

Struttura del libro.....	9
Ringraziamenti	10
1. L'ERA PRE-INFORMATICA	2
2. PRIMI PASSI DEI GIOCATORI ARTIFICIALI.....	14
3. LA SCOMMESSA DI LEVY	22
4. LA NUOVA GENERAZIONE.....	29
5. VERSO IL CAMPIONATO DEL MONDO.....	41
6. CONCLUSIONI	57
1. STRUTTURA DI UN GIOCATORE ARTIFICIALE	61
1.1. Hardware	61
1.2. Software	63
2. LA RAPPRESENTAZIONE DELLA POSIZIONE	66
2.1. Rappresentazione per associazione	67
2.2. Rappresentazione con mappa di bit	70
3. LA GENERAZIONE DELLE MOSSE.....	71
3.1. Vettori di movimento	72
3.2. Mappe dei movimenti.....	73
3.3. Calcolo incrementale	74
3.4. Conclusioni	75
4. LA SCELTA DELLA MOSSA.....	75
4.1. Albero di gioco.....	77
4.2. Libro di apertura	80
4.3. Gestione del finale	83
4.4. Il mediogioco: sviluppo della funzione di valutazione	87
4.4.1. Il materiale.....	89
4.4.2. La mobilità.....	90
4.4.3. Il controllo dello spazio.....	92
4.4.4. Sviluppo dei pezzi e struttura pedonale	94
4.4.5. Bilanciamento dei fattori.....	96
4.4.6. Un esempio: Gnuchess.....	99

4.5. Mediogioco: confronto delle varianti per Minimax	101
4.5.1 Espansione cieca	102
4.5.2 Espansione euristica.....	107
4.5.3 Espansione cieca con valutazioni euristiche	109
4.6. Mediogioco: altri metodi di analisi	112
4.6.1 Algoritmo Alfabeta.....	112
4.6.2 Metodi per velocizzare l'analisi.....	114
5. SVILUPPI FUTURI.....	117
6. ALTRE FRONTIERE.....	124
6.1. Lo sviluppo di una strategia	125
6.2. Altre forme di gioco.....	127
1. PICCOLA GALLERIA DI CAMPIONI ARTIFICIALI	133
1.1. Chess.....	134
1.2. Belle.....	136
1.3. Cray Blitz	138
1.4. Hitech	140
1.5. Deep Thought (Chiptest)	145
2. SCACCHIERE ELETTRONICHE	148
2.1. Fidelity.....	148
2.2. Hegener e Glaser.....	150
2.3. Novag	152
2.4. Saytek	153
2.5. CXG	155
3. PROGRAMMI PER PERSONAL COMPUTER.....	156
3.1. MChess	156
3.2. RexChess (Alpha).....	158
3.3. Zarkov	160
3.4. Chessmaster 2100.....	161
3.5. Sargon	162
3.6. Altri programmi	163
3.7. Scelta del personal computer	165

4. SCHEDE HARDWARE	165
5. ACQUISTARE UNA SCACCHIERA ELETTRONICA	167
5.1. Hardware	169
5.2. Interazione con l'utente.....	171
5.3. Piccola sinossi dei modelli di scacchiere elettroniche	173
6. VALUTARE LA FORZA DI UN GIOCATORE ARTIFICIALE	174
6.1. Misurazione del punteggio Elo	175
6.2. Valutazione mediante test su posizioni	178
6.3. Valutazione mediante test su partite.....	184
1. GIOCARE CON LE MACCHINE	187
1.1. Il computer come allenatore	187
1.2. Il computer come avversario	189
2. DATABASE SCACCHISTICI	195
2.1. Database di partite.....	196
2.1.1 Chessbase	197
2.1.2 NICBase.....	198
2.1.3 Chess DataRom.....	199
2.2. Uso di un database di partite	200
2.3. Database di posizioni	203
2.4. Database di finali	205
3. PROBLEMISTICA	212
4. ARBITRI ARTIFICIALI	213
5. EDITORIA ELETTRONICA	214
6. GIOCARE SULLE RETI	217
1. LIBRI	221
2. ARTICOLI E TESI	222
3. RIVISTE	224

4. CONFERENZE	225
APPENDICE 1: DATI SUI TORNEI NACC E SUI CAMPIONATI DEL MONDO	226
APPENDICE 2: REGOLAMENTO DI TORNEO PER LA PARTECIPAZIONE DI GIOCATORI ARTIFICIALI.....	227

Introduzione

Questo libro racconta la storia di un sogno molto antico: la costruzione di una macchina capace di giocare a Scacchi. Il progetto nacque più di due secoli fa alla corte di Maria Teresa d'Austria, ed i suoi frutti sono sotto gli occhi di tutti: probabilmente entro pochi anni una macchina sarà in grado di battere il Campione del Mondo!

Per quanto l'obiettivo finale possa sembrare futile, la costruzione di una macchina capace di giocare va considerata come una delle grandi imprese scientifiche di questo secolo. Sin dalla fine degli anni '40 parecchi importanti scienziati e giocatori si sono dedicati a questa impresa. Vedremo che sono rimasti affascinati da queste ricerche sia brillanti studiosi, come A.Turing, C.Shannon e H.Simon, sia grandi campioni, come M.Botvinnik, M.Euwe e H.Berliner. A costoro va aggiunto il nome dello scozzese David Levy, che ha avuto ed ha un ruolo importantissimo nello sviluppo del gioco artificiale.

L'ingresso di Levy sulla scena fu di un tenore decisamente romantico: trovandosi quasi per caso ad una conferenza scientifica sull'Intelligenza Artificiale, egli sfidò gli scienziati presenti a costruire una macchina in grado di batterlo. La scommessa stimolò l'orgoglio della comunità scientifica, ma non a sufficienza: nei dieci anni concessi nessuno riuscì a costruire una macchina abbastanza forte, e Levy nel 1978 incassò tutte le somme scommesse. Anche in seguito, fino a quasi tutto il 1989, Levy, che pure agonisticamente è rimasto ben lontano dalla forza del Campione del mondo, ha continuato a strapazzare i suoi avversari artificiali. Nel dicembre 1989 il naturale indebolimento dovuto all'avanzare dell'età, ma soprattutto l'accresciuta forza dei giocatori artificiali, hanno avuto ragione della sua tenacia, e per la prima volta Levy ha perso un match contro una macchina: Deep Thought. Il risultato di questo incontro ha segnato la fine di un'epoca, ma certo non la fine delle ricerche: entro il 1995 i progettisti di Deep Thought contano di battersi per il Campionato del Mondo assoluto con una nuova macchina che stanno costruendo. Cercheranno

quindi di aggiudicarsi i 100.000 dollari promessi nel 1980 dalla Carnegie Mellon University di Pittsburgh come premio per il primo programma che batterà il Campione del Mondo.

Quali sono le ragioni che hanno portato la comunità scientifica a studiare e costruire macchine capaci di giocare? La capacità di impegnarsi e vincere in giochi di “intelligenza” è stata per lungo tempo vista come qualità distintiva dell’intelligenza umana. Gli Scacchi, in particolare, sono stati spesso esaltati come campo di espressione ludica, o addirittura “artistica”, di abilità superiori creative e logico-deduttive. È comprensibile, quindi, che si tenda a guardare al successo delle macchine che giocano a Scacchi (che in questo libro chiameremo *giocatori artificiali*) come misura del progresso della scienza e della tecnologia. Questo fatto ha contribuito ad elevare lo status di tali macchine da quello di costosi videogiochi ad un livello degno di indagine tecnico-scientifica. La ricerca sui giocatori artificiali continua a stimolare una vivace attività in molte università prestigiose. La giustificazione di tali sforzi scientifici è stata espressa circa trenta anni fa in un articolo di Newell, Shaw e Simon, tre scienziati americani:

“Gli Scacchi sono il gioco intellettuale per eccellenza. Senza far uso di strumenti casuali (come i dadi o la roulette), che inquinerebbero la contesa, due intelletti vengono contrapposti in una situazione così complessa che nessuno dei due può sperare di comprenderla completamente, ma sufficientemente analizzabile di modo che ciascuno dei due può sperare di sconfiggere l’altro. Il gioco è tanto profondo e sottile che ha permesso la nascita di giocatori professionisti, ed ha sopportato senza esaurirsi 200 anni di partite e di studi analitici intensivi. Tali caratteristiche rendono gli Scacchi un’arena naturale per i tentativi di meccanizzazione. *Se si potesse sviluppare un giocatore artificiale vincente, si potrebbe affermare di aver penetrato il nucleo dell’attività intellettuale umana.*”

La causa della popolarità del gioco tra gli scienziati è dunque eminentemente pratica. Gli Scacchi, come tutti i giochi di strategia, costituiscono un semplice modello mediante il quale si possono studiare le procedure astratte che permettono agli esseri umani di prendere decisioni. In altri termini, se riusciamo a far giocare bene un computer, possiamo sperare di insegnargli a ragionare “come noi”, e forse meglio, grazie alla grande velocità con cui la macchina elabora immense quantità di dati. I giochi di strategia costituiscono un laboratorio eccellente per lo studio di complessi metodi generali di soluzione di problemi; tali metodi vengono poi impiegati in campi anche diversi da quello del gioco.

Il vantaggio di studiare un gioco piuttosto che direttamente un’applicazione “seria” deriva dal fatto che, a partire da pochissime regole, si riescono a creare situazioni complesse che richiedono altrettanta intuizione, creatività ed esperienza di problemi legati ai mondi dell’economia, della politica, della

scienza, della legge, ecc. D'altra parte, diversamente da questi campi applicativi, i giochi offrono un'arena in cui le decisioni della macchina possono essere oggettivamente valutate e facilmente confrontate. Nel caso degli Scacchi inoltre sono disponibili esperti umani che possono essere usati per verificare e migliorare la qualità del gioco. Infine, cosa da non sottovalutare, i giocatori artificiali possiedono un indefinibile fascino che ha presa sul grande pubblico ed attira finanziamenti. Ciò provoca un flusso costante di ingegni brillanti che si dedicano a questa specialità di ricerca e rende i giochi un mezzo conveniente per comunicare idee importanti su metodi generali di pianificazione strategica.

Già nel 1950 Claude Shannon, uno dei padri della Scienza dell'Informazione, suggeriva alcuni problemi pratici che avrebbero tratto giovamento dallo studio del progetto di giocatori artificiali:

- macchine che progettano componenti elettronici;
- macchine che sostituiscono le centrali telefoniche elettromeccaniche;
- macchine per elaborare operazioni simboliche (derivate, integrali, ecc.);
- macchine capaci di tradurre frasi da una lingua in un'altra;
- macchine capaci di decisioni strategiche in domini militari o economici;
- macchine capaci di orchestrare una melodia;
- macchine capaci di deduzione logica.

È davvero mirabile osservare come quasi tutti gli obiettivi proposti da Shannon siano stati raggiunti, e questo grazie anche al contributo delle ricerche sui giocatori artificiali. Ecco spiegato perché sia gli scienziati sia alcune industrie informatiche sono interessati al gioco tramite computer. Ma perché dovrebbero essere interessati anche i giocatori di Scacchi, ai quali in effetti si rivolge questo libro?

Fino a poco tempo fa i giocatori professionisti, ovvero Maestri e Gran Maestri, erano soliti esaminare con condiscendenza o addirittura con disprezzo le partite dei giocatori artificiali. In effetti era quasi palpabile l'incapacità strategica sia delle macchine presentate sul mercato che di quelle, più potenti, sviluppate nell'ambiente accademico. Gli articoli di Levy sull'argomento confortavano la sicurezza dei giocatori. A partire dagli anni '80 la situazione è cambiata radicalmente. I giocatori artificiali sviluppati nelle Università americane hanno cominciato a vincere dei tornei umani di medio livello. Inoltre, le macchine commerciali del segmento di lusso hanno dimostrato di essere degli infaticabili allenatori, specie in partite con ristretto limite di tempo (5 o 15 minuti per l'intera partita). Queste macchine si sono

rivelate un buon ausilio di analisi anche in partite per corrispondenza, dove la grande quantità di tempo disponibile tra una mossa e l'altra permette di valutare un gran numero di varianti. Qualche Gran maestro ha addirittura cominciato a viaggiare accompagnato dal proprio computer, usandolo nei tornei come strumento di analisi delle partite sospese. Nel 1988 è successo infine che una macchina, Deep Thought, ha battuto in torneo un Gran Maestro, il danese Bent Larsen, che fu un grande avversario di Bobby Fischer per tutti gli anni '70.

L'atteggiamento di molti giocatori, compreso Larsen, è diventato oggi di aperta ostilità nei confronti dei "colleghi" artificiali. La partecipazione di giocatori artificiali a tornei umani è apertamente osteggiata da moltissimi giocatori professionisti. Una delle ragioni è che quando queste macchine vincono una partita di torneo sottraggono sia la possibilità di vincere premi sostanziosi, sia preziosi punti di classifica mondiale, e i loro avversari quindi ci rimettono sia in denaro, che in prestigio.

È evidente che i giocatori umani non possono più ignorare l'assalto dei giocatori artificiali. La domanda cruciale ormai non è più se una macchina batterà il Campione del Mondo, ma piuttosto *quando* ciò avverrà. A questo punto un giocatore avveduto, forte o debole che sia, ha due possibilità. La scelta più semplice consiste nel nascondere la testa nella sabbia, trascurando, anzi osteggiando qualsiasi progresso della ricerca in questo campo. Il ragionamento di queste persone è il seguente: gli Scacchi sono solamente un gioco, e bisogna evitare di inquinare un sano divertimento! Questo atteggiamento è spiegabile col fatto che per molti giocatori la macchina è un oggetto misterioso, e che per giunta fino a poco tempo fa era un avversario risibile. Oggi invece la minaccia è certa, eppure lo stile di gioco mostrato dai giocatori artificiali è quanto di meno "elegante" si possa immaginare. Le partite dei giocatori artificiali contengono alcune cose belle e molte cose brutte: manovre tattiche profonde, terribili errori strategici. Queste macchine sono "aliene". Perché ammetterle ai tornei umani?

La seconda possibilità è di confrontare le proprie capacità con quelle della macchina, allo scopo di imparare ad usarla a proprio vantaggio. La capacità di usare un computer per lavorare, per comunicare, per giocare, diventerà uno dei tratti distintivi della cultura umana nel prossimo secolo. La tesi di questo libro è che le macchine che giocano non sono altro che esempi di una serie di strumenti che hanno già cominciato a cambiare la nostra vita.

È impensabile oggi che un ingegnere o un medico rifiutino di usare un computer nella propria professione. È interessante notare che i giocatori

artificiali fanno paura a quasi tutti i giocatori professionisti, eppure alcuni di questi stessi giocatori stanno imparando a servirsi del computer come allenatore. Nessuno sa oggi se la simbiosi della coppia “giocatore-computer” costituisca un nuovo passo nello sviluppo evolutivo della storia del gioco. Possiamo immaginare che in un prossimo futuro si dovranno tenere tornei in cui verranno ammessi giocatori ‘ibridi’, ovvero che sarà permesso ad un giocatore professionista di consultare il proprio computer.

Coloro che si oppongono alla partecipazione delle macchine ai tornei, dovrebbero tenere conto che la ricerca sul gioco artificiale è ritenuta da alcuni studiosi di importanza capitale per lo sviluppo della teoria e della tecnologia delle intelligenze artificiali. Secondo D.Michie, principale ricercatore del Turing Institute di Glasgow,

“la costruzione di giocatori artificiali di Scacchi, una ricerca di tipo tecnologico ma che ha una portata che va ben al di là della pura tecnologia, è oggi la ricerca scientifica più importante del mondo. Possiamo confrontarla con le ricerche fatte da T.Morgan a New York durante la Prima Guerra Mondiale sulla Drosophila. Queste ricerche primitive hanno avuto un impatto inimmaginabile sulle basi teoriche della genetica moderna. Ci accorgiamo oggi delle conseguenze industriali dell’ingegneria genetica, che è figlia delle ricerche di Morgan. Stiamo oggi usando l’analisi scientifica del gioco degli Scacchi come studio preliminare per la futura ingegneria della conoscenza.”

Concludiamo questa introduzione con le parole pronunciate nel 1960 da M.Botvinnik all’Università Humboldt di Berlino:

“Quando le macchine riceveranno dalla FIDE il titolo di Grande Maestro, verrà il momento di organizzare campionati appositi per giocatori artificiali. Ma anche allora non saranno le macchine che si batteranno, ma i loro inventori e programmatori”.

Fino ad allora, lasciamo giocare con noi le macchine, perché costruendole e facendole giocare abbiamo imparato molto, e molto ancora abbiamo da imparare.

Struttura del libro

Nella prima parte di questo libro viene riassunta la lunga storia dei giocatori artificiali: vengono illustrati i fatti salienti, descritte le macchine protagoniste, riportati gli incontri memorabili. La seconda parte descrive estesamente, con numerosi esempi, le tecniche fondamentali che presiedono alla costruzione di giocatori artificiali di Scacchi. In particolare, vengono descritti i principali metodi di rappresentazione della posizione ed i relativi sistemi di gioco. Nella terza parte vengono presi in esame i principali giocatori artificiali, sia quelli famosi sviluppati a scopo di ricerca, sia quelli in commercio. La quarta parte descrive alcuni strumenti informatici che vengono sempre più estesamente

utilizzati per l'allenamento o per la gestione dei tornei. L'ultima sezione del libro contiene un'estesa bibliografia ragionata sulla scienza del gioco e sui giocatori artificiali, che potrà aiutare il lettore nell'approfondire gli argomenti trattati. Un'appendice contiene un glossario dei termini specialistici utilizzati più di frequente.

Ringraziamenti

Questo libro è il frutto di alcuni anni di ricerche e di approfondimenti sul tema del gioco artificiale. Non avrebbe però mai visto la luce senza l'aiuto di alcune persone che desidero ringraziare. Parte del contenuto di questo libro raccoglie i miei articoli pubblicati sulla rivista *Scacco*. Voglio quindi per prima cosa ricordare il Maestro Giorgio Porreca, compianto direttore-editore della rivista, che nel 1986 mi incoraggiò a tenere la rubrica di Informatica Scacchistica. Ringrazio inoltre il suo successore Salvatore Gallitto, che mi ha permesso di continuare ed estendere la rubrica. I miei ringraziamenti vanno poi ai componenti della società *Le Due Torri* di Bologna, per le utili informazioni fornitemi sul mercato delle macchine commerciali.

L'aiuto più importante è comunque venuto da Paola Mancini, che ha suggerito alcune idee che hanno migliorato la presentazione, ed ha riletto pazientemente le prime stesure di questo testo. Gli errori che sono rimasti sono tutti miei.

Breve Storia dei Giocatori Artificiali

L'Intelligenza Artificiale è una scienza giovane. Nel 1950 A.Turing, un matematico inglese, scrisse un articolo intitolato "Macchine Calcolatrici ed Intelligenza", in cui propose di studiare come si può programmare una macchina per svolgere compiti che richiedono intelligenza da parte di chi li esegue. La data di nascita ufficiale del termine "Intelligenza Artificiale" risale tuttavia al 1956, quando venne usato per la prima volta in un convegno.

L'Intelligenza Artificiale studia l'impiego del computer in compiti che, se svolti da un essere umano, richiedono abilità intellettuali. Supponendo di dare per scontato il significato del termine "intelligenza" - e già questo è un aspetto su cui molti scienziati dissentono -, è interessante cercare di definire quali sono i compiti che richiedono intelligenza da parte di chi li esegue.

Certamente potremo dire che richiedono intelligenza compiti come la dimostrazione di teoremi geometrici o algebrici, la diagnosi di malattie di animali o piante, l'analisi di dati di prospezione geologica alla ricerca di materie prime. In effetti sono stati creati già da tempo e ormai vengono largamente usati programmi che ipotizzano e dimostrano teoremi, che fanno diagnosi mediche, che scoprono giacimenti di petrolio: sono i cosiddetti *sistemi esperti*. D'altra parte, compiti come guidare un'automobile, riconoscere un volto amico, tradurre da una lingua all'altra, sembrano richiedere molta meno "intelligenza", eppure nessuna macchina è oggi capace di portarli a termine con un'efficienza paragonabile a quella degli esseri umani.

Un campo di ricerca scientifica particolarmente fecondo di studi e proposte interessanti è stato ed è quello dei giochi. Alcuni giochi di abilità si basano su regole talmente semplici e chiare che l'obiettivo ed il comportamento dei giocatori sono facilmente riproducibili da una macchina. Oggetto di particolare interesse sono stati i giochi di strategia a informazione completa in cui, per definizione:

- ci sono due avversari che alternano le mosse e conoscono in ogni istante le stesse informazioni, cioè hanno informazione completa sullo “stato del gioco”;
- ad ogni turno di gioco le mosse ammesse dalle regole sono in numero limitato e ben definite;
- la partita termina con la vittoria di uno dei due giocatori, oppure in parità.

Il Bridge, per esempio, non è un gioco a informazione completa, perché gli avversari durante il gioco non conoscono le stesse informazioni. Scacchi, Dama, Backgammon e Go rientrano invece nella definizione, e in teoria possono quindi essere trattati con gli stessi metodi.

Gli sforzi per costruire macchine capaci di giocare hanno conseguito in alcuni casi risultati molto brillanti. Già all’inizio degli anni ’60 venne creato da Samuel un programma per la Dama che, giocando, imparava a migliorare la qualità di gioco analizzando i suoi stessi errori. Nel 1978 H.Berliner produsse un programma per giocare a Backgammon che ebbe l’onore di battere il Campione del Mondo, che era all’epoca l’italiano L.Villa. Era la prima volta che un giocatore artificiale superava un campione del mondo in un gioco di strategia, anche se in una sfida non valevole per il titolo; l’incontro fu amichevole, ma c’erano in palio molti denari, com’è costume dei giocatori di Backgammon. Di recente è stata costruita una macchina capace di giocare a Othello™ a livelli di eccellenza, tanto da qualificarsi per le competizioni per il titolo mondiale assoluto. Infine, nel campionato del mondo di Dama del 1990 un programma, Chinook del canadese J.Schaeffer, è giunto secondo.

