

La complessità è uno dei settori in più rapida crescita nell'economia della conoscenza: chi la sa leggere sopravvive

L'interpretazione della realtà

DI GUIDO ROMEO

Il mercato premia chi sa leggere la complessità e ne fa uno dei settori in più rapida crescita nell'economia della conoscenza. Regole emergenti, creatività, networking e algoritmi di analisi non fanno parte solo dell'arsenale di storie di successo come Google, Yahoo, Facebook e Amazon, ma stanno diventando una risorsa comune anche per molte aziende italiane, soprattutto di dimensioni medio piccole. I settori sono i più diversi. Si va dai media dove il Centro ricerche della Rai (Crit) di Torino, in collaborazione con il Progetto Lagrange della Fondazione Isi, sperimenta tecniche di intelligenza artificiale per estrarre informazione in maniera "ragionata" da grandi data-base del proprio sistema multimediale, al settore alimentare e a quello della pubblica amministrazione.

Nei laboratori del Crit si sono anche gettate le basi per un televisore digitale come centro di controllo dell'intelligenza ambientale, un'applicazione interessante per la domotica e in particolare per utenti limitatamente dotati. «La nostra società è immersa nella complessità - osserva Ernesto Illy, presidente onorario della Illy caffè di Trieste e di Centro Marca, oltre che affiliato del Santa Fe Institute statunitense - e per un'impresa interpretare efficacemente la realtà è fondamentale per sopravvivere in un orizzonte di lungo periodo, oltre i 30 anni che rappresentano il ciclo più comune». Illy parla per esperienza diretta perché la tazzina di espresso che ha reso famosa la sua famiglia nel mondo è un concentrato di moltissimi fattori di natura differente ma che interagiscono tra loro. Dietro quei 50 chicchi che servono a produrre ogni tazzina di caffè che beviamo c'è un libro di istruzione estremamente complesso, nel quale si intrecciano botanica, chimica, fisica e neuroscienze. «Ogni

Networking e algoritmi non appartengono solo a Google o Amazon, ma diventano risorsa anche per le Pmi italiane

chicco è il frutto dell'azione di 44 cromosomi, appena due in meno rispetto a quelli delle cellule umane - osserva Illy - e al gusto contribuiscono oltre 2 mila sostanze differenti che cambiano in volatilità e solubilità a seconda della temperatura». Non basta, perché una volta arrivato sul palato la miscela deve fare i conti con l'intricatissima e sempre diversa rete di recettori gustativi fino alle connessioni neurali che determina attraverso le quali il cervello forma il suo giudizio. Un prodotto difficile, soprattutto perché con una componente amara. «Migliaia di anni di evoluzione hanno insegnato alla nostra specie a evitare i gusti amari - osserva Illy - perché spesso associati con frutti tossici o velenosi. Si tratta perciò di un gusto acquisito e difficile da soddisfare perché in equilibrio tra sensazioni opposte». In Illy la sfida è stata arrivare a controllare questo processo per dare un prodotto riconoscibile a partire da materie prime di partenza, i chicchi, che possono variare impercettibilmente ma produrre grandi differenze finali. La soluzione è stata lo sviluppo, attraverso un vero percorso di prove e correzioni basato sul metodo Cas (Complex and adaptive system) sviluppato presso il Santa Fe Institute, di un sistema di sensori ottici in grado di selezionare i chicchi idonei senza distruggerli. «Il risultato è stata una miscela dolce e corposa di grande succes-

so sul mercato e che mantiene la sua riconoscibilità nel tempo - spiega Illy -, ma dietro a tutto questo la chiave è l'amore per la comprensione di questi processi non lineari».

