

Chiara Freschi

Letterature e Filologie Europee

Le scelte del futuro

*Information overload e long tail dall'architettura dell'informazione alla
sintesi emotiva*

Introduzione

La società moderna ci offre una grande possibilità, impensabile prima dell'avvento di internet, quella di avere potenzialmente la totalità della conoscenza, dell'informazione, dei beni di consumo in un solo posto: il computer davanti a noi. È ovvio che tale opportunità debba essere sfruttata nel migliore dei modi, portando a una democratizzazione prima di tutto della cultura. Ad oggi, però, quante sono le persone che si sentono veramente "utilizzatori" della rete? A quanti invece non succede di sentirsi schiacciati dall'*information overload*, dalla quantità di approfondimenti e oggetti proposti? E ciò si può dire di un pubblico già, se non esperto, almeno pratico della navigazione su internet, poiché per molte persone anche l'interfacciarsi alla rete rappresenta un problema. Per questo molti specialisti si sono occupati dell'architettura informativa da applicare ai siti internet per facilitare l'utente nel soddisfacimento del proprio bisogno. Le strutture per le ricerche devono essere pensate e costruite in modo da suggerire al consumatore le tappe per affinare la sua ricerca (o per interessarlo a oggetti che altrimenti non avrebbe comprato). Le nuove tecnologie si muovono nella stessa direzione, quella di avvicinare il prodotto ai gusti del cliente, ma senza che debba essere il cliente stesso a esplicitare la sua preferenza: dovrebbe essere un programma a rilevare e stabilire automaticamente il gradimento dell'utente.

La presente relazione prende le mosse dal seminario di Luca Rosati *La felicità non è una scelta facile. L'architettura dell'informazione come antidoto all'information overload*, tenuto a Pisa nel novembre 2012, che, oltre a illustrare la situazione attuale, ha stimolato la curiosità verso le nuove proposte tecnologiche legate alla problematica affrontata. Si è quindi condotta una ricerca sulle tecnologie applicabili al campo trattato e si è cercato di capire come queste ultime possano rappresentare una risorsa preziosa nel mondo della cultura digitale oltre che in quello del marketing.

Dal problema della scelta al riconoscimento del gradimento

Long tail e information overload

Il problema iniziale è quello dell'eccessiva varietà di prodotti proposti e di informazioni fornite. L'utente sperduto in un mare di immagini non è più consumatore attivo in grado di discernere ciò che vuole, ma ricettore passivo di proposte: il tempo e lo stress faranno cambiare il suo atteggiamento e porteranno al paradosso della scelta, ovvero a un mancato acquisto. E questo non è solo il mero risultato della possibilità degli acquisti on-line, che mettono in comunicazione l'acquirente con un mercato pressoché mondiale, ma è soprattutto una rivoluzione nelle tecniche e nelle possibilità di vendita. Un negozio fisico, la cui capacità di esposizione è limitata materialmente, per ragioni di mercato sceglierà di proporre sui propri scaffali gli articoli di sicuro

successo: solo una minima parte, quindi, della merce prodotta. Con l'acquisto on-line si passa invece allo stoccaggio dei grandi siti, se non addirittura all'immaterialità dei prodotti digitali senza supporto fisico. Questo, oltre alle capacità imprenditoriali di chi ha adottato tale sistema, porta alla proposta di prodotti di nicchia che non si sarebbero trovati (ma cui probabilmente pochi acquirenti avrebbero anche solo pensato) in una locazione fisica. È il modello che Chris Anderson ha chiamato *long tail*, la coda lunga, in cui i prodotti di nicchia (moltissimi e con pochi acquirenti) portano addirittura maggior guadagno rispetto ai prodotti *mainstream* (pochi ma con moltissimi acquirenti). Gli sviluppi positivi di questo nuovo tipo di mercato sono molti: non solo è possibile per chi coltiva un interesse particolare trovare più facilmente ciò che cerca, ma è anche probabile che un utente sia stimolato da ciò che gli viene proposto e che non conosceva. Si parla di democratizzazione del mercato proprio perché non c'è più una scelta ristretta alle proposte di grande gradimento: la cultura non sembra più filtrata da un'imposizione economica.

