

9 Il Commercio elettronico

9.1 Cosa si intende per e-commerce?

Quando si parla di commercio elettronico, si possono indicare sintenticamente 4 aree diverse di intervento:

1. Commercio elettronico tra aziende (business to business)
2. Commercio elettronico tra aziende e consumatori (business to consumer)
3. Rapporti tra Pubblica Amministrazione e aziende
4. Rapporti tra Pubblica Amministrazione e cittadini.

L'ultimo caso, che poi è quello che interessa il presente studio, non dispone di una letteratura e/o di una casistica abbastanza ampia da poter essere trattato in modo autonomo, pur considerando le peculiarità che certamente lo caratterizzano. Occorre quindi, per poter fare un quadro generale del commercio elettronico applicato a Pubblica Amministrazione, biblioteche reali o virtuali in particolare, e cittadini, rifarsi alle esperienze molto più numerose e variegiate del settore privato, in particolare quelle afferenti i punti 1 e 2.

Analizziamo le prime tre aree e vediamo quali sviluppi hanno avuto, hanno e avranno nel prossimo futuro.

Fonti di rilievo (The Economist, Nielsen Data) indicano come primo approccio al fenomeno la costituzione di un sito (le pagine Web da consultare tramite browser) di "esposizione", nel quale si crea il primo contatto con il cliente, si fa la pubblicità del prodotto e un po' di marketing.

Questa è quella che si potrebbe definire una semplice brochure on line dell'azienda, una presentazione che può essere fatta a un costo decisamente basso e con risultati spesso sorprendenti. Se si volessero

elencare i benefici di una presenza sul Web si potrebbero sintenticamente indicare:

1. pubblicità a basso costo e a grande diffusione
2. possibilità di entrare in contatto interattivo con il cliente
3. miglioramento dell'immagine della propria azienda
4. possibilità di sviluppo di nuove opportunità di business
5. raggiungimento di target altrimenti impossibili
6. costi molto limitati in rapporto ai benefici
7. rapidità di comunicazione e di risposta al cliente.

Il primo punto richiede poche spiegazioni, la costituzione di un sito Web può anche essere fatta "in casa", richiedendo uno sforzo davvero di piccolo conto. Certo un look professionale richiede l'impiego di risorse e di professionisti della grafica e della costruzione di pagine Web, ma se quello che conta, in un primo approccio è esserci, allora può essere tranquillamente essere fatto da se con costi molto bassi e permette di raggiungere teoricamente **clienti in tutto il mondo**. Non va dimenticato che il cliente che cerca un certo prodotto, può finire a visitare le pagine del sito anche se si trova dall'altra parte del globo.

Queste considerazioni, traslate sulla realtà delle biblioteche, aprono scenari sinora sconosciuti. Sino ad oggi una biblioteca agisce e vive in un ambito prettamente **territoriale** ed è oggetto di interesse solo da una parte dei cittadini che, per motivi di studio o culturali, si rivolgono a lei per accedere alle risorse che mette a disposizione.

L'entrata su internet, effettuata secondo una logica tradizionale, sconvolge questi canoni, dando visibilità mondiale all'istituzione e generando, potenzialmente, tipologie di richieste che il normale rapporto con il pubblico non produrrebbe mai.

Il secondo punto è spesso sottovalutato o mal compreso. Internet, a differenza della radio, televisione e carta stampata è un canale bi-

direzionale, cioè permette di trasmettere ma anche di ricevere informazioni dal cliente, con possibilità di ottenere quindi oltre ad un feedback, anche tutta una serie di informazioni sulla tipologia del possibile cliente che quindi permette all'azienda di definire meglio i destinatari delle proprie azioni commerciali.

Un programma di monitoraggio sul server dove è posto il sito permette di raccogliere dati su:

- numero di persone che si sono collegate al sito;
- pagine richieste in un dato periodo di tempo;
- tempo totale di collegamento;
- classifica delle pagine più visitate.
- dominio di provenienza del visitatore (aziendale, scolastico, governativo).

Tramite i cosiddetti cookies (sono dei file che vengono lasciati nel computer di chi si collega) è possibile sapere chi si collega più volte e per quali ragioni. Sapendo il tipo di cliente che si collega è possibile personalizzare il banner pubblicitario¹⁵⁴ o le informazioni da fornire, ciò significa in sostanza avere una pubblicità condizionale, che dipende cioè dalle caratteristiche di chi entra in contatto con il sito.

E' possibile richiedere al cliente di compilare dei form con dati personali (nel rispetto della legge sulla privacy) e quindi raccogliere informazioni preziose per il proprio marketing mix. Va tenuto presente che mentre difficilmente un potenziale cliente spedisce per posta una richiesta di informazioni, la compilazione in sede di browsing richiede veramente pochissimo tempo e poca fatica, quindi è sicuramente più efficace e più facile.