Anche se distratti da tutti questi altri giochi, i ricercatori hanno sempre avuto nel cuore un unico vero amore: il gioco degli Scacchi. In questa parte del libro vediamo come si è sviluppata nel tempo questa passione, a partire da un’epoca in cui i calcolatori elettronici nemmeno esistevano, addirittura due secoli fa. Divideremo quindi il racconto grosso modo in due parti: la *preistoria* del gioco artificiale, in cui il tema si propose all’attenzione degli studiosi e fu analizzato in modo più o meno estemporaneo, tanto che non fu costruita nessuna macchina capace davvero di giocare; la *storia* vera e propria dei giocatori artificiali, che a partire dalla fine della Seconda Guerra Mondiale vede il progetto e la costruzione di una serie di macchine sempre più complesse e abili, e che oggi ci sfidano al massimo livello.

1. L’Era Pre-Informatica

La creazione di esseri artificiali è uno dei miti guida della storia della magia

prima, e della scienza poi, fonte di leggende e di aneddoti che allacciano l'opera di Erone a quella di Bacone, di Cartesio, di Leibnitz e molti altri.

“Di tutti i miti creati dall'uomo, quello dell'automa è uno dei più antichi. ... Una componente immancabile di questa storia è la connessione automi-magia, automi-simbolo.”¹

I ripetuti tentativi di creare esseri artificiali, golem o automi attribuiti a sapienti ed alchimisti medievali, testimoniano l'antichità e la forza di un sogno terribile e affascinante. I documenti e le leggende alchimistiche ci parlano di procedure magiche e di meccanismi favolosi, soggetti comunque a ripetute proibizioni religiose.

È solo nel Settecento però che la tecnologia meccanica giunge ad un sufficiente grado di maturazione, come si vede soprattutto negli automi costruiti dal francese Vaucanson. Gli inventori dell'epoca riescono a soddisfare il bisogno intellettuale dei filosofi illuministi di eliminare Dio dalla cosmologia, proprio grazie alla costruzione di automi capaci di imitare le principali funzioni animali o addirittura umane. Vengono costruiti animali meccanici che cantano o mangiano, teste che parlano, strumenti musicali che suonano da soli.

L'universo formalizzato da Newton viene accettato come meccanismo perfetto che non ha bisogno di alcun orologiaio.

“Concludiamo dunque coraggiosamente che l'uomo è una macchina, e che in tutto l'Universo c'è una sola sostanza diversamente modificata.”²

Ma se già agli illuministi sembra risolto il problema di costruire macchine che imitano l'anatomia o addirittura la fisiologia di esseri viventi - è celebre l'"anatra che mangia e produce feci" di Vaucanson - rimaneva aperto quello di imitare artificialmente le funzioni superiori umane.

L'idea di macchina che gioca a Scacchi nacque proprio nelle corti illuministiche più di 200 anni fa, e ci preme sottolinearlo, per una scommessa. Durante uno spettacolo di elettromagnetismo tenuto al castello di Schonbrunn, sede della corte viennese dell'imperatrice Maria Teresa, un giovane barone ungherese, W.von Kempelen, genio dell'ingegneria meccanica, promise all'imperatrice che nel giro di un anno avrebbe costruito una macchina prodigiosa, dagli effetti ancora più mirabolanti che non quelli elettromagnetici, che si cominciavano appena a studiare.

Dopo un anno esatto, nel 1770, il barone si presentò a corte con una macchina straordinaria - detta il *Turco* a causa dell'abbigliamento di cui era

¹ G.Cesarani, *I Falsi Automi*, Feltrinelli, 1969.

² J.O.de La Mettrie, *L'Uomo Macchina*, 1748.

agghindata quando veniva presentata in pubblico. Consisteva di un pupazzo meccanico a grandezza naturale seduto ad una piccola scrivania su cui era posta una scacchiera. All'inizio dell'esibizione veniva mostrato alla platea l'interno della scrivania, come prova che la macchina non era manovrata da un agente umano. La scrivania veniva poi richiusa ed un volontario sfidava l'automa. Il Turco giocava a Scacchi in modo eccellente, vincendo quasi sempre anche quando incontrava avversari molto esperti.

Kempelen esibì la sua creatura in varie corti europee, e persino al Café de la Regence, il massimo tempio scacchistico dell'epoca, che raccoglieva i migliori giocatori parigini. Sia il grande Philidor, che il filosofo-statista B.Franklin, allora ambasciatore americano a Parigi, si misurarono contro la macchina

Kempelen nel 1785 smise di esibire l'automa, perché voleva tornare ai suoi amati studi di idraulica e acustica: dopo pochi anni pubblicò un'opera magistrale sulla riproduzione meccanica del linguaggio umano. Inoltre nelle corti europee non era più tempo di giochi: la rivoluzione francese ne spazzò via parecchie. Il Turco "entrò in letargo" per venti anni, mentre l'Europa si infiammava tra guerre e rivoluzioni. Nel 1804, alla morte del barone, la proprietà della macchina e del suo segreto passò al bavarese J.Maelzel, un inventore di automi musicali. Maelzel si guadagnava da vivere esibendo le sue macchine nelle corti ed alle fiere. I suoi prodotti erano assai sofisticati e furono così apprezzati che lo stesso Beethoven aveva lodato una sua l'orchestra meccanica, il *Panorganikon*, ed aveva addirittura scritto una composizione destinata ad essere suonata da questo automa.

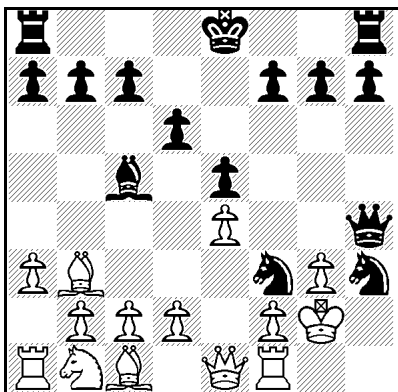
Una volta Maelzel indusse persino Napoleone a giocare contro il Turco. Nell'estate del 1809 Napoleone si trovava a Vienna per concludere l'ennesimo trattato di pace; Maelzel gli propose la distrazione di giocare contro la sua macchina, che per curiosa coincidenza aveva la stessa età dell'Imperatore. Esattamente come 40 anni prima, il pubblico presente al castello di Schonbrunn, che Napoleone aveva scelto come sua sede viennese, venne fraudolentemente convinto che la macchina non nascondeva intrusi. La partita fu pubblicata molti anni dopo, nel 1844, nel giornale *Illustrated London News*, ed è una delle sole tre partite che ci siano rimaste attribuite a Napoleone.

Napoleone-Turco (Vienna, 1809)

Apertura di Re

1.e4-e5 2.Df3 L'aggressività dell'Imperatore si dimostra in questa mossa, oggi del tutto screditata dalla teoria delle aperture. La Donna è certamente un

pezzo potente, ma è sbagliato portarla in gioco troppo presto. **2...Cc6 3.Ac4** L'imperatore prepara il Matto del Barbiere! **3...Cf6 4.Ce2-Ac5 5.a3-d6 6.00-Ag4** Ecco punita la temerarietà di Napoleone. **7.Dd3-Ch5 8.h3-A:e2 9.D:e2-Cf4** La strategia del Nero trionfa: il Bianco potrebbe già abbandonare. **10.De1-Cd4 11.Ab3-C:h3+ 12.Rh2-Dh4 13.g3-Cf3+ 14.Rg2**



14...C:e1+? Questa mossa va considerata debole solo perché il Turco è in realtà un forte maestro, e come tale non gli è concesso non accorgersi del grazioso matto in due che sarebbe seguito a **14...Cf4+**. **15.T:e1-Dg4 16.d3-A:f2 17.Th1-D:g3+ 18.Rf1-Ad4 19.Re2** ed a questo punto il Turco annunciò un matto imparabile in 4 mosse, e Napoleone abbandonò. In realtà a gioco corretto, ovvero con la miglior difesa per il Bianco, il matto necessita di qualche mossa in più, e lasciamo al lettore il divertimento di sviluppare un'analisi esaustiva.

L'interesse di Napoleone e della sua corte per l'automa scacchista testimonia che l'ammirazione per questa meraviglia tecnologica fu universale. Il Turco era capace non solo di giocare, ma anche di risolvere alcuni celebri problemi matematico-scacchistici, come quello del giro del Cavallo. Il problema del giro del cavallo può essere formulato come segue: "muovere un cavallo su tutte le case della scacchiera, senza passare mai due volte dalla stessa casa". Questo problema era stato studiato con successo pochi anni prima dal grande matematico svizzero L.Eulero, ed il Turco si limitò ad usare i risultati di questi studi.

L'interesse del pubblico nella macchina continuò finché non si accertò definitivamente che l'intelligenza dell'automa non era meccanica, ma derivava da un maestro di Scacchi ben nascosto all'interno. Il sospetto in realtà l'avevano avuto in molti; tra gli altri, lo scrittore E.A.Poe si sentì in dovere di smascherare il trucco con un lungo articolo³.

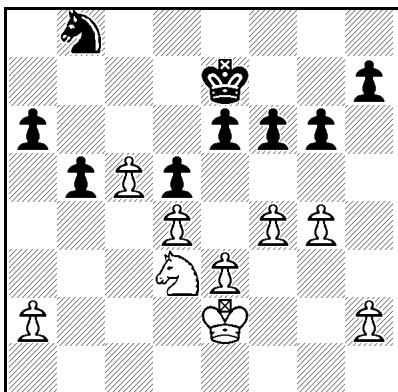
³ "The Maelzel's ChessPlayer", *Southern Literary Messenger*, 1836 (trad. it. Il Giocatore di Scacchi di Maelzel, Theoria 1989).

Il segreto della macchina derivava da un piccolo miracolo tecnologico: il barone von Kempelen era riuscito a dissimulare tra i meccanismi uno spazio ridotto che tuttavia bastava a celare un giocatore di corporatura minuta. Ovunque si recasse per presentare la sua creatura, il barone si premurava di assicurarsi i servigi del miglior giocatore del luogo, che si nascondeva nella macchina e strabiliava il colto e l'inclita. Per esempio, contro Napoleone nel Turco era nascosto il maestro viennese Allgaier, inventore di una famosa apertura di gambetto.

Malgrado le "chiacchiere" sul suo conto, il Turco si esibì ripetutamente e con successo in molte nazioni d'Europa e dell'America del Nord, passando di proprietario in proprietario tra alterne vicende, fino al 1854, quando la macchina andò distrutta in un incendio a Filadelfia.

Il posto del Turco sulla scena internazionale venne preso nel 1876 da un altro automa: Mephisto, creatura di C.Gumpel, un fabbricante inglese di arti artificiali. La grande innovazione di Mephisto per lo smalzato pubblico positivista fu di usare l'elettricità per evitare di dover nascondere al suo interno un essere umano. Il giocatore nascosto - tra gli altri si prestò anche il forte maestro I.Gunsberg - per governare le mosse della macchina in questo caso usava una specie di telecomando elettrico. Tra l'altro, Mephisto vinse un torneo a Londra. Nello stesso periodo divenne famoso un altro automa, Ajeeb, costruito nel 1868 in Gran Bretagna da C.Hopper. Come il Turco, anche questo automa in seguito venne trasferito in America, dove, tra gli altri, poté giovare dei servigi del fortissimo H.Pillsbury, uno dei più grandi giocatori americani di tutti i tempi. Il destino di Ajeeb è stranamente legato a quello del Turco originale, perché nel 1929 anch'esso fu distrutto dal fuoco, in un incendio al parco divertimenti di Coney Island.

La seguente posizione è una curiosità storica: deriva da una partita Pillsbury-Gunsberg, giocata al torneo di Hastings nel 1895 tra i "manovratori" di Mephisto e di Ajeeb: in un certo senso è il primo incontro tra giocatori artificiali!



Pillsbury vinse come segue: **27.f5-g5 28.Cb4-a5 29.c6-Rd6 30.f:e6-C:c6 31.C:c6-R:c6 32.e4-d:e4 33.d5+-Rd6 34.Re3-b4 35.Re4-a4 36.Rd4-h5 37.g:h5-a3 38.Rc4-f5 39.h6-f4 40.h7 1-0.**

Il Turco, Mephisto e Ajeeb erano giochi di prestigio meccanici, illusioni tecnologiche, veri e propri inganni consumati alle spalle del pubblico illuminista e preindustriale. Li possiamo rimpiangere come impenetrabili testimoni di un sogno antico, ma non li possiamo certamente considerare degli accettabili giocatori artificiali nel senso moderno del termine. Le decisioni “intelligenti” di questi automi erano dovute all’intervento diretto di un esperto essere umano. La nozione di “macchina capace di decisioni proprie” sembra ancora molto lontana.

Invece, già durante il secolo scorso, il matematico inglese C.Babbage inventò e progettò un vero e proprio calcolatore programmabile - la cosiddetta *Macchina Analitica*. Questo computer primigenio non venne mai effettivamente costruito, sia a causa della primitiva tecnologia dell’epoca che del carattere inconcludente dell’inventore. Cionondimeno Babbage pensò a tutta una serie di possibili applicazioni. Si era reso conto che una macchina del genere avrebbe potuto sfidare la capacità forse più squisitamente umana, l’intelligenza, e scelse i giochi di strategia come terreno di una eventuale sfida. In un articolo scritto nel 1864 Babbage sosteneva che qualsiasi gioco ad informazione completa può essere affrontato con successo da un automa.

Dopo molti studi ho scelto l’esperimento di costruire una macchina che dovrebbe poter giocare con successo una partita di un gioco di abilità puramente intellettuale, come ad esempio il filetto, la dama, o gli scacchi....

L’automa “esamina” una posizione, e poi comincia a porsi una serie di domande:

1. L’ultima mossa fatta dal mio avversario è legale? Se no, protesto.
2. Ho una posizione indifendibile (ovvero, il matto è inevitabile) ? Se sì, abbandono.
3. Tra quelle possibili, c’è una mossa che mi dà la vittoria (cioè posso dare scacco matto)? Se sì, la dichiaro.
4. L’avversario sta per fare una mossa vincente? Se sì, la prevengo.

5. Se alla prossima mossa non c'è una mossa vincente per uno di noi due, debbo cercare una mossa che crea una doppia minaccia, in modo che il mio avversario ne possa parare una sola; se c'è, la effettuo.

6. Se i primi 5 test falliscono, esamino le mosse successive e in qualche modo ne scelgo una; la effettuo senz'altro.

Le "istruzioni" che compongono tale algoritmo primordiale sono naturalmente piuttosto rozze e imprecise, né Babbage le raffinò ulteriormente. Tanto per cominciare, l'istruzione 6 è tutt'altro che ben definita: che vuol dire precisamente "in qualche modo ne scelgo una"?

In effetti, Babbage pensò e sperimentò in linea teorica tale algoritmo non per gli Scacchi, ma per il gioco del Filetto, limitandosi a dichiarare - alquanto superficialmente - che gli Scacchi non presentano diversa difficoltà di analisi. In realtà nel caso del Filetto il numero delle possibilità da considerare in una posizione per decidere la mossa successiva è basso, ed è facile definire dei criteri di ottimalità che aiutano nella scelta della mossa. D'altra parte, è certamente vero che nell'algoritmo delineato si può rilevare un abbozzo del modo di funzionamento di tutti i futuri giocatori artificiali di Scacchi.

Il primo vero automa scacchistico fu costruito in Spagna nel 1890. L'ingegnere L.Torres y Quevedo, famoso per l'invenzione di un siluro particolarmente micidiale, costruì a scopo dimostrativo una macchina elettromeccanica capace di giocare il finale di Re e Torre contro Re. Torres y Quevedo costruì un insieme di meccanismi che complessivamente realizzavano un algoritmo composto da sei regole, capaci di mattare il Re Nero sempre nella stessa zona: la riga più in basso. L'automa gioca sempre col Bianco, che si presuppone essere la parte in vantaggio, cioè quella con la Torre. La macchina si trova oggi presso l'Università Politecnica di Madrid, e almeno fino al 1958 era perfettamente funzionante.

Negli stessi anni in cui Quevedo costruiva le sue macchine, A.Binet, uno psicologo francese, investigava alla Sorbona le capacità mnemoniche dei più famosi giocatori di Scacchi, affascinato dalle alcune esibizioni di gioco alla cieca. Il suo libro *Psychologie des Grands Calculateurs et Joueurs d'Echecs* (1894) contiene uno studio sulla memoria e le facoltà immaginative di persone capaci di grandi calcoli mentali, sia nelle matematiche che negli Scacchi. Binet, uno dei pionieri nelle ricerche sull'intelligenza - inventò il test di misurazione dell'intelligenza - usò l'*analisi dei protocolli*, un metodo di ricerca psicologica basato sull'intervista e la registrazione dei processi di pensiero riportati ad alta voce dai giocatori. Binet scoprì che i giocatori esperti non sono superiori per capacità di memoria, ma per capacità di astrazione.

Sappiamo ciò che intendono i giocatori quando dicono di non possedere una

chiara immagine mentale della scacchiera. La loro memoria semplicemente replica la percezione ordinaria che si ottiene durante il gioco. A loro non capita mai di dover trattare con forma e colore dei pezzi; in effetti essi sono consapevoli di queste caratteristiche solo in minima parte. Allo stesso modo, quando sediamo al pianoforte non prestiamo attenzione ai tasti, e quando rispolveriamo il fucile per andare a caccia non prestiamo attenzione al mirino. Nella misura in cui i nostri occhi sono familiari con certi oggetti, essi si focalizzano solo sui dettagli essenziali. Da buoni utilitaristi quando guardiamo un oggetto vediamo solo gli aspetti rilevanti per l'uso immediato. Gli oggetti della percezione sono schemi semplificati, potremmo dire fantasmi. In questo stesso modo sintetico vediamo le stanze del nostro appartamento, e spesso le persone con cui viviamo. Rosenthal, Blackburne e Forsyth propongono un'analogia molto pertinente quando dicono di vedere la scacchiera nello stesso modo indistinto in cui vedono la strada o l'appartamento in cui vivono; esattamente allo stesso modo essi focalizzano l'attenzione sull'essenziale e trascurano il resto. La memoria visiva di queste astrazioni è astratta allo stesso modo. Il giocatore vede la scacchiera col suo occhio mentale proprio come la vede ad occhi aperti, scartando gli aspetti estranei alla sua strategia. Tutto ciò è semplice, chiaro e logico; quindi si vede come il giocatore esperto lascia che sia il dilettante a trattare con l'immagine concreta della scacchiera; in breve, tale vista è inutile e semplicistica. In generale il buon giocatore usa la memoria astratta.

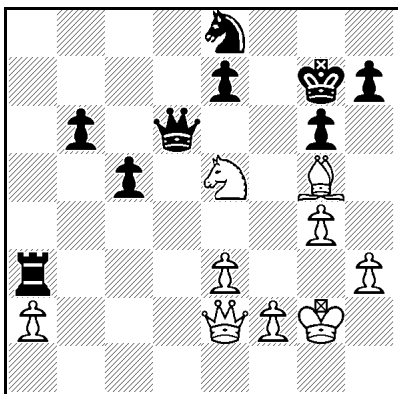
Binet concluse che i giocatori di Scacchi, soprattutto quelli capaci di giocare alla cieca, hanno spiccate doti di percezione spaziale e di verbalizzazione. Le ricerche di Binet sui processi mentali usati dai giocatori vennero riprese dall'olandese A.DeGroot durante gli anni '40. Anche il metodo di lavoro usato da DeGroot fu l'analisi di protocolli. Egli intervistò i più grandi giocatori degli anni '30 e '40, e raccolse i risultati delle interviste nel libro *Thought and Choice in Chess*. DeGroot, estendendo le ricerche di Binet, scoprì che la vera differenza tra maestro e principiante non riguarda l'abilità di calcolo delle varianti. Il maestro è superiore perché ha una maggiore cultura scacchistica: conosce molte più posizioni tipiche, e soprattutto sa già per esperienza qual è il piano migliore in ciascuna classe di posizioni. Quindi quando un maestro sceglie una mossa usa la sua memoria associativa per "riconoscere" la posizione; la mossa giusta non viene calcolata, quanto piuttosto "ricordata". Le idee di DeGroot influenzeranno profondamente le prime ricerche di Intelligenza Artificiale, specie quelle effettuate alla Carnegie Mellon University da H.Simon e dai suoi colleghi.

Con l'invenzione del calcolatore elettronico i tentativi di costruire giocatori artificiali ricevono nuova linfa. Nel 1944 J.vonNeumann e O.Morgenstern pubblicarono un libro⁴ che conteneva un'importante discussione sul *principio del Minimax*. Questo principio, che discuteremo estesamente nella seconda parte del libro, permette di analizzare un gran numero di situazioni conflittuali, come per esempio l'economia di mercato o la guerra. In particolare, la teoria

⁴ J.vonNeumann e O.Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton University Press, 1944.

permette anche sviluppare un sistema razionale per giocare giochi come gli Scacchi, dove due avversari debbono prendere decisioni e sviluppare strategie tenendo conto che l'avversario cercherà di contrastarle.

Il principio del Minimax è molto semplice, e sostanzialmente viene usato da qualsiasi giocatore di Scacchi, consciamente o inconsciamente. Si osservi la posizione seguente.



La mossa è al Bianco, che tra tutte le mosse possibili decide di considerare le seguenti: 1.Ah6+, 1.Db2, 1.Cc4. Come si fa a scegliere? Occorre considerare le possibili risposte del Nero. Ad esempio, dopo 1.Ah6+ il Nero può giocare 1...R:h6, 1...Rh8, 1...Rf6 oppure 1...Rg8. Dopo 1.Ah6+ - R:h6 il Bianco ha ancora tre possibilità: 2.Cf7+, 2.Db2, 2.g5+. La figura 1.1 mostra schematicamente un piccolo *albero di varianti*.

