

26 Cerca nel DNA con Google

Sergey Brin e Larry Page hanno progetti a lungo termine molto ambiziosi che riguardano l'espansione di Google nel campo della biologia e della genetica attraverso la fusione di scienza, medicina e tecnologia. L'obiettivo – da raggiungere attraverso Google, la fondazione filantropica e un'entità ancora in via di definizione che si chiamerà Google.org – è quello di mettere milioni di individui e scienziati nella condizione di accedere a informazioni che possano aiutarci a vivere in modo più sano e più semplice tramite la prevenzione e la cura di un'ampia serie di disturbi. Si tratta di un lavoro ancora in corso, svolto in partnership con altre istituzioni, e si avvale della schiera di piccoli team di esperti che fanno la forza di Google e alimentano l'incrollabile entusiasmo dell'azienda nei confronti dell'innovazione, la sua ineguagliata capacità di reperire informazioni, le sue enormi risorse informatiche.

«Sono troppo pochi gli esperti di computer consapevoli delle sfide informazionali che pone la biologia e delle enormi implicazioni di tutto questo per il mondo intero», spiega Brin: «Noi siamo in grado di archiviare un'incredibile quantità di dati con poca spesa».

Lui e Larry vogliono che per gli utenti sia sempre più facile e più veloce trovare l'informazione giusta e l'impresa sta dedicando tutte le sue risorse a estendere e migliorare continuamente la qualità delle ricerche. Questo implica metodi di ricerca completamente nuovi, che faranno sembrare il Google di oggi uno strumento primitivo. Il progetto evolve, e i meccanismi di ricerca del futuro produrranno risposte migliori alle richieste degli utenti, proprio come il Google di oggi è superiore ai motori di ricerca che lo hanno preceduto.

«Il motore di ricerca definitivo», dice Page «è quello che capisce esattamente che cosa intendevi cercare e ti dà esattamente la risposta che volevi».

Il percorso innovativo cruciale all'interno del Googleplex comprende esperimenti con le tecniche di intelligenza artificiale e nuovi

metodi di traduzione automatica delle varie lingue. Brin e Page coltivano la speranza che questi sforzi, alla fine, renderanno accessibili a tutti nel mondo le informazioni e le conoscenze più avanzate, eliminando le barriere e le limitazioni imposte dalle differenze di lingua, ubicazione, facilità di accesso a Internet e disponibilità di corrente elettrica.

Per sostenere questo sforzo, Larry e Sergey hanno creato al Googleplex un gruppo di lavoro eterogeneo, che comprende una schiera di ex top manager, centinaia di PhD, campioni di enigmistica americani e stranieri, campioni olimpici, un famoso regista indipendente e uno stuolo di professori universitari.

Brin e Page prevedono il giorno in cui tutti gli utenti di Google potranno avere accesso a miniere sterminate di informazioni fresche, pubbliche o private, che oggi non sono ancora disponibili in Rete. Si tratta di film, programmi televisivi e trasmissioni radio; immagini e testi; chiamate telefoniche e altre forme di comunicazione verbale; materiale didattico; dati provenienti dallo spazio. La coppia è impegnata anche nella ricerca di fonti di energia rinnovabile per alimentare Google e la crescita di tutta l'economia. «Quei due hanno una visione grandiosa e trascinante di ciò che la loro azienda farà nel futuro» dice John Hennessy, presidente di Stanford. «Pensano davvero sul lungo periodo».

Uno dei progetti più eccitanti di Google ha a che fare con la ricerca biologica e genetica e potrebbe favorire conquiste importanti nei campi della medicina e delle scienze naturali. Con il suo contributo, Google potrebbe accelerare l'avvento della medicina personalizzata: decifrare e comprendere la struttura genetica precisa di ciascun individuo aiuterebbe i medici a prescrivere terapie su misura, invece di dispensare farmaci e trattamenti sulla base di valori statistici medi. Una nuova consapevolezza, nuovi medicinali, la possibilità di scegliere se assumere o evitare particolari alimenti o farmaci in base alle informazioni del proprio patrimonio genetico: ecco alcuni dei possibili esiti del progetto.