Anche qui, confrontando i diversi elementi rispetto alla realtà delle biblioteche, intese sia come istituzione localizzata o anche come punto

¹⁵⁴ - Anche il discorso dei banner, apparentemente tipico solo dei siti privati, può risultare interessante per la Pubblica Amministrazione. Esistono infatti indicazioni in materia per cui i banner pubblicitari possono essere utilizzati per auto finanziare le proprie iniziative, nonché precedenti reali in cui siti pubblici sono stati veicoli per pubblicità privata.

virtuale presente solo in rete, ci si trova a fronteggiare possibilità nuove, a oggi non correlabili al tradizionale mondo bibliotecario. Soprattutto si dispone di una conoscenza dell'utente che travalica il confine dei dati anagrafici registrati sulla scheda di iscrizione, essendo composta anche di informazioni sui suoi interessi, sui suoi comportamenti, sui suoi gusti. E, inoltre, l'estrema facilità di riempire un modulo (form) via browser, permette di stabilire un rapporto di servizio con l'utenza costantemente misurato tramite feedback che questa, soprattutto per quella parte di popolazione più abituata all'uso di Internet, volentieri fornisce.

Il terzo punto, il miglioramento dell'immagine dell'azienda va inquadrato in vari ambiti ma soprattutto nella assistenza post vendita. Il cliente può, attraverso Internet, accedere alle informazioni in merito allo stato di lavorazione del prodotto o allo stato di consegna della merce; potrebbe consultare la manualistica del prodotto e in certi casi "scaricare" l'aggiornamento; ottenere informazioni su nuovi miglioramenti, il tutto in tempo reale.

Si pensi a un cliente che può sapere con una semplice telefonata dove si trova la merce esattamente in quel momento, senza che sia necessario il personale per raccogliere la telefonata. Oppure attraverso un database relazionale la clientela può interrogare i dati messi loro a disposizione (si pensi per esempio alla consultazione del catalogo prodotti con le foto e con i prezzi di vendita) con grossi risparmi di costi del personale.

Si pensi inoltre al vantaggio enorme dell'e-mail. Pochi si prendono la briga di scrivere una lettera in cui chiedono questo o quello in merito ad un prodotto perchè ciò significa prendere carta e penna, scrivere, mettere un francobollo, imbucare la lettera e aspettare, bene che vada, un paio di settimane. Ma se invece egli è comodamente seduto in casa sua e può scrivere tramite e-mail, sapendo che il giorno dopo può ricevere la risposta, tutto cambia. Questo di fatto trasforma il business da statico in dinamico.

Se si sostituisce *azienda* con biblioteca, ancora una volta fisica o virtuale, e vendita con servizio, il resto delle affermazioni rimane completamente valido e applicabile. La biblioteca instaura un dialogo con la propria clientela molto più dinamico ed è in grado di offrire livelli di eccellenza di servizio, con bassi costi e basso impegno di risorse umane. Si pensi, ad esempio, alla comunicazione dei nuovi volumi arrivati fatta tramite mailing list: il risultato è quello di smaltire un gran numero di richieste che altrimenti sarebbero fatte al banco e di trasmettere un'immagine di efficienza all'utente.

Il commercio elettronico, in questa situazione, diviene una naturale conseguenza. Si immagini un utente che, interagendo con la biblioteca sia in modo diretto (si ipotizza qui una biblioteca fisica) sia in modo virtuale, stabilisca con l'istituzione un rapporto di fiducia, analogamente a quanto avviene per il mondo consumer. In tale situazione se l'istituzione diviene anche proponente di opportunità di acquisto, ovviamente relativamente alla propria tipologia di prodotto, che è culturale, può svilupparsi un redditizio rapporto in cui il cittadino diviene anche acquirente di ciò che la biblioteca propone.

9.2 L'offerta

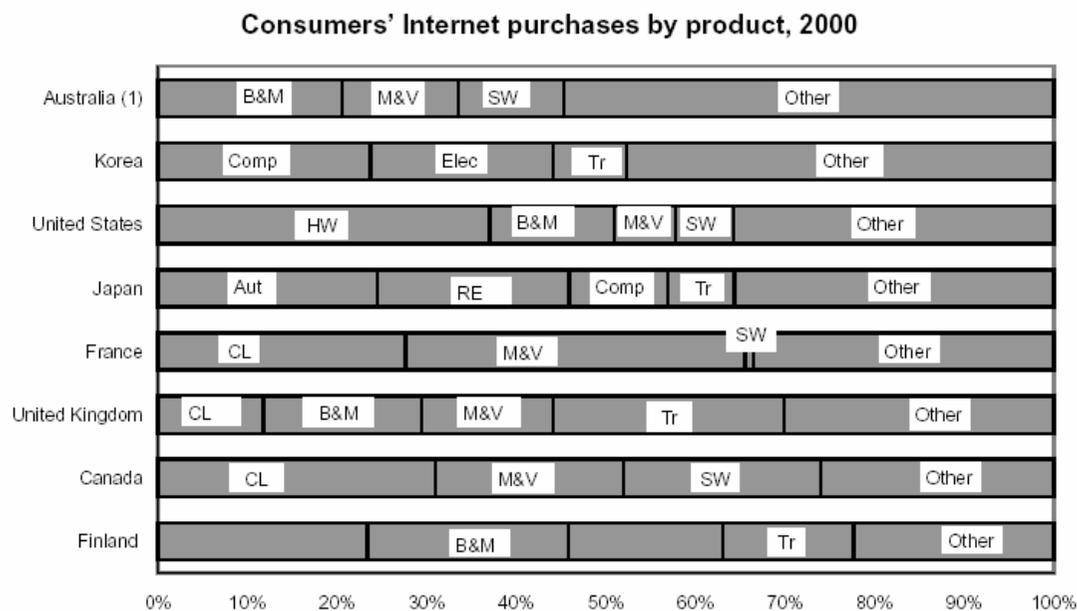
In termini di offerta ipotizzabile, sia che la biblioteca considerata sia fisica sia che sia virtuale, si possono, in prima analisi, immaginare i seguenti prodotti:

- digitalizzazioni di documenti a stampa o manoscritti
- digitalizzazioni di immagini, suoni o oggetti museali
- ricerche su commissione, comunque in formato digitale
- prodotti multimediali basati sul patrimonio della biblioteca.

D'altra parte, storicamente, il bene libro è già ben diffuso su Internet. Nel grafico riportato di seguito <GRAFICO 1> si può vedere come una parte

significativa delle vendite online siano relative a libri. E' legittimo stimare che il trend di vendita di beni di derivazione libraria debba allinearsi a tali percentuali di share.

<GRAFICO 1>



Note: Aut (Automotive); Comp (Computer and related products); CL (Clothing/ jewellery/ accessories); M&V (Music and videos); Elec (Electronic telecommunication equipment); RE (Real estate); HW (Computer hardware); B&M (Books/magazines); SW (Computer software); Tr (Travel).

1. Proportions of all adults purchasing or ordering over the Internet for private use.

Sources: ABS, 2001; Statistics Canada, 2000; INSEE, 2001; Statistics Finland, 2001; ECOM in collaboration with the METI, Japan, 2001; Korea National Statistical Office, 2001, US Bureau of the Census, 1999.

Share of Internet sales in domestic and international markets, 2000 or latest available year

9.3 L'utenza

Il "cliente" cui ci si riferisce appartiene solitamente a una delle seguenti categorie:

- studioso/ricercatore
- studente
- persona colta

Trascuriamo per ora i clienti occasionali, cioè quelli che in internet "passano" per caso su un sito e magari acquistano qualcosa. Nella realtà l'offerta delle biblioteche si rivolge ad un pubblico culturalmente evoluto che, a diverso titolo, ricorre al patrimonio pubblicamente reso disponibile.

In questo scenario la mappa dell'offerta può essere quella riportata nella tabella di seguito:

	Studioso ricercatore	Studente	Persona Colta
Digitalizzazioni di beni librari	•	•	•
Digitalizzazioni di immagini	•		•
Ricerche su commissione, comunque in formato digitale	•		
Prodotti multimediali basati sul patrimonio della biblioteca		•	•

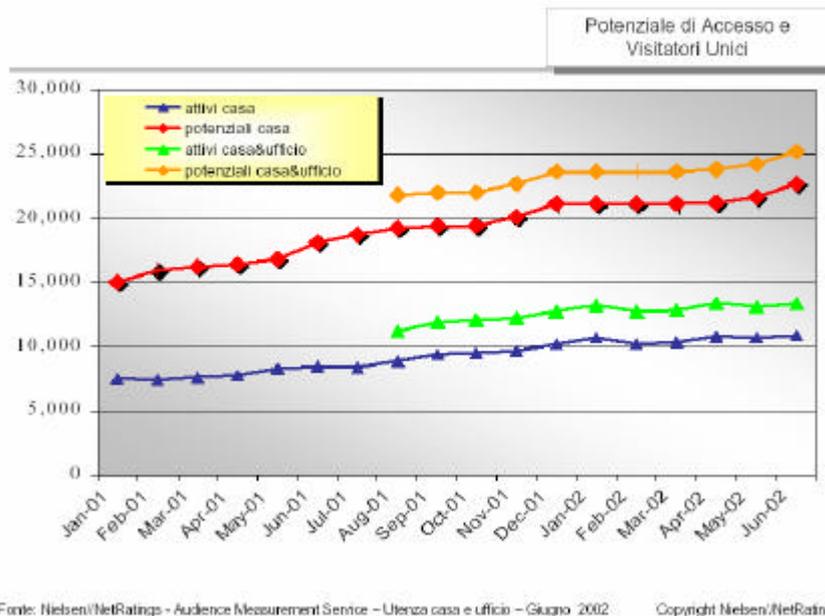
Nel pianificare quale genere di "oggetti" proporre commercialmente occorre che la biblioteca tenga presente anche il fatto che ora, sulla rete, i suoi clienti non sono più un sottoinsieme delle persone che geograficamente sono nella stessa zona ma, per prodotti interessanti, il cliente può essere collocato in qualunque punto del globo. Anzi, in base ai dati sulle abitudini e sugli interessi nei diversi paesi del mondo, c'è da attendersi che gran parte delle richieste possano arrivare da fuori dei confini italiani.

In questa analisi i dati di traffico del sito, opportunamente normalizzati per provenienza geografica, motori di ricerca, orari, etc e incrociati con le informazioni locali sui profili di utenza registrati, possono essere preziosi

indicatori di come orientare l'offerta e di quali siano gli interessi principali dell'utenza.