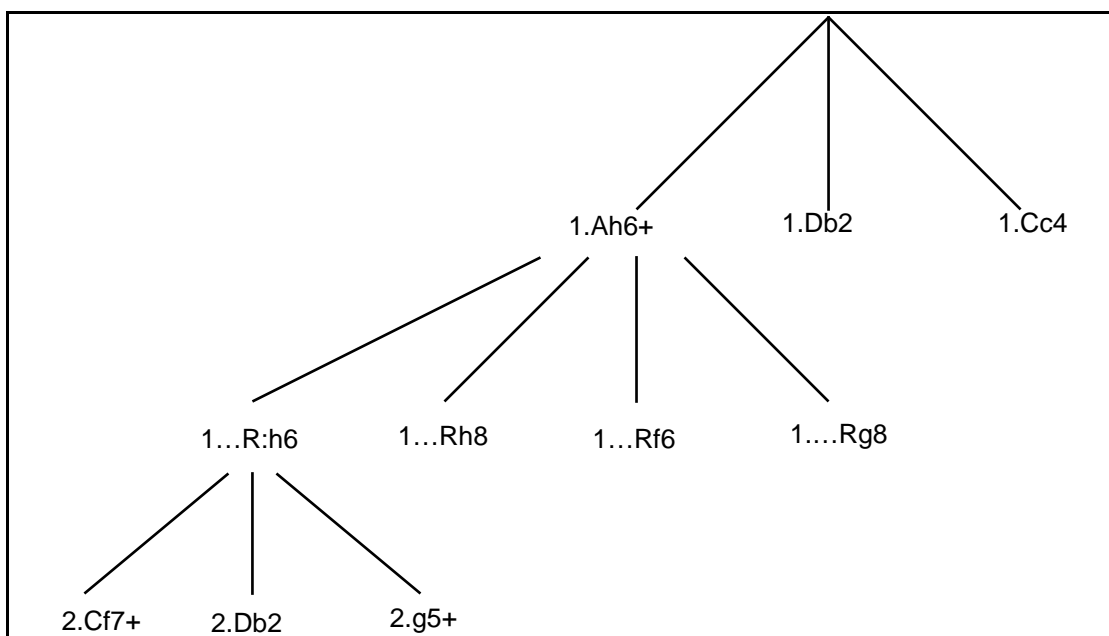


Figura 1.1 *Albero di varianti*

Potremmo andare avanti a sviluppare le varianti per un bel po', fino ad ottenere posizioni di matto o chiaramente vincenti. Possiamo però anche fermarci prima, cercando di decidere la mossa da giocare dando un valore

numerico alle posizioni risultanti. Stabiliamo di usare valori positivi se il Bianco è in vantaggio, negativi se il Nero è in vantaggio, e lo zero per le posizioni di parità. Ad esempio, dopo 1.Ah6+-R:h6 2.Cf7+ diamo alla posizione il valore 20, perché il Bianco guadagna la Donna nera al prezzo di Alfiere e Cavallo. Dopo 1.Ah6+-R:h6 2.Db2 diamo il valore -50, perché il Bianco ha un pezzo in meno. Dopo 1.Ah6+-R:h6 2.g5+ diamo il valore -60 perché il Nero ha guadagnato un pezzo e un pedone.

È facile vedere che dopo 1.Ah6+-R:h6 bisogna scegliere 2.Cf7+, la mossa che offre il massimo guadagno. Si noti che il Nero, dopo 1.Ah6+, deve fare anche lui un confronto tra tutte le possibilità sua disposizione, scegliendo però la mossa di valore minimo, che in altri termini minimizza il guadagno del Bianco. Una volta che tutte le possibilità del Nero sono state considerate, è facile per il Bianco decidere la mossa, tra tutte quelle possibili, che ottiene il massimo guadagno. È chiaro perché questo modo di procedere si chiama Minimax: dato un sistema uniforme di valutazione quantitativa delle posizioni possibili nell'albero delle varianti, il Bianco sceglie sempre la mossa di valore massimo, mentre il Nero sceglie sempre quella di valore minimo.

Questo principio ha un grande valore teorico, ma da solo non è sufficiente per costruire un giocatore artificiale. Nel 1950 l'americano C.Shannon, ricercatore dei laboratori Bell scrisse un articolo⁵ in cui analizzava il problema della programmazione di un calcolatore elettronico allo scopo di costruire un giocatore artificiale di Scacchi. La prima parte dell'articolo mostrava come si debbono programmare le regole di gioco, in particolare le mosse dei pezzi. Avendo risolto questo problema relativamente semplice, Shannon dimostra, grazie alla teoria del Minimax, che un computer può giocare una partita perfetta di qualsiasi gioco a informazione completa, e quindi anche di Scacchi. In pratica però questo risulta un compito al di là delle capacità di qualsiasi computer esistente, a causa dell'enorme quantità di mosse da considerare per giungere ad una conclusione valida in assoluto. Shannon chiamò questa strategia di ricerca, in cui tutte le varianti vengono analizzate, *strategia A* o "ricerca per forza bruta".

Shannon propose quindi di costruire non un algoritmo di gioco perfetto, ma delle "funzioni di valutazione", capaci di dare una risposta accettabile non in tutti ma in molti casi. Le mosse da analizzare dovevano essere scelte in base ad un qualche criterio di plausibilità; questo metodo di analisi venne chiamato *strategia B*, o "ricerca con valutazione euristica". Shannon scrisse

⁵ C.Shannon, "Programming a Computer for Playing Chess", *Philosophical Magazine*, 41, 1950, 256-275 (ristampato in D.Levy, *Computer Chess Compendium*, Batsford, 1988).

“Sebbene non sia possibile costruire una funzione di valutazione semplice ed accurata per valutare le posizioni degli Scacchi, ogni buon giocatore è in grado di fare una valutazione approssimata. Tali valutazioni si basano sulla struttura generale della posizione, sul numero e tipo dei pezzi, sulla formazione dei pedoni, la mobilità, ecc. Tali valutazioni non sono perfette, ma quanto più è forte il giocatore, tanto migliore risulta la sua capacità di giudizio.”

Nell'esempio visto in precedenza, abbiamo proprio usato il criterio di quantificare il materiale presente sulla scacchiera. Questo è un criterio estremamente rozzo, perché tende a sottovalutare gli aspetti strategici e posizionali, ma è pur sempre un punto di partenza. Shannon propose di una valutazione che tenesse conto, oltre che del materiale, anche dei pedoni doppiati, isolati e arretrati, nonché del numero di mosse possibili ai due eserciti avversari.

Nel 1951 A.Turing, forse il più grande informatico del nostro secolo, scrisse e mise alla prova il primo vero programma per giocare a Scacchi. Turing aveva cominciato a studiare tale gioco alcuni anni prima, per verificare le sue idee rivoluzionarie e geniali, che riguardavano le basi teoriche dell'informatica. Nel 1945, in un rapporto inviato al governo inglese per convincerlo a costruire i primi elaboratori elettronici, aveva scritto:

Data una posizione degli scacchi la macchina potrebbe elencare tutte le “combinazioni vincenti” sino ad una profondità di tre mosse per parte. Sorge il problema: “La macchina sa giocare a scacchi?” Sarebbe abbastanza semplice metterla in grado di giocare male. Giocherebbe male perché gli Scacchi richiedono intelligenza, mentre invece la macchina dovrebbe trattata come entità del tutto non intelligente. Crediamo tuttavia che sia possibile fare in modo che la macchina si comporti in modo intelligente, anche se talvolta farà occasionalmente errori gravi. Investigando questo aspetto la macchina potrebbe probabilmente giocare in modo molto efficace.

Turing aveva cominciato a studiare il problema del gioco meccanico sin dal principio della Seconda Guerra Mondiale, durante la sua collaborazione col Servizio Segreto inglese. In questo periodo aveva coordinato gli sforzi di alcuni campioni di Scacchi arruolati per decifrare i codici segreti tedeschi⁶. Alla fine della guerra Turing cominciò ad esplorare le potenzialità teoriche del concetto di calcolo meccanico. Egli si chiese se esistessero compiti impossibili per una macchina ma possibili per gli esseri umani. Individuò gli Scacchi come campo di ricerca: certamente se fosse riuscito a programmare una macchina per giocare e vincere una partita contro un essere umano avrebbe dimostrato che compiti in cui è richiesta “intelligenza” sono alla portata delle macchine. Senza neppure usare un computer, progettò una serie di regole che permettevano ad un essere umano anche del tutto inesperto di Scacchi di calcolare in modo “automatico” la mossa successiva a

⁶ A.Hodges, *Alan Turing: the Enigma*, Simon & Schuster, 1983 (Boringhieri 1991).

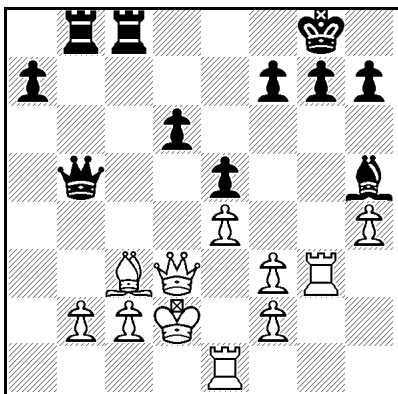
partire da una certa posizione. Ovviamente l'optimum sarebbe stato poter programmare l'algoritmo su un calcolatore, ma all'epoca non ne esistevano di abbastanza potenti. D'altra parte, è chiaro che non ha importanza se un insieme di regole vengono eseguite da un uomo o da una macchina: l'importante è di eseguirle alla perfezione, e in tal caso il risultato sarà identico chiunque sia l'esecutore.

Malgrado non potesse usare un computer, per la buona ragione che non erano ancora stati costruiti, Turing ebbe la perseveranza di mettere alla prova *manualmente* le sue regole contro un giocatore non molto forte, tale A.Glennie. Turing aveva il Bianco, e si aiutava a fare i conti necessari usando carta e matita.

Macchina di Turing-Glennie (Manchester 1951)

Apertura Viennese

1.e4-e5 2.Cc3-Cf6 3.d4-Ab4 4.Cf3-d6 5.Ad2-Cc6 6.d5-Cd4 7.h4 Un giocatore provetto non giocherebbe mai una mossa del genere. Una macchina è invece costretta ad obbedire al proprio programma, che in questo caso applica regole semplicistiche: avanzare i propri pedoni ed aumentare quando possibile la mobilità dei pezzi, in questo caso la Torre. **7...Ag4 8.a4-C:f3+ 9.g:f3-Ah5 10.Ab5+-c6?** Meglio **10...Cd7 11.d:c6-00 12.c:b7-Tb8 13.Aa6-Da5 14.De2-Cd7?!** Meglio **14...A:f3! 15.Tg1-Cc5 16.Tg5** Una mossa che è sicuramente buona, ma che viene eseguita per la ragione sbagliata! È in azione una idiosincrasia tipica dei giocatori artificiali, che detestano perdere materiale. Il programma ritarda per quanto possibile la perdita del pedone b, eliminandola dal proprio "orizzonte di gioco", che era pari a sole due semimosse. **16...Ag6 17.Ab5?** Si doveva giocare o adesso o alla mossa successiva Ac4, perché se il Nero cattura in b7 si intrappola l'Ag6 con 18.h5. **17...C:b7 18.000?-Cc5** Adesso è troppo tardi per 19.h5, che verrebbe parata da Ce6. **19.Ac6-Tfc8?** Meglio **19...Ce6 20.Ad5-A:c3 21.A:c3-D:a4 22.Rd2?** 22.h5 sarebbe stata decisiva. **22...Ce6 23.Tg4-Cd4?** Meglio **23...Cf4!** e poi C:d5. **24.Dd3-Cb5 25.Ab3-Da6 26.Ac4?** 26.Tdg1 avrebbe dato al Bianco un forte attacco. **26...Ah5 27.Tg3-Da4 28.A:b5-D:b5**



In questa posizione il Bianco fa un errore tipico dello stile di gioco di molti giocatori artificiali. Come vedremo nella seconda parte del libro, qualsiasi giocatore artificiale privilegia il guadagno di materiale. Siccome il programma di Turing analizzava varianti lunghe due sole semimosse, l'errore che segue era inevitabile, perché il programma avrebbe avuto bisogno di prevedere quattro semimosse per scoprire il problema. La mossa perdente fu **29.D:d6?-Td8**, e Turing abbandonò.

Anche se in modo apparentemente deludente, Turing aveva inaugurato una linea di ricerca che tutt'oggi è ancora aperta e vivacemente investigata.

2. Primi Passi dei Giocatori Artificiali

La storia vera e propria dell'informatica scacchistica comincia quando effettivamente si cominciano a costruire le prime macchine elettroniche capaci di eseguire un programma. All'inizio degli anni '50 il mondo scientifico era maturo per lanciare a se stesso una grande sfida: la costruzione di un "vero" automa capace di giocare e dominare il gioco più "intelligente". Shannon e Turing avevano affrontato il problema sulla carta; adesso la parola passava ai principali laboratori di ricerca.

La Carnegie Mellon University a Pittsburgh è il centro di ricerca che più di ogni altro ha dato un contributo alla storia del gioco artificiale. Qui verso il 1955 A.Newell e H.Simon iniziarono la progettazione del programma CP-1 (*Chess Player 1*). Il loro scopo era quello di esplorare la possibilità di costruire una macchina "intelligente", capace di dimostrare teoremi matematici o di progettare sistemi complessi. Le basi teoriche del loro programma si riallacciavano alle ricerche di A.Binet, che alla fine del secolo scorso aveva studiato la psicologia del gioco alla cieca, e soprattutto di A.DeGroot, che nel 1946 aveva pubblicato una dissertazione sulla psicologia dei giocatori di Scacchi. Soprattutto Simon, che nel 1979 vincerà il premio Nobel per l'economia, era familiare con queste ricerche, ed inoltre aveva una passione per gli Scacchi sopita dai tempi del liceo.

Newell e Simon decisero che gli Scacchi fornivano un buon terreno di prova per progettare una “macchina intelligente”. Erano ben consci di esser sul punto di costruire qualcosa di straordinario. Nella sua autobiografia⁷ Simon racconta di come una mattina del gennaio del 1956, dopo aver passato il mese precedente ad organizzare il programma coi suoi colleghi, entrò in classe annunciando: “Durante le vacanze di Natale io e Newell abbiamo progettato una macchina che pensa”. Negli stessi giorni scrive a DeGroot:

“... Allen Newell e io abbiamo fatto progressi sostanziali sulla macchina che gioca a Scacchi, solo che per il momento non sa giocare a Scacchi ma solo cercare e scoprire dimostrazioni di teoremi di logica simbolica ...”.

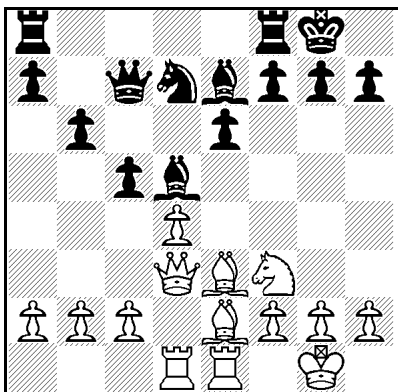
Il programma che avevano progettato si chiamava Logic Theorist ed era scritto in IPL-2, un linguaggio di programmazione appositamente sviluppato. Il programma di Scacchi venne effettivamente scritto solo qualche anno dopo, in collaborazione con C.Shaw, per cui venne chiamato NSS. Il suo programma di gioco era abbastanza sofisticato, ma l'uso di un linguaggio sperimentale di programmazione penalizzò talmente le prestazioni della macchina che occorreva un'ora per fare una mossa. A causa della sua inefficienza, il programma venne usato per giocare una sola partita, ma pure entusiasmo talmente i suoi autori che questi incautamente profetizzarono che entro 10 anni il Campione del Mondo sarebbe stato un giocatore artificiale⁸. La partita giocata fu la seguente:

NSS - Simon (Pittsburgh, 1960)

1.d4-Cf6 2.Cc3-d5 3.Dd3? Non disponendo di un libro di aperture, il controllo del centro era una delle preoccupazioni del programma. Come si vede, il suo concetto di sviluppo non distingueva tra pezzi minori e pezzi maggiori. **3...b6 4.e4-Ab7 5.e:d5-C:d5 6.Cf3-e6 7.Ae2-Ae7 8.Ae3-00 9.00-Cbd7 10.Te1-c5 11.Tad1-Dc7 12.C:d5-A:d5**

⁷ H.A.Simon, *Models of My Life*, Basic Books, 1991 (pag. 206).

⁸ Né questa fu l'unica famosa predizione sbagliata; in un rapporto dell'epoca fu scritto che negli anni '60 tutti i fabbisogni informatici del mondo avrebbero potuto essere soddisfatti da non più di quattro computer.

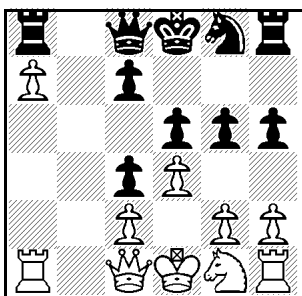


13.a4?-Tac8 14.Dc3-Af6 15.Ab5-A:f3 16.g:f3-Tfd8 17.A:d7-D:d7 18.b3-c:d4 19.Dd2-Dc6 20.Af4-D:c2 21.D:c2-T:c2 22.Tc1-T8c8 23.Tcd1-T8c3 24.b4-T:f3 25.Ag3-d3 26.Tc1-Ag5 0-1

Nel frattempo, nel 1956, un altro gruppo di ricercatori dei laboratori di Los Alamos, dove era stata sviluppata la prima bomba atomica, aveva scritto un programma capace di giocare su una scacchiera semplificata 6x6 in cui mancavano i quattro alfieri. Il programma, che girava su una macchina chiamata MANIAC I, giocò solo tre partite: una contro se stesso, una contro un giocatore esperto, che diede il vantaggio di Donna e tuttavia vinse, e una terza contro un'anonima "studentessa" che effettivamente perse, ma solo perché aveva imparato a giocare appena una settimana prima. In un certo senso, era stata appositamente "programmata" per essere il primo essere umano a perdere contro una macchina (chissà perché proprio una donna?).

MANIAC - Principiante (Los Alamos 1956)

(scacchiera 6x6: togliere gli alfieri; le righe vanno da 1 a 6, le colonne da a a f). **1.d3-b4 2.Cf3-d4 3.b3-e4 5.Ce1-a4 5.b:a4-C:a4 6.Rd2-C:c3 7.C:c3-bc3 8.Rd1-f4 9.a2-Tb6 10.a4-Ta6 11.a5**



11...Rd5 12.Da3-Db5 13.Da2+-Re5 14.Tb1-T:a5 15.T:b5-T:a2 16.Tb1-Ta5 17.f3-Ta4 18.f:e4-c4 19.Cf3+-Rd6 20.e5+-Rd5 21.e:f6=D-Cc5 22.D:d4+-Rc6 23.Ce5≠

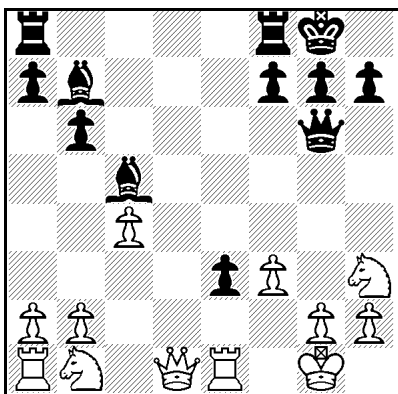
Il primo programma che davvero si dimostrò capace di giocare a Scacchi fu scritto al Massachusetts Institute of Technology (MIT) di Boston da A.Bernstein e altri alla fine degli anni '50.

Il programma di Bernstein usava una strategia di tipo B: sceglieva in una posizione le sette mosse migliori usando alcuni principi generali, analizzava per ciascuna mossa le sette migliori risposte, e ripeteva il procedimento per ciascuna delle 49 posizioni così ottenute. Il programma veniva eseguito da un elaboratore IBM 704 ed impiegava circa otto minuti per analizzare $7^4=2401$ varianti prima di effettuare una mossa. L'esame di una singola posizione comportava l'effettuazione di 7.000 operazioni di macchina, che realizzavano le seguenti analisi strategiche: bilancio del materiale, misura della mobilità dei pezzi, analisi del controllo dello spazio e valutazione del grado di sicurezza del Re. Vediamo un esempio tipico del gioco di questo programma.

programma di Bernstein - umano (New York 1958)

Partita d'alfiere

1.e4-e5 2.Ac4-b6 3.d3-Cf6 4.Ag5-Ab7 5.A:f6-D:f6 6.Cf3-c6 7.00-d5 8.e:d5-c:d5 9.Ab5+-Cc6 10.c4-d:c4 11.A:c6+-D:c6 12.d:c4-e4 13.Cg5-Dg6 14.Ch3-e3 15.f3-Ac5 16.Te1-00



17.Cc3?? Stranamente, il programma non considera gli scacchi né gli attacchi ai pezzi nemici, e quindi non analizza la risposta che segue. **17...e2+ 18.Cf2-A:f3 19.g3-e:d1=D 20.T:d1-Dc2 21.b3-Tad8 22.h4-T:d1+ 0-1**

Il programma giocava evidentemente come un principiante, ma venne enormemente pubblicizzato negli Stati Uniti, contribuendo a far conoscere al grosso pubblico scopi e prospettive dell'Intelligenza Artificiale.

Il MIT per diversi anni fu il più importante centro di ricerca sul gioco artificiale. Il principale ricercatore impegnato attivamente nel tentativo di costruire macchine intelligenti era J.McCarthy, un professore di ingegneria elettronica. McCarthy aveva ottenuto la disponibilità di uno dei primi grossi computer IBM, un modello 704, che i suoi studenti cominciarono a programmare usando un nuovo linguaggio di programmazione, il LISP, inventato da McCarthy stesso. L'interesse di McCarthy nella macchina capace di giocare a Scacchi era sostanzialmente teorico, ma alcuni suoi studenti si entusiasmarono del

progetto e lo portarono avanti. Finalmente nel 1962 A.Kotok, uno di tali studenti, terminò di scrivere un programma di Scacchi e lo presentò come tesi di laurea. Per ragioni di efficienza il programma era scritto in FORTRAN e assembler, ma non giocò mai veramente bene. La sua nascita ebbe comunque una certa risonanza nella comunità scientifica, perché molti erano convinti che non sarebbe mai stato possibile programmare un computer per giocare a Scacchi.

I primi successi dei giocatori artificiali in America indussero anche alcuni ricercatori europei a tentare di costruire una macchina scacchistica. Un comitato scientifico costituito dall'Euratom all'inizio degli anni '60 investigò la possibilità di costruire una macchina capace di giocare a Scacchi; presidente del comitato venne nominato M.Euwe, in qualità di ex campione del Mondo e professore di matematica. Il gruppo non costruì una macchina, ma si limitò a studiare i principi teorici alla base del gioco artificiale, in base alla considerazione che la tecnologia dell'epoca era ancora troppo immatura. La conclusione fondamentale negativa di un articolo di Euwe su questo argomento fu la seguente:

“Un computer possiede una memoria che può memorizzare informazioni. Si potrebbe considerare l'idea di mettere in memoria un certo numero di partite giocate tra GranMaestri. La tecnologia è progredita a tal punto che è oggi possibile costruire un computer capace di memorizzare centinaia di migliaia di partite, e di analizzarle, se necessario. Un computer siffatto avrebbe a disposizione una gran quantità di informazioni cui potrebbe attingere per decidere sulla mossa da giocare. Tuttavia, la difficoltà è che all'infuori della fase di apertura capita molto raramente che si ripeta esattamente la stessa posizione. E se il computer cerca di avvalersi di posizioni simili, allora sorgono due problemi insormontabili. Primo: come possiamo decidere che due posizioni si somigliano? Secondo: non potrebbe forse succedere che due posizioni molto simili richiedano due strategie completamente diverse?”

