

Andrew James Viterbi è scienziato, imprenditore e filantropo. Considerato a pieno diritto uno dei “padri” della rivoluzione digitale, autore dell'omonimo algoritmo su cui si basa il funzionamento di centinaia di milioni di telefoni cellulari in tutto il mondo.

Viterbi è nato a Bergamo il 9 marzo 1935. Nel 1939 la sua famiglia dovette fuggire dall'Italia per via delle leggi razziali e si stabilì a Boston. Qui Viterbi compì il suo percorso scolastico fino al conseguimento del Master presso il Massachusetts Institute of Technology (MIT). Proprio all'MIT i suoi interessi si indirizzarono verso le problematiche innovative della comunicazione per mezzo di segnali digitali, ossia segnali che rappresentano le informazioni in forma numerica.

Nel 1957 Viterbi si trasferì in California, dove iniziò a lavorare presso il Jet Propulsion Lab del California Institute of Technology. In quel periodo i suoi interessi si concentrarono su una tecnica trasmissiva innovativa chiamata “spread spectrum” (a spettro distribuito), che consiste nell'impiegare per la trasmissione una gamma di frequenze più ampia rispetto a quella strettamente necessaria per l'invio dell'informazione desiderata. In questo campo Viterbi ottenne importanti risultati teorici nell'ambito della comunicazione digitale, occupandosi in particolar modo di metodi di codifica e decodifica. Questi temi costituirono l'argomento della sua tesi di Ph.D., conseguito nel 1962 presso la University of Southern California, e alimentarono le conoscenze del suo gruppo di lavoro al Jet Propulsion Lab che progettò l'impianto di telemetria per il primo satellite americano, Explorer 1. Le idee di Viterbi diedero un contributo determinante alla soluzione di due importanti problemi che dovettero essere risolti per mantenere i contatti con il satellite: la debolezza dei segnali ricevuti, dovuta alla distanza, ed il continuo cambiamento della frequenza dei segnali stessi, causato dal movimento orbitale.

Nel 1963 iniziò la propria carriera accademica come professore presso la School of Engineering and Applied Sciences della University of California, Los Angeles (UCLA), posizione che mantenne fino al 1973. Nel 1967 pubblicò sulla rivista “IEEE Transactions on Information Theory” un articolo dal titolo “Error Bounds for Convolutional Codes and an Asymptotically Optimum Decoding Algorithm”. Si trattava di un algoritmo profondamente innovativo, noto oggi universalmente come “Algoritmo di Viterbi” e destinato a contribuire in modo determinante allo sviluppo successivo della teoria dell'informazione e delle telecomunicazioni. L'algoritmo fu originariamente concepito per la trasmissione dati nello spazio, ove bisogna tener conto di condizioni avverse che possono produrre variazioni casuali del segnale trasmesso. Questo problema viene normalmente affrontato utilizzando codici che introducono un'opportuna ridondanza per proteggere i segnali da confusione al lato del ricevitore. Una classe importante è costituita dai cosiddetti codici convoluzionali, in cui si prevede che i dati originali vengano trasformati e ripetuti tramite un'opportuna operazione matematica. Infatti, mentre nei codici cosiddetti a blocco si applica la stessa codifica ai singoli blocchi in cui il flusso di dati viene suddiviso, nei codici convoluzionali la codifica intreccia porzioni di blocchi del flusso originario di dati e ogni simbolo partecipa alla determinazione di simboli di codice un elevato numero di volte. Poiché la codifica convoluzionale rende il flusso di dati particolarmente interdipendente, la decodifica richiede calcoli molto più complessi di quanto sia necessario in una codifica a blocchi disgiunti. L'algoritmo di Viterbi interviene proprio in fase di decodifica per determinare quale sequenza di dati trasmessi sia la più probabile causa del flusso osservato in uscita. L'algoritmo calcola la probabilità dei diversi flussi in ingresso in modo ricorsivo, eliminando in blocco, ad ogni passo, quelli di probabilità minore. Tale eliminazione permette una notevole riduzione della complessità delle operazioni di calcolo necessarie.

Il modello stocastico cui si applica l'algoritmo di Viterbi è sufficientemente generale da adeguarsi alla descrizione di fenomeni di diversissimo genere. Di conseguenza, man mano che lo sviluppo scientifico-tecnologico lo permetteva, l'uso dell'algoritmo si è esteso a molti altri campi in cui il fenomeno studiato è modellabile tramite una cosiddetta catena di Markov nascosta. In particolare, i campi di applicazione dell'algoritmo comprendono attualmente la biologia computazionale, la linguistica computazionale ed il riconoscimento vocale.

Durante il periodo in cui era professore a UCLA, Viterbi sviluppò un interesse crescente per attività di tipo imprenditoriale, che lo portò a fondare nel 1968 la società Linkabit, assieme ai due colleghi

Irwin Jacobs (UCSD) e Leonard Kleinrock (UCLA), uno dei “padri” della rete Internet. La Linkabit inizialmente sviluppava studi e simulazioni riguardanti l’algoritmo di Viterbi per conto di agenzie governative, e col tempo si procurò importanti commesse. Nella metà degli anni 70, la Linkabit vinse un contratto per la realizzazione delle apparecchiature per le comunicazioni radio tra le stazioni di terra e l’intera flotta dello U.S. Air Force’s Strategic Air Command. La tecnologia sviluppata dalla Linkabit fece da precursore alle attuali “Wireless Wide Area Networks” nonché ai modem WiFi attualmente implementati nei computer portatili.