E' importante considerare che il mercato italiano su internet non è, ad oggi, molto esteso se si considera che, stando alle stime, si è fermi su una decina di milioni di utenti.

Internet in Italia



E' interessante fare un semplice incrocio con i dati ISTAT sulla "Cultura, Socialità e tempo libero" che analizza l'interesse della popolazione per i diversi fenomeni culturali, quali anche la lettura dei libri.

Prospetto 1.1 - Persone che guardano la televisione, ascoltano la radio, leggono quotidiani e libri - Anni 1993-2000

ANNI	Tv (a)	Radio (a)	Quotidiani (b) (c)	Libri (b) (d)
1993	96,0	61,0	62,6	38,1
1994	96,7	61,1	64,6	38,5
1995	96,5	62,1	63,0	38,9
1996	96,6	65,5	62,8	40,7
1997	95,7	63,1	64,1	41,4
1998	95,1	62,6	60,6	41,7
1999	94,4	62,1	59,6	38,0
2000	93,6	62,5	59,8	38,3

(a) per 100 persone di 3 anni e più - (b) per 100 persone di 11 anni e più (gli 11 anni sono necessari per la confrontabilità con il 1993 e il 1994) - (c) almeno una volta la settimana - (d) almeno un libro nell'anno

In realtà "...la lettura di libri nel nostro paese interessa il 38,6% delle persone di 6 anni e più. Di questi circa la metà (49,5%) legge da 1 a 3 libri all'anno, mentre il 12,1% un numero uguale o superiore a 12 libri in un anno. [...] A leggere sono in misura maggiore le donne (il 43,6%

*rispetto al 33,3% degli uomini), in particolare le giovani tra gli 11 e i 19 anni (con percentuali di circa il 60%). Se la componente giovanile presenta una quota maggiore di lettori, la presenza di super-lettori (12 o più libri letti in un anno) tende ad aumentare al crescere dell'età, per poi scendere solo oltre i 60 anni...*¹⁵⁵. Questo porta a dire che il potenziale target italiano è al più uguale a 1.200.000 individui, considerando come potenziali clienti quelli che l'ISTAT definisce *superlettori*. Aggiungendo la considerazione che leggono di più i giovani nella fascia scolastica, discende che il target del commercio elettronico delle biblioteche digitali, di derivazione fisica o completamente virtuali, in Italia è esiguo. Questo, unito alla dimensione del patrimonio potenziale delle biblioteche italiane, alla qualità e all'unicità dei contenuti, suggerisce di fatto una estensione del target verso l'estero, espansione del resto naturale quando si parla di Internet.

9.4 Le infrastrutture

Un aspetto che sino ad ora non si è affrontato è quello delle infrastrutture, logistiche e informatiche, necessarie per affrontare questo tipo di attività. Si può dire in modo deciso che queste sono fondamentali e condizionano il tipo di attività in termini di prodotti offerti e potenzialità di distribuzione.

9.4.1 Le infrastrutture logistiche

Dopo la bolla speculativa che ha presentato Internet come rivoluzione che avrebbe drasticamente cambiato i processi mondiali, una serie di eventi ha dimostrato, ove ce ne fosse stato bisogno, che anche la new economy doveva confrontarsi con le normali leggi dell'economia e che nessuna iniziativa, solo perché intrapresa su Internet, era destinata forzatamente al successo.

In tema di e-commerce sicuramente il sito Amazon, che inizialmente vendeva libri, è un esempio estremamente significativo. Amazon nasce

¹⁵⁵ - SISTEMA STATISTICO NAZIONALE - ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA - 2001 – *Settore Famiglie e società* - Cultura, socialità e tempo libero - *Indagine Multiscopo sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana"* Anno 2000 I dati sono confermati in modo pressoché identico anche nel 2001.

come libreria completamente virtuale, capace di consegnare ovunque nel mondo qualunque libro a catalogo: questo ha generato delle esigenze di infrastrutture logistiche che, alla lunga, hanno prodotto effetti devastanti sulla redditività dell'iniziativa che, infatti, ha dovuto fortemente modificare i propri obiettivi e ancora oggi soffre finanziariamente le scelte iniziali.

Un sito che faccia commercio elettronico può vendere due tipologie di beni: materiali e digitali.

Nel primo caso necessita analogamente ad Amazon di infrastrutture logistiche capaci di consegnare in tutte le zone potenzialmente interessate ai suoi prodotti ed essendo la rete visibile a livello mondiale, la logistica deve essere capace di arrivare in qualunque punto del globo. I costi divengono sicuramente elevati e il prodotto, spesso, può costare di più come consegna che come costo proprio, invalidando qualunque stima di vendite fatta in precedenza.

Nel secondo caso, estremamente interessante per le biblioteche, soprattutto nell'ambito di digitalizzazione cui questo studio fa riferimento, si tratta di vendere flussi di bit, cioè prodotti digitali direttamente convogliabili sulla rete.

In questo caso si può eliminare in gran parte l'esigenza di una infrastruttura logistica, poggiando al più su quelle esterne nei casi in cui occorra spedire CD Rom, e il commercio elettronico diviene di gran lunga più gestibile, sia in termini di investimenti che in termini di gestione operativa.