Intanto in America gli studi continuavano. Il programma di Kotok venne ulteriormente sviluppato da McCarthy che si era trasferito a Stanford, in California, e nel 1967 divenne il rappresentante americano in una famosa sfida contro una macchina sovietica.

I sovietici avevano iniziato le loro ricerche da alcuni anni, e si avvalevano ovviamente dell'aiuto di alcuni esponenti della loro grande scuola scacchistica. Si sapeva che M.Botvinnik, ex Campione del Mondo, appoggiava e collaborava alla ricerca, ma il programma non era frutto dei suoi sforzi. Era la prima volta che le ricerche sovietiche venivano allo scoperto, e il risultato fece sensazione: l'URSS vinse per 3-1 quella prima sfida per corrispondenza, con due vittorie e due patte. L'incontro fu particolarmente interessante dal punto di vista scientifico, perché i due programmi usavano

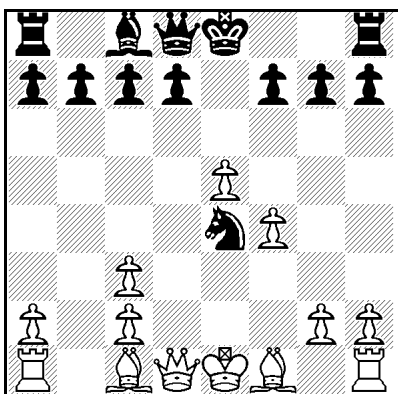
strategie di ricerca opposte. Il programma sovietico usava una strategia di tipo A: venivano esplorate tutte le varianti possibili fino alla profondità di 5 semimosse. Il programma americano usava una ricerca di tipo B: non tutte le varianti possibili venivano esplorate, ma solo quelle definite plausibili da una certa euristica.

In realtà il punteggio avrebbe dovuto essere 4-0, perché le due patte vennero conseguite dagli americani in virtù di una regola speciale: alla quarantesima mossa la partita sarebbe stata considerata patta, perché entrambe le macchine erano incapaci di giocare decentemente il finale. La regola venne applicata nelle prime due partite, in cui il programma sovietico aveva una schiacciante superiorità.

Mosca-Stanford (corrispondenza, 1967)

Tre cavalli

1.e4-e5 2.Cf3-Cc6 3.Cc3-Ac5 È preferibile 3...Cf6; adesso il Bianco prende l'iniziativa. **4.C:e5-C:e5** Il programma russo aveva previsto 4...A:f2+ 5.R:f2-C:e5 6.d4, che è certamente migliore della variante giocata in partita. **5.d4-Ad6 6.d:e5-A:e5 7.f4-A:c3+ 8.b:c3-Cf6** Un giocatore esperto eviterebbe le complicazioni che seguono e avrebbe preferito 8...d6. **9.e5** Il Bianco preferisce evitare 9.Ac4-C:e4 10.A:f7+-Rf8 in cui il Nero minaccia sia il pedone c3 che lo scacco Dh4. **9...Ce4**



10.Dd3? Il Bianco avrebbe dovuto continuare con 10.Dd5! per provocare la risposta forzata 10...f5, col possibile seguito 11.Aa3-d6 12.Ac4-De7 13.00. Si noti che il Bianco non deve temere 10...Dh4+ 11.g3-C:g3 12.h:g3, perché la Th1 è protetta dalla Donna. Infine, se 10...C:c3 segue 11.Dc4 e il Cavallo Nero non ha case di fuga. La mossa 10.Dd5 venne scartata perché la macchina russa - così come quella americana - "vedeva" solo 5 semimosse. In un esperimento successivo bastò aumentare la profondità di ricerca a 7 semimosse e la macchina si accorse del doppio attacco a Donna e Cavallo, trovando la variante corretta. **10...Cc5 11.Dd5-Ce6** Sarebbe stato necessario

11...d6. **12.f5-Cg5 12.h4-f6 14.h:g5-f:g5 15.T:h7-Tf8 16.T:g7-c6 17.Dd6-T:f5.** L'unica salvezza dal matto stava nella variante **17...Df6 15.e:f6-Rd8 18.Tg8+-Tf8 19.D:f8≠**

Negli anni della corsa alla Luna, una sconfitta tecnologica di questo genere venne vista come una vera e propria onta nazionale. Il risultato dell'incontro stimolò negli Usa nuove ricerche, e R.Greenblatt, un altro membro del MIT, produsse poco dopo una nuova macchina. Il programma si chiamava MacHack, usava un calcolatore Digital PDP-6 ed ebbe l'onore di essere il primo giocatore artificiale a debuttare in un torneo a Boston nel 1967. Il programma era stato corredato di un piccolo libro di aperture, scritto appositamente da L.Kaufmann. In questo modo poteva evitare di cadere in trappole tattiche durante la prima fase di gioco. Malgrado questo, la prestazione di MacHack al torneo fu pessima: ottenne solo 1/2 punto su 5 partite.

Tuttavia, col debutto agonistico di MacHack la lunga corsa verso il Campionato del Mondo era davvero cominciata: infatti al programma fu permesso di iscriversi alla federazione scacchistica americana (USCF), stabilendo così un importante precedente; oggi i programmi che hanno ottenuto un riconoscimento agonistico sono almeno una ventina. A parte il risvolto commerciale, l'aspetto più importante dell'iscrizione alla federazione sta nel fatto che giocando in tornei ufficiali un programma ottiene un punteggio Elo. Il sistema di valutazione prende il nome dal professore americano A.Elo, uno studioso di statistica, che tra il 1960 ed il 1970 mise a punto un sistema di valutazione della forza di gioco che è tutt'oggi usato in tutto il mondo.

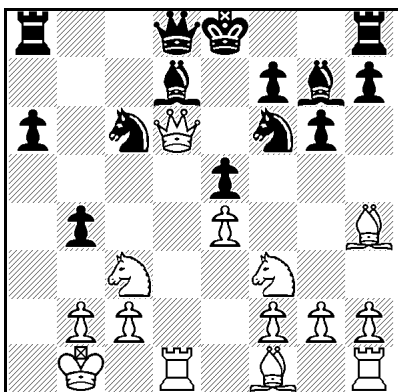
MacHack raggiunse una valutazione Elo pari a 1500 punti: il livello di un dilettante di media forza. MacHack venne notevolmente migliorato grazie ai dati raccolti continuando a giocare in tornei per giocatori umani. Ad esempio, nel nel 1967 MacHack ottenne la prima vittoria di una macchina su un avversario agonisticamente valido. La partita, svoltasi durante il campionato dei dilettanti del Massachusettes di quell'anno, è tecnicamente insignificante, ma la riportiamo a causa del suo valore storico.

MacHack-Smith (Boston, 1967)

Siciliana

1.e4-c5 2.d4-c:d4 3.D:d4-Cc6 4.Dd3-Cf6 5.Cc3-g6 6.Cf3-d6 7.Af4-e5? Indebolisce il pedone d6 e chiude la diagonale h8-a1 naturale dominio dell'Alfiere di fianchetto. **8.Ag3-a6 9.000-b5 10.a4-Ah6+?** La mossa che

perde. Adesso il pedone d6 non ha difesa. **11.Rb1-b4 12.D:d6!-Ad7 13.Ah4-Ag7**



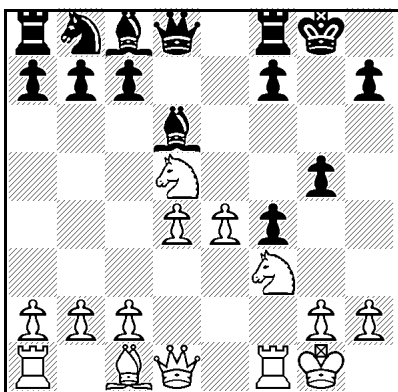
Arriva il colpo di grazia **14.Cd5-C:e4 15.Cc7+-D:c7 16.D:c7-Cc5 17.Dd6-Af8 18.Dd5-Tc8 19.C:e5-Ae6 20.D:c6+-T:c6 21.Td8≠** È graziosa la combinazione finale.

Grazie alla fama raggiunta, MacHack fu il primo programma che ebbe l'onore di giocare contro un Campione del Mondo, l'americano R.Fischer. Vennero giocate tre partite, stravinte da Fischer, e quella che segue è la più breve.

Fischer-MacHack (Boston, primi anni '70?)

Gambetto di Re

1.e4-e5 2.f4-e:f4 3.Ac4-d5 4.A:d5-Cf6 5.Cc3-Ab4 6.Cf3-00 7.00-C:d5 8.C:d5-Ad6 9.d4-g5



10.C:g5-D:g5 11.e5-Ah3 12.Tf2-A:e5 13.d:e5-c6 14.A:f4-Dg7 15.Cf6+-Rh8 16.Dh5-Td8? MacHack dimentica un pezzo in presa contro il Campione del Mondo! Mosse come questa screditarono per un certo periodo le ricerche sul gioco artificiale. **17.D:h3-Ca6 18.Tf3-Dg6 19.Tc1-Rg7 20.Tg3-Th8 21.Dh6≠**

Nel corso della breve carriera di MacHack la soddisfazione più grande per i suoi costruttori fu la vittoria contro H.Dreyfus. Costui, un professore di filosofia che in seguito avrebbe pubblicato un libro⁹ in cui cercò di dimostrare

⁹ H.L.Dreyfus, What Computers Can't Do, Harper & Row, 1972.

l'impossibilità del pensiero artificiale, aveva avventatamente affermato che i giocatori artificiali di Scacchi erano oggetti indegni di considerazione scientifica, in quanto facilmente battuti persino da un bimbo di 10 anni. Dreyfus venne sfidato da Greenblatt a incrociare le armi con MacHack, ed il gustoso risultato fu il seguente.

Dreyfus-MacHack (Boston 1967)

Due cavalli

1.e4-e5 2.Cf3-Cc6 3.Ac4-Cf6 4.Cc3-Ac5 5.d3-00 6.Cg5-Ca5 7.Ad5-c6 8.Ab3-C:b3 9.c:b3?-h6 10.Ch3? Viene spontaneo sottolineare che anche un bimbo di 10 anni sa che i cavalli non vanno messi sul bordo della scacchiera! (e che le ricatture di pedone vanno eseguite verso il centro - vedi la mossa precedente). **10...d5 11.e:d5-Ag4 12.f3-A:h3 13.g:h3-C:d5 14.C:d5-D:d5 15.Ad2-D:d3 16.b4-Ae7 17.Tg1-e4 18.f:e4-Ah4+ 19.Tg3-A:g3 20.h:g3-D:g3+ 21.Re2-D:h3 22.Dg1-h5 23.Ac3-g6 24.Df2-h4 25.Df6-Dg4+ 26.Rd2-Tad8+ 27.Rc2-D:e4+ 28.Rb3-De6+ 29.D:e6-f:e6 30.Th1-Tf4 31.Ae1-Tf3+ 32.Ra4-h3 33.b5-Td4+ 34.b4-c:b5+ 35.R:b5-Ta3 36.Rc5-Td5+ 37.Rc4-b5=**
0-1

3. La Scommessa di Levy

MacHack non riuscì mai a giocare bene, ma quando fu mostrato ad una conferenza che si tenne ad Edimburgo nel 1968 ebbe il merito di attirare l'attenzione di un giocatore scozzese, D.Levy. La macchina aveva scatenato l'euforia dei congressisti presenti, alimentando rosee speranze per il futuro dell'Intelligenza Artificiale. Fu allora che Levy, stupito dall'entusiasmo ingiustificato che avevano acceso le mediocri prestazioni delle macchine che aveva potuto esaminare, scommise alcune somme abbastanza forti che nessun giocatore artificiale sarebbe riuscito a batterlo nei 10 anni seguenti. Si noti che sin dalla fine degli anni '50 personalità del calibro di M.Botvinnik e H.Simon avevano predetto una supremazia meccanica negli Scacchi entro al più un decennio. Era l'epoca della corsa alla luna e dei primi grossi calcolatori, e tutto sembrava possibile agli scienziati dell'epoca. Levy, campione di Scozia e mediocre Maestro Internazionale, si autonominò campione dell'umanità, in un'appassionante sfida contro i giocatori artificiali. Solo per questo fatto meriterebbe di essere ricordato negli annali scacchistici, perché più di ogni altro incoraggiò le ricerche sull'argomento: sfidare Levy divenne un punto d'onore per tutti i principali ricercatori. La scommessa venne accettata da due ricercatori presenti alla conferenza, J.McCarthy e D.Michie. Nel corso degli anni la scommessa venne ribadita ed altri ricercatori

scommisero contro Levy; nel 1976 valeva in totale 1.250 sterline.

La sfida di Levy spronò i ricercatori, che decisero di incontrarsi annualmente per misurare i progressi conseguiti. Nel 1970 a New York iniziò infatti una competizione riservata ai giocatori artificiali che continua ogni anno ancora oggi, raccogliendo sempre una partecipazione molto qualificata: il torneo dell'*Association for Computing Machinery* (ACM, l'associazione che raggruppa gli scienziati informatici di tutto il mondo), in seguito denominato torneo NACC (*North American Computer Championship*). La classifica finale del torneo è mostrata in Tabella 1.1.

Tabella 1.1 Classifica finale del Primo Torneo NACC (sistema svizzero su tre turni)

Programma	Autori	Punteggio
Chess 3.0	L.Atkin, K.Gorlan, D.Slate	3
Daly CP	C.Daly, K.King	2
J.Biit	H.Berliner	1.5
Coco III	D.Cooper, E.Kozdrowicki	1.5
Schach	F.Ceruti, R.Smith	1
Marsland CP	T.Marsland	0

Il torneo ebbe un così grande successo che divenne una manifestazione regolare, di cui assunse la direzione D.Levy. Come si vede, il primo campione vinse col 100% dei punti disponibili: Chess 3.0, di D.Slate, L.Atkin e K.Gorlan, dell'università Northwestern di Evanston, Illinois. Questo programma dominò buona parte delle competizioni per giocatori artificiali dei primi anni '70 e tra tutti i tornei cui partecipò fu seriamente battuto solo una volta. In effetti Chess vinse le prime sette edizioni del NACC, con una sola eccezione nel 1974.

Proprio nel 1974, a Stoccolma, venne introdotta su suggerimento di Levy una nuova manifestazione ufficiale: il Campionato del Mondo per giocatori artificiali. Da allora questo supertorneo si è tenuto ogni tre anni alternativamente in Europa e NordAmerica. La manifestazione tipicamente coinvolge giocatori artificiali prodotti nelle Università, ma di recente i migliori prodotti commerciali hanno cominciato a partecipare. I programmi migliori hanno bisogno di grossi computer per poter dimostrare tutta la loro forza di gioco, e spesso sono frutto di anni di lavoro di ricercatori esperti.

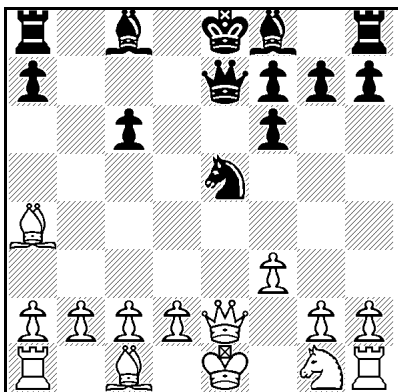
La grande novità del torneo di Stoccolma fu la partecipazione di un programma sovietico, Kaissa, diretto discendente del programma che aveva vinto la sfida USA-URSS del 1967. Kaissa era stato scritto da M.Donsky e V.Arlazarov, dell'Istituto per le Scienze Sistemiche di Mosca. Ebbe l'onore di diventare il primo giocatore artificiale a fregiarsi ufficialmente del titolo di Campione del Mondo, vincendo tutte le partite. Vediamo una delle sue quattro

vittorie:

Tech 2- Kaissa (Stoccolma 1974)

Difesa Scandinava

**1.e4-d5 2.e:d5-Cf6 3.Ab5+-Ad7 4.Ac4-Ag4 5.f3-Ac8 6.Cc3-Cbd7 7.Ce4-Ce5
8.C:f6+-e:f6 9.De2-De7 10.Ab5+-c6 11.d:c6-b:c6 12.Aa4**



**12...Aa6! 13.De4?-000? 14.Ce2-A:e2 15.R:e2-Dd7 16.d3-Te8 17.Ae3-Ad6
18.c3?-Ab8 19.Ac2-Cg6 20.Db4-Cf4+ 21.Rf2-T:e3 22.R:e3-Cd5+ 0-1**

Ancora una volta, dopo la sfida del 1967, la tecnologia scacchistica sovietica veniva allo scoperto, ed in modo molto convincente! Questa prima affermazione però non venne seguita da altri successi. Infatti tre anni dopo, a Toronto, Kaissa non riuscì a ripetersi e giunse solo seconda dopo Chess 4.6. Andò anche peggio nel 1980, nel torneo di Campionato del Mondo svoltosi a Linz: Kaissa¹⁰ giunse solo sesta, perché l'hardware impiegato era diventato obsoleto rispetto alle macchine più moderne a disposizione dei suoi competitori. La sconfitta fu dovuta soprattutto al fatto che il tempo di macchina in URSS era costosissimo, a causa della scarsità di calcolatori, quindi gli autori del programma non avevano potuto migliorarlo quanto i suoi concorrenti. Kaissa sparì del tutto dalle competizioni, e per tutti gli anni '80 nessun programma sovietico ha mai partecipato ad alcuna competizione ad alto livello.

Stoccolma fu teatro della prima combinazione posizionale mai giocata da una macchina.

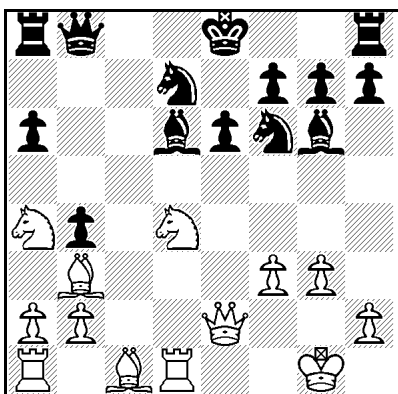
Chaos-Chess 4.0¹¹ (Stoccolma 1974)

Gambetto di Donna accettato

¹⁰ In quell'occasione i progettisti di Kaissa si avvalsero di un calcolatore italiano prestato dal Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico di Pisa.

¹¹ Di qualsiasi programma di solito si producono varie versioni, che vengono distinte mediante numeri. Chess 4.0 significa che il programma era giunto alla quarta versione ufficiale.

1.d4-d5 2.c4-d:c4 Una variante che è molto gradita anche ai giocatori artificiali di oggi, avidi di materiale ma che soprattutto si trovano a proprio agio nelle posizioni tatticamente complesse che seguono questa apertura. **3.Cf3-Cf6 4.e3-e6 5.A:c4-c5 6.De2-a6 7.00-b5 8.Ab3-Ab7 9.Td1-Cbd7 10.Cc3-Ad6 11.e4-c:d4 12.C:d4-Db8 13.g3** Con questa mossa Chaos porta Chess fuori dal suo libro di aperture. **13...b4 14.Ca4-A:e4 15.f3-Ag6?** È nota nella teoria delle aperture la variante **15...e5 16.Ce6-f:e6 17.f:e4-Ac5 18.C:c5-C:c5 19.Dc4-Db5** e il Nero respinge l'attacco. La mossa scelta incautamente da Chess trova una interessante confutazione.



16.C:e6! Questo sacrificio è puramente posizionale, in quanto Chaos non era in grado di analizzare 16 semimosse, cioè quante ne passeranno prima che recuperi il materiale sacrificato. In altre parole questo è il primo esempio in cui un giocatore artificiale cede materiale in cambio di qualcosa di molto meno concreto. **16...f:e6 17.D:e6+-Ae7 18.Te1-Dd8 19.Af4** Minaccia Ad6. **19...Rf8 20.Tad1-Ta7 21.Tc1-Cg8 22.Tcd1-a5 23.Ad6-A:d6 24.D:d6+-Ce7 25.Cc5-Af5 26.g4-De8 27.Aa4-b3 28.g:f5-b:a2 29.A:d7** e vince.

A causa di questa inopinata sconfitta, contro tutti i pronostici Chess non vinse quel primo campionato del mondo, né poté incontrare ufficialmente Kaissa. Ad onore del programma americano, va detto che l'incontro diretto con Kaissa venne organizzato ufficiosamente subito dopo il torneo e finì in parità. Chess ebbe comunque la possibilità di rifarsi tre anni dopo, nel 1977, quando vinse in modo convincente il torneo di Toronto. Chess finalmente battè Kaissa, e si confermò il principale giocatore artificiale degli anni '70.

Nel 1978 finalmente per D.Levy era giunto il momento di difendere le scommesse fatte dieci anni prima. Lanciata nel 1968, la sfida non era stata raccolta da nessun giocatore artificiale fino al 1977, quando divenne chiaro che Chess (giunto alla versione 4.5) aveva qualche possibilità di impensierire giocatori forti.

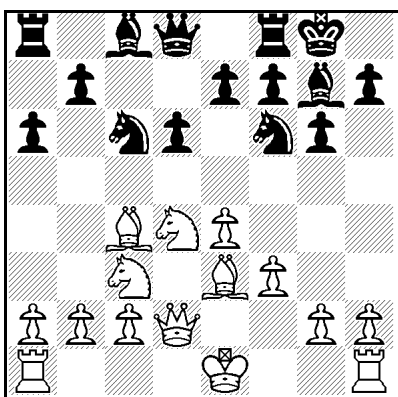
D.Michie organizzò il match presso la Carnegie Mellon University, e Berliner

si assunse il compito di “allenare” la macchina, ovvero di estendere il suo libro di aperture. Levy era infatti un esperto della variante del Dragone nella Difesa Siciliana, e aveva battuto la macchina a più riprese in partite rapide di allenamento proprio con quella difesa.