«Pensate all'applicazione di Google alla genomica», prosegue Hennessy: «Allo stato attuale esistono database genetici giganteschi, montagne di informazioni e la necessità di compiere ricerche sempre più mirate». Con l'aggiunta di dati specialistici, l'indice di Google potrebbe aiutare molto le nuove scoperte della genetica. «Sarà possibile effettuare ricerche *content-dependent*, con le informazioni sul genoma e la struttura del DNA già caricate in memoria. È una delle

molte aree in cui la cosiddetta “ricerca intelligente di dati” farebbe davvero la differenza. Vedremo sempre più cose del genere in futuro».

Il dottor Alan E. Gutmacher, vicepresidente del National Human Genome Research Institute, dice che il coinvolgimento di Google nella genetica è particolarmente significativo per via della sua capacità di cercare e trovare geni specifici o le particolari anomalie genetiche che stanno alla base di alcune malattie. Aggiunge anche che la sua enorme potenza di calcolo potrebbe essere impiegata per analizzare immense quantità di dati costituiti da miliardi di elementi – quantità tali che gli scienziati non hanno la potenza di calcolo sufficiente a gestirle in laboratorio. Il vecchio stereotipo dello scienziato che lavora in laboratorio, dice, è stato sostituito da una nuova generazione di scienziati che lavorano al computer, raggiungono i database tramite Internet ed effettuano simulazioni nel cyberspazio. «Fino a poco tempo fa la sfida consisteva nel raccogliere i dati», dice Gutmacher: «Adesso, la vera scommessa è quella di organizzarli e analizzarli. Un approccio come quello di Google è la chiave di volta per vincerla; accelererà e modificherà radicalmente il modo di fare scienza. Stiamo iniziando a disporre di strumenti incredibili, impensabili fino a poco tempo fa, per studiare la base biologica delle malattie umane e trovare metodi innovativi per prevenirle e curarle».

Dopo una cena e molte bottiglie di vino, nel febbraio 2005 Sergey Brin ha discusso le prospettive della genetica e di Google con il biologo-imprenditore Craig Venter. Venter, che ha decodificato il genoma umano, sta raccogliendo dagli oceani di tutto il mondo campioni di DNA da spedire e far analizzare negli Stati Uniti. Malgrado i milioni di dollari e le migliaia di ore-macchina che gli ha dato il Department of Energy, Venter ha bisogno di altro aiuto per risolvere il mistero molecolare della vita. A suo parere, i matematici, gli scienziati e i programmatori di Google, nonché la sua potenza di calcolo hanno la possibilità di fargli fare passi da gigante, e sta facendo pressioni su Brin per coinvolgere Google nell'impresa.

Allo stesso tavolo è seduto anche Ryan Phelan, chief executive di DNA Direct, una delle principali società di diagnostica e consulenza genetica. DNA Direct trova quasi tutti i suoi clienti grazie agli spazi pubblicitari che acquista da Google. Gli annunci compaiono nella colonna di destra, di fianco ai risultati non sponsorizzati, ogni volta che un utente digita *blood clotting* [coagulazione del sangue], *breast cancer* [cancro al seno], *cystic fibrosis* e i nomi di altre malattie. Brin,

Venter e Phelan sono fra gli invitati alla cena per ricchi geni organizzata da *Cibo*, un locale italiano molto alla moda di Monterey, in California. Brin ha portato con sé Anne Wojcicki, investitrice nel settore sanitario e sorella di una senior executive di Google. Seduto accanto a loro c'è uno dei primi finanziatori di Google: Jeff Bezos, fondatore e chief executive di Amazon.

«Quello che voleva sapere Venter da Sergey era: "Come si può usare Google per accedere davvero a ogni informazione sulla struttura genetica delle cose?"», ricorda Phelan: «Craig pensava in termini di scienza di base e di dati grezzi. Quello che stava davvero dicendo era: "E se Google diventasse il mezzo per distribuire tutte queste informazioni?". Sergey è talmente stimolante. Stava riuscendo a farsi dire da Craig come impiegare Google per poter fare la differenza».