Le applicazioni della teoria delle reti complesse sono potenzialmente rivoluzionarie per il mercato, ma non sempre i ricercatori sono interessati allo sviluppo delle proprie ricerche in questa chiave. Alla questione ha risposto, Linkalab, una spin-off dell'Università di Cagliari che oggi conta una decina di ricercatori, tra cui Guido Caldarelli come chief-scientist, diretti da Alessandro Chessa. L'idea di Linkalab è individuare le connessioni emergenti tra le diverse di un ente pubblico per migliorarne il servizio riducendo gli sprechi. A oggi la start-up si è occupata della rete dei pendolari della Sardegna, producendo una nuova caratterizzazione dei fenomeni di mobilità interurbana che si sta rivelando utile come supporto alla pianificazione territoriale, ma è nel campo sanitario che stanno arrivando i risultati più importanti. «Abbiamo già portato a termine l'analisi sull'organizzazione sanitaria dei singoli ospedali - spiega Chessa - e ora stiamo guardando a tutta la rete di centri regionali». Le nuove tecniche di rete complessa consentono di estrarre informazioni che prima non era possibile ricavare con le usuali tecniche statistiche e permettono di introdurre delle notevoli ottimizzazioni nello sfruttamento delle risorse, che possono portare a dei risparmi per l'amministrazione sanitaria. «Nella fase di start-up abbiamo gestito un budget di ricerca di 200 mila euro - spiega Chessa - e quest'anno ci prepariamo ad andare sul mercato mondiale, soprattutto con iniziative nel Mobile social networking».



www.crit.rai.it
www.illy.com
www.linkalab.it

INTERNET 2.0 CAMBIO DI MARCIA

Più spazio ai circoli creativi

Nella cultura dell'And categorie opposte possono convivere

«È tutto un equilibrio sopra la follia». La frase è di Vasco Rossi, ma anche un incipit del "Viaggio nella complessità" (Marsilio 2007) di Alberto De Toni dell'Università di Udine e Luca Comello. «Si tratta di una provocazione, perché la complessità è tutt'altro che follia o disordine – chiarisce subito Comello, a 28 anni project manager per i nuovi prodotti alla Illy –, ma abbiamo voluto evidenziare il passaggio da una cultura dell'OR, in cui gli scenari sono mutualmente esclusivi, a una dell'AND come quella dei sistemi complessi, nei quali categorie anche opposte possono venire integrate e convivere».

Una situazione a prima vista paradossale che nella filosofia classica è considerata un errore, ma che è assai più calzante nello spiegare i fenomeni reali. La complessità è cosa ben diversa da un sistema complicato. Quest'ultimo è un meccanismo da affrontare con metodi analitici per scomporlo nei suoi elementi di base. Un sistema complesso è invece un organismo che va compreso nel suo insieme attraverso un approccio sistemico. «Oggi non sono solo gli scienziati a fare i conti con questo genere di sistemi – avverte Comello – ma sempre più spesso manager e decisori pubblici, che si trovano a operare in scenari complessi, talvolta anche con successo, ma senza rendersene veramente conto». I due autori hanno schematizzato i fondamenti della complessità in sette principi teorici (auto-organizzazione, orlo del caos, principio ologrammatico, impossibili-

tà della previsione, potere delle connessioni, causalità circolare e "try and learn") declinandoli poi in altrettanti principi di management. Un accorpamento semplificato, ma che aiuta a districarsi nella grande eterogeneità di contributi che riceve il campo. E soprattutto, sette non è un numero imposto, ma emerso secondo i più genuini principi dell'autorganizzazione cari agli studiosi della complessità. Alcuni principi di management sono già ben sviluppati nel mondo delle aziende. Il networking è ormai un dato di fatto anche se oggi non si parla più semplicemente di delocalizzazione, ma di scenari assai più dispersi caratterizzati da dinamiche emergenti dal basso e aperti ai contributi esterni di cui l'Internet 2.0 con la Wikinomics è uno degli esempi migliori.

Ma se alcuni, soprattutto all'estero cavalcano con successo la complessità, nel mondo produttivo italiano non mancano le resistenze. «Nelle organizzazioni e nelle Pmi italiane si è sempre agito su circoli di condivisione come quelli che hanno prodotto i distretti applicando tendenza al miglioramento continuo e ottimizzazione della supply-chain con riduzione dei costi – osserva Comello – questa è fondamentale, ma si è giunti al punto che non basta più e ora è necessario un cambio di marcia per entrare in quel circolo della creazione nel quale la tendenza all'innovazione può permettersi di avere anche un ruolo di distruzione creativa per creare nuovi spazi». Un salto che spesso fa paura alle aziende, ma necessario. Prima di tutto per stare sul mercato nel lungo termine, nell'It come nel settore alimentare, ma soprattutto per ritrovare competitività in un mercato che sta attraversando un vero e proprio cambiamento culturale con prodotti che hanno cicli di vita sempre più brevi. (gu.ro.)