Chess 4.5-Levy (Pittsburgh 1977)

Difesa Siciliana

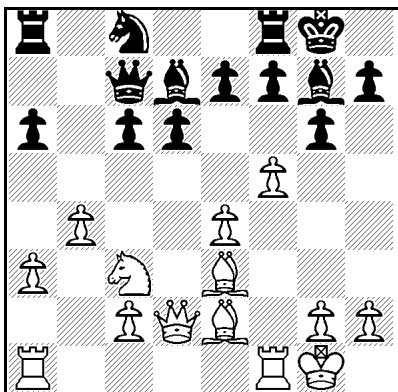
1.e4-c5 2.Cf3-d6 3.d4-c:d4 4.C:d4-Cf6 5.Cc3-g6 6.f3-Ag7 7.Ae3-00 8.Dd2-Cc6 9.Ac4 Nelle partite di allenamento il programma aveva sempre giocato 9.000 e Levy lo aveva portato fuori teoria con 9...a6 10.C:c6-b:c6, dopo di che il Nero imponeva regolarmente la sua strategia di sfondamento sull'ala di Donna. **9...a6**



La sera prima Levy aveva poco sportivamente “spiato” Berliner mentre aggiornava il database di aperture della macchina¹², quindi sapeva che questa era programmata per la risposta 9...Ad7, e decide di portarla fuori libro. Immediatamente la funzione di valutazione di Chess decide lo scambio del cavallo, che però è vantaggioso per il Nero. Questo è un classico esempio della strategia adottata da Levy nei suoi match contro i giocatori artificiali: giocare mosse che sarebbero deboli contro umani esperti, ma che invece hanno la proprietà di mandare in tilt le capacità di valutazione del programma. **10.C:c6?** La preferenza del programma per questo scambio, davvero irresistibile nella sua logica, deriva da due ragioni: il Cc6 attacca due case centrali, quindi più quotate delle case attaccate dal Cd4. Inoltre il Pa7 diventa isolato. **10...b:c6 11.00-Cd7** Un altro esempio di mossa debole contro umani, ma preferibile contro macchine: il Cf6 è normalmente utile per la difesa del Re, ma Levy sapeva per esperienza che Chess non era in grado di pianificare un attacco sull'ala. **12.f4-Cb6 13.Ae2-Ae6** L'idea sarebbe di seguire con 14...Cc4, ma in realtà Levy vuole forzare un indebolimento sull'ala di Donna.

¹² La confessione è contenuta in un libro dello stesso Levy: *All about Chess and Computers*, Springer 1980.

La macchina puntualmente ci casca. **14.b3?-Cc8** Il principio fondamentale di Levy contro i giocatori artificiali è il seguente: *“Non fare niente, ma fallo bene. Non assumere nessuna iniziativa tattica; abbi solo cura di incoraggiare l'avversario a indebolirsi.”* **15.a3-Da5** Incoraggia ulteriori indebolimenti. **16.b4-Dc7 17.f5-Ad7**



18.Ah6 L'idea c'è, ma manca del tutto la pianificazione tattica necessaria. Il piano corretto in questa posizione è 18.Rh1, 19.Tf3, 20.Ah6, 21.Th3. È interessante notare che Berliner, che commentava per il pubblico, dava un leggero vantaggio al Bianco in questa posizione, mentre Levy aveva già visto la manovra liberatrice che porta al cambio delle donne. Se l'Ae3 fosse restato al suo posto il tatticismo non sarebbe stato possibile. **19...Db6+ 19.Rh1-Dd4 20.D:d4-A:d4 21.Tf3-Ag7 22.A:g7-R:g7 23.Tb1-Cb6 24.Tff1** Chess non ha piani, ed è costretto alla passività. **24...Tfb8 25.Tbd1-f6** Levy prosegue nella sua politica di profilassi, cautelandosi contro possibilità tattiche come le spinte e5 oppure f6. **26.a4?** Giocata dopo l'analisi di 419.165 posizioni, in cui certe varianti vennero esplorate per 22 semimosse. Chess crede di avere un vantaggio pari a mezzo pedone; in realtà la vittoria del Nero è vicinissima. **26...a5 27.b5-c:b5 28.a:b5** Il programma adesso si giudica in vantaggio di 7/8 di pedone. **28...Tc8 29.Td3-Tc5 30.Tg3-Tac8 31.Tff3-a4 32.h4** Incredibile a dirsi, il programma si crede tuttora in vantaggio di mezzo pedone. **32...a3 33.f:g6** Chess comincia a “capire”: la valutazione diventa di 3/4 di pedone in favore del Nero. **33...h:g6 34.Te3-Ae6 35.h5-g5 36.Cd5-a2 37.Ta3-A:d5 38.e:d5-T:c2 39.Ad1-Td2 40.Rh2-Tc1 41.Ab3-a1=D 42.T:a1-T:a1 0-1**

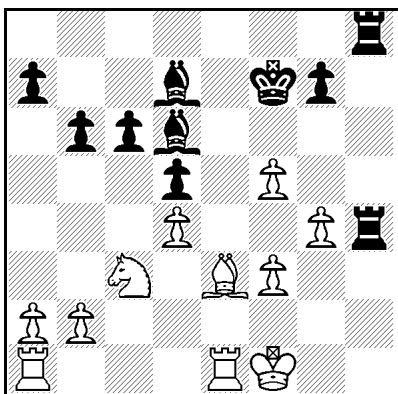
Gli autori di Chess non si diedero per vinti dopo questa sconfitta, e lavorarono duramente per sviluppare una nuova versione del programma. Quindi sfidarono Levy un anno dopo, appena pochi giorni prima che scadessero i 10 anni citati nella scommessa iniziale. Nell'estate di quell'anno in realtà Levy giocò due sfide, una a Boston al MIT contro MacHack, che era arrivato alla velocità di 150.000 posizioni al secondo, e l'altra a Toronto ancora contro

Chess 4.7. Questa versione del programma raggiunse una valutazione pari a 1900 punti Elo. Malgrado i miglioramenti introdotti in quest'ultima versione, non ci fu niente da fare: dopo una sorprendente patta iniziale, Levy vinse due partite di seguito. A risultato ormai acquisito, Levy si arrese nell'ultima partita.

Chess 4.7-Levy (Toronto 1978)

Gambetto lettone

1.e4-e5 2.Cf3-f5 3.e:f5 Per la teoria la linea migliore è **3.C:e5-Df6 4.d4-d6 5.Cc4 3...e4 4.Ce5-Cf6 5.Cg4** Adesso il Nero dovrebbe tentare **5...Ae7**, per dare al proprio Re la casa f8, come in alcune varianti del Gambetto di Re. **5...d5? 6.C:f6+-D:f6 7.Dh5+** Chess ha un pedone in più e quindi continua a cambiare materiale. **7...Df7 8.D:f7+-R:f7 9.Cc3-c6 10.d3-e:d3** Il Nero deve permettere al Bianco di proteggere il pedone f5, perché **10...A:f5 11.d:e4-d:e4 12.Ac4+** espone sia il Re che il pedone debole. **11.Ad3-Cd7 12.Af4-Cc5 13.g4-C:d3+ 14.c:d3-Ac5** Impedisce 000. **15.00** Sarebbe forse stata più appropriata **15.f3 15...h5 16.Ca4-Ad4 17.Ae3-Ae5 18.d4-Ad6 19.h3-b6 20.Tfe1-Ad7 21.Cc3-h:g4 22.h:g4-Th4 23.f3-Tah8?** Dopo **23...Th3!** il Bianco sarebbe stato nei guai. **24.Rf1**



24...Ag3? **24...Ac8** è migliore. Per esempio: **25.Re2-Th2+ 26.Rd1-T:b2** con forte attacco. **25.Te2-Ac8 26.Rg2-Ad6 27.Ag1-Th3 28.Tae1-Tg3+ 29.Rf2-Thh3 30.Te3-Aa6? 31.Ce2-A:e2 32.T1:e2-c5 33.f4** Una mossa eccellente, dato che **33...A:f4 34.T:g3** guadagna almeno la qualità. **33...T:e3 34.T:e3-Th4 35.Rg3-Th1 36.Af2-Td1 37.Ta3-c:d4 38.T:a7+-Rf8 39.Td7-Td3+?** Si doveva giocare **39...Ac5 40.T:d5-d3 41.A:c5-b:c5** entrando in un finale difficile da giocare per una macchina. **40.Rg2-Ac5 41.T:d5-Td2 42.b4-A:b4 43.Td8+-Rf7 44.Td7+-Rf8 45.T:d4-Tb2 46.Rf3-Ac5 47.Td8+-Re7 ?** Levy non vede la prossima mossa; con **47...Rf7** avrebbe reso la vita più difficile al suo avversario. **48.Ah4+-Rf7 49.g5-g6 50.Td7+-Rf8 51.f:g6-T:a2 52.f5-Ta3+ 53.Rg4-Ta4+ 54.Rh5-Td4 55.Tc7 1-0**

E così Chess vinse almeno una partita contro Levy. La scommessa

comunque era stata vinta a mani basse dallo scozzese: McCarthy, Papert e Michie pagarono prontamente. Levy invece aspetta ancora oggi i soldi di Kozdrowicki, il quarto scommettitore, e se ne lamenta proclamandolo ai quattro venti. Nella stessa occasione Levy propose immediatamente una nuova scommessa di 5000 dollari per premiare il primo programma che fosse riuscito a batterlo nei dieci anni successivi.

Vogliamo ricordare che durante gli anni '70 venne sviluppato il primo e per ora unico programma che sia stato scritto in Italia. Si chiamava Snark, e venne progettato a Pisa, presso il Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico, dal dott. M.Saliba. Il programma venne presentato nell'ottobre del 1977 in una manifestazione cui vennero invitati il GM ungherese L.Portish, uno dei primi 5 giocatori del mondo, insieme con il GM italiano S.Mariotti, allo scopo di mettere alla prova la forza di gioco della macchina programmata da Saliba. Allora i tempi non erano maturi: il programma di Saliba era largamente sperimentale e la dimostrazione fu piuttosto deludente: Portish e Mariotti vinsero entrambi in poche mosse.

Snark-Portish (Pisa 1977)

Inglese

1.c4-c5 2.e4-Cc6 3.Cc3-g6 4.d3-Ag7 5.Cf3-d6 6.Ag5-Ag4 7.Cd5-h6 8.Ac1-e6 9.Cc3-A:f3 10.D:f3-Cd4 11.Df4-h5 12.h4-Ce7 13.Ae2-Ae5 14.g3??-A:f4
e vince dopo altre 16 mosse **0-1**

4. La Nuova Generazione

La fine della prima scommessa di Levy chiuse l'epoca pionieristica. Levy aveva avuto buon gioco sconfiggendo con facilità tutti i più forti esponenti della prima generazione di giocatori artificiali. In quegli stessi anni venivano però gettate le basi teoriche e tecnologiche per la costruzione della nuova generazione di programmi di gioco, che cominciò a dominare i tornei all'inizio degli anni '80.

Dal punto di vista scientifico, uno degli aspetti che favorì la ricerca sui giocatori artificiali è la possibilità di valutare oggettivamente la forza di gioco di un nuovo prototipo. Questa valutazione viene ottenuta sia considerando la forza degli avversari via via battuti, sia misurando mediante un preciso sistema di valori la forza di gioco. Questo sistema si chiama sistema Elo, dal nome del suo inventore, l'americano Arpad Elo. Nel 1970, dopo alcuni anni di prove ufficiose, la Federazione Internazionale adottò il sistema Elo come classificazione dei giocatori. Questo sistema permette di valutare la forza di gioco di un giocatore in base ai suoi risultati ed in relazione agli avversari

incontrati. Quando viene applicato ai giocatori artificiali, permette di misurare con grande precisione i progressi fatti dalla tecnologia.

Ma le novità più importanti della fine degli anni '70 furono due: l'introduzione del microprocessore, ed i grandi miglioramenti delle tecniche di progettazione di hardware specializzato (VLSI). Entrambe queste novità vennero impiegate per la costruzione di giocatori artificiali presentati al torneo NACC del 1978.

L'introduzione del microprocessore, verso la metà degli anni '70, ha cambiato il volto dell'informatica. Se il mercato era in origine dominato dai grossi calcolatori, l'invenzione del microprocessore mise alla portata di tutte le borse un calcolatore personale. L'introduzione sul mercato delle scacchiere elettroniche sarebbe stata impensabile altrimenti. Nel 1973 l'italiano F.Faggin, presso la Intel, aveva progettato il 4004, un microprocessore a 4 bit; nel 1974 esistevano già i primi microprocessori per hobbysti. Nel 1977 venne commercializzata la prima scacchiera elettronica: si chiamava Chess Challenger, era stata progettata da R.Nelson e venne prodotta dalla Fidelity International. Costava poche centinaia di dollari e venne venduta in migliaia di esemplari. La Fidelity comprese che si apriva un nuovo mercato. Per comprendere il significato economico di questa invenzione, basterà riportare alcune cifre. I sedici computer partecipanti al campionato mondiale di Toronto nel 1977 erano tutti grossi calcolatori; venne calcolato che il loro costo totale era di 40 milioni di dollari, e un'ora di gioco costava 10.000 dollari. Ai campionati degli anni '90 partecipano invece normali personal computer o comunque scacchiere elettroniche che raramente costano più qualche migliaio di dollari. Il Chess Challenger fu il capostipite di tutte le scacchiere elettroniche moderne, ma il suo programma era ancora molto lontano dalla perfezione attuale: addirittura giocava mosse illegali! Questo divenne un problema che afflisse in seguito quasi tutti i modelli commerciali, ed anche molti di quelli sperimentali.

Al torneo NACC del 1978 fece sensazione la partecipazione di Sargon 2, un programma che, pur venendo eseguito da uno dei primi lentissimi personal computer si comportò molto bene giungendo terzo. Il programma era stato scritto dalla coppia Dan e Kathe Spracklen. Gli Spracklen collaborarono per molti anni con la Fidelity, che dominò il mercato per tutta la prima metà degli anni '80 proprio grazie a Sargon, che ebbe molta fortuna nella versione per scacchiere elettroniche. Alcune versioni di Sargon su personal computer sono tuttora molto popolari.

Le fortune commerciali della Fidelity incoraggiarono la nascita di altre società: ricordiamo soprattutto la Scysys, che ingaggiò come consulente D.Levy, e la

Novag, che si avvale dell'opera del programmatore inglese D.Kittinger.

Il boom delle macchine commerciali incoraggiò l'organizzazione di un campionato del Mondo apposito. Dal 1980 esiste infatti una terza grande manifestazione (dopo i tornei NACC ed il Campionato del Mondo assoluto): è il Campionato del Mondo per microcomputer. Questo torneo, che viene organizzato annualmente dall'ICCA, si è svolto a Londra nel 1980, a Travemunde nel 1981, a Budapest nel 1983, a Glasgow nel 1984, a Amsterdam nel 1985, a Dallas nel 1986, a Roma nel 1987, a Almeria nel 1988, a Portorose nel 1989, a Lione nel 1990, a Vancouver nel 1991. La Fidelity vinse le prime quattro edizioni, inizialmente coi modelli Chess Challenger, poi con gli Elite.

L'altra grande novità che rivoluzionò profondamente la ricerca sui giocatori artificiali fu l'introduzione di hardware specializzato per la generazione di mosse. Mentre i primi giocatori artificiali erano fatti tutti di software, ed utilizzavano calcolatori "normali", ovvero di uso generale, ad un certo punto si cominciò a costruire hardware progettato specificatamente per giocare. Nel 1977 uno studente di Berkley, O.Babaoglu (oggi docente dell'Università di Bologna) progettò un circuito capace di funzionare come generatore di mosse. Poco dopo venne progettata nei Laboratori Bell¹³ da J.Condon e K.Thompson una nuova macchina chiamata Belle. Nel 1972 i due ricercatori avevano scritto un programma che si era comportato senza infamia e senza lode ai vari tornei cui aveva partecipato. Dopo la pubblicazione della tesi di Babaoglu i due ricercatori decisero che valeva la pena di sviluppare una macchina concepita appositamente per gli Scacchi, in cui lo sviluppo delle varianti veniva calcolato non da un programma (software) ma direttamente da alcuni circuiti (hardware).

Al NACC del 1978 Chess dovette cedere il suo scettro a Belle dopo la partita che segue:

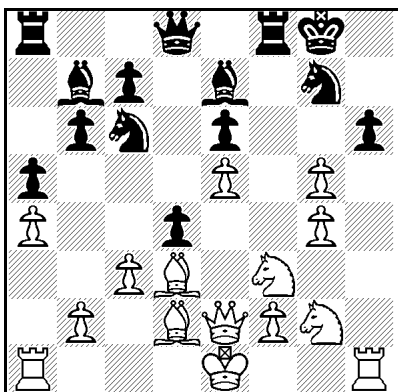
Belle-Chess (Washington 1978)

Difesa Nimzovich

1.e4-Cc6 2.d4-d5 3.Cc3-e6 Il Nero tradisce lo scopo di questa apertura, che è di tenere sgombra la strada all'Ac8. Più corretta è 3...d:e4 4.d5-Cb8 5.Af4-Cf6. **4.Cf3-Ab4 5.e5-Cge7 6.Ad2-Cf5 7.Ce2-Ae7 8.c3-00 9.Cf4-f6 10.Ad3-f:e5 11.d:e5-g5** Una tipica mossa da programma di prima generazione. Il Nero cerca di smuovere il Cf4 per poi spingere in g4 e togliere al Pe5 la difesa del Cf3. L'avidità lo spinge ad indebolire l'ala di Re. **12.g4** Il suo avversario fa

¹³ Thompson è oggi molto più famoso per i suoi lavori sul sistema operativo Unix™.

lo stesso! **12...Cg7 13.Cg2-b6?** Migliore è **13...T:f3! 14.D:f3-C:e5 15.De2-C:d3 16.D:d3-e5** con forte centro e pezzi attivi. Ma all'epoca era impensabile che un programma potesse effettuare un tale sacrificio posizionale. **14.De2-Ab7 15.Tg1-a5 16.a4-Rh8 17.h3-Rg8** Un'altra mossa tipica: quando un programma non riesce a migliorare la propria posizione, sceglie mosse passive. **18.Th1-h6 19.h4-d4?** Il controgio al centro sarebbe stato inaugurato meglio con **19...T:f3. 20.h:g5?** Il Bianco avrebbe dovuto scatenare un forte attacco con **20.De4-T:f3 21.Dh7+-Rf8 22.Ag6**



20...Cb4! Questa mossa che porta a grandi complicazioni dovrebbe essere sufficiente per pareggiare. Il seguito corretto è ora **21.c:b4-A:f3 22.Ah7+-Rh8 23.T:h6-A:e2 24.Ab1+-Rg8 25.Ah7+-Rf7 26.Ag6+-Rg8**. Invece il Bianco non trova di meglio che chiudere la colonna h. **21.g:h6?-C:d3+?** Adesso il Nero avrebbe potuto vincere con **21...d:c3** per le minacce multiple **22...c:d2, 22...A:f3, 22...D:d3** e **22...C:d3**. Se **22.Ah7+-Rh7 23.h:g7-Rg7 24.Ah6+-Rg8 25.Tad1-A:f3 26.T:d8-T:d8 27.Af8-Ae2** e il Nero vince. **22.D:d3-d:c3 23.Dg6-c:d2+ 24.C:d2-Tf7 25.h:g7-T:g7 26.D:e6+-Tf7 27.Dh6-Tg7 28.Dh8+-Rf7 29.e6+-R:e6 30.D:g7-A:g2 31.Th6+-Rd7 32.000** Finalmente! **32...Ad5 33.Ce4-Rc8 34.Th8 1-0**

Nel 1979 Chess 4.9 vinse il suo ultimo NACC, prevalendo per mezzo punto su Belle. Quando venne ritirato dalle competizioni l'anno successivo, Chess aveva raggiunto una valutazione Elo di 1938 punti.

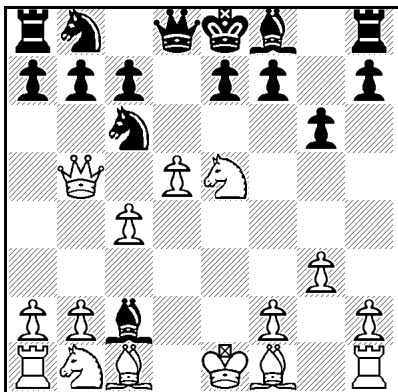
Il progetto di Belle fu talmente fortunato che la macchina a Linz nel 1980 vinse il 3° Campionato del Mondo degli elaboratori, dopo la seguente partita di spareggio contro Chaos.

Belle-Chaos (Linz, 1980)

Difesa Alechine

1.e4-Cf6 2.e5-Cd5 3.d4-d6 4.Cf3-d:e5 5.C:e5-g6 6.g3 Di solito si gioca **6.Ac4**. Adesso Chaos è fuori del suo libro di aperture: Chaos è nel caos... **6...Af5 7.c4-Cb4** Se **7...Ae4 8.f3** guadagna un pezzo. **8.Da4+-C4c6** Si noti

che in realtà Chaos avrebbe potuto giocare 8...C8c6 senza paura: se 9.C:c6-C:c6 10.d5-Ad7 11.d:c6-A:c6 c'è la forchetta su Donna e Torre; se 9.d5-Ac2 e può seguire: 1) 10.b3-Ag7 11.Ab2-00 oppure 2).10.Db5-a6 11.D:b7-C:e5 12.Db4-Cf3+ 13.Re2-Cd4+ con controgioco. **9.d5-Ac2 10.Db5**



10...Dd6 Alla luce dei problemi che il Nero incontrerà nel seguito, sarebbe stata più opportuna la variante 10...a6 11.D:b7-C:e5 12.D:a8-Cf3+ 13.Re2-Cd4+ con pari possibilità. **11.C:c6-C:c6** Qui si poteva tentare 11...b:c6 12.D:b7-De5+ 13.Rd2-Af5 14.D:a8-Ah6+ **12.Cc3-Ag7 13.D:b7-00 14.D:c6-Db4 15.Rd2-Ae4 16.Tg1-Tfb8 17.Ah3-Ah6+** Il Nero non ha ottenuto niente. Adesso il Bianco comincia a consolidare il proprio vantaggio. **18.f4-Da5 19.Te1-f5 20.De6+-Rf8 21.b3-Ag7 22.Ab2-Ad4 23.g4-Tb6 24.Dd7-Td6 25.Da4-Db6 26.Aa3-A:c3+ 27.R:c3-Tdd8 28.Tad1-Df2** Acquisito il pezzo di vantaggio, il Bianco deve subire una reazione tattica. **29.g:f5-Dc2+ 30.Rd4-g:f5 31.Dc6-Df2+ 32.Re5-Rg8 33.Tg1+-Rh8** Belle annuncia un matto forzato in sei mosse. **34.A:e7-Dg2 35.Df6+-Rg8 36.A:g2-T:d5+ 37.Re6-h6 38.D:h6-Te5+ 39.f:e5-Tf8 40.Af3≠**

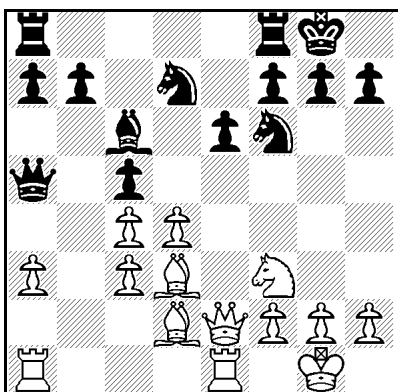
Belle conseguì rapidamente in tornei ufficiali della USCF il grado di Maestro di Scacchi (2200 punti Elo). Una prima pietra miliare nella storia del gioco artificiale era stata raggiunta. Vediamo una delle partite vittoriose di Belle contro un avversario di rango magistrale.