Figura 1 La divertente rappresentazione della curva della *long tail* proposta dall'articolo «Chasing the long tail» della pagina *LeftClick Blog*. Nel "corpo" si trovano i prodotti venduti maggiormente, nella "coda" le numerose nicchie di prodotti con pochi acquirenti.



Il termine *information overload* è invece stato reso famoso dal best-seller futuristico degli anni '70 di Alvin Toffler, *Lo shock del futuro*, dove lo scrittore descriveva i problemi della società di un futuro molto vicino, fra i quali l'eccesso di dati e informazioni con cui ognuno poteva ed era costretto a venire in contatto. La frase «Gli analfabeti del XXI secolo non saranno quelli che non sanno leggere e scrivere, ma quelli che non saranno in grado di imparare, disimparare e reimparare» è stata presa a emblema di un mondo in cui la quantità di conoscenza, *rumors* e dati prodotti e scambiati finisce col surclassare ampiamente la capacità umana di cernita. Da monito per il futuro

questo fenomeno si è trasformato in un'anomalia del sistema fino a rappresentare una realtà dei fatti, tanto che sono in corso studi di neuro-psicologi su come la nostra capacità di attenzione sia minacciata o si stia lentamente adattando ai nuovi media. Pochi dati, come «Trentacinque ore di video al minuto (Youtube), due miliardi di foto (Flickr), 25 milioni di tweet, 30 miliardi tra link, post e contenuti digitali scambiati ogni mese su Facebook»¹, bastano a descrivere l'immensa portata del caso, e a far realizzare come questo si trasformi anche in un serio problema di distrazione e di perdita di produttività delle persone.

Il concetto rimane valido anche se negli ultimi tempi si assiste a un cambio di prospettiva. Non è il sovraccarico cognitivo il problema da risolvere, ma ciò che lo crea: il mal funzionamento dei filtri, siano essi l'autorevolezza di una testata giornalistica, e l'organizzazione dei risultati delle ricerche Google o i consigli di acquisto di siti come Amazon. Sempre più si pensa a una rete che ci accompagni nella scelta, senza scegliere per noi.

Il presente e il futuro della “scelta”

La risposta al problema mostrata da Luca Rosati è quella di manipolare l'interfaccia (sia che sia di ricerca, sia che sia di acquisto) in modo che essa aderisca ai processi di cognizione umani. Infatti, secondo la legge di Hick, il tempo impiegato a scegliere non è un tempo lineare, poiché l'essere umano non analizza il singolo oggetto ma tende a raggruppare le possibili scelte in gruppi omogenei. Su questa base è stata pensata l'architettura dell'informazione, che gestisce i dati su una qualsiasi pagina web in modo da aiutare il cliente. Come per il principio del bibliotecario indiano Shiyali Ramamrita Ranganathan -il *Canon of Helpful Sequence*- si raggruppano gli oggetti in classi coerenti, in modo che l'utente possa selezionare l'insieme desiderato, e si crea una struttura che si estenda in larghezza anziché in profondità. Certo non è sempre possibile applicare il concetto di coerenza a un insieme, quindi si dovrà scegliere alle volte di semplificare mostrando solo una selezione dei prodotti disponibili, oppure di “accennare” alle proposte con delle anteprime.

Come si vede la risposta ai problemi della quasi infinita possibilità di scelta segue il concetto di *web usability*, di agevolazione dell'utente. Il concetto ricade sotto il dominio della *human engineering*, l'ergonomia, ovvero la disciplina che si occupa della progettazione di un prodotto in modo che il suo uso comporti il minimo sforzo e la massima efficacia.. L'introduzione dell'ergonomia nel 1949 rappresentò una vera e propria rivoluzione copernicana, poiché ribaltava l'asse uomo-macchina secondo cui, fino ad allora, erano gli operatori a doversi adattare allo strumento. Lo scopo della disciplina è invece quello di capire l'interazione fra l'uomo e un determinato sistema e agire su quel

¹ Dati riportati dall'articolo «SUPER informati», in http://www.ilsole24ore.com/art/tecnologie/2011-01-20/super-informati_064747.shtml?uuid=AaTkaH1C&fromSearch#continue.

sistema in modo da ottimizzare il benessere umano. Nel nostro caso, insomma, è il permettere a un utente medio senza preparazione nel campo un'esperienza di uso ottimale.

