

**IL Dtv**  
La TV del Design  
**878DISKY**

# CULTURA

## RICERCA & TECNOLOGIA

**IL Dtv**  
La TV del Design  
**878DISKY**

Un microchip, semplice e resistente, che condurrà una rete neurale a risolvere compiti. In parole povere, tutto ciò che occorre sapere per "cavalare l'impaccio" e risolvere un problema complesso e spesso non si può affrontare in diversi campi d'azione. Dalla valutazione della qualità delle acque reflue industriali, per decidere cosa si possa riutilizzare, alla diagnosi dello stato di salute di un paziente, passando per la stabilità di edifici storici e il corretto funzionamento di impianti tecnologici. Una novità in assoluto è costituita dalla possibilità di utilizzare questa tecnologia nella gestione dell'"intangibile" come nel caso dell'auto ai manager delle piccole e medie imprese nella gestione della propria azienda, dando loro valide indicazioni su "come aggiustare il tiro" per gestire i propri affari in maniera bilanciata. I microchip sono in grado di "autoapprendere, imparando dai propri errori" e sono nati da un progetto di ricerca, partito nel 2006, dei laboratori Anova, guidati da Gianni Mappa. Sono protetti da un involucro poco più grande di una scatola di fucileria e sono tenuti per lavorare nelle condizioni più sfavorevoli come acqua, polvere e umidità.

77

Il sistema è dotato di una capacità di apprendimento molto rapida, in grado di aggiornarsi nel tempo. Un involucro poco più grande di una scatola di fucileria protegge la rete neurale e testa, infatti, per lavorare nelle condizioni più sfavorevoli come acqua, polvere e umidità.



Gruppo di lavoro. Anova. Prima fila da sinistra: Barbara Pappone, Anna Ottobello, Anna Dianico, Valerio Di Benedetto, Salvatore Morone. Seconda fila da sinistra: Giovanni Mappa, Paolo Spivak, Claudio Cocconi, Giuseppe Mazzoni, Andrea Castellani, Davide

## Informatica

### Problemi aziendali affidati a un microchip: ecco il manager che gestisce "l'intangibile"

di **Tania Sabatino**

Diagnosticare il grado di inquinamento delle acque reflue, per decidere quale percentuale di acqua si possa riutilizzare e quale invece no. Verificare il grado di stabilità di un palazzo in vista di un possibile terremoto dei comuni storici. Accettare, a tempo di record, lo stato di manutenzione dell'efficienza di impianti tecnologici, per decidere se e quando, e soprattutto ogni quanto, inviare le squadre di manutenzione. E così di fronte ad ampio ventaglio di problemi da risolvere, nei quali si intrecciano e si intersecano diversi tipi di variabili e di dati. Problemi complessi, dunque. Difficile, perciò, trovare il bandolo della matassa per uscire da questo labirinto di complessità ed arrivare alla soluzione più adeguata. Come fare allora? Ci pensa un computer, un sistema software a "tre di esperti" capace di analizzare una gran massa di dati industriali e "rischiare", come farebbe la mente umana, e di giungere alla soluzione più adeguata, valutando la situazione caso per caso. Certo, come per la mente umana, non mancano dubbi, momenti di riflessione e piccoli o grandi incertezze di valutazione, ma alla fine la risposta arriva sempre. Merito di una nuova tipologia di reti neurali informatiche, che consentono un vasto panorama di conoscenza, le cui componenti sono state condensate in un piccolo microchip, dalle forme capaci di elaborare, anche in un involucro poco più grande di una scatola di fucileria.

L'idea e la realizzazione di

questo dispositivo, che riceve a motivo d'accordo dimensioni approssimative in confidenza, grandi pubblici e relativa quantità di conoscenza necessaria a risolverli da una parte, piccoli e maneggevoli dispositivi di supporto dall'altra, è venuta all'equipe di ricerca dei laboratori Anova, guidati da Gianni Mappa.

Tante le collaborazioni eccellenti del Mus, con uno stanziamento di 41 mila euro, all'Enr, l'Ente nazionale per l'Energia e l'Ambiente, con fondi pari a 2,5 milioni di euro, con il progetto "Life-Boat" volto a promuovere uno sviluppo sostenibile attraverso un costante monitoraggio dello stato delle acque reflue dell'industria tessile, così da poterne censurare il riutilizzo con un ingente risparmio idrico. Ed ancora l'Irsa, l'Istituto di Ricerca sulle acque del Cnr e l'Università Federico II di Napoli e Tor Vergata di Roma, per ciò che attiene al settore mecatronico.