Saltzberg-Belle (US Open, Pasadena, 1983)

Semislava D31

1.d4-d5 2.c4-e6 3.Cc3-c6 4.e4-d:e4 5.C:e4-Ab4+ 6.Cc3 Il Bianco, che vanta un Elo di 2265 punti, evita di entrare nelle complicazioni tipiche della variante 6.Ad2-D:d4 7.A:b4-D:e4 **6...Cf6 7.Cf3-c5 8.a3-A:c3 9.b:c3-Da5** Cosa va fare qui la Donna? A difendere il pedone c? Sono migliori sia h6 che Cc6 **10.Ad2-Ad7 11.Ad3-Ac6 12.De2** Un interessante tatticismo poteva essere 12.d5-e:d5 13.De2+-Rd8 14.Ce5, ma giocare tatticismi contro una macchina è spesso un suicidio. **12...00 13.00-Cbd7 14.Tfe1?** Era più semplice 14.Ce5-C:e5

15.d:e5-Cd7 16.f4



14...A:f3 15.D:f3!? Sacrifica un pedone per mantenere l'iniziativa. **15...c:d4 16.Dg3-Rh8 17.Teb1-d:c3 18.Tb5-Da6 19.A:c3-Dc6 20.Te1-Tg8 21.Dh4-a6 22.Tg5** Sia **22.A:f6** che **22.A:h7** non bastano per dare matto al Nero. **22...Da4 23.Tg3-b6 24.Tf3-e5 25.Af5-Tgc8 26.A:d7-C:d7 27.Th3?** La mossa che perde: si doveva tentare **27.T:f7**. **27...h6** Adesso il pedone c del Bianco non ha più difesa. **28.De7-T:c4 29.Ad2-Rg8 30.A:h6-g:h6 31.T:h6-Tg4 32.h3-Tg7 33.g4-Tg6 34.T:g6-f:g6 35.Tc1** Non c'è il perpetuo dopo **35.De6+-Rg7 36.De7+-Rh8 37.Dh4+-Rg8 38.Dg5-Dc6. 35...Tf8 36.Dg5-De4 37.Td1-Tf3 38.Dh4-T:a3 39.De7-Td3 40.Tc1-Cf8 0-1**

I successi di Belle, e la simultanea nascita di un ricco mercato per le macchine commerciali, diedero finalmente una certa credibilità sportiva alle ricerche sul gioco artificiale. Nel 1981 la Federazione Internazionale degli Scacchi (FIDE) riconobbe l'affiliazione dell'International Computer Chess Association (ICCA), un'associazione che raccoglie tutti gli scienziati che si interessano di informatica scacchistica. L'ICCA si occupa di organizzare tutte le manifestazioni agonistiche in cui sono coinvolti giocatori artificiali. È a cura dell'ICCA l'organizzazione della conferenza triennale *Advances in Computer Chess*, l'unica conferenza scientifica dedicata totalmente ad un gioco. Tra il 1982 ed il 1985 vennero inoltre organizzate a Milano tre conferenze sui giocatori artificiali intitolate *L'Intelligenza Artificiale ed il Gioco degli Scacchi*. M.Somalvico e B.Pernici, del Politecnico di Milano, con la collaborazione di S.Palladino, presidente della FSI, riuscirono a raccogliere i migliori ricercatori del settore.

All'inizio degli anni '80 gli studi sui giocatori artificiali ricevettero nuova linfa. I progettisti di giocatori artificiali cominciarono ad esplorare le possibilità di una nuova tecnologia, quella del *calcolo parallelo*. La maggior parte degli elaboratori contiene un unico elemento di calcolo, detto processore. La tecnologia ha sviluppato processori sempre più veloci, capaci di effettuare decine di milioni di operazioni per secondo. L'idea del calcolo parallelo è

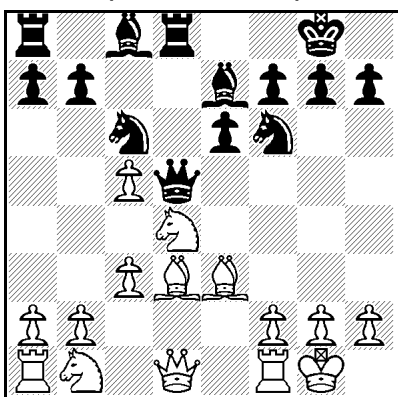
ingannevolmente semplice: due processori sono meglio di uno, perché possono effettuare una doppia quantità di calcoli. In realtà esistono grossi problemi di coordinamento, cui accenneremo nella seconda parte del libro; in molti casi non si ottiene nessun guadagno usando più calcolatori invece di uno solo, perché perdono molto tempo a cercare di mettersi d'accordo!

Nel 1983 a New York il Campionato del Mondo fu vinto da Cray Blitz, un programma che si avvantaggiò della potenza del calcolatore parallelo Cray-1, che era allora il sistema di elaborazione più potente del mondo. Cray Blitz sconfisse Belle nella seguente partita:

Belle-CrayBlitz (New York 1983)

Siciliana B22

1.e4-c5 2.c3-d5 3.e:d5-D:d5 4.Cf3-e6 5.d4-Cf6 6.Ad3 Spesso si gioca anche 6.Ae2, come precauzione contro Dh5. **6...Cc6 7.00-Ae7 8.Ae3-00?** Si ottiene una posizione più solida dopo 8...c:d4 9.c:d4-Ad7 10.Cc3-Dd6 **9.d:c5-Td8** Non si può 9...A:c5 per 10.A:h7+. **10.Cd4?!**



La mossa scelta dal Bianco crea del controgio per il Nero sulla colonna d. Era più semplice 10.Ae2-Df5 11.Cbd2-A:c5 12.A:c5-D:c5 13.Dc2 **10...A:c5 11.c4-Dd6 12.C:c6-b:c6** Si perde materiale dopo 12...D:c6 13.A:c5-D:c5 14.A:h7+ **13.A:c5-D:d3 14.Da4-Ce4 15.Ab6-Td7 16.Aa5?** Una perdita di tempo. È corretto 16.Ca3-Cd2 17.Tfd1 **16...Ab7 17.Cc3-Cc5 18.Db4-Dd4 19.Tad1?** È migliore 19.Ce2 **19...Cd3 20.Da4-Dg4 21.c5-Df5 22.b4?** La mossa perdente. Il Bianco deve giocare 22.De4, sacrificando un pedone per fermare l'attacco del Nero: 22...D:e4 23.C:e4-Aa6 24.b4-Ac4 25.Td2-Ce5 26.Tfd1-T:d2 27.T:d2 **22...Cb2 23.T:d7-C:a4 24.C:a4-Dc2 25.T:b7-D:a4** L'Aa5 è del tutto fuori gioco. **26.Ta1-e5 27.f3-Dc2 28.Tc7-Dd3 29.Tf1-Dd5 30.a3-g5?!** La strategia del Nero lascia un po' a desiderare: si vince più facilmente con 30...a6 e poi f6, Te8 e e5-e4. **31.Te7-f6 32.Tc7-h5 33.h3-Rh8 34.Rh2-a6 35.Te1-Te8 36.Te4-f5 36.Te2-g4 38.h:g4 f:g4 39.f:g4-h:g4 40.Tf2-e4 41.Tff7-De5+ 42.g3-e3 43.Th7+-Rg8 44.b5-c:b5 45.Ae1-Db2+**

**46.Rg1-Da1 47.Rg2-Df6 48.Rh2-Td8 49.Thd7-Tf8 50.Td6-Db2+ 51.Rg1-Db1
52.Rh2-Dc2+ 53.Rg1-Df5 0-1**

Cray Blitz fu il secondo giocatore artificiale capace di guadagnarsi il titolo di Maestro, e dominò la scena per la prima metà degli anni '80.

Sia Belle che Blitz usavano programmi basati sul concetto di *espansione cieca dell'albero di gioco*. Grazie ad una fantastica velocità di calcolo, prima di muovere questi programmi analizzano tutte le varianti possibili fino ad una profondità di circa 7/8 semimosse. Il loro grado di conoscenza scacchistica è tuttavia molto basso, ed anche se hanno vinto numerosi tornei riservati alle macchine, contro i giocatori umani non hanno mai ottenuto successi strabilianti.

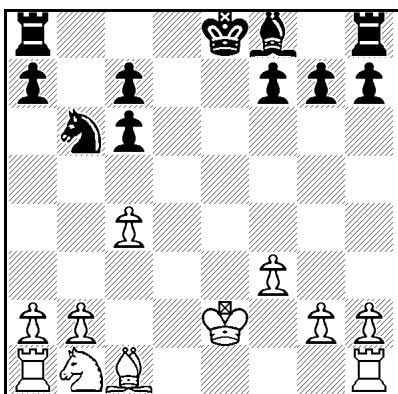
Intanto il mercato delle scacchiere elettroniche progrediva a vista d'occhio. Al Campionato per i microcomputer svoltosi a Glasgow nel 1984 ci furono quattro vincitori a pari merito: Fidelity Elite, Mephisto, Princess e Psion. Quella fu l'ultima occasione in cui si manifestò il predominio americano, e la prima volta che vinse la creatura dell'inglese Lang, che con la società tedesca Hegener e Glaser aveva lanciato qualche anno prima i modelli della serie Mephisto. Dopo alcuni insuccessi iniziali, Lang azzeccò la formula giusta, e da allora le sue macchine hanno dominato le competizioni riservate ai modelli commerciali. La Hegener e Glaser offre oggi la macchina più potente e costosa che ci sia sul mercato: Mephisto, nella sua versione più elaborata, costa svariati milioni e gioca a livelli più che magistrali. Nella seconda metà degli anni '80 Mephisto vinse tutte le edizioni del Campionato del Mondo per microcomputer.

Nel 1985 si affacciò sulla scena Hitech, il programma "intelligente" di H.Berliner, che sin dal suo apparire guadagnò una valutazione record di 2220 punti Elo Usa. Nel NACC di quell'anno Hitech sconfisse Cray Blitz nella seguente partita, in cui mostra una convincente superiorità tecnica nel trattamento del finale:

Hitech-CrayBlitz (Denver 1985)

Scozzese

1.e4-e5 2.Cf3-Cc6 3.d4-e:d4 4.C:d4-Cf6 5.C:c6-b:c6 6.Ad3 Di solito si gioca
**6.e5 6...d5 7.De2-Ag4 8.f3-Ae6 9.e:d5-C:d5 10.Af5-Dh4+ 11.Rf1-Df6
12.A:e6-D:e6 13.c4-D:e2+ 14.R:e2-Cb6**



È straordinario che Hitech abbia giocato l'apertura rinunciando all'arrocco per ottenere questo finale. Evidentemente le regole strategiche che segue sono molto raffinate, in particolare rispetto alle debolezze della struttura pedonale.

15.b3-Ad6 16.Cc3-00 17.Ae3-Ae5 18.Tac1-Tfe8 19.Rf2-Tad8 20.f4-Af6 21.Thd1-T:d1 22.C:d1-h5 23.Cc3-Rh7? Una manovra di Re che non ha futuro. **24.Ce2-Td8 25.Rf3-Rg6 26.Cg3-h4 27.f5+-Rh7 28.Ce4-Ae7 29.Rg4-Te8 30.Af2-Cd7 31.Rh3-a6 32.Td1-Cf6 33.Te1-C:e4 34.T:e4-Rg8** Il Nero è paralizzato **35.Ad4-Rf8 36.c5-f6 37.T:h4-Td8 38.Th8+-Rf7 39.T:d8-A:d8 40.Rg4-Ae7 41.h4-Re8 42.Rf4-Ad8 43.g4-Ae7 44.Re4-Ad8 45.Ae3-Ae7 46.a4-Rd8 47.Rd4-Rc8 48.g5-f:g5 49.h:g5-Rd8 50.Re5-Rd7 51.f6-Af8 52.a5-g6 53.Ad4 1-0** Si noti come nella posizione finale il Nero sia in zugzwang.

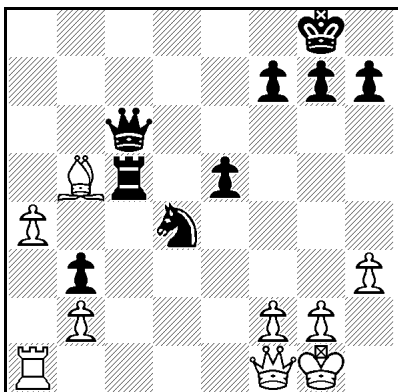
L'anno successivo, nel 1986, Hitech valeva già 2360 punti Elo, grazie alle sue partecipazioni al campionato assoluto dello stato di Pennsylvania, che ha vinto più di una volta. Va detto inoltre che Hitech è stato uno dei primi giocatori artificiali a battere un Maestro Internazionale, vale a dire uno dei giocatori classificati tra i primi 1000 nel mondo.

Il campionato del mondo del 1986 si svolse a Colonia, Germania Ovest, e per la prima volta quattro partecipanti vinsero alla pari: Hitech, Cray Blitz, Bebe e Sun Phoenix. Lo spareggio tecnico favorì Cray Blitz, grazie anche alla seguente vittoria su Hitech.

Cray Blitz - Hitech (Colonia, 1986)

Gambetto di Donna accettato

1.d4-d5 2.c4-d:c4 3.Cf3-Cf6 4.e3-e6 5.A:c4-c5 6.De2-a6 7.d:c5-A:c5 8.00-b5 9.Td1-De7 10.Ad3-e5 11.e4-Cc6 12.Cc3-Ag4 13.Ae3-Td8 14.h3-A:e3 15.D:e3-A:f3 16.D:f3-Cd4 17.Dg3-00 18.a4-b4 19.Cd5-C:d5 20.e:d5-T:d5 21.A:a6-b3 22.De3-Tfd8 23.Ac4-Cc2 24.De2-Tc5 25.T:d8+-D:d8 26.Tb1-Cd4 27.Df1-Dd7 28.Ta1-Dc6 29.Ab5



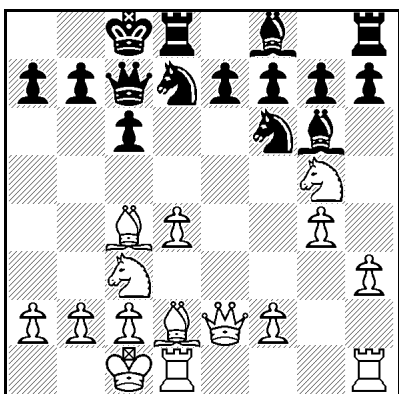
29...C:b5? Hitech “dimentica” di avere l’ottava traversa debole... Evidentemente CrayBlitz ha visto più lontano. **30.a:b5-Db7 31.Ta3-g6 32.T:b3-Dd5 33.Tb4-Tc2 34.b3-Dd2 35.Tc4-Tb2 36.Te4-Dd5 37.Dc4-Dd1+ 38.Rh2-T:f2 39.T:e5-Dd6 40.Dc8+-Rg7 41.Dc5-Dd2 42.Tg5-Te2 43.Tg4-Da2 44.Dc3+-Rg8 45.b6-Da8 46.Dc7-Df8 47.b7-Te8 48.Tc4-Rg7 49.Tc6-Tb8 50.Dc8-T:c8 51.b:c8=D 1-0**

Malgrado questa sconfitta, per qualche tempo sembrò che l’approccio “intelligente” scelto da Berliner fosse quello giusto, lento ma sicuro verso il Campionato del Mondo assoluto. E invece nel 1987 apparve una nuova macchina basata sul principio dell’analisi per forza bruta, Chiptest, che vinse il NACC a punteggio pieno, travolgendo la resistenza di CrayBlitz, Campione del Mondo in carica, e di Belle, e vincendo un primo premio pari a 2000 dollari. Il torneo di quell’anno era fortissimo, anche se mancava all’appello Hitech. L’incontro clou del cartellone si svolse al terzo turno, quando Chiptest giocò col nero contro Cray Blitz.

Cray Blitz-Chiptest (Dallas 1987)

Partita Scandinava B01

1.e4-d5 2.e:d5-D:d5 3.Cc3-Da5 In queste sue prime partite Chiptest usava un libro di aperture estremamente ridotto: di ogni variante conosceva “a memoria” solamente le prime tre mosse. **4.d4-c6** In genere questa mossa si gioca successivamente. **5.Cf3-Cf6 6.Ac4-Ag4 7.h3-Ah5 8.De2-Cbd7 9.Ad2-Dc7 10.g4-Ag6 11.000-000 12.Cg5**



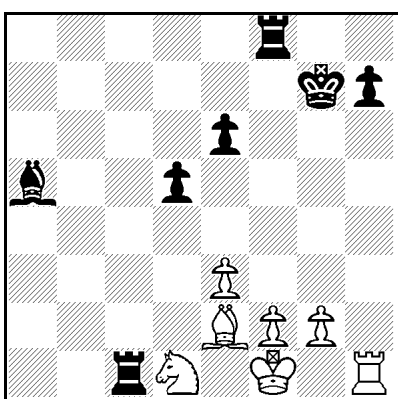
12...e5! L'inizio dei fuochi artificiali. Alla luce di questa forte risposta, il Bianco avrebbe forse fatto meglio a muovere **12.Ce5**. **13.A:f7-e:d4** **14.Ca4-Ce5** **15.A:g6** Più sensato sembra tentare **15.Ae6+-Rb8** **16.f4**, complicando al massimo. **15...C:g6** **16.Ce6-Te8** **17.The1-Dd6** **18.g5** Interessante anche **18.f4** con l'idea di **f5** e **Af4**. **18...Cd7** **19.Dg4-b5** **20.Cac5** Così l'attacco si spegne rapidamente. Un'ultima possibilità era **20.Af4**. **20...Cge5** **21.C:f8-Th:f8** **22.Ce4-Dd5** **23.Dg2-Te6** **24.Rb1-Cf3** **25.Dg4-C:e1** **26.T:e1-Ce5** **27.Dd1-Cf3** **0-1**.

Intanto il mercato delle scacchiere elettroniche continuava ad essere dominato da Mephisto. Il campionato del Mondo per microcomputer veniva vinto sistematicamente dai modelli della Hegener e Glaser, al punto che la competizione aveva quasi perso la sua ragione di esistere. Fu tipica l'edizione svoltasi a Roma nel 1987. Il torneo che si svolse al Palazzo dei Congressi fu abbastanza deludente, perché il numero dei partecipanti era limitato a due: per l'appunto Mephisto, nella nuova versione denominata *Roma*, soprafecce un unico sfortunato concorrente: Sphinx della CXG. Questo infimo numero di partecipanti si ripeté negli anni successivi per una concomitanza di motivi. Per primo va ammessa la grande forza di Mephisto. Le altre ditte chiaramente preferivano non fare brutte figure. Comunque, a dissuadere le altre case dal partecipare era soprattutto il regolamento, che ammetteva la partecipazione di prototipi non ancora in commercio. Molte ditte che potenzialmente potrebbero concorrere si sentono danneggiate da questa regola, e preferiscono non partecipare. Il campionato che si svolse a Lione nel 1990, in contemporanea con la quinta sfida tra Kasparov e Karpov, dimostrò nuovamente i limiti della competizione. Parteciparono 12 giocatori artificiali, ma solo Mephisto rappresentava le scacchiere commerciali. La classifica finale, dopo i sette turni di gioco, fu la seguente: 1) Mephisto 6.5; 2) Echecs 1.9 e Gideon 5.5; 4) The King 4; 5) Check Check 3.5. Questo torneo diede un primo brivido ai tifosi di Mephisto, come si vede nella seguente partita decisiva:

Mephisto-Echecs 1.9 (Lione 1990)

Gambetto di Donna

1.d4-d5 2.c4-c6 3.c:d5-c:d5 4.Cf3-Cf6 5.Cc3-Cc6 6.Af4-Af5 7.e3-e6 8.Ce5-C:e5 9.A:e5-Cd7 10.Db3-C:e5 11.d:e5-Ae7 Adesso il seguito previsto dalla teoria è 12.Ab5+-Rf8 13.00-Db6 14.Ca4-Dc7 con gioco incerto. Ma nessun calcolatore resiste alle tentazioni materiali... **12.D:b7?-00 13.Tc1** Se 13.b3-Da5 è dirompente. **13...-Tb8 14.D:a7-T:b2 15.a3-f6 16.e:f6-A:f6 17.Cd1-Ta2** Il vantaggio di sviluppo e spaziale del Nero vale certamente almeno un pedone. **18.Ab5-Dd6 19.Dc5-D:c5 20.T:c5-T:a3 21.Tc6-Ta2 22.Ae2** Non si può arroccare, perché segue: 22.00-Tb8 23.Aa6-Tb1 24.Cc3-A:c3 **22...-Ad8 23.h4-Aa5+ 24.Rf1-Ac2 25.T:c2-T:c2 26.h5-Tc1 27.h6-Ab6 28.h:g7-R:g7 29.Re1-Aa5+ 30.Rf1**



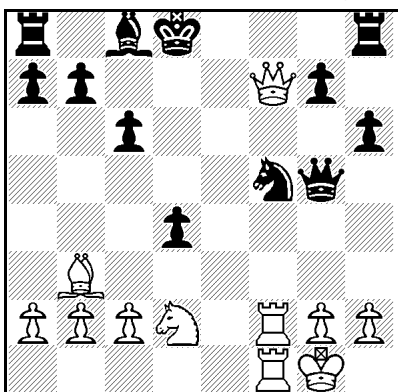
Il programma francese, che era stato predisposto a pattare non appena capitasse l'occasione, decide di forzare la ripetizione di mosse. **30...Ab6?** Per vincere bisognava incrementare la pressione con 30...Tb8 31.f3-T8b1 32.Rf2-Tc2 33.Tg1-Ta1 34.Th1-Taa2. **31.Re1-Aa5+ 32.Rf1 patta.**

Il dominio assoluto di Mephisto nel campionato per microcomputer si concluse a Vancouver nel 1991: al torneo di quell'anno venne superato da Gideon, un programma olandese che usava un nuovo sistema hardware chiamato "Chess Machine". Gideon è un prodotto di un altro programmatore della Hegener e Glaser: il tedesco E.Schroeder. Gira su un normale personal computer IBM compatibile, corredato della scheda speciale. Vediamo una partita giocata da questo nuovo campione.