Il problema che invece si apre nel distribuire via web i propri prodotti è il problema di protezione dei contenuti, affrontato nel seguito del documento.

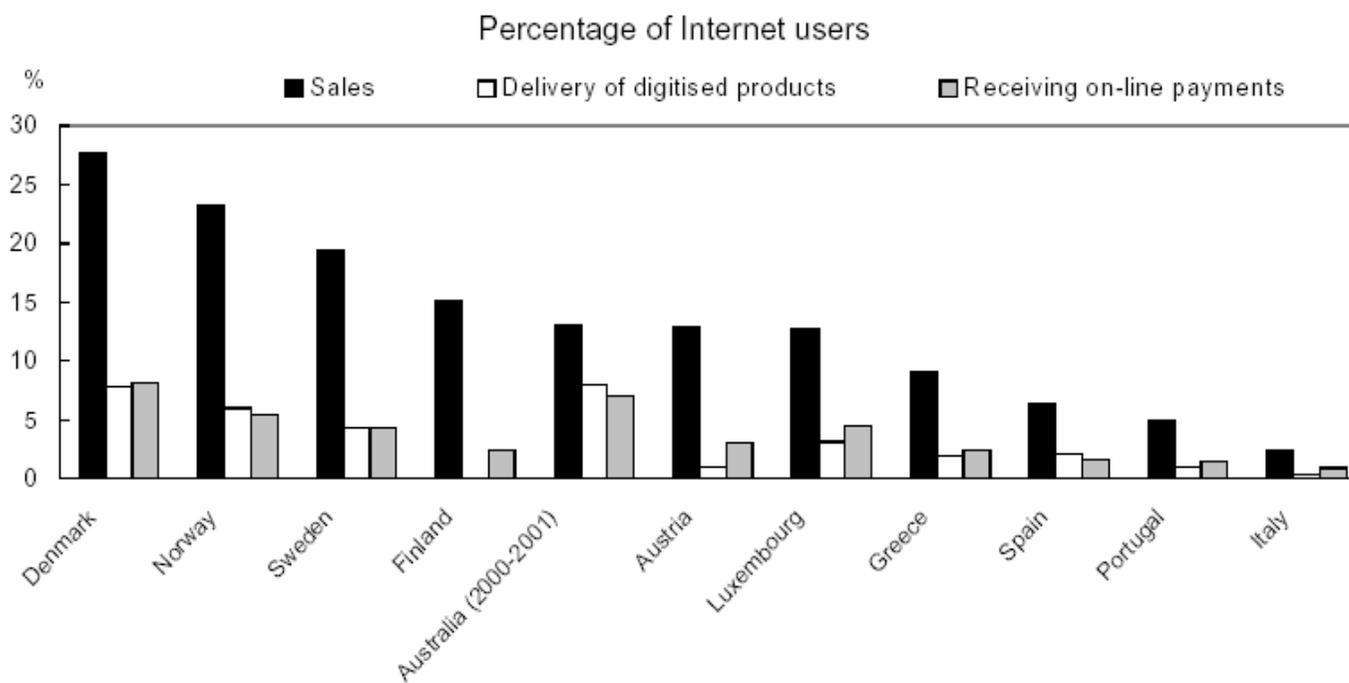
La vendita online di beni digitali permette di raggiungere un cliente ovunque egli sia e, quindi, apre il problema della comprensibilità del "listino". Sicuramente diviene necessario disporre di un listino, oltre che in italiano, in *inglese* e *spagnolo*. In tal modo si assicura la copertura di un buon 40% del globo. Da non trascurare neanche il tedesco, vista la

tradizione culturale specifica che certamente può portare clienti al sito.
<GRAFICO 2>

La necessità di rendere disponibile un sito in più lingue, se si vuole che l'iniziativa commerciale abbia successo, è anche confermata dal grafico sopra riportato sulla diffusione dell'utilizzo del commercio elettronico. Come si vede l'Italia non rappresenta ad oggi un grosso fruitore della possibilità di acquistare su internet, quindi offre di fatto un mercato eccessivamente ristretto.

L'opportunità di rivolgersi anche a mercati esteri è ulteriormente confortata dal grafico in cui si vede quali sono i paesi in cui l'acquisto online è maggiormente diffuso.<GRAFICO 3>