Google prende parte volentieri alle imprese scientifiche altrui. Aveva già fatto squadra con Stanford molti anni prima, prestando la propria potenza di calcolo a un progetto scientifico focalizzato sullo sviluppo delle proteine. Lo strutturarsi fisiologico delle proteine è una delle chiavi per comprendere la biologia e si sa ancora molto poco di come funzioni. C'è chi ritiene che quando le proteine si strutturano in modo scorretto insorgano malattie molto serie, quali per esempio il morbo di Parkinson, l'Alzheimer e vari tipi di cancro. Il progetto di Stanford utilizzava il tempo d'inattività dei pc di singoli volontari e organizzazioni che come Google avevano acconsentito a dedicare la potenza di calcolo in sovrappiù allo sforzo gigantesco di simulare il *foldings* delle proteine in 3-D. Google aveva anche predisposto uno strumento sulla propria *toolbar* in modo che gli utenti che lo desiderassero potevano facilmente aderire al progetto di Stanford e lasciare che, quando erano altrove o a dormire, i loro pc venissero utilizzati per il bene della scienza. La potenza di calcolo aggiuntiva accelerava la simulazione e l'analisi del folding delle proteine. «Simulare anche la più semplice delle proteine può essere molto, molto complicato dal punto di vista computazionale», dice Brin.

Poco tempo dopo la cena in California, Brin e Page si incontrano di nuovo con Venter. Il biologo ottiene accesso alla potenza di calcolo di Google e collaborazione da parte dei suoi scienziati. A suo parere questo accelererà di molto l'analisi dei dati a livello molecolare e aumenterà le possibilità di compiere passi avanti tanto nella scienza clinica applicata quanto nella ricerca pura.

«Abbiamo bisogno di utilizzare i computer più grandi del mondo», dice Venter: «Larry e Sergey si sono appassionati al nostro lavoro e

all'idea di sostenerlo mettendo a disposizione i loro computer, i loro esperti di algoritmi e i loro scienziati per migliorare il processo di analisi dei dati. Questo dimostra la loro ampiezza di vedute. L'informazione genetica diventerà presto la principale frontiera dell'informazione e cambierà il mondo. Lavorando insieme a Google, stiamo cercando di dar vita a un catalogo in cui classificare tutti i geni del pianeta per decifrarne il percorso evolutivo. La genetica sogna da generazioni di fare una cosa del genere».

Con il tempo, spiega Venter, Google costruirà un database genetico, lo analizzerà, scoprirà correlazioni significative sia fra gli individui sia fra le popolazioni. Il progetto fa uso dei 30.000 geni scoperti da Venter e dai ricercatori di istituti pubblici americani ed europei quando si sono affrontati nella gara per riuscire a mappare l'intero genoma umano. Il 26 giugno 2000, ricercatori pubblici e privati si sono presentati insieme alla Casa Bianca per annunciare che la sfida per il genoma umano era terminata e si era conclusa a pari merito*. Poco tempo dopo, Venter e gli scienziati del National Institute of Health (NIH) hanno pubblicato su Internet l'informazione raccolta: un bel progresso rispetto all'abitudine degli scienziati di tenere gelosamente per sé le proprie scoperte. Nel 2003, Google ha messo in homepage il disegno della doppia elica per celebrare il cinquantesimo anniversario della scoperta della struttura del DNA, il materiale all'interno del nucleo delle cellule che veicola l'informazione genetica.

Le tecniche di estrazione dei dati da parte di Google sembrano all'altezza della formidabile sfida posta dall'analisi delle sequenze genetiche. Ha cominciato a lavorare al progetto, ma non ha reso nota nessuna informazione in merito, dal momento che l'attività non ha alcun effetto sulle sue entrate e i suoi guadagni e quindi viene meno l'obbligo di divulgazione.