Le ricerche in questo campo stanno andando sempre più verso una possibilità di comprensione dell'uomo da parte della macchina, cosa che avrebbe molteplici applicazioni, dalla navigazione web alle intelligenze artificiali delle "macchine semi-pensanti". Gli studi sull'*affective computing* presentano varie ramificazioni, dal programma in grado di riconoscere le emozioni umane all'interfaccia capace di riprodurle o che tenta di manipolarle nell'utente, fino alla più spettacolare e rinomata sezione, quella sulle macchine che "provano" emozioni, i così detti cloni².

Quello che in questa sede interessa è invece la possibilità di agire sulla presentazione dell'interfaccia in senso estetico o direttamente sulla sua struttura in ottica di funzionalità: di riuscire quindi a ottenere dalle macchine un'adeguazione agli *output* degli utenti. Orientarsi nella selva di ricerche, molte ancora in fase di sperimentazione è alquanto difficoltoso: sembra che attualmente l'interesse per lo *Human Computer Interaction* stia accendendo svariati enti e università. L'University of California San Diego sta compiendo una catalogazione di milioni di espressioni umane nel tentativo di scomporle nei minimi movimenti attraverso la segmentazione in celle (nello stesso modo in cui funziona la retina) e insegnare a un programma a distinguere le variazioni nel colore della pelle. La ricerca *Bridge Project* della University of Rochester focalizza invece la sua attenzione su tonalità e altezza della voce, mappando le emozioni correlate a diverse parti del discorso. Rosalind Picard, responsabile del gruppo di studio del Media Lab al Massachusetts Technology Institute (MIT), ha sviluppato il programma *Sensore Q*, che nella forma di un orologio da polso esamina la valenza emozionale degli impulsi elettrici della pelle e della temperatura del corpo.

“Dare un numero alle emozioni”: esempio di raccolta dei parametri

Come si può arrivare a un computer che “capisca” l'uomo? Cercando di riassumere per sommi capi i molti esperimenti che sono stati finora condotti, senza focalizzarsi su uno specifico, si possono descrivere alcune linee guida.

La prima fase del processo consiste nel raccogliere i parametri: in un gruppo di *testing* viene indotta una data emozione -attraverso uno stimolo uditivo come l'ascolto di un CD o un'esperienza comune come la navigazione su una pagina web- e si raccolgono i dati fisiologici. La veloce rassegna mostrata a titolo di esempio nel paragrafo precedente basta a mostrare come la scelta delle *features* da prendere in considerazione possa essere varia (elettroencefalogramma, battito cardiaco,

² Denominate, in ordine, *riconoscimento emotivo, espressione emotiva, manipolazione emotiva, sintesi emotiva*. Per la classificazione si segue l'articolo di Ginevra Peruginelli su *Online dispute resolution e applicazioni di intelligenza artificiale*, pg. 268, in bibliografia le indicazioni estese.

intervallo di tempo sistolico poligrafico, volume sistolico, espansione toracica, risposta galvanica della pelle, frequenza respiratoria, temperatura delle dita). Molti dei parametri biometrici riportati hanno però due problemi: alcuni richiedono un'apparecchiatura materiale invasiva per il rilevamento dei dati; altri hanno un elevato coefficiente di correlazione nei confronti delle caratteristiche fisiche del soggetto in esame e quindi richiedono una fase di addestramento della rete neurale; altri ancora non forniscono una corretta discriminante su alcune tipologie di emozione. Esempio ne è il battito cardiaco, che viene accelerato sia da un netto gradimento che da un forte stress (e in una fase di testing già la presenza di elettrodi e velcri per il rilevamento dei dati certo non aiuta a tranquillizzare l'utente), o i movimenti dei muscoli facciali nel formare un sorriso, che non sono diversi a seconda di cosa quell'espressione voglia indicare, se gioia o costernazione (sembra esserlo invece la velocità nell'esecuzione dell'espressione stessa).