Gideon - Cumulus (Vancouver 1991)

1.e4-e5 2.Cf3-Cc6 3.Ab5-Cd4 4.C:d4-e:d4 Nella difesa Bird della spagnola il Nero cerca di bloccare l'avanzata al centro del bianco mediante il suo pedone d4. **5.00-Ac5 6.d3-c6 7.Aa4-Ce7 8.f4-d5 9.f5** Un piano di Spassky: il Bianco cerca l'attacco a Est. Il pedone arretrato è una debolezza accettabile. **9...d:e4 10.d:e4-Ad6 11.Ag5-h6 12.Ah4-Da5 13.Ab3-De5 14.Ag3-Df6 15.A:d6-D:d6 16.Dh5-Df6 17.e5!-D:e5 18.D:f7+-Rd8 19.Cd2-De3+ 20.Tf2-**

C:f5 21.Tf1-Dg5? È migliore 21...b5 per impedire Cc4.



22.T:f5-A:f5 23.T:f5-De3+ Se 23...D:d2 24.Ae6 chiude una rete di matto.
24.Tf2-Rc8 25.Cc4-De1+ 26.Tf1-Db4 27.De6+-Rb8 28.De5+-Rc8 29.Tf7 1-0

I progressi fatti dalle scacchiere elettroniche dai tempi della prima macchina Fidelity sono impressionanti, tanto che qualcuno si aspetta che la prima macchina a battere il Campione del Mondo sarà proprio una macchina commerciale, invece che un prototipo accademico.

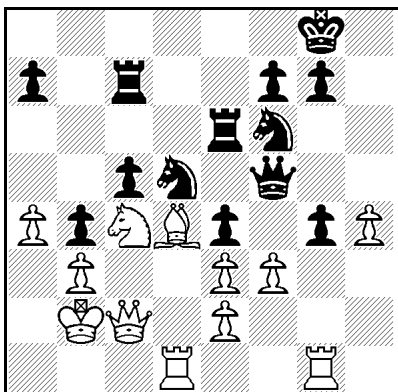
5. Verso il Campionato del Mondo

Nel 1988 una partita di Deep Thought venne pubblicata sui giornali di tutto il mondo. Era successo che per la prima volta nella storia del gioco una macchina aveva battuto in torneo il Gran Maestro danese B.Larsen, un giocatore professionista classificato tra i 100 più forti del mondo. La storica partita è la seguente:

Larsen- Deep Thought (Long Beach 1988)

Inglese

1.c4-e5 2.g3-Cf6 3.Ag2-c6 4.Cf3-e4 5.Cd4-d5 6.c:d5-D:d5 7.Cc2-Dh5 8.h4-Af5 Un'altra possibilità è 8...Ac5 9.b4-Ab6 10.Ab2-Dg6 con gioco incerto.
9.Ce3-Ac5 10.Db3-b6 11.Da4-00 12.Cc3-b5 13.Dc2-A:e3 14.d:e3-Te8 15.a4-b4 16.Cb1-Cbd7 17.Cd2-Te6 18.b3-Td8 19.Ab2-Ag6 20.Cc4-Cd5 21.000-C7f6 22.Ah3-Af5 23.A:f5-D:f5 24.f3-h5 25.Ad4-Td7 26.Rb2-Tc7 27.g4 Larsen brucia i ponti prematuramente e non consolida la posizione prima di iniziare l'attacco. Era migliore la cauta 27.Ra2. **27...h:g4 28.Thg1-c5**



L'alfiere è perduto, ed il Bianco è costretto a intorbidare le acque nella speranza che l'avversario sbagli: proprio quel che non si deve fare *mai* contro una macchina, che di solito ha grosse capacità tattiche e scarsa visione strategica. **29.f:g4-C:g4 30.A:g7-Tg6!** Il Nero giustamente non ha fretta di catturare l'alfiere. Se 30...R:g7 31.T:d5-D:d5 32.T:g4 con compenso per il materiale sacrificato. **31.Dd2-Td7 32.T:g4-T:g4 33.Ce5-C:e3 34.D:d7-C:d1+ 35.D:d1-Tg3** Anche stavolta Deep Thought evita una cattura prematura: il Bianco otterrebbe del controgiooco dopo 35...T:g7 36.Dd8+-Rh7 37.Cd7. **36.Dd6-R:g7 37.Cd7-Te3 38.Dh2-Rh7 39.Cf8+-Rh8 40.h5-Dd5 41.Cg6+-f:g6 42.h:g6+-Rg7 43.Dh7+-Rf6 0-1**

Analizzando 700.000 posizioni al secondo, Deep Thought era in grado di analizzare tutte le varianti possibili ad una profondità media di 10 semimosse in apertura (con un libro di aperture estremamente ridotto) e 9 semimosse nel mediogioco.

La superiorità tecnologica di Deep Thought si concretizzò ulteriormente al 6° Campionato del Mondo che si svolse a Edmonton, Canada, nel 1989. Ospiti d'onore dell'avvenimento, che ancora una volta era una manifestazione collaterale di un congresso scientifico, furono due padri storici del gioco artificiale come C.Shannon e J.McCarthy. Il numero di macchine partecipanti al Campionato fu molto alto: ben 24, tra cui i primi quattro classificati del precedente campionato. Quella che segue fu la classifica finale.

Tabella 1.2 *Classifica finale del 6° Campionato del Mondo per Giocatori Artificiali*

Nome	Hardware	KPosiz./sec	Punti
1. Deep Thought	VLSI	1000	5 su 5
2. Bebe	Sys10	45	4
3. Cray Blitz	Cray YMP	100	3.5
4. Hitech	VLSI	100	3.5
5. Mephisto X	68020	2	3.5
6. Fidelity X	68030	10	3
7. Merlin	IBM 3090	-	3
8. AI Chess	Intel 8086	2.5	3
9. Sun Phoenix	20 Sun 4	10	2.5
10. Novag X	Intel 6502	2.8	2.5
11. Much	Sun 4	3	2.5
12. Zarkov	HP 9000	2.5	2.5
13. Quest X	Intel 6502	8	2.5
14. Y!89	Intel 6502	5	2.5
15. BP	Unisys PW800	0.6	2.5
16. Rebel X	Intel 6502	2	2
17. Kallis	Apple 2	4.5	2
18. Waycool	Intel 512cube	-	2
19. Rex	Unisys PW800	-	2
20. Pandix	Sanyo 386	0.3	2
21. Dappet	Toshiba	0.5	2
22. Shess	Vax 8600	0.4	1
23. Moby	Transputer	0.25	1
24. Centaur	IBM PS2/80	1	0

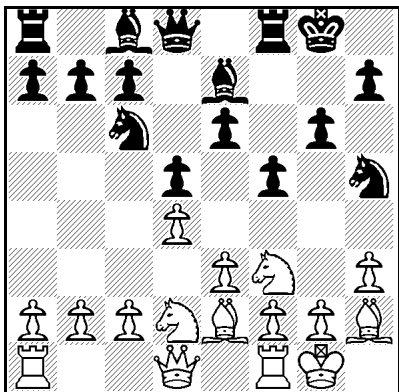
Come si vede, il dominio di Deep Thought fu nettissimo. Per la cronaca Deep Thought incontrò nell'ordine Moby, Rebel, Fidelity, Cray Blitz e Hitech. Riportiamo interamente l'incontro con Hitech.

Hitech-DeepThought (Edmonton 1989)

Partita di Donna D02

1.d4-d5 2.Cf3-Cf6 3.Af4-e6 4.e3-Cc6?! Questa variante è nettamente inferiore rispetto a 4...c5 o 4...Ad6, ma nelle sue prime apparizioni Deep Thought disdegnava la teoria delle aperture: conosceva mediamente solo le prime due o tre mosse delle principali varianti. Da notare che Berliner era perfettamente a conoscenza del fatto che Deep Thought aveva un debole per questa variante, in quanto l'aveva giocata qualche tempo prima in una esibizione, ed aveva istruito in proposito Hitech. **5.Cbd2-Ae7 6.h3-00 7.Ae2-Ch5?!** Ancora una mossa debole, in quanto inutile: la sesta mossa del bianco ha prodotto un rifugio sicuro per l'alfiere. **8.Ah2-g6?** Mossa strategicamente idiota, ma Deep Thought deve aver visto qualche tatticismo in arrivo... **9.00-f5**

L'abbandono completo delle case Nere sull'ala di Re testimonia dell'imbecillità strategica di Deep Thought. Stranamente il suo avversario Hitech, che è considerato il programma più "intelligente", si fa ingannare dalla minaccia 10...f4, che sembra intrappolare l'Ah2.



10.Ae5? Il Bianco cede senza motivo uno dei suoi preziosi alfieri e libera l'ala di Donna per il Nero. La soluzione naturale e corretta sarebbe invece stata 10.c4!, seguita da Tc1, puntando ad evidenziare la debolezza del punto c7.

10...C:e5 11.C:e5-Cf6 12.c4-c5?! Questa mossa di liberazione sembra prematura, perché il Nero non è ancora consolidato al centro. Hitech, però, non ne approfitta.

13.Cdf3? Sarebbe stata ora di cambiare i pedoni centrali, e quindi è corretto 13. d:c5-A:c5 14.c:d5 e adesso a) 14...e:d5 15.Cb3-Ad6 16.Cf3; b) 14...Dd5 15.Cdc4; c) 14...C:d5 15.Cdf3 a seguire con Db3, Tac1, Tfd1 ecc. La mossa del testo permette al Nero di recuperare il tempo perso.

13...Ad6 14.a3 Forse era preferibile 14.Tc1 per aprire la colonna con c:d5.

14...Dc7 Adesso d:c5 è impossibile.

15.Tc1-a5 16.Db3-b6 17.Da4-Ab7 Il Nero completa il suo sviluppo e si prepara per la battaglia finale.

18.Tc2-Rh8 19.c:d5-A:d5 20.Td1-Tad8 21.Ab5 Da questo punto in poi Hitech gioca in modo estremamente passivo. Più interessante è 21.Ac4 con l'idea di b4.

21...Ce4 22.Cd7-Tg8 23.Cfe5-Tg7 Il Nero sta meglio, perché il Cd7 è immobilizzato e difficile da difendere. Si noti che il Bianco ha occupato alcune case deboli del Nero (b5,d7,e5) ma non riesce a sfruttarle.

24.Td3-Ae7 25.Td1-h5 26.Tdc1-Ag5 Il Bianco continua a giocare in modo passivo: è visibilmente incerto sul da farsi. Il piano del Nero è di mobilitare l'ala di Re, mentre i pezzi bianchi sono costretti alla difesa del Cd7.

27.Te1-Ah4 28.Tf1-Ae7 29.Tfc1-g5 30.f3-Cf6 Se adesso 31.C:f6-A:f6 32.Cd3-g4 dopo Dg3 arriva l'attacco decisivo.

31.Rf1-g4 32.h:g4-h:g4 33.f4-Ae4 La partita potrebbe finire qui.

34.Td2-Cd5 35.Te2-Th7 36.Tee1-C:e3+ 37.Rg1 Se 37.T:e3-Th1+.

37...Cd5 38.Cg6+-Rg7 39.C:e7-D:f4! Adesso se 40.C:d5-Dh2+ matta rapidamente.

40.C:f5+-e:f5 41.T:e4-D:c1+ 42.Af1-f:e4 43.Db3-Th1+ 44.R:h1-D:f1+ 45.Rh2-Th8+ 46.Dh3-g3+ 47.R:g3-Df4 ≠ 0-1

Il curriculum di Deep Thought era ormai talmente eccezionale che nell'ottobre 1989 a New York gli venne persino concesso l'onore, impensabile fino a pochi anni prima, di sfidare G.Kasparov. Non era la prima volta che un giocatore artificiale incontrava il Campione del Mondo in carica: abbiamo visto in precedenza come Fischer si sia divertito a giocare con MacHack. Questa di New York era però la prima volta che in campo si è osservato un divario di forze non grandissimo. La valutazione Elo di Deep Thought era attorno ai 2500 punti. Kasparov è il primo giocatore che abbia raggiunto una valutazione di 2800 punti Elo FIDE. D'altra parte, a quei livelli, 300 punti di differenza costituiscono un abisso incolmabile.

Fu organizzato un piccolo match esibizione al meglio di due partite, giocate con un tempo insolito: 90 minuti per tutta la partita. Kasparov si era preparato scrupolosamente per l'incontro come se avesse di fronte un normale GM. Ma ecco come andò.

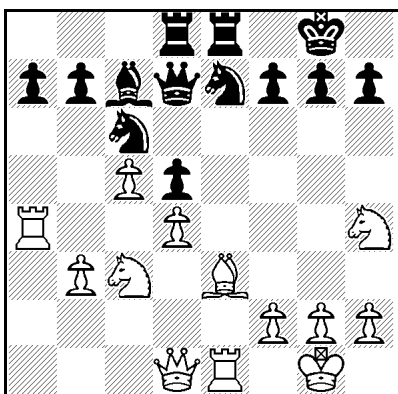
La sala della sfida, ospitata dall'Academy of Art, nel Greenwich Village a New York, era piena di pubblico e di giornalisti. Apparentemente sembrava una "normale" partita a Scacchi: su un palco Kasparov fronteggiava uno dei creatori di Deep Thought. In realtà a quest'ultimo venivano comunicate le mosse della macchina, che lui semplicemente effettuava sulla scacchiera.

Deep Thought-Kasparov (New York 1989)

Siciliana

1.e4-c5 2.c3 Questa linea, detta variante Alapin, è molto popolare tra i giocatori artificiali, perché le varianti normali della Siciliana sono troppo complicate per un computer. **2...e6** Kasparov non gioca mai la Francese, ma non vuole entrare nel terreno favorito di Deep Thought. **3.d4-d5 4.e:d5** È più intraprendente **4.e5 4...e:d5 5.Cf3-Ad6 6.Ae3** L'Enciclopedia delle Aperture preferisce **6.dc5**. Questo alfiere non si muoverà più. **6...c4** Il blocco del centro si impone, tanto più che il pedone e del Bianco non esiste più; inoltre il Nero guadagna spazio sul lato ovest. **7.b3-c:b3** D'ora in poi Deep Thought è fuori del suo libro di apertura. **8.a:b3-Ce7 9.Ca3** Una partita Short-Kasparov continuò con **9.c4**, una mossa più consigliabile di quella del testo. **9...Cc6 10.Cb5** A caccia di pedoni, ma questa mossa si rivelerà un tempo perso. **11...Ab8 11.Ad3-Af5 12.c4** Qualche giorno dopo i progettisti di Deep Thought si accorsero di un errore nel programma che sistematicamente ritardava l'arrocco, anche se era considerato la mossa migliore. **12...00 13.Ta4?** Una classica mossa da ... calcolatore, forse dovuta ai problemi tecnici con l'arrocco. In effetti si doveva arroccare, ora o subito dopo.

13...Dd7 14.Cc3-Ac7 15.A:f5-D:f5 16.Ch4?-Dd7 I pezzi Neri sono tutti attivi, mentre il Bianco deve ancora arroccare, ha una torre ed un cavallo malposti, ed ha perso il suo alfiere buono. **17.00** Finalmente! Il pubblico presente in sala applaudì ironicamente. **17...Tad8 18.Te1** La valutazione di Deep Thought è leggermente favorevole al Bianco. Quella di Kasparov: “tra due mosse sarà tutto finito”. **18...Te8 19.c5?** Questa mossa facilita l’ingresso in un finale favorevolissimo per il Nero.



19...Aa5 Kasparov non perde l’occasione di cambiare il Cc3 per entrare in un finale con il pezzo buono contro quello “cattivo” in e3. **20.Dd3-a6** Il Nero ha una posizione superiore, e quasi senza sforzo apparente la trasformerà in vincente. **21.h3-A:c3 22.D:c3-Cf5 23.C:f5-D:f5 24.Ta2-Te6 25.Tae2-Tde8** Il vantaggio Nero appare chiaro. Le sue Torri sono molto forti, ed inoltre ha un Cavallo attivo contro un Alfiere passivo. **26.Dd2-f6 27.Dc3-h5 28.b4-T8e7 29.Rh1** Quando un computer non trova una mossa che migliori la sua posizione gioca mosse di questo genere. **29...g5 30.Rg1-g4 31.h4-Te4 32.Db2-Ca7!** Si impedisce la spinta b5, e si prepara una manovra che porterà alla fine il Cavallo in c4. **33.Dd2-T4e6 34.Dc1-Cb5** Il Bianco non può impedire l’entrata del cavallo: se **35.Db2-g3!** Eppure Deep Thought continua a “pensare” che le possibilità siano pari. **35.Dd2-Ca3 36.Dd1-Rf7 37.Db3-Cc4 38.Rh2-Te4** Adesso la minaccia è **39...C:e3 40.f:e3-g3+!** Deep Thought comincia ad ammettere di essere in svantaggio. **39.g3-Df3 40.b5-a5 41.c6-f5! 42.c:b7-T:b7 43.Rg1-f4 44.g:f4-g3 45.Dd1-Tbe7 46.b6** Se **46.Rf1-Dh1≠**. Se **46.Ta2-g:f2+ 47.A:f2-T:e1**. Il Bianco potrebbe abbandonare, ma i suoi ordini prevedono questa “mossa” solo se si trova in svantaggio materiale di 7 punti (all’incirca una torre più due pedoni). **46...g:f2+ 47.T:f2-D:d1 48.T:d1-T:e3 49.Tg2-C:b6 50.Tg5-a4 51.T:h5-a3 52.Td2-Te2 0-1**

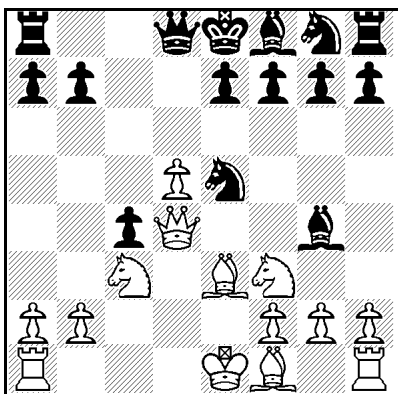
Kasparov aveva preso molto sul serio questa sfida, documentandosi su tutte le precedenti partite di Deep Thought pubblicate dalle riviste. La sua strategia di gioco è evidente: semplicità e metodo. Non si è esposto mai, ed ha lasciato che Deep Thought venisse avanti per poi inchiodarlo senza scampo. Se la

prima partita finì molto in fretta, la seconda riservò anch'essa pochi brividi. Le prime mosse venivano giocate rapidissimamente.

Kasparov-Deep Thought (NewYork 1989)

Gambetto di Donna accettato

1.d4-d5 2.c4-d:c4 In genere gli autori dei libri di aperture usati dai giocatori artificiali favoriscono la naturale avidità materiale dei loro "allievi". **3.e4-Cc6** Questa linea è meno usuale di 3...e5, 3...c5, o 3...Cf6. **4.Cf3-Ag4 5.d5-Ce5** Deep Thought è fuori del suo libro. L'Enciclopedia delle Aperture prevede **6.Af4-Cg6 7.Ag3-e5** con gioco incerto. **6.Cc3** Kasparov gioca una novità teorica. **6...c6?!** È più ragionevole 6...Cf6. Probabilmente anche questa mossa è colpa dell'errore presente nella funzione d'arrocco. Poche settimane dopo, grazie ad alcune correzioni, Deep Thought giocò 6...Cf6 contro Hitech nel torneo NACC. **7.Af4-Cg6 8.Ae3-c:d5 9.e:d5-Ce5?** Il pubblico osservava con disgusto come Deep Thought ignorava completamente il proprio sviluppo, muovendo lo stesso cavallo tre volte di fila. Si perdono troppi tempi per conservare del materiale ininfluenza: l'avidità di Deep Thought è autolesionista. **10.Dd4** Un sacrificio di pedone attira il Nero nella trappola.