I CASI DA GOOGLE IN POI

Quel successo nato per caos

In questi sistemi è l'abbondanza del bene a stabilirne il valore

La tecnologia è un grande produttore di complessità, ma allo stesso tempo produce alcuni dei migliori strumenti per interpretarla. Parola di Google, che sull'analisi di comportamenti complessi e apparentemente caotici degli utenti nella rete ha costruito il suo successo. «La forza della tecnologia nel produrre un nuovo genere di complessità è particolarmente evidente nei media – osserva Massimiliano Magrini, a 39 anni country manager di Google Italia fin dalla sua creazione nel 2002 –. Da uno scenario nel quale solo pochi editori avevano la capacità di distribuire i propri contenuti a milioni di persone, in pochi anni siamo arrivati a un'atomizzazione dei produttori dei contenuti».

L'affermazione di forme di democrazia dirette e partecipative erano già state prefigurate dai creatori del web come Vannevar Bush decine di anni fa, ma ciò che oggi colpisce è il livello di scalabilità assunto da questi fenomeni e reso possibile dalla tecnologia. Oggi su YouTube, ad esempio, vengono visti 450 milioni di video al giorno, perlopiù di contenuti originali prodotti dagli utenti, in un'allocazione di tempo media in grado di confrontarsi con tutti i mezzi di comunicazione tradizionali. Un cambiamento epocale, che dopo quella agricola e industriale fa parlare di una rivoluzione dell'informazione. «Queste dinamiche ribaltano molti degli assiomi economici fondamentali – avverte Magrini – perché in questi sistemi è l'abbondanza

di un bene che ne determina il valore, al contrario di quanto succede nell'economia tradizionale». Un esempio è il Pagerank, l'algoritmo che Google usa per determinare la gerarchia delle pagine mostrate nei risultati di ricerca in funzione delle parole chiave digitate. Questo sistema, messo a punto da Larry Page e Sergey Brin, deve il proprio successo proprio al fatto che, analizzando i miliardi di link presenti sul web, capitalizza l'intelligenza diffusa generata dagli utenti di internet che con le loro discussioni, opinioni, e quindi link alla pagina menzionata, determinano collettivamente le connessioni tra i siti.

Un altro esempio è Wikipedia, che deve il suo successo alla valorizzazione di migliaia di contributi di singoli utenti che interagiscono con la stessa piattaforma tecnologica nel tentativo di organizzare e condividere il sapere universale. Anche la questione dell'affidabilità dei contenuti viene affrontata con logiche di gruppi che agiscono da filtro, nuove reti che si sovrappongono alle altre e che si modificano a vicenda. «Credo che questo ribaltamento di gerarchie sia destinato a investire molti altri settori nei prossimi anni – osserva Magrini – e vedo che anche molte grandi aziende tradizionali e non necessariamente tecnologiche, si stanno aprendo a questi modelli, soprattutto all'estero». E in Italia siamo pronti per questo mutamento? «Nelle aziende della Penisola prevale una visione della complessità generata dalla tecnologia come un fattore che aumenta il rischio, mentre altrove è vista soprattutto come un'opportunità e credo che ciò derivi dal forte stimolo a essere realmente competitivi». (gu.ro.)



www.google.it
www.wikipedia.org



L'ingegnere. Luca Comello, 28 anni, project manager alla Illy è autore con Alberto De Toni del libro "Viaggio nella complessità"



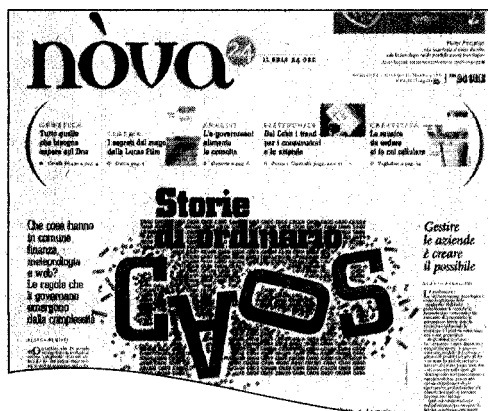
Il sociologo. Massimiliano Magrini, 39 anni, country manager di Google Italia