Con tali dati vengono istruiti dei classificatori, insieme di reti neurali artificiali: la correttezza d'interpretazione varia a seconda dei vari esperimenti e si attesta complessivamente intorno all'80 ~ 90%.

Ovviamente, per essere realmente applicati a un'esperienza quotidiana di un utente qualsiasi, la rilevazione deve rispettare alcuni standard. Deve essere fatta attraverso un oggetto di possesso e uso diffuso (come la telecamera integrata in un PC o il microfono), o che sia possibile immettere nel mercato (come –forse- saranno i computer “indossabili” del MIT). Il programma deve poi poter essere addestrato con dati generici statisticamente validi per qualsiasi utente. Attualmente tali caratteristiche sembrano essere rispecchiate dall'intonazione vocale (valida, ma ben utilizzabile solo nel caso della telefonia o del GPS), dall'espressione facciale e dall'espansione toracica (entrambe rilevabili attraverso una telecamera).

La cultura digitale di fronte all'*human computer interaction*

Le applicazioni di queste ricerche si estendono più o meno a tutto l'universo quotidiano umano: dal riconoscimento delle patologie psichiche quali depressione o schizofrenia al giocattolo che registra la noia del bambino. Uno dei maggiori campi d'interesse sarà quello del *marketing*, e non solo nella catalogazione della reazione dei clienti di fronte a certi prodotti, ma anche nella creazione di un'interfaccia interattiva che venga modificata in modo che sempre più susciti gradimento nell'utente. Ma altre potenzialità emergono dalle interviste ai ricercatori: una macchina che riconosca le emozioni potrebbe riportarle durante un comune dialogo in chat, nella sempre maggiore ricerca di adesione alle relazioni reali; la stessa macchina potrebbe addirittura funzionare da nuovo test della verità per scoprire un possibile crimine. Al di là delle futuristiche –e a volte incredibili- previsioni, esistono già *affective computing* che assistono determinati utenti nei compiti

quotidiani. Solo per riportare qualche esempio, Peter Robinson, dell'Università di Cambridge, ha creato *Charles*, un sistema implementato sul GPS in grado di capire lo stato di ansia o stress nel guidatore e di scegliere quindi il percorso con meno traffico; l'Istituto Italiano di Tecnologia ha costruito *iCub*, androide dalle fattezze di piccolo essere umano che aiuta i bambini affetti da autismo.