Brin, che da tempo coltiva un serio interesse per la biologia molecolare, è molto coinvolto dal ruolo che Google potrà svolgere per accrescere «le capacità dei biologi e degli altri ricercatori in ambito medico di usare i *data clusters* come quelli che abbiamo a Google, e soprattutto come quelli che avremo certamente tra dieci o vent'anni, per poter fare cose che non oggi non ci sogniamo nemmeno». Le

* Di fatto, è stata una vittoria per la ricerca pubblica – partita in svantaggio rispetto all'équipe di Venter – perché ha eliminato la possibilità che il genoma umano diventasse appannaggio di un'azienda privata, *NdE*.

conseguenze per le persone potrebbero essere davvero importanti. Se la genetica non dovesse necessariamente fornire risposte esatte ai vari problemi medici individuali e ad altre domande, offrirebbe comunque statistiche per indirizzare le scelte degli esperti.

«Gli utenti potrebbero registrarsi su un sito e servirsi delle potenzialità di Google per capire in tempo reale i fenomeni e le trasformazioni che li riguardano», dice Venter. «Cosa significa avere una certa alterazione genetica? Che cosa si sa sull'argomento? Anziché un'élite di scienziati che conoscono le risposte a queste domande e dettano legge, con Google potremmo creare molti milioni di scienziati».

«Google ha messo i suoi utenti in grado di effettuare ricerche e ottenere informazioni in pochi secondi digitando qualche parola su una tastiera», prosegue: «Che cosa c'è di più importante che capire la nostra stessa struttura biologica e il modo in cui influenza comportamenti e malattie? Grazie a Google chiunque potrà valutare i propri geni. Google può fare tutto ciò e questo è proprio uno dei temi di cui sto discutendo con Larry e Sergey. Sono le persone giuste per assumersi questo compito». Stewart Brand, esperto di tecnologie che si trovava presente alla cena in cui Brin e Venter hanno cominciato a parlare del rapporto tra Google e la genetica, descrive la loro alleanza come «l'abbinamento del secolo».

Venter ha iniziato a discutere con Brin, ma ha anche stretto solidi legami con Larry Page. Nell'aprile 2005, Page ha invitato Venter a unirsi a lui nel consiglio di gestione di una fondazione privata che promuove i viaggi nello spazio. La X Prize Foundation vuole ricalcare le gesta dell'Orteig Prize, vinto nel 1927 da Charles Lindbergh per aver compiuto la prima trasvolata oceanica da New York a Parigi. La missione della fondazione è promuovere la competizione allo scopo di realizzare nuove conquiste nell'ambito dei viaggi spaziali e delle relative tecnologie. La fondazione ha qualcosa in comune con Google: stimolare l'innovazione tramite piccoli gruppi di lavoro altamente motivati che hanno accesso a risorse immense.

Pochi giorni dopo la quotazione in borsa di Google nell'estate 2004, il Mojave Aerospace Ventures Team, capeggiato da Burt Rutan e finanziato dal cofondatore di Microsoft Paul Allen, ha lanciato nello spazio la prima navicella privata, conquistandosi \$10 milioni dell'Ansari X Prize e consolidando il modello della fondazione, basato appunto sulla competizione come leva per promuovere l'innovazione tecnologica. Dopo essere entrato nel comitato direttivo, nel gennaio 2005, Page si è detto «entusiasta all'idea di lavorare con la fondazio-

ne per incoraggiare nuovi progressi». E Venter ha dichiarato di sentirsi onorato e compiaciuto dall'invito di Page a unirsi al prestigioso gruppo.