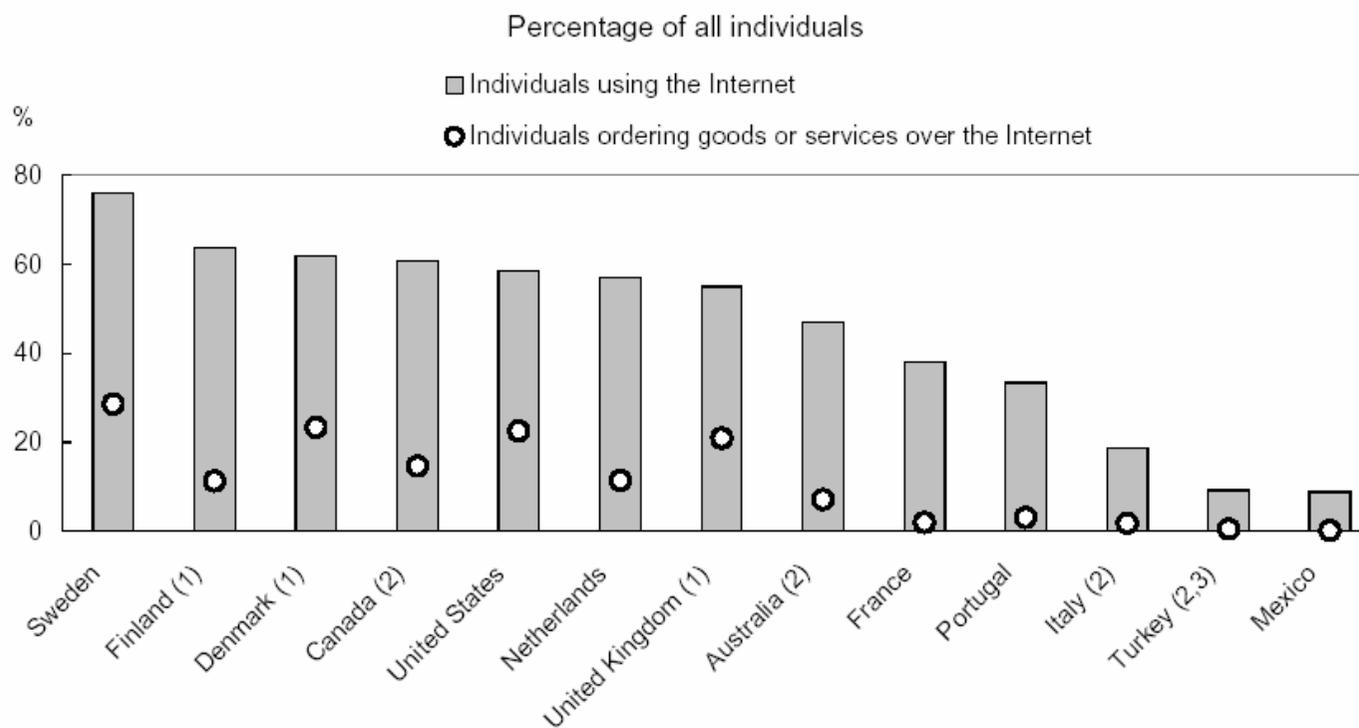
<GRAFICO 2>



Source: OECD, ICT database, August 2002; Eurostat, *E-Commerce Pilot Survey 2001*.

<GRAFICO 3>

Individuals purchasing over the Internet, 2001 or latest available year



1. 2002 instead of 2001.
2. 2000 instead of 2001.
3. Individuals belonging to households in urban areas.
Source: OECD, ICT database, August 2002.

La disponibilità di linee ad alta velocità, sempre più diffuse sia in Italia sia, maggiormente, all'estero, permette la vendita di beni digitali anche di dimensioni cospicue (allo stato dell'arte sino a 40/50 Mb di file richiedono meno di mezz'ora di download), lasciando comunque aperto il problema di distribuire file o insiemi di file di dimensioni di qualche centinaio di megabytes. In tal caso conviene ricorrere al supporto ottico (CD Rom) e alla spedizione tradizionale.

9.3.2 Le infrastrutture tecnologiche

Il boom di internet ha visto nascere una pleora di prodotti dedicati alla gestione dell'e-commerce. Si tratta di prodotti che, in linea con le tendenze di mercato al momento della loro nascita, hanno costi elevati e articolazioni del licensing certamente inadeguate alla gestione da parte di una istituzione pubblica. D'altra parte la vendita su Internet di beni digitali implica principalmente solo la garanzia che l'utente effettui il pagamento prima di accedere alla sezione da cui effettuare il download del bene digitale stesso. Nel caso poi di vendita di CD il problema non si pone neanche, vista la asincronicità delle attività di ricezione dell'ordine e di spedizione del CD.

Conferma di quanto appena detto si può trovare nel grafico , i cui dati riguardano aziende di piccole/medie dimensioni. <GRAFICO 4>