La rete neurale è costituita da un sistema reticolare interconnesso di componenti di conoscenza, che funzionano sul modello dei neuroni del cervello umano, ognuno esperto nell'analisi e nella valutazione di un certo tipo di dati di un problema, espresso da dati e variabili qualitative. "Così alla scoperta e allo sviluppo di reti neurali artificiali", spiega Gianni Mappa, coordinatore della ricerca - a neuroni esperti per la risoluzione dei problemi complessi ed eterogenei di conoscenza, è possibile realizzare reti cognitive in grado di valutare e scegliere i nodi critici in maniera personalizzata ed in-

terdisciplinare. I laboratori capaci di pensare "autonomamente", miniaturizzati in un microchip, scompongono un problema complesso in una catena di problemi più semplici, per piccoli step, e le variabili così ottenute, i diversi gradi di vita possono dirsi, vengono poi ricomposte separatamente, per strati successivi, fino a giungere alla parte comune a tutte quante, e quindi alle informazioni più complesse e più "vere", le uniche davvero utili a risolvere il problema nel suo complesso.

Questa procedura, secondo il team di ricerca, permette di trovare sempre la soluzione ad un problema, "vincendola" dalla quantità di dati che si hanno a disposizione. Infatti, questo processo di elaborazione arriva alla soluzione dell'iterativo di nodi critici, su cui si dispone di certo che di appena dati variabili, perché si fonda su un nuovo modo di utilizzare la matematica secondo criteri non deterministici, la cosiddetta logica "fuzzy".

Infatti, non si limita ad elaborare numericamente alcuni input, così dati in ingresso, per ottenere i relativi output, ma riesce a prendere una decisione adeguata "facendosi largo tra le nebbie della variabilità e dell'impresario".

Diversamente dai modelli matematici tradizionali, infatti, dove si crea un schema prefinito generale rispetto al quale si vanno ad "irregolarizzare", di volta in volta, i casi specifici, preparando, in un certo qual modo, la matita alle caratteristiche del modello matematico stesso, nel caso dei nodi esperti "guidati in microchip" si parte da assu-

zioni specifiche, non sapendo a priori cosa si deve andare a migliorare, e poi si va a scomporre un fenomeno complesso in tanti sottofenomeni semplici. Poi, per ogni sottofenomeno si crea un modello di conoscenza e solo nella fase finale si sintetizza il tutto ad una funzione matematica che tradisce in algoritmi le reazioni biologiche con lo scopo di imitazione, in un quadro unitario, la parte comune ai singoli sistemi diversificati ed i relativi modelli parziali di spiegazione.

"L'opportunità - continua il coordinatore della ricerca - di conferire questi elaboratori la capacità di liberarsi da un modo di analizzare ed elaborare i dati rigido e deterministico è fatta dal fatto che stanno nascendo a migliorare la capacità di adattamento rispetto alle diverse situazioni".

Questo vuol dire, in poche parole, dotare i sistemi di una capacità di "auto apprendimento", cioè di evoluzione nel tempo grazie al feedback, consistente nel tenere conto dei risultati del sistema per modificare le caratteristiche dell'impianto stesso che così si va ad aggiornare. "In questo modo - evidenzia ancora Mappa - una rete di nodi di conoscenza diventa patrimonio dei neuroni esperti di una rete neurale artificiale, così dei singoli componenti specializzati nella risoluzione di specifici aspetti di un problema più vasto, ed il sistema riesce a migliorarsi imparando dai propri errori".

I microchip, poi, non sono programmati in maniera sequenziale, basati su serie di dati vengono inseriti secondo un

approccio "matriciale". Una concezione che vuol dire avere a disposizione i saperi utili in una certa situazione non solo in poco spazio ma anche in minor tempo e concentrati su un supporto più resistente di quelli tradizionali.

Le applicazioni, dunque, possono essere le più svariate. Dalla valutazione della qualità delle acque reflue industriali, per decidere cosa si possa riutilizzare e cosa invece sia necessario indirizzare verso trattamenti di depurazione tradizionali, alla diagnostica sullo stato di salute di un paziente, passando per la stabilità di edifici storici e il corretto funzionamento di impianti. Una novità in assoluto è costituita dalla possibilità di utilizzare questa tecnologia nella gestione dell'"intangibile" come nel caso dell'auto ai manager delle piccole e medie imprese nella gestione della propria azienda, dando loro valide indicazioni su "come aggiustare il tiro" per gestire al meglio i propri affari in relazione a diversi aspetti (incremento della produttività, controllo ottimizzato dei costi e miglioramento dei processi decisionali).

In ogni circostanza, il microchip "intelligente", una volta collegato ad una porta Ueb (Universal Serial Bus), uno standard di comunicazione seriale che consente di collegare diverse periferiche ad un computer, valuterà la situazione e, dopo pochi secondi, sarà in grado di controllare tutto il processo, per quanto complesso esso sia.

Recita un antico proverbio: "La tigre scorge la preda ed il suo istinto afferra l'animale prima dell'uomo".