Nel 1985 Viterbi e Jacobs fondarono una nuova società, la Qualcomm, destinata a divenire un gigante dell’industria e leader nel settore delle telecomunicazioni. Qualcomm è oggi nota al grande pubblico soprattutto per aver sviluppato il diffusissimo software Eudora per la posta elettronica. Qualcomm contribuì inizialmente alla progettazione di un innovativo sistema di satelliti in orbita bassa (precursore dei successivi Iridium e Globalstar), nonché del sistema satellitare Omnitrac per la localizzazione dei mezzi di trasporto e la comunicazione fra questi e le centrali operative. Nello sviluppo di tali sistemi, Viterbi affrontò il problema di permettere la “multiplicazione”, ossia la trasmissione contemporanea di informazioni da parte del più elevato numero possibile di mezzi di trasporto, senza che a causa di tale contemporaneità le trasmissioni interferissero l’una con l’altra.

Viterbi, sfruttando la propria grande esperienza accumulata nel campo della teoria dell’informazione e delle telecomunicazioni, contribuì ancora una volta all’avanzamento delle conoscenze del settore, lavorando allo studio ed al raffinamento di una forma di multiplicità innovativa, il CDMA (Code Division Multiple Access), che prometteva prestazioni nettamente superiori rispetto a quelle delle tecniche tradizionali. Usando il CDMA, tutte le trasmissioni avvengono contemporaneamente ed utilizzano la stessa banda di frequenze. La caratteristica innovativa ed unica del CDMA è che ad ogni trasmissione dati si assegna uno specifico codice, diverso da tutti gli altri. La struttura matematica dei codici CDMA garantisce che comunicazioni simultanee non si disturbino a vicenda: decodificando tutti i segnali presenti nell’etere con uno specifico codice si ottengono esclusivamente i dati originariamente codificati con quello stesso codice, mentre le comunicazioni degli altri utenti, che usano codici diversi, appaiono come rumore che la decodifica è in grado di scartare.

L’esperienza accumulata durante lo sviluppo di Omnitrac permise alla Qualcomm di entrare come protagonista di primo piano nel campo della telefonia cellulare. In quegli anni la telefonia cellulare di prima generazione, basata sull’uso di segnali analogici, era in fase di rapidissima espansione. Contemporaneamente era in corso la fase di standardizzazione riguardante la seconda generazione (digitale), nella quale Qualcomm irruppe proponendo l’adozione del CDMA quale alternativa alle tecniche concorrenti allora in gara, ovvero FDMA (Frequency Division Multiple Access) e TDMA (Time Division Multiple Access). Viterbi si prodigò per far conoscere e diffondere il CDMA, tanto nella comunità scientifica quanto nell’ambito di commissioni federali e internazionali e presso altre aziende, fino a riuscire nell’intento di far riconoscere nel 1993 il CDMA come standard per la telefonia cellulare di seconda generazione, a fianco del TDMA. Nell’anno 2000 erano in funzione nel mondo circa 50 milioni di telefoni cellulari basati sul CDMA, di cui circa 20 in America e 30 in Asia. L’Europa, invece, scelse il solo TDMA per la rete GSM, sviluppata negli stessi anni. Grazie alla sua superiorità concettuale, il CDMA è rientrato prepotentemente in scena nella telefonia cellulare cosiddetta di terza generazione, ossia digitale ed a larga banda, tanto che il sistema UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) prevede l’impiego del W-CDMA, un’evoluzione a larga banda del CDMA originale.

Oggi oltre un miliardo di telefoni cellulari in tutto il mondo, tanto di seconda che di terza generazione, hanno come fattore comune l’utilizzo dell’algoritmo di Viterbi in fase di correzione degli errori.

Il Professor Viterbi ha ottenuto importanti riconoscimenti, è stato eletto membro di prestigiose accademie ed ha ricevuto numerosi premi offertigli in vari paesi. Negli Stati Uniti ha ricevuto ad esempio la medaglia “Alexander Graham Bell” dell’IEEE nel 1984 ed il “Marconi International Fellowship Award” nel 1990, in Giappone il “NEC C&C Award” nel 1992, ed in Germania l’

“Eduard Rhein Award” nel 1994. In Italia, nel 1975 gli è stato conferito il premio Cristoforo Colombo del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e nel 2001 il Presidente della Repubblica lo ha nominato “Grande Ufficiale della Repubblica”. Il prof. Viterbi è stato inoltre insignito della Laurea Honoris Causa dalle università di Technion in Israele, di Waterloo in Canada, di Notre Dame negli Stati Uniti, di Roma Tor Vergata e dell’Università La Sapienza di Roma, in Italia. Per la sua indubbia competenza tecnologica è stato chiamato a far parte dei consiglieri per le telecomunicazioni dell’ex Presidente degli Stati Uniti, Bill Clinton.

Ritiratosi dall’industria, Viterbi si è dedicato in particolar modo alla filantropia, attraverso la Viterbi Family Foundation. La fondazione ha elargito una somma significativa alla facoltà di Ingegneria della University of Southern California, che è stata intitolata ai coniugi Viterbi in segno di riconoscimento per il loro fondamentale contributo al suo sviluppo. La fondazione ha inoltre finanziato, tra le molte istituzioni, il liceo frequentato da ragazzo da Viterbi (la Boston Latin School), l’MIT ed il Technion Israel Institute of Technology, ed ha inoltre contribuito a programmi di sostegno agli studi universitari di persone svantaggiate.