Modelli d'investimento

Finanza

L'insieme di correlazioni fra i prezzi delle azioni di aziende quotate in uno stesso mercato costituisce una rete complessa. Utilizzando nuovi strumenti prodotti dalla ricerca sulle reti "scale-free", cioè prive di unità di misura regolare e ripetuta, è già stata fatta una valutazione dei modelli di investimento utilizzati da molte banche per costituire il proprio portfolio rivelandone i punti deboli. Non ci so-

no ancora analisti che utilizzino massicciamente le teorie della complessità per costituire portafogli di investimento, ma per i prossimi anni sono attese le prime start-up. Analogamente, l'analisi dei legami prodotti dalle partecipazioni societarie tra le maggiori aziende italiane sottolinea la struttura della finanza italiana polarizzata intorno ad Assicurazioni Generali e Mediobanca, disegnando un modello che permette di simulare gli effetti di perturbazioni del sistema.



Storie di ordinario caos. La copertina di Nòva24 del 16 marzo 2006 dedicata alla teoria del caos

I gusti dei cluster

Web 2.0

Facebook, uno dei migliori esempi del nuovo web basato sulle persone, consente ad amici e conoscenti di tenersi in contatto e interagire. Allo stesso tempo è un potente strumento di marketing e di analisi dei gusti di gruppi di consumatori definiti "cluster". Il passaparola è spesso la migliore pubblicità e se due persone sono amiche, ci sono forti probabilità che condividano gusti e passatempi scambiandosi consigli, file musi-

cali, o informazioni in generale. I componenti di uno stesso cluster o di gruppi collegati, sono perciò probabilmente interessati agli stessi acquisti e la conoscenza di queste strutture nelle aziende è cruciale per migliorare la propria offerta. Inverso è il processo applicato da Amazon. Se due persone hanno già effettuato molti acquisti analoghi, forse hanno gli stessi gusti e formano un cluster all'interno del gruppo di consumatori. Ha quindi senso proporre gli stessi acquisti a tutte le persone di questo cluster.

Atti prevedibili

Anti-creatività

L'aspetto importante è che si come gli omi, in Colombia, suali, ma prevenalizzate come a complesso. È dimostrato re il britannico da poco trasferi- niversità di Miasquadra che fa agono e diversi n. «Fino a poco sarebbero state nson - ma oggi informatici con i sull'identità e delle "minire-

ti" costituite dai gruppi attivi in queste guerre asimmetriche, sta permettendo di individuare legami prima invisibili». In altre parole, come avvengono gli attacchi non sembra dipendere da dove ha luogo il conflitto o dalle sue cause scatenanti, ma piuttosto da un pattern universale che ricorre per tutti i piccoli gruppi che si trovano a fronteggiare un nemico più numeroso e organizzato. «Al momento non ci sono ancora spin-off commerciali - spiega Johnson - ma c'è chiaramente molto mercato nel campo dell'analisi del rischio». Le teorie delle reti sono anche utilizzate nella collaborazione tra il gruppo di Alessandro Vespi gnani e il Centro europeo di ricerca di Ispra, per mettere a punto sistemi di sicurezza contro il bio-terrorismo.

I sette principi

Cogli l'attimo creativo. Le vecchie idee sono intraprendere un percorso intellettuale n l'improbabile, l'attimo creativo, il sogno a approccio innovativo, che si fonda sui sett complessità, a cui si fanno corrispondere i management della complessità: autorgar creativa, condivisione, flessibilità strategi circoli virtuosi, learning organization.

momento per Inseguendo ome? Con un oria della ganizzazione nization,

Sistemi anti-virus

I contatti tra le persone rappresentano un modello di rete "aristocratica", perché selettiva, utilissimo per prevedere la dinamica di propagazione di un virus, sia biologico che informatico. Il lavoro del team di Alessandro Vespignani, della Fondazione Isi e dell'Università dell'Indiana, oggi sta contribuendo allo sviluppo di reti di sorveglianza partecipativa di nuova generazione come Gripenet (www.gripenet.net) in Portogallo per l'influenza.

Sistemi analoghi cominciano a essere testati per la propagazione di Sars e Aids e per mettere a punto strategie di lotta. Sul fronte farmaceutico questi modelli si stanno rivelando interessanti per pianificare il momento ottimale per la produzione di farmaci come i vaccini antinfluenzali, ma anche individuare i meccanismi di azione di nuovi principi attivi o della prossima generazione di farmaci basati su genomica e proteomica.