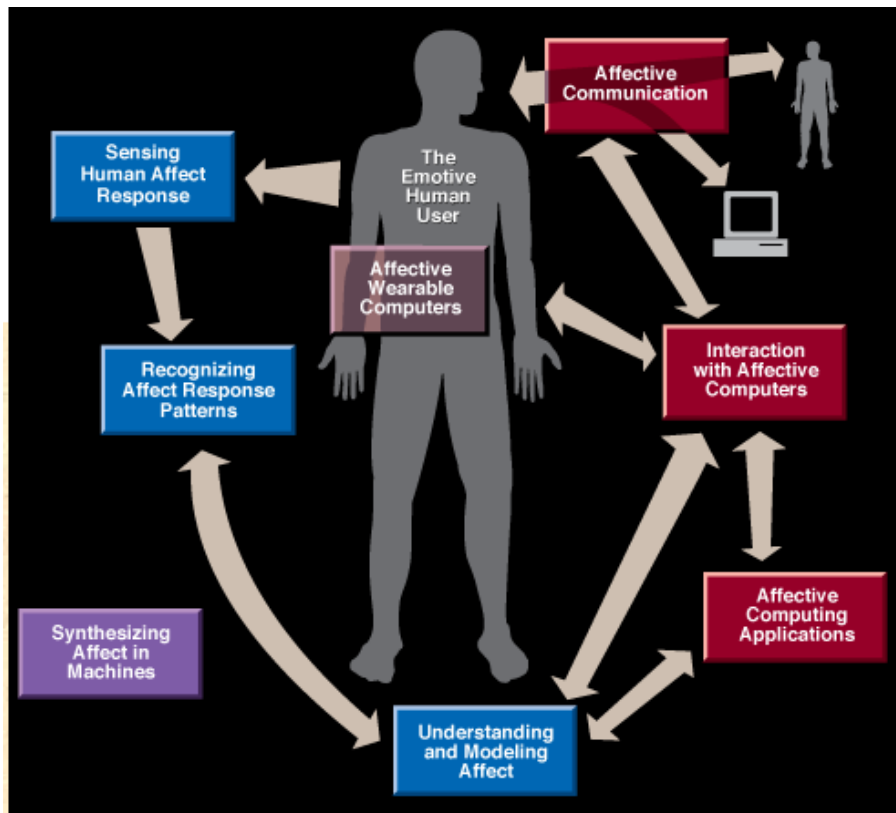


Figura 2 Il modello di funzionamento dell'affective computing proposto dal MIT, in http://affect.media.mit.edu/images/research_areas.png

Certo il futuro delle macchine pensanti non piace proprio a tutti, ed è fin troppo facile mettersi a invocare *1984*, *Odissea nello Spazio* o Asimov. Il problema reale sarà sicuramente quello della privacy, perché si dovrà decidere cosa fare dell'immensa massa di informazioni sulle emozioni dell'utente registrata dai vari sistemi personalizzati. Inoltre, c'è chi già umanizza la macchina chiedendosi quanto sia giusto che l'uomo «schiavizzi» qualcosa capace di provare emozioni (ma, se nel campo del riconoscimento emotivo si sono già ottenuti risultati funzionanti, ancora niente di completo è stato presentato nel settore della sintesi emotiva³).

Ciò che fa riflettere è l'apparente bisogno dell'uomo moderno di traslare sé stesso in altro, o, secondo altri, di sfuggire la problematica della solitudine mettendosi al fianco un qualcosa di completamente manipolabile. Certo se da un lato non ci si deve far trasportare dall'onda delle –

³ La IBM ha però annunciato di voler dotare Watson –il suo super-computer- della capacità di sintetizzare e poi simulare le emozioni umane. Detto questo, bisogna tener presente che le “emozioni” di una macchina non sono comunque uguali a quelle di un uomo: la macchina non ha coscienza del proprio corpo, né possiede gli stessi stimoli naturali quali gli ormoni e le percezioni sensoriali.

ormai- semplicistiche visioni apocalittiche, dall'altro non si può rinunciare al proprio senso critico in favore della «comodità», parola *passpartout* del nuovo millennio.

Ciò che serve è accettare le innovazioni e utilizzarle in maniera proficua per migliorare la condizione umana (questo sì, nel senso di arricchimento generale dell'uomo). La semplicità d'uso può quindi diventare un fattore di emancipazione dell'utente dalla macchina stessa, permettendo un accesso al *mare magnum* delle informazioni contenute nel web a qualsiasi tipo di utente. Se da un lato le pagine internet sono molto usate - anche se si deve tener conto della possibile mancanza di garanzia di autorevolezza-, il sovraccarico d'informazioni può portare a un appiattimento delle ricerche a un superficiale livello di approfondimento; se dall'altro la letteratura viene digitalizzata in tutto il mondo da colossi di internet e associazioni culturali, l'e-book non è, almeno in Italia, il successo che molti si erano aspettati. In entrambi i casi possiamo immaginare come una facilitazione della scelta porterebbe una fruizione migliore, e dunque anche più frequente e proficua, delle risorse online. In una ricerca in internet, ad esempio, il contributo maggiore sarebbe quello di andare ad affinare passo dopo passo le peculiarità della richiesta. Ogni ricerca pone, infatti, di fronte a varie scelte: il sito da visitare, poi le richieste più specifiche nei classici menù a tendina, dopodiché la possibilità di approfondire seguendo i link esterni alla pagina. È molto probabile che, almeno in un'esperienza di durata media, l'utente non riesca a trovare informazioni su un soggetto molto particolare (sia per personale mancanza di strumenti e linguaggio, sia per l'esorbitante quantità d'informazioni proposte). Applicare invece queste nuove tecnologie anche alle ricerche potrebbe cambiarne il *modus operandi*: il sistema percepirebbe il gradimento su una determinata opzione e cambierebbe i risultati seguendo le *keyword* associate -quindi potenzialmente portando alla ribalta anche risultati che altrimenti sarebbero stati secondari- e magari plasmerebbe su queste informazioni dei consigli di acquisto/lettura.