«Cerchiamo di stimolare la competizione per portare le persone nello spazio il prima possibile», spiega Page: «Ho un vecchio amico che vuole a tutti i costi andare su Marte e quindi ha deciso di fondare una società che costruisce razzi. Ha avuto un discreto successo. Gli ho appena spedito un'e-mail per chiedergli alcuni dati. "Quanto costa mandare un kg di materia nello spazio?". Il costo principale è il carburante che serve per lanciare il razzo in orbita. Lo Space Shuttle costa fra i \$20.000 e i \$40.000 per ogni chilo messo in orbita. Quale pensi sia invece il costo minimo teoricamente raggiungibile? Al momento, il costo effettivo di trasportare qualcosa in orbita varia fra i \$20 e i \$40 per kg. Per un corpo umano, ciò equivale a circa il costo di un volo aereo molto caro, giusto? Pensi che un giorno ci potremo avvicinare a qualcosa del genere? Io credo di sì. La situazione sarà molto diversa rispetto a oggi e potremmo andare su Marte».

Tornando con i piedi per terra, Page prevede, per sé e per Google, un più grande coinvolgimento in iniziative finalizzate ad alleviare la fame e la povertà tramite l'imprenditorialità, l'autonomia e la filantropia. Guarda con particolare interesse ai programmi di microcredito che forniscono piccoli prestiti bancari ai poveri che vivono nei paesi in via di sviluppo. «Mohammed Yunus, fondatore della Grameem Bank nel Bangladesh, ha già prestato più di 2 miliardi di dollari in tranche da \$160 alle persone più povere e il suo progetto sta avendo molto successo. I prestiti vengono restituiti e l'iniziativa funziona». Aggiunge: «Credo che eliminare la povertà sia possibile. Bono è molto più bravo di me a parlare di queste cose, perciò cito le sue parole: "L'Africa non è una causa, è un'emergenza"».

Fra le innovazioni che Sergey Brin e Larry Page vorrebbero vedere introdotte in Google e nelle altre aziende c'è la produzione di energia non inquinante e alla portata di tutti, per limitare l'effetto serra. Questa sorgente di energia sarà probabilmente il sole. Il filone di ricerca è molto importante per Page, che da anni è preoccupato dalle enormi quantità di energia necessarie ad alimentare le centinaia di migliaia di computer che compongono la rete di Google.

È possibile che le ricerche biologiche di Venter porteranno a scoprire fonti alternative di energia, ma nel frattempo Brin, Larry Page e il fratello Carl jr hanno deciso di investire in Nanosolar, Inc., una

società californiana che sta sviluppando pannelli fotovoltaici sia per uso privato su piccola scala che per impiego aziendale su larga scala per la produzione di energia elettrica. Nanosolar è specializzata nella produzione di cellule solari fotovoltaiche su substrato flessibile; il vantaggio di queste celle è che possono essere stampate su pellicola di plastica a basso costo, leggera e trasparente da applicare a soffitti, muri e altre superfici, eliminando l'impatto visivo dei pannelli solari attualmente esistenti. La società ha un finanziamento di \$10,5 milioni da parte della DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), l'istituzione federale che ha finanziato la creazione di Internet più di 30 anni fa.

Dato che uno dei potenziali limiti alla diffusione di Google è la disponibilità e il costo dell'elettricità, il coinvolgimento di Brin e Page nella Nanosolar e in altri esperimenti e investimenti correlati è l'esito logico dei progetti per il futuro di Google e di Google.org. Il duo sta anche progettando di diffondere l'accesso wireless a Internet in varie regioni del pianeta. Il chief executive Eric Schmidt pensa a quando la società riuscirà finalmente a raggiungere anche il più remoto angolo della Terra. «Quando guardi il Rio della Amazzoni e ti chiedi: "Perché laggiù nessuno usa Internet?", la risposta è che in quel posto non arriva energia elettrica», spiega. «Lavoriamo proprio a questo. Vogliamo raggiungere tutti, anche chi vive sugli alberi. Si tratta solo di far arrivare l'elettricità e qualche tipo di dispositivo digitale».

Mentre Brin, Page e Google sono alla ricerca di fonti alternative di energia, il Department of Energy (DOE) del governo federale sta investendo massicciamente nella genetica e nelle biotecnologie. Il DOE finanzia Craig Venter e le ricerche scientifiche correlate con una borsa di \$80 milioni all'anno per far avanzare le sue esplorazioni nella genomica. I professionisti del dipartimento sono consapevoli del ruolo che Google potrebbe avere per contribuire a vincere una delle sfide più importanti e difficili che il mondo si trova oggi ad affrontare.

