambio tra credito ed euro è fissato ad 1 ma si possono applicare sconti sulla ricarica in funzione del suo valore. La ricarica è acquistabile attraverso l'e-commerce GestPay di Banca Sella Spa con gli usuali mezzi di pagamento online.

**Videocorsi.** I video si attivano dal carrello o dal player. Si può prezzare l'attivazione in funzione della sua durata. Si può rendere il servizio gratuito settando un'unica opzione di durata dell'attivazione, a costo nullo; si può anche rendere gratuita l'attivazione di singoli video.

**Tutor online.** Si può prezzare sia la prenotazione della lezione che il suo svolgimento; i prezzi sono per lezione di 30 min. Il modello di business MOV prevede un costo di prenotazione identico per tutti i tutor ed un costo di svolgimento (che determina il compenso del tutor) variabile da un tutor all'altro. Si può anche creare la figura del “tutor gratuito”, che cioè opera a costo (di prenotazione e svolgimento) nullo. Le procedure di pagamento sono molto semplici; in particolare, il discente paga lo svolgimento dal Piano di studi, MOV gli addebita i crediti sulla ricarica e li trasferisce nel “portafoglio” del tutor, sul Gestionale. Il pagamento va effettuato entro 25 minuti dall'abilitazione della Tutoring Room, altrimenti la lezione viene annullata. Fa eccezione il “tutoraggio a debito”, una funzione che permette al discente di richiedere al tutor il pagamento differito della lezione; se il tutor accetta la richiesta, la lezione avrà

luogo normalmente; il discente potrà effettuare il pagamento in un secondo tempo, sempre dal Piano di studi.

**Coupon.** Si possono creare coupon che assegnano al discente un certo numero di *gratuità*: tutoraggi gratuiti, video gratuiti - predefiniti o liberamente selezionabili dal discente – o una combinazione degli uni e degli altri. Ogni coupon ha un codice alfanumerico identificativo; inserendolo in un apposito campo, il discente attiva il coupon. Poiché l’attivazione può essere gratuita o a pagamento, il coupon si può utilizzare sia con finalità promozionali, sia per personalizzare l’offerta sul singolo discente, anche pacchettizzandola.

**Monitoraggio e contabilità.** L’amministratore può monitorare, per ogni discente: date e valori delle ricariche effettuate, sconti applicati; video attivati, date, durate e costi delle attivazioni, tempi di visualizzazione; tutoring prenotati, svolti ed annullati, con i relativi pagamenti effettuati o ancora dovuti; coupon attivati e *gratuità* utilizzate. Può altresì generare e scaricare un file csv con le fatture emesse in un intervallo di tempo a scelta; il file può essere facilmente elaborato per consentire la registrazione automatica delle fatture nei più comuni gestionali di contabilità.

### 3.2 Caratteristiche tecnologiche

Il portale si basa sul CMS WordPress, customizzato mediante plugin. Il linguaggio server-side è il PHP, il database relazionale è MySQL. Il codice delle pagine web, tutte full responsive, è HTML5/CSS3. Il portale gira su un cloud server Linux dedicato; a gennaio 2016 vi è stato installato un certificato SSL, perciò adesso MOV utilizza il protocollo HTTPS: è stata così preservata la compatibilità con il browser Chrome della tecnologia **WebRTC** utilizzata nel servizio Tutor online.

Tale tecnologia ([www.webrtc.org](http://www.webrtc.org)), open source, permette la comunicazione audio/video in tempo reale intra browser [Loreto e Romano, 2014]. Supportata, tra gli altri, da W3C, Google, Mozilla ed Opera, è considerata la nuova frontiera per questo tipo di comunicazione; garantisce un flusso video di alta qualità, a bassa latenza ed è “naturalmente” integrabile nell’HTML5; già ampiamente diffusa a livello internazionale, anche per attivare servizi simili a quelli MOV (un esempio è [www.chegg.com](http://www.chegg.com)), sta suscitando interesse crescente anche in Italia (un’applicazione ben riuscita è [www.fluentify.com/it\\_IT](http://www.fluentify.com/it_IT)). Su desktop, il WebRTC è nativamente compatibile con Chrome, Firefox, Opera; su mobile Android, con Chrome. L’implementazione sulla Tutoring Room sfrutta la tecnologia OpenTok ([www.tokbox.com](http://www.tokbox.com)), che abilita connessioni peer-to-peer in assenza di ostacoli tecnici (firewall, NAT, altre barriere infrastrutturali di rete) e connessioni via server “dedicati” laddove tali ostacoli si presentano; fornisce inoltre plugin per estendere la compatibilità desktop del WebRTC ad altri browser in versioni recenti (ad esempio IE 10 ed 11); per dispositivi mobile iOS è stata sviluppata una app MOV ad hoc.