Sfogliare tra i siti

Internet
Il valore aggiunto di un motore di ricerca risiede nella sua abilità di individuare la pagina che meglio descrive l'argomento che cerca l'utente. Per far questo Google interpreta l'attività degli altri utenti della rete osservando i loro comportamenti e "pesandoli", misurandone cioè l'autorevolezza attraverso il "PageRank". I siti che ricevono più visite sono considerati più autorevoli, se poi gli utenti li linkano e sono essi stessi importanti, il PageRank aumenta e più in alto nella li-

sta dei risultati di una ricerca appare il sito. Il fatto che i PageRank siano molto diversi tra loro e quindi abbia senso dividere le pagine in questa maniera è legato alla struttura "scale-free" di internet. Un intralcio all'efficienza di questo sistema è lo "spamdexing", una particolare attività di spamming volta a influenzare il corretto funzionamento dei vari algoritmi di ordinamento delle pagine del web. Per questo una delle attività del gruppo di ricerca di Yahoo! è proprio incentrata alla pulizia di queste pagine di spam dalla lista dei risultati dati dal loro motore di ricerca.

Stoccaggio verde

Nanotech per l'idrogeno
Nell'Environment Park di Torino è stato avviato lo studio di sistemi di stoccaggio dell'idrogeno, infiammabile e altamente volatile in sistemi di nanotubi di carbonio. Il settore è agli esordi, ma le teorie della complessità permettono di combinare problematiche tipiche della nanotecnologia con l'esigenza di inserirle in un sistema globale a molte componenti

come quello piemontese. Questo territorio si propone infatti come uno dei più avanzati nelle tecnologie dell'idrogeno per la presenza di 718 aziende attive nel settore delle tecnologie verdi e un importante microdistretto che sta sviluppando la catena dell'idrogeno. Nel 2001 in Piemonte è stato sviluppato il primo autobus italiano a idrogeno e all'interno dell'Environment Park è attivo lo Hysy-Lab (Hydrogen system Laboratory).

Fissaggio e rilascio

Tessuti intelligenti

Lo studio delle dinamiche di assorbimento cellulare permette di migliorare l'efficacia della somministrazione di molte molecole attraverso l'epidermide grazie a tessuti intelligenti e a compressione variabile. Nell'area del tessile di Biella, fortemente colpita dai bassi prezzi della concorrenza asiatica, la Yanga Srl ha

puntato sullo sviluppo di bende tubolari elastiche coadiuvate da membrane semimpermeabili per il rilascio controllato di molecole con effetti farmacologici. Nello stesso distretto, Tonella, un'azienda attiva nella tintoria e nel fissaggio ha utilizzato sistemi complessi per lo sviluppo di un nuovo bioreattore in scala pilota per il trattamento degli effluenti dell'industria tessile.

Caccia agli inquinanti

Rimedi biologici

Lo studio di sistemi emergenti e adattativi si è rivelato molto efficace per capire come si diffondono gli inquinanti nel suolo e nei corsi d'acqua. A Santa Margherita di Pula, all'interno del Crs4 fondato dal Nobel Carlo Rubbia è stato messo a punto un modello virtuale elettronico per la gestione delle risorse idriche e la simulazione di inquinamenti che permette di

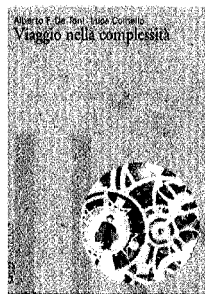
risalire ai punti di contaminazione, e quindi di tracciare i responsabili dello scarico abusivo di inquinanti. La Tbs servizi di Moncalieri, in Piemonte, ha sviluppato un sistema di bonifica delle falde acquifere contaminate mediante l'uso di ferro nanoscopico, oltre a sistemi di studio dei fenomeni di trasporto, dell'aggregazione e degradazione dei contaminanti che nascono in seguito all'iniezione in falda di nanoparticelle ferrose.