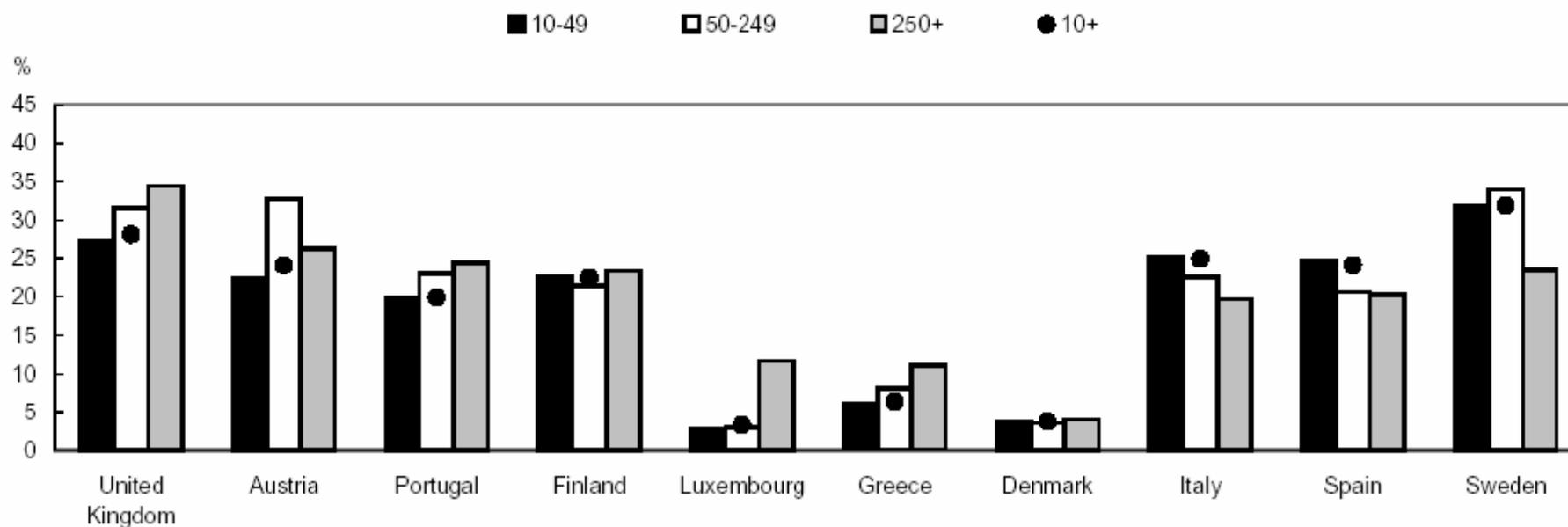
Da tutto ciò consegue che la vendita di prodotti, online e non, la si può tranquillamente affrontare con strumenti di content management e con Web Server che garantiscano l'accesso sicuro ad aree riservate e siano ragionevolmente resistenti rispetto ad attacchi da parte di hacker. Per la transazione economica, allineandosi con una scelta che di fatto è lo standard di mercato anche per il settore privato, conviene ricorrere al service di pagamento online offerto da alcune banche specializzate, che per ogni transazione avvenuta trattengono una percentuale minima della cifra oggetto della transazione. In tal modo si demanda all'infrastruttura della banca la sicurezza delle transazioni, dei dati sensibili dei clienti e delle carte di credito, il tutto con una spesa di gran lunga inferiore a quella

che si dovrebbe sostenere se si volesse realizzare in home l'intera infrastruttura necessaria.

<GRAFICO 4>

Small and large businesses that find it too costly to develop and maintain an e-commerce system, 2000

Percentage of businesses using a computer with 10 or more employees



Source: Eurostat, *E-commerce Pilot Survey 2001*.

In più tale infrastruttura implicherebbe l'esistenza di persone con adeguati skill, in grado di intervenire e modificare i flussi di pagamento e gli account, senza contare l'impennata dei requisiti di sicurezza di un sito, se deve integrare un software per transazioni economiche.

Ci si trova quindi in un classico caso in cui la scelta tra esternalizzazione e servizio in proprio è di fatto scontata, sia a vantaggio dell'economia dell'istituzione sia a favore della sicurezza effettivamente offerta all'utenza finale¹⁵⁶.

Il pagamento può anche riguardare l'acquisto del diritto di accedere ad alcune zone riservate del sito. In tal caso, ferma restando la scelta di esternalizzazione della struttura destinata alle transazioni economiche, occorre organizzare internamente alla biblioteca, reale o virtuale che sia, una struttura organizzativa che rilascia, a fronte del pagamento della quota, userid e password di accesso. Queste è bene che vengano mandate per posta ordinaria, se si vuole un livello di sicurezza adeguato e conviene scegliere un accesso all'area riservata del sito almeno a standard HTTPS.

9.3.3 La qualificazione sui motori di ricerca

Nel parlare di commercio elettronico non si può prescindere dall'analizzare ciò che è propedeutico, prima della creazione di qualunque infrastruttura tecnologica o logistica, affinché tale commercio abbia realmente luogo.

Si analizza quindi il problema di qualificare i siti di biblioteche digitali sui motori di ricerca, in quanto questa operazione, che logicamente afferisce alle iniziative "marketing" di comunicazione, ha un potenziale impatto decisivo nel successo o nel fallimento di qualunque iniziativa di commercio elettronico e, più in generale, di pubblicazione di un nuovo sito.

¹⁵⁶ - Security issues regarding handling of payments are not surprising given the very small percentage of sites that ensure secure transactions. These issues are perceived to be most critical by smaller and medium-sized enterprises in Italy, Spain, Austria, the United Kingdom, Finland and Greece. Larger businesses in Europe seem instead to be more concerned than smaller ones about logistics or cost issues related to Internet commerce. - *MEASURING THE INFORMATION ECONOMY 2002 5*, Chapter IV. Electronic commerce, OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development)

I motori di ricerca sono lo strumento in assoluto più utilizzato dagli utenti della Rete per reperire le informazioni. Secondo recenti sondaggi, oltre l'86% dei navigatori utilizza quotidianamente i motori per la ricerca delle risorse su Internet. Un buon posizionamento diventa così il più efficace tra gli strumenti di Web Marketing per aumentare la visibilità ed il numero degli accessi al sito.