La lavagna interattiva condivisa è stata implementata attraverso le API del **Canvas**, un’estensione dell’HTML5 che permette il disegno e la manipolazione grafica tramite il linguaggio Javascript, sfruttando dove possibile l’accelerazione

hardware (nei browser che la supportano nativamente) in modo da ottenere performance e esperienza di utilizzo migliori [Fulton e Fulton, 2013]. Nello stesso spirito, lo scambio di dati tra client in tempo reale è stato implementato tramite il protocollo WSS (WebSockets over SSL/TLS) utilizzando la piattaforma Union ([www.unionplatform.com](http://www.unionplatform.com)). La superiorità di questa tecnologia rispetto a soluzioni di tipo polling e long polling, almeno sotto il profilo del traffico di rete e della latenza, è ben documentata [Pimentel e Nickerson, 2012]; su di essa si basa anche la chat tutor/discente ed altre funzionalità primitive della lavagna, tra cui il sistema di status degli utenti ed il sistema per mantenere sincronizzati i canvas e le relative istruzioni di disegno tra utenti connessi.

#### **4. Conclusioni e sviluppi futuri**

Il portale offre altri strumenti e funzioni che, per ragioni di spazio, qui non verranno descritti: test di autovalutazione, contenuti testuali, blog, notifiche degli eventi didattici, chat interna per le comunicazioni “ufficiali” tra le parti ed altro ancora. Nel prossimo futuro il portale verrà anche arricchito con altri importanti servizi: si potranno registrare i tutoraggi, con finalità di audit interno e/o commerciali; si potranno inviare email ai discenti direttamente dal portale, allegandovi risorse del portale stesso (posta elettronica interna); si potranno attuare strategie di promozione dei servizi didattici oggi non implementabili con la funzione coupon (ad esempio i “3x2”); sarà migliorato il sistema di contabilità interna, per poter generare report di vendita per gruppi di video e per intervalli di tempo a scelta.

Inoltre, come accennato nell’Introduzione, verrà realizzata la suite di servizi ELWA, generalizzando ed estendendo le funzioni del portale MOV in modo da accomodare numerose esigenze della formazione e consulenza a distanza. Benché il mercato delle piattaforme e-learning sia assolutamente competitivo ([McIntosh, 2016] per un’ampia panoramica), si ritiene vi sia spazio per uno strumento con caratteristiche funzionali ispirate a quelle descritte in questo paper e che ad esse abbini una notevole semplicità d’uso, sul front end come sul back end, su desktop come su mobile. ELWA verrà depurata dalla grafica MOV e dalle relative label; l’interfaccia risulterà totalmente personalizzabile, laddove molte piattaforme consentono la scelta tra alcune varianti tematiche, l’apposizione del logo e poco altro.

Sotto il profilo tecnologico, le scelte relative alla comunicazione audio/video tramite browser ed alla lavagna interattiva condivisa verranno pienamente confermate in ELWA, anche in prospettiva. Il Web RTC beneficerà di un progressivo ampliamento della compatibilità tra browser (è allo studio, per esempio, l’estensione nativa ad Edge, il browser Microsoft rilasciato con Windows10) e consentirà di integrare in ELWA ulteriori funzionalità, come l’aula virtuale e la condivisione dello schermo. Il Canvas e le WebSockets, d’altro canto, consentiranno di ampliare le funzioni di manipolazione grafica ad un numero arbitrario di utenti. Il combinato disposto di queste estensioni getterà le basi per un deciso incremento della collaborazione didattica tra discenti, che ad

oggi appare come la principale carenza sia del portale MOV, sia della nascente ELWA.

## **Bibliografia**

[Fulton e Fulton, 2013] S. Fulton, J. Fulton, HTML5 canvas, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, 2013.

[George e Dykman, 2009] B. George, C. Dykman, Virtual Tutoring: the Case of TutorVista, Journal of Cases on Information Technology, 11, 3, 2009, 45-61.

[Gomes e Bogosyan, 2009] L. Gomes, S. Bogosyan, Current Trends in Remote Laboratories, Transactions on Industrial Electronics, IEEE, 56, 12, 2009, 4744-4756.

[Jolliffe et al, 2012] A. Jolliffe, J. Ritter, D. Stevens, The online learning handbook: developing and using web-based learning, Kogan Page, London, 2012.

[Loreto e Romano, 2014] S. Loreto, SP. Romano, Real-Time Communications with WebRTC, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, 2014.

[McIntosh, 2016] D. McIntosh, Vendors of Learning Management and eLearning Products, Trimeritus eLearning Solutions Inc., Coquitlam, 2016.

[Pimentel e Nickerson, 2012] V. Pimentel, B. Nickerson, Communicating and Displaying Real-Time Data with WebSocket, Internet Computing, IEEE, 16, 4, 2012, 45-53.

[Singh, 2002] M. Singh, E-services and their role in B2C e-commerce, Managing Service Quality: an International Journal, 12, 6, 2002, 434-446.