Nell'Ottocento nacque l'idea del catalogo bibliografico collettivo, espressione dell'umanistico sogno della biblioteca pubblica universale: con l'avvento di internet quel sogno è stato in qualche modo ridestato. Ma, come in passato quell'"universale" e quel "pubblico" indicavano per forza solo i privilegiati che avevano la cultura e la vicinanza fisica per accedere ai "templi del sapere", così oggi si ricade nel medesimo errore di etichettare con l'appellativo di totalità una parte della popolazione, quella che possiede un'alfabetizzazione digitale (o, in alcuni luoghi più arretrati su questo aspetto, anche solo quella che ha l'accesso a un computer). La vera universalità del sapere non si ottiene gettando a fiume le informazioni in un contenitore, ma mettendo tutti nella possibilità di fruirne.

A ogni lettore il suo e-book

Analizziamo in ultima sede un caso particolare, quello della letteratura digitalizzata.

L'importanza del formato digitale sta in primo luogo nell'annullare la distinzione fra luogo fisico del lettore e luogo fisico dell'oggetto-libro, ma, sebbene le risorse on-line costituiscano un grande passo avanti verso il sogno di una biblioteca "universale", esse non rappresentano ancora (e non si sa se mai lo rappresenteranno) il canale preferenziale per l'accesso ai documenti. Il dibattito sulla presunta o vicina "morte del libro" è molto acceso, e sicuramente non è possibile dar conto in questa sede di tutte le possibili implicazioni sociali e culturali che esso porta con sé. È possibile però esaminare alcuni dati forniti dall'ISTAT, che sembrano andare a colmare il presunto divario fra carta e dati digitali. In effetti, si può notare dallo studio statistico che a incidere sulla quantità di libri acquistati, scaricati o letti non è tanto il differente formato, ma la posizione geografica e la cultura. Innanzitutto, infatti, la lettura di e-book segue gli stessi movimenti di diffusione della lettura su carta per tipo di formazione (sono studenti e laureati⁴ le persone che leggono di più), mentre per posizione territoriale, livellata la differenza nord-sud, si delinea una nuova disparità, quella fra comuni centrali di aree metropolitane e piccoli centri. Forse il dato più indicativo è che le persone che più leggono in formato digitale sono quelle che già posseggono una buona quantità di libri cartacei.

Figura 2 PERCENTUALE DI PERSONE DI 6 ANNI E PIÙ CHE HANNO LETTO O SCARICATO LIBRI ONLINE O E-BOOK SUL TOTALE DELLE PERSONE CHE HANNO UTILIZZATO INTERNET, PER NUMERO DI LIBRI POSSEDUTI IN FAMIGLIA.

Anno 2013, per 100 persone di 6 anni e più che hanno utilizzato internet negli ultimi tre mesi con le stesse caratteristiche.

NUMERO DI LIBRI POSSEDUTI IN FAMIGLIA	Hanno letto o scaricato libri online o e-book
Nessuno	5,2
Fino a 50	12,6
Da 51 a 100	17,4
Da 101 a 200	19,5
Più di 200	26,0
Totale	17,3

Una delle spiegazioni si potrebbe trovare nel fatto che internet stesso come strumento rappresenta a tutt'oggi in Italia un elemento di separazione oltre che una possibilità di democratizzazione

⁴ I laureati rappresentano ben l'82% degli acquirenti telematici.

dell'informazione: il 35,4% degli editori intervistati per lo studio hanno incolpato dei deludenti risultati degli e-book la scarsa alfabetizzazione informatica.