L'utente medio di Internet non è disposto a perdere troppo tempo per reperire le informazioni che gli servono, dal momento che paga in relazione al tempo che rimane collegato. Di solito, quindi, interrompe la ricerca dopo aver visualizzato le prime tre/quattro pagine di risposta di un motore (che corrispondono in genere a 30/40 posizioni).

Se la prima ricerca non lo soddisfa cambia motore o chiave di ricerca.

Per questo motivo per buona presenza si intende una permanenza continuativa del vostro URL (Uniform Resource Locator) entro le prime trenta posizioni dei risultati della ricerca per le parole chiave scelte sui motori più utilizzati.

Posizionare un ente o un'azienda sugli stessi motori di ricerca può anche significare organizzare una campagna di pubblicità tramite banner orientata sulle medesime parole chiave scelte. Usualmente ciò si fa chiedendo che, ove un utente effettui una ricerca del tipo "testi digitalizzati" oltre ai risultati della ricerca, a fianco nella pagina appaia evidenziato un banner con messaggio tipo "Vuoi vedere i testi digitalizzati dal Ministero. Visita il sito...".

Un errore, in questo caso, nella scelta delle keyword può rendere vani tutti i successivi sforzi fatti per ottenere un buon posizionamento. La scelta delle parole chiave, quindi, rappresenta senz'altro la fase più delicata della promozione sui motori di ricerca. L'obiettivo è quello di individuare quelle parole che l'utente utilizzerà nel ricercare informazioni legate all'area d'interesse dell'ente.

10 La marchiatura delle immagini

Uno dei fattori che maggiormente limitano lo sviluppo di servizi multimediali attraverso la rete Internet è la mancanza di tutela per chi si accinga a distribuire i propri dati sfruttando tale mezzo di comunicazione.

La facilità con cui una qualsiasi sorgente di dati numerici può essere riprodotta, da una parte scoraggia il possessore di tali dati a diffonderli senza garanzie, dall'altra stimola la violazione dei diritti di *copyright*.

Un **marchio numerico** (*digital watermark*) è un codice identificativo che contiene informazioni riguardanti il possessore di copyright, il creatore del lavoro, i possessori di copie autorizzate e qualsiasi altra notizia necessaria a gestire i diritti di proprietà relativi ai dati che saranno distribuiti.

Il marchio numerico nasce per essere permanentemente inserito nella fonte di dati da proteggere. Allo stesso tempo, il marchio non deve modificare, se non impercettibilmente, il contenuto informativo che ci si propone di proteggere, e deve essere praticamente impossibile da rimuovere per gli utenti non autorizzati.

La marchiatura di dati multimediali permetterà la diffusione di un numero illimitato di prodotti, consentendo allo stesso tempo di tenere traccia delle vie di distribuzione seguite.

Per chiamarsi realmente tale un marchio numerico deve soddisfare alcune imprescindibili caratteristiche.

- **Impercettibilità:** il marchio deve essere percettivamente invisibile, in modo che la qualità dei dati non risulti degradata e gli eventuali tentativi di rimuoverlo non siano facilitati dalla sua visibilità.
- **Estraibilità:** l'utente autorizzato deve poter facilmente recuperare il marchio.
- **Irremovibilità:** il marchio è permanentemente inserito nella fonte da proteggere (a differenza delle tecniche di crittografia, in cui, una volta che la sorgente è stata decodificata, essa è esattamente la sorgente originale, priva di qualsiasi protezione).

- **Robustezza:** la rimozione o distruzione del marchio da parte di un utente che voglia contraffare la fonte dei dati deve essere praticamente impossibile. In particolare, un tentativo in questo senso produrrà un'inaccettabile degradazione dei dati marchiati prima di sortire l'effetto desiderato. A tale scopo si richiede che il marchio sia resistente alle più comuni tecniche di elaborazione numerica dei segnali.
- **Non ambiguità:** il recupero del marchio deve inequivocabilmente identificare il proprietario dei dati protetti.
- **Innumerabilità:** deve essere possibile generare un numero grande a piacere di marchi, ognuno ben distinto dagli altri.

Le fonti che possono beneficiare di tecniche di watermarking vanno dalle immagini digitali (bidimensionali e tridimensionali), alle registrazioni audio o video, ai testi.

Attualmente, i sistemi di marchiatura elettronica più utilizzati sono quello dell'americana *Digimarc Corp.* e quello dell'inglese *Signum Technologies Ltd.* I maggiori produttori di software per il ritocco e la gestione delle immagini (Adobe, Corel) incorporano già queste tecnologie nei loro pacchetti, e quando ciò non accade sono le stesse aziende che sviluppano i software di marchiatura a renderlo gratuitamente scaricabile dai loro siti.

Menzione a parte va fatta per gli sforzi accademici profusi dai tanti laboratori di ricerca che in tutto il mondo lavorano costantemente all'implementazione di nuove tecnologie il che rende il campo della marchiatura delle immagini un settore in continua evoluzione.

Riferimento bibliografico

Hal Berghele, Digital Watermarking, University of Arkansas, 1997
(http://www.acm.org/~h1b/publications/dig_wtr/dig_watr.html)