Ari Patrinos, coordinatore del progetto presso il DOE, è un grande aficionado di Google, che adopera senza sosta. Esegue 50, 100 ricerche al giorno e approva senza riserve il potenziale del motore di ricerca come partner per trovare le risposte giuste alla carenza di fonti di energia pulite e rinnovabili. Il DOE e Google, ognuno nei rispettivi campi, stanno sostenendo le ricerche biologiche di Venter e altri per risolvere problemi di lungo periodo le cui implicazioni potrebbero essere molto gravi.

«Google si sta buttando nella biologia con lo stesso spirito con cui si è gettata in altri campi. Non penso che il governo abbia mai tentato qualcosa di comparabile a quello che sta facendo Google», dice Patrinos: «Sottolineiamo da tempo l'importanza della ricerca informatica avanzata e della ricerca di informazione che Google ha contribuito a sviluppare. Fino a poco tempo fa si trattava di un concetto estraneo alla mentalità della maggior parte dei biologi. La rivoluzione scatenata dal genoma ha prodotto il moltiplicarsi di enormi quantità di dati che dobbiamo riuscire ad analizzare, processare e utilizzare. I motori di ricerca sono diventati abbastanza sofisticati da riuscire a individuare gli elementi funzionali dei singoli geni e delle singole proteine. Non si tratta di ricerche alla cieca. In alcune parti, questi software si avvicinano all'intelligenza artificiale».

Patrinos abita a Rockville, nel Maryland, vicino al dottor Francis Collins, il direttore del National Human Genome Research Institute. Gode della stima di tutti e intrattiene rapporti di lavoro molto stretti anche con Venter. Se l'oggetto principale di indagine del NIH è la salute umana, l'interesse di Patrinos riguarda l'analisi del DNA animale e vegetale alla ricerca di nuove vie per la *bioremediation*, la bonificazione di siti inquinati da scorie tossiche e lo sviluppo di fonti pulite di energia. È stato nella cantina Patrinos, davanti a birre e pizza, che si è raggiunto l'accordo che nel 2000 ha portato all'annuncio congiunto relativo al completamento del progetto sul genoma umano. Nato ad Atene, in Grecia, ha ottenuto il PhD in ingegneria meccanica e scienze astronomiche alla Northwestern University e formalmente occupa la carica di direttore dell'Office of Biological and Environmental Research del DOE. È appassionato dall'idea di fondere ricerca tecnologica e ricerca biologica per dare con Google le risposte alle domande del futuro.

Patrinos ritiene che Google abbia la capacità di fornire nuove conoscenze sul funzionamento dei geni. Data l'enorme complessità dell'oggetto, è essenziale disporre di una potenza di calcolo sufficiente per creare modelli dei diversi processi che hanno luogo all'interno delle cellule. «La magia dei motori di ricerca è che corrono attraverso i database per mettere in luce le relazioni significative e fornire risposte rapide. Questa tecnologia viene utilizzata da aziende dinamiche, ma anche dal settore delle biotecnologie industriali e ambientali, in forte crescita. Google sta lavorando su questa nuova frontiera».

E poi ci sono le esperienze personali che hanno fatto di Patrinos un entusiasta ammiratore di Google: «Ho ritrovato colleghi che non

vedevo da 40 anni. Uno sta in Nigeria, uno in Francia e un altro in Australia. Non avrei mai potuto rintracciarli senza Google».