Cultura emergente

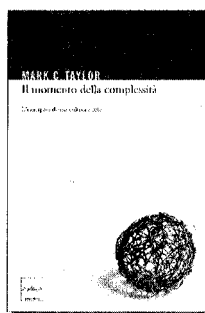
Bibliografia

L'emergenza, intesa come diffusione di regole non imposte dall'alto ma che si originano ed evolvono all'interno del sistema, è uno dei temi più importanti di "Il momento della complessità. L'emergere di una cultura a rete" di Mark C. Taylor (Codice 2007). Taylor, che di formazione è un filosofo, ha raccolto il percorso del pensiero sulla complessità, dai fisici come Murray Gell Mann ad artisti come Chuck Close e Warhol fino ad architetti come Robert Venturi e Frank Gehry. Il risultato è un avvincente e accessibile manuale per i non addetti ai lavori che ci consegna molte chia-

vi di lettura per capire la complessità della cultura e delle dinamiche sociali. Unicamente dedicato alla complessità nei sistemi naturali è invece "Un Universo diverso" (Codice 2005) di Robert Laughlin, Nobel per la fisica nel 1998, il quale propone di abbandonare il riduzionismo della fisica odierna per abbracciare una "teoria dell'emergenza" che descriva i fenomeni come fa la biologia. «È molto più efficace - osserva il fisico californiano, che ha lavorato a lungo nei laboratori militari - perché l'attuale approccio non permette di scrivere le equazioni di moltissimi fenomeni, dall'esplosione che trasforma il mais in pop-corn al Big Bang che ha creato il nostro Universo».



I libri. Sopra: Viaggio nella complessità, ed Marsilio, sip. Il momento della complessità, ed Codice, sip



CAPOSTIPITE SANTA FE INSTITUTE

Le regole della complessità

Se la complessità avesse un nocciolo, sarebbe nel New Mexico, Stati Uniti. Qui sorge il Santa Fe Institute (Sfi), fondato nel 1984 da un manipolo di scienziati che aveva lavorato insieme nei laboratori militari di Los Alamos. La missione originale di diffondere una visione interdisciplinare della ricerca scientifica oggi ha dichiaratamente lasciato posto all'intenzione di creare una nuova comunità di ricercatori interessati a individuare i temi comuni che emergono in sistemi sia naturali sia artificiali e nelle organizzazioni sociali. Per capire quanto è vasta la voglia di ibridazione e di nuovi approcci è sufficiente sbirciare la lista dei docenti di questo istituto privato e senza fini di lucro. Accanto ai fondatori come il Nobel per la fisica Murray Gell-Mann, vi figurano matematici di prim'ordine come John L. Casti, economisti come W. Brian Arthur e letterati come il critico d'arte del New Yorker Peter Schjeldahl o il premio Pulitzer, Cormac McCarthy, considerato uno dei più grandi romanzieri americani alla stregua di Herman Melville.

Il modello è quello di un istituto senza mu-

Un istituto senza muri in cui i gruppi di ricerca si ricompongono ogni giorno

ri, che ospita un supercalcolatore parallelo da 64 processori e fino a 50 ricercatori alla volta, ma nel quale i gruppi di ricerca hanno una geometria in mutamento perenne che si ricomponde quasi quotidianamente. Allo stesso modo, i progetti di ricerca sono organizzati intorno a cinque grandi assi (fisica dei sistemi complessi; emergenza dei sistemi evolutivi; studio dei comportamenti umani; elaborazione dell'informazione dei sistemi complessi ed emergenza e organizzazione delle dinamiche degli organismi viventi), ma sono tollerate ridondanze e sovrapposizioni purché l'approccio sia originale. In sostanza, rispettando le regole dell'emergenza in cui nulla è calato dall'alto, la missione dell'Sfi, pur rima-

nendo legata alla complessità, è apertamente destinata a cambiare ancora diverse volte. L'esperienza dell'istituto non ha mancato di fare proseliti e diversi atenei Usa hanno avviato centri studi nel campo della complessità come il Cscs dell'Università del Michigan, il Ccs dell'Università della Florida e il Necci di Boston. In Italia lavorano su questi temi l'Istituto dei sistemi complessi del Cnr con sezioni a Roma, Montelibretti e Firenze e il centro della Fondazione Isi a Torino. Al lavoro dell'Sfi non sono mancate le critiche per approcci talvolta considerati non sufficientemente solidi, ma i suoi laboratori hanno ospitato alcuni dei maggiori sforzi per la modellizzazione di organismi ed ecosistemi e della creazione della vita artificiale; hanno tenuto a battesimo la teoria della complessità economica e oggi vi si coordina il progetto sull'evoluzione delle lingue che mira a ricondurre l'origine di tutti gli idiomi a un'unica lingua madre. (gu.ro.)

www.santafe.edu