Senza voler celebrare la morte della carta stampata -cosa a cui è addirittura difficile credere- si potrebbero immaginare gli sviluppi positivi che l'applicazione dell'ergonomia porterebbe anche nel settore della lettura. Innanzitutto perché facilitare la navigazione fra le scelte comporta anche una possibile conquista delle persone che ancora non sanno interfacciarsi alla realtà digitale; poi perché il pubblico di non lettori potrebbe essere condotto a risultati come libri o articoli dai propri stessi gusti. Riprendendo a mia volta un concetto di Ranganathan, potrei dire che veramente potremmo arrivare a realizzare le massime «every reader his book» e «every book its reader». Con queste due leggi Ranganathan esprimeva le necessità che il bibliotecario sapesse guidare l'utente alla ricerca del libro che soddisfacesse il suo bisogno e che lettore e libri fossero messi in condizione di poter dialogare (con l'adozione, ad esempio, dello scaffale aperto e della disposizione tematica di opere di diverso livello di approfondimento). Con l'applicazione delle tecnologie che si stanno studiando il gusto del lettore lo porterebbe direttamente a poter incontrare i contenuti che più lo soddisfano. Certo, dei parametri fisiologici interni all'utente non potranno mai equivalere o sostituire la guida di uno studioso competente, ma ognuno si ritroverebbe davanti a una biblioteca –quasi- universale, nella familiare e comoda situazione di avere di fronte a sé ciò che, in un certo senso, ha aiutato a scegliere per se stesso.

BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA

- Z. CALLEJAS, D. GRIOL, R. LÓPEZ-CÓZAR, «A computer system allows a machine to recognize a person's emotional state» in http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/actualidad_cientifica/noticias/computer_system_emotional, consultato in febbraio 2014.
- MARCO DE LA PIERRE, «La teoria della coda lunga di Chris Anderson», in <http://blog.dotflorence.com/recensioni-libri-tecnologia-internet/la-teoria-della-coda-lunga-di-chris-anderson/>, pubblicato il 20 dicembre 2010.
- ISTAT - ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA, «La produzione e la lettura di libri in Italia», in <http://www.istat.it/it/archivio/108662>, pubblicato il 30 dicembre 2013.
- C. LEE, S.K. YOO, Y. PARK, N. KIM, K. JEONG AND B. LEE, «Using Neural Network to Recognize Human Emotions from Heart Rate Variability and Skin Resistance» in http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=1615734&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D1615734, pubblicato il 18 gennaio 2006.
- M. MALKAWI E O. MURAD, «Artificial neuro fuzzy logic system for detecting human emotions» in <http://www.hcis-journal.com/content/3/1/3>, pubblicato il 12 marzo 2013.
- GINEVRA PERUGINELLI, *Online dispute resolution e applicazioni di intelligenza artificiale*, paragrafo 7 «Futuri scenari e sviluppi», in AA. VV., *Sistemi alternativi di risoluzione delle controversie nella società dell'informazione. Internet per la gestione della conflittualità nel mercato virtuale*, a cura di Andrea Maggipinto, Nyberg – 2006, pg. 267-270.
- LUCA ROSATI, «Scelta e architettura dell'informazione: progettare architetture per scelte senza sforzo», in <http://lucarosati.it/blog/scelta-architettura-informazione>, consultato in febbraio 2014.
- GIANNI RUSCONI, Il sole 24 Ore, «Il futuro del computing cognitivo? Più umano. Parola di Watson, il cervellone di Ibm», in <http://www.ilsole24ore.com/art/tecnologie/2013-07-30/futuro-computing-cognitivo-umano-115523.shtml?uuid=AbvO4iII>, pubblicato il 30 luglio 2013.
- SARA SESTI, «Informatica Affettiva» in <http://matematica-old.unibocconi.it/losapevateche/losapevate-informatica.htm>, consultato in febbraio 2014.
- IL SOLE 24 ORE, «Ergonomia, una rivoluzione copernicana», in http://www.ergonomia.info/journal/sole01_271002.html, pubblicato il 27 ottobre 2002.
- IL SOLE 24 ORE, «Quale teoria scientifica può andare in pensione?», in <http://www.ilsole24ore.com/art/tecnologie/2014-01-18/quale-teoria-scientifica-puo-andare-pensione-183341.shtml?uuid=ABTrJfq&p=2>, pubblicato il 18 gennaio 2014.

LUCA TREMOLADA, Il Sole 24 Ore, «SUPER informati», in <http://www.ilsole24ore.com/art/tecnologie/2011-01-20/superinformati064747.shtml?uuid=AaTkaH1C&fromSearch#continue>, pubblicato il 20 gennaio 2011.