Google ha altri buoni amici a Washington, e avrà bisogno di tutto il loro aiuto, se vuole continuare a crescere e a estendere il proprio raggio d'azione. Grande potere e grandi dimensioni finiscono per destare sospetto, perciò si leveranno inevitabilmente richieste per limitare e regolamentare l'attività di Google da parte della concorrenza e di altre organizzazioni della società civile. L'azienda ha già dovuto fronteggiare l'opposizione e l'ostilità di chi ritiene che i propri diritti siano stati calpestati. Viste le obiezioni legali sollevate dagli editori americani, per esempio, Google ha scelto di sospendere temporaneamente la digitalizzazione dei libri protetti da copyright. Inoltre, dato l'interesse dell'azienda a raccogliere e archiviare informazioni sui suoi milioni di utenti in giro per il mondo e le sue incursioni nel campo della genetica e della biologia, emergeranno senz'altro problemi di natura etica e relativi alla privacy che getteranno Google nell'arena politica. Sharon Terry, presidente della Genetic Alliance, con sede a Washington, probabilmente prenderà le parti di Google quando dovrà scendere in trincea ad affrontare i suoi avversari politici.

Il viaggio di Terry all'interno della genetica è cominciato nel 1994, quando ai suoi due figli è stata diagnosticata una malattia rara che determina l'invecchiamento prematuro dell'organismo. A quel punto si è messa alla ricerca sia di informazioni autorevoli sull'argomento sia di altre madri nella stessa situazione. Con la comparsa di Google, ha iniziato a servirsene per trovare sulla Rete mailing list di dibattito e bollettini scientifici aggiornati. «Ha aumentato in modo esponenziale le possibilità di collegarsi ad altri», dice, e aggiunge che adesso i suoi figli hanno 16 e 17 anni.

Terry, con una laurea specialistica in storia delle religioni e nessuna preparazione scientifica, si affida a Google per tenersi quotidianamente aggiornata sulle notizie e le informazioni che riguardano questa malattia genetica e le ricerche a essa correlate. Un gruppo di ricerca in Ungheria pubblica un nuovo paper sulla malattia dei figli? Lei lo scova e lo legge immediatamente, tutto grazie a Google. «Posso ottenere informazioni specialistiche molto rapidamente», dice Terry: «Questo permette anche ai non addetti ai lavori di approfondire velocemente un argomento specifico ed entrare nella discussione in un modo che prima sarebbe stato impensabile».

Lo scopo dell'attività di Terry a capo della Genetic Alliance è smistare informazioni a persone in cerca di chiarimenti sulla genetica.

Ha deciso di adottare un atteggiamento apolitico per mettere l'organizzazione nelle condizioni di dialogare con ricercatori, legislatori e politici, aziende farmaceutiche. La Alliance riceve spesso richieste d'informazione: Terry e il suo staff adoperano Google e Google Scholar tutto il giorno per aiutarli a trovare le risposte che cercano. Ricorda quanto fosse difficile riuscire a trovare risposte pertinenti una decina d'anni fa, quando mancavano l'esaustività e la capacità di Google di reperire i risultati più rilevanti.

«Non esiste uno strumento migliore di Google per azzeccare l'informazione giusta. Il nostro lavoro consiste nel mettere insieme i pezzi del puzzle e Google ci aiuta egregiamente a farlo. Se qualcuno viene a dirci che ha sentito qualcosa che lo preoccupa, spesso la nostra prima mossa è consultare Google. Mi ricordo quando, dieci anni fa, i siti web non erano indicizzati e dovevi passare al setaccio un mare di idiozie prima di arrivare al nocciolo della questione. La nostra organizzazione e la nostra abilità nel trovare ciò di cui avevamo bisogno sono cresciute esponenzialmente grazie a Internet e a motori di ricerca validi come Google. Non potrei immaginare oggi di doverne fare a meno».

Brin e Page vogliono rendere il lavoro ancora più facile a Terry e altri come lei. Le loro ambizioni e loro idee che a volta possono apparire folli, vanno ben oltre Google. Gli utenti di tutto il mondo oggi considerano Google e la Rete come una cosa sola, ma Brin e Page vedono la possibilità di un'interazione sempre più profonda fra esseri umani e motori di ricerca.

«Perché non potenziare il cervello?», si chiede Brin: «Nel futuro, magari attaccheremo una piccola versione di Google direttamente al cervello. Sarà disponibile in vari stili e versioni, e avremo accesso immediato a tutta la conoscenza del mondo, il che non è niente male».