10...C:f3+ 11.g:f3-A:f3 Gli esperti presenti considerarono chiusa la partita: Kasparov avrebbe presto trionfato. Il compenso posizionale per il pedone è abbastanza evidente. Qualsiasi computer comunque preferirebbe il Nero, perchè come vedremo più avanti i programmi tendono a valutare di più il materiale e la struttura pedonale che non l'attività dei pezzi. **12.A:c4-Dd6?** Sarebbe necessaria **13...a6** per non perdere il diritto d'arrocco. Il vantaggio del Bianco è comunque sostanziale dopo **13.Tg1** in entrambe le varianti che seguono: a) **13...Cf6 14.Ab3-b5 12.a4** b) **13...e6 14.d:e6-f:e6 15.Df4-A:d5 16.A:d5-e:d5 17.000.** **13.Cb5-Df6** Quando sanno di essere nei guai quasi tutti i giocatori artificiali adottano una politica di cambi. **14.Dc5-Db6** Se **14...A:h1 15.Cc7+-Rd8 16.C:a8-Dd6 17.D:a7** e l'attacco trionfa. **15.Da3-e6** Deep Thought riconosce uno svantaggio pari a due punti. **16.Cc7+-D:c7 16...Rd8**

17.D:f8+-Rc7 18.A:b6. **17.Ab5+-Dc6 18.A:c6+!** Non 18.d:c6?-A:a3 19.c:b7+-Re7 20.b:a8=D+-A:a8 21.Tg1-A:b2 22.Tb1-Ac3+ e il Nero forse sopravvive. **18...b:c6 19.Ac5-A:c5** 19...A:h1 20.A:f8 minacciando A:g7. **20.D:f3-Ab4+ 21.Re2-c:d5** Il pubblico si aspettava da Kasparov un attacco da matto, ma Deep Thought l'ha evitato, seppure a caro prezzo. **22.Dg4-Ae7 23.Thc1** Meglio mobilitare le torri sull'ala di Donna che giocare 23.D:g7-Af6 **23...Rf8** Qui Deep Thought credeva di avere un compenso materiale sufficiente: due pezzi e due pedoni valgono una Donna. Il vantaggio del Bianco è già decisivo. **24.Tc7-Ad6 25.Tb7-Cf6 26.Da4-a5 27.Tc1-h6 28.Tc6-Ce8** Kasparov si lamenta che la macchina non sia capace di abbandonare! **29.b4-A:h2 30.b:a5-Rg8 31.Db4-Ad6 32.T:d6-C:d6 33.Tb8+-T:b8 34.D:b8-Rh7 35.D:d6-Tc8 36.a4-Tc4 37.Dd7 1-0**

Immediatamente dopo la fine dell'incontro Kasparov spiegò che aveva usato due metodi diversi per battere Deep Thought: lento gioco posizionale nella prima partita, e la mancanza di comprensione della strategia dell'apertura da parte della macchina nella seconda. Disse che qualsiasi giocatore dilettante avrebbe potuto giocare l'apertura meglio di Deep Thought. Era stupito che la macchina non fosse capace di abbandonare; sprezzantemente, aggiunse che quando i computer diventeranno abbastanza forti da preoccuparsene, si prenderà tutto il tempo necessario per analizzarne il gioco. Fino ad allora non li considera una minaccia, e sostiene che il prossimo campione del mondo, quello che avrà l'onore di batterlo, sarà senz'altro un essere umano.

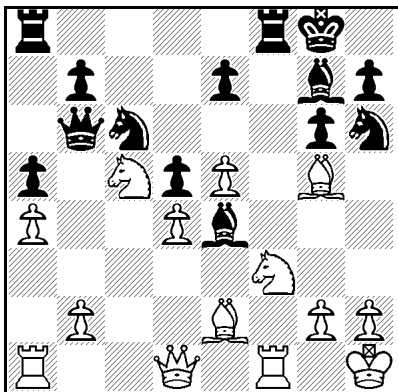
Qualche mese dopo anche A.Karpov, ex-campione del mondo, volle cimentarsi con la macchina. Questo incontro fu molto più emozionante di quello contro Kasparov, in quanto Deep Thought sfiorò una vittoria clamorosa.

Karpov-Deep Thought (Boston 1990)

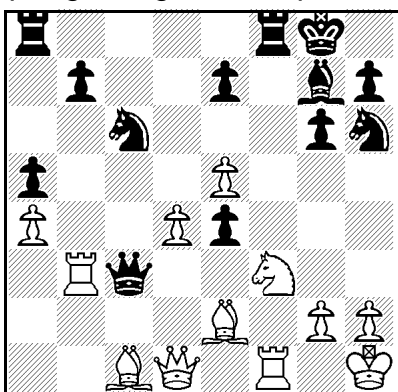
CaroKann

1.e4-c6 Di solito Deep Thought su 1.e4 usa la difesa Aliechine, ma stavolta i suoi programmatori volevano sorprendere l'ex Campione del mondo. **2.d4-d5 3.Cd2-g6?!** Deep Thought non sa che i teorici hanno suggerito 3.Cd2 proprio come antidoto all'apertura del fianchetto. **4.c3-Ag7 5.e5-f6** Evitando 5.Ad3, Karpov ha portato Deep Thought fuori dal suo libro di aperture. La risposta calcolata dalla macchina è comunque eccellente, perché attacca la catena di pedoni centrale. **6.f4-Ch6 7.Cgf3?!** Sarebbe stato più logico giocare 7.Cdf3, per proseguire con Ad3 e Ce2. Questa era la mossa prevista da Deep Thought e dal pubblico. **7...00 8.Ae2-f:e5** Il Nero ha un contro gioco attivo. **9.f:e5-c5!** Se 10.d:c5-Cg4 e il Nero è in vantaggio. **10.Cb3-c:d4 11.c:d4-Cc6**

12.00-Db6 13.Rh1-a5 Incredibilmente, Karpov ha un pedone centrale debole e i pezzi scoordinati. **14.a4-Af5 15.Ag5-Ae4** Le possibilità sono completamente pari, e forse leggermente favorevoli al Nero, vista la quantità di piccole debolezze del Bianco. **16.Cc5**



16...D:b2? La mossa del Bianco era coraggiosa, ma insufficiente a gioco corretto. Probabilmente Karpov ha speculato sulla nota insaziabilità materiale tipica di ogni computer. Deep Thought, nel dopo partita, avendo a disposizione qualche secondo in più, trovò una mossa più pertinente: **16...Cf5**. Un seguito probabile è **17.Cd7-D:b2 18.C:f8-Cf:d4** con le minacce **C:e2** e **Cb3**, oltre al **Cc5** sotto presa. **17.C:e4-d:e4** Deep Thought valuta la propria posizione come inferiore di circa un terzo di pedone. **18.Tb1-Da3** Forzata: **18...Dc3** perderebbe la Donna per **19.Tb3**, mentre a **18...Da2** segue **19.Cd2**. **19.Ac1-Dc3 20.Ad2-Da3 21.Ac1-Dc3 22.Tb3** Karpov ripete le mosse per guadagnare tempo sull'orologio.



22...Da1 23.Ac4+-Rh8 24.A:h6-D:d1 25.A:g7+-R:g7 26.T:d1-e:f3 27.g:f3 Alla luce della prossima mossa, forse sarebbe stato meglio giocare **27.T:b7 27...Ta7!** Per quanto ridicola, a detta dello stesso Karpov è l'unica possibilità. **28.Ad5-Td8 29.Tb5-Ta6** Adesso minaccia **30...Ca7 31.A:b7-C:b5 32.A:a6-T:d4** con parità. **30.Ae4-Ta7 31.Ad5-Ta6 32.Tc5-Td7 33.Rg2-Tb6 34.A:c6-b:c6 35.Rf2-Td5** Karpov gioca per vincere, ma Deep Thought ribatte colpo su colpo. **36.T:d5-c:d5 37.Tc1-Tb4 38.Re3-T:a4** Anche **38...Tb3 39.Re2-Tb4**

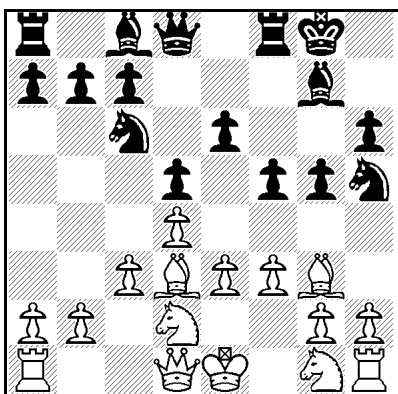
bastava per pattare: il Bianco deve acconsentire ad una ripetizione di posizione perché non può permettersi di perdere il pedone d. **39.Tc5-e6 40.Tc7-Rg8 41.Te7-Ta3+ 42.Rf4-Td3 43.T:e6-T:d4+ 44.Rg5-Rf7 45.Ta6-a4** Il Nero poteva forzare la patta: 45...h6+ 46.R+h6-Th4 47.Rg5-Th5 48.Rf4-Tf5 e poi 49...T:e5, ma Deep Thought pensava di poter vincere! **46.f4-h6+ 47.Rg4** È difficile credere che il Nero riesca a perdere in questa posizione vantaggiosa. Ora si impone 47...g5 per pattare cambiando i pedoni. Invece... **47...Tc4? 48.h4-Td4 49.Tf6+-Rg7 50.Ta6-Rf7 51.h5-g:h5+?** Di nuovo si imponeva 51...g5, con ottime possibilità di patta. **52.Rf5-Rg7 53.Ta7+-Rf8 54.e6-Te4 55.Td7-Tc4 56.T:d5-h4 57.Td3-Re7 58.Td7+-Rf8 59.Th7-h5 60.Re5-h3 61.f5-Rg8 62.T:h5-a3 63.T:h3-a2?** Ugualmente senza speranza, ma più sensata perché prolunga la lotta, sarebbe stata la variante 63...Ta4 64.e7-Rf7 65.Th7+-Re8 66.f6 **64.Ta3-Tc5+ 65.Rf6 1-0**

Dopo essere stata sconfitta dal campione del mondo, Deep Thought si prese subito una storica rivincita contro l'arcinemico dei giocatori artificiali. Alla fine del 1989 a Londra, presso la British Computer Society, ebbe luogo un incontro tra Levy e Deep Thought. La sfida era inevitabile, dopo il grande interesse sollevato dagli incontri contro Larsen e Kasparov. Malgrado non svolgesse più attività agonistica, l'esperienza di Levy con le macchine scacchistiche compensava almeno parzialmente la differenza Elo tra i due giocatori, valutabile attorno ai 200 punti a favore della macchina. Vediamo come andò la sfida.

Levy-Deep Thought (Londra 1989, 1a del match)

Olandese A80

1.d4-f5 2.Ag5-h6 3.Ah4-g5 4.e3-Cf6 5.Ag3-d6 6.c3-Ag7 7.Cd2-00 8.f3? Un indebolimento non necessario. Non si comprende perché il Bianco ritardi la mossa di sviluppo Ce2, né perché rinunci all'attacco con h4. Sappiamo che la strategia di Levy contro forti giocatori artificiali è sempre stata attendista, ma stavolta si imponevano misure energiche: 8.h4-g4 9.Ce2 puntando a Cf4, e il Re Nero comincia a sentire la pressione. **8...Cc6 9.Ac4+-d5 10.Ad3-Ch5**

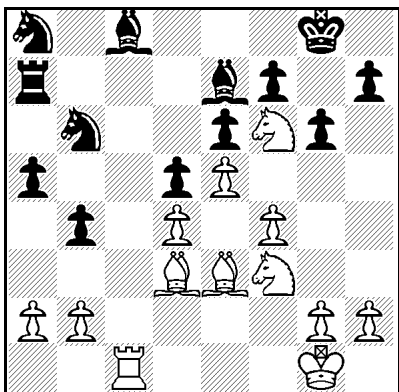


11.Af2? Il Bianco perde l'occasione di giocare 11.f4 **11...e5** L'idea di Levy era di giocare 12.f4, però si accorse della variante 12...C:f4 13.e:f4-e4 e poi 14...g:f4 con gioco molto superiore per il Nero. **12.Db3-f4 13.e4-e:d4 14.c:d4-A:d4 15.e:d5-Ca5** Una mossa imprevista per Levy. **16.Dc2-A:f2+ 17.R:f2-D:d5 18.Ce2-Af5 19.Ce4-Dc6 20.C2c3-Db6+ 21.Rf1-Tad8 22.Td1-Tfe8 23.Ae2-T:d1+ 24.D:d1-A:e4 25.C:e4-Cf6 26.Da4?** Gioco più attivo sarebbe stato possibile dopo 26.h4 **26...Te5 27.Dd1-Cd5 28.Da4-D:b2 29.Dd7-Dc1+ 30.Rf2-D:h1 31.Dd8+-Rg7 32.Dd7+-Ce7 33.D:c7-Cac6 34.Cd6-T:e2+ 35.R:e2-D:g2+ 36.Re1-Dh1+ 0-1**

Deep Thought-Levy (Londra 1989, 2a del match)

EstIndiana E77

1.c4-d6 2.Cc3-g6 3.d4-Ag7 4.e4-a6 Giocata allo scopo di uscire rapidamente fuori dal libro di aperture di Deep Thought. **5.Ae3-Cf6 6.Ae2-00 7.f4** La creazione di estesi avamposti di pedone è uno dei temi strategici preferiti da Deep Thought. **7...c6 8.e5-Ce8 9.Cf3-d5 10.00-Cc7** La filosofia del Nero è al solito attendista... **11.Tc1-e6 12.De1-b5?** Si indebolisce troppo un'ala in cui il Bianco è ben disposto. Migliore 12...d:c4 13.A:c4-Cd7 e poi Cb6 e Cd5. È vero che si cede la casa d6 ad un Cavallo, ma si potrebbe sacrificare la qualità per liberarsene. **13.c:d5-c:d5 14.Cd1-Ta7 15.Cf2-Cd7 16.Da5** 16.Ad2 sarebbe stata più forte **16...Ca8 17.Da3?** È meglio cambiare le donne e poi giocare Ad2. **17...Db6 18.Ad2-a5 19.Dd6-b4 20.Tc6-Dd8 21.Tfc1-Ab7 22.T6c2-Cdb6 23.D:d8-T:d8 24.Ae3-Tc8** Il gioco è pari. **25.Tc5-Af8 26.Ad3-Td8 27.T5c2-Tc8 28.T:c8-A:c8 29.Cg4-Ae7 30.Cf6+**

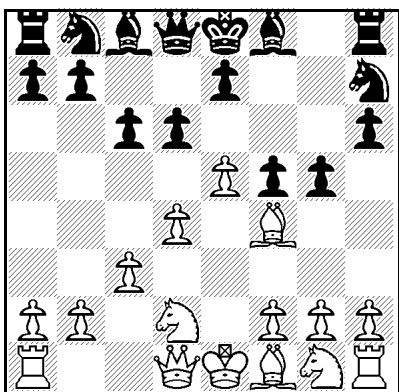


30...A:f6? Adesso un pedone in f6 ed un Cavallo in e5 inchioderanno il Nero. Levy doveva giocare **30...Rg7**. **31.e:f6-Tc7 32.Ce5-T:c1 33.A:c1-Ab7** Questo è un finale chiuso anormale: i due Cavallo sono inferiori ai due Alfieri. **34.a3-Cc7 35.a:b4-a:b4 36.Ad2-Ca4 37.A:b4-C:b2** Dopo questa mossa Deep Thought annuncia matto in 12 mosse!, ma ciò non viene comunicato a Levy. **38.Cg4-e5 39.Ch6+-Rh8 40.C:f7+-Rg8 41.Ch6+-Rh8 42.f5 1-0**

Levy-Deep Thought (Londra 1989, 3a del match)

Olandese A80

1.d4-f5 2.Ag5-c6 Deep Thought ha un libro di aperture molto scarso, e qui sta evidentemente pensando di testa sua. La mossa del testo permette interessanti tatticismi in alcune varianti: per esempio, **3.c3-h6 4.Ah4?-Db6** e poi **g5** intrappola l'alfiere oppure guadagna il **Pb2**. **3.c3-h6 4.Af4-Cf6 5.Cd2-d6 6.e4!** Una mossa incisiva. Adesso se **6...f:e4 7.C:e4-C:e4 8.Dh5+** e poi **9.Df5**. Deep Thought comincia finalmente ad usare il suo tempo. **6...g5 7.e5-Ch7**

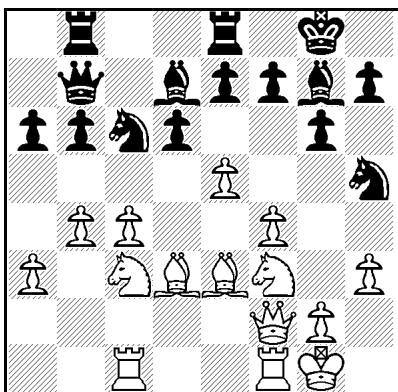


8.Cc4? Stupito dalla mossa precedente, Levy non riesce a scoprire la manovra **8.Dh5+** e **9.Ch3**, che compensa il pezzo in meno. Anche **8.Ag3-f4 9.Ad3-Ag7** sarebbe stato più accettabile. **8...g:f4 9.Dh5+-Rd7 10.D:f5+-Rc7 11.D:f4-Ae6 12.Cf3-Tg8 13.Ce3-Cg5 14.e:d6+** Sarebbe stato meglio giocare **14.Cd2** e poi **15.h4**. **14...e:d6 15.d5-A:d5 16.C:d5-c:d5 17.Cd4-De7+ 18.Ae2-Cc6 19.Cb5+-Rb8 20.h4-Ce6 21.Df3-Ce5 22.D:d5-Cf4 0-1**

Deep Thought-Levy (Londra 1989, 4a del match)

Inglese A31

1.c4-d6 2.Cc3-Cd7 3.d4-g6 4.Cf3-Ag7 5.e4-c5 Deep Thought suggeriva invece **5...e5 6.Ae2-c:d4 7.C:d4-Cgf6 8.Ae3-00 9.00-a6 10.f3-Te8 11.Dd2-Ce5 12.h3-Ad7 13.f4-Cc6 14.Cf3** Deep Thought prevede adesso **14...Tac8 15.Tfd1-Da5 16.a3-Ch5 17.b4-Dd8 14...Da5 15.a3-Tad8 16.b4-Dc7 17.Tac1-b6 18.Ad3-Db7 19.Df2** Il Bianco controlla la posizione, e prepara la spinta in e5. **19...Tb8 20.e5-Ch5**



21.b5! Secondo Deep Thought, il Nero avrebbe dovuto ora sacrificare materiale: **21...C:f4 22.A:f4-C:e5 23.C:e5-d:e5 24.Ae3-Ae6 21...a:b5 22.c:b5-Cd8 23.g4** Il cavallo è intrappolato. **23...Ah8 24.g:h5-A:h3 25.h:g6-h:g6 26.Tfd1-Dd7 27.Cg5-Ag4 28.Dh4-Ag7 29.Td2-Ah5 30.Cd5-Da7** Se **30...d:e5 31.A:g6-f:g6 32.Cf6+-e:f6 33.Td7 31.Tc7-Tb7 32.e:d6-e:d6 33.Tc8-D:a3 34.Ce4 1-0** L'analisi di Deep Thought prevedeva **34...Rh8 35.T:d8-Tb8 36.T:b8-T:b8 37.Cef6** senza salvezza per il Nero.

D.Levy dunque cedette le armi, e per la prima volta nella sua vita fu battuto in un match da un giocatore artificiale. L'ultima partita, quella in cui Levy avrebbe dovuto salvare l'onore, è anche quella che Deep Thought giocò meglio, impressionando col suo stile i GM presenti.

La tecnologia dei giocatori artificiali avanza molto in fretta, soprattutto grazie alle competizioni. Il dominio di Deep Thought non è più così netto. Malgrado i suoi successi contro i giocatori umani, la sua superiorità tecnologica viene messa in discussione, torneo dopo torneo. Ad esempio, nel 1989 si tenne a Reno, nel Nevada, il 20° torneo NACC, che si concluse con la classifica mostrata in tabella 1.3, in parte sorprendente:

Tabella 1.3 *Classifica finale del 20° torneo NACC*

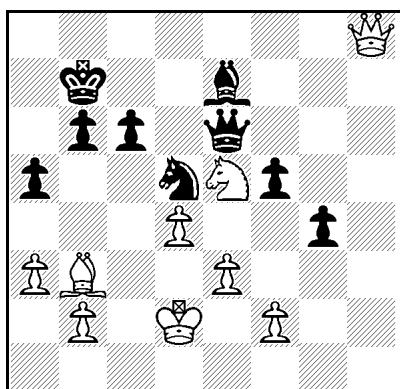
1 Hitech	9+	6+	2-	4+	5+	4.0
2 Deep Thought	7+	8+	1+	5+	3-	4.0
3 Mephisto X	10=	5-	6+	7=	2+	3.0
4 Bebe	8-	9+	7+	1-	10+	3.0
5 Rebel X	6=	3+	8+	2-	1-	2.5
6 Cray Blitz	5=	1-	3-	9+	7+	2.5
7 Phoenix	2-	10+	4-	3=	6-	1.5
8 BP	4+	2-	5-	10=	9-	1.5
9 Novag X	1-	4-	10=	6-	8+	1.5
10 Zarkov X	3=	7-	9=	8=	4-	1.5

Si noti l'ottimo risultato di Mephisto, che partecipò in una versione sperimentale che poi sarebbe stata commercializzata come Mephisto Portorose. Da notare che Mephisto in questo torneo riuscì nell'impresa di battere Deep Thought nella seguente partita.

Mephisto-Deep Thought (20° NACC, Reno, 1989)

Gambetto di Donna accettato

1.d4-d5 2.c4-d:c4 3.Cf3-Cf6 4.e3-Ag4 5.A:c4-e6 6.h3-Ah5 7.Cc3-Cd7 8.g4-Ag6 9.Ch4-Ae4 10.C:e4-C:e4 11.Cf3-Cd6 12.Ab3-De7?! L'idea è di arroccare lungo, ma si rallenta lo sviluppo. 13.Ad2-h5 14.Tg1-h:g4 15.h:g4-000 16.Aa5?!-b6?! Perché indebolire l'arrocco? 17.Ab4-a5 18.A:d6-D:d6 19.Dc2-Ae7 20.000-Th3 21.Cd2-c6 22.Th1-Tdh8 23.T:h3-T:h3 24.Ce4-Dc7 25.Rb1-g5? La gestione di questo finale da parte di Deep Thought lascia molto a desiderare. Si osservi come si rassegna lentamente alla passività. **26.Tc1-Rb7 27.Aa4-Cb8 28.Cd2-Dd7 29.Ab3-Ca6 30.De4-Cb4 31.a3-Cd5 32.Dg2-Th8 33.Ce4-f6 34.Dg3-Tg8 35.Th1-f5 36.g:f5-e:f5 37.Dh3-Tf8 38.Cd2-Af6 39.Dh7-Tf7 40.Dh6-De6 41.Dg6-Tg7 42.Th7-T:h7 43.D:h7+-Ae7 44.Rc1-Rc7 45.Cf3-Rd8 46.Ce5-g4 47.Dh8+-Rc7 48.Rd2-Rb7**



49.C:c6!-D:c6 50.De5-Cc7 51.D:e7-Dg2 52.Dh4-f4 53.e:f4-De4 54.D:g4-D:d4+ 55.Rc1-D:f2 56.Df5-Df3+ 57.Rc2-Rc6 58.De5-Cd5 59.De6+-Rc5 60.A:d5-D:d5 61.D:d5+-R:d5 62.Rd3-a4 63.Rc3-Rc5 54.f5 1-0

Nel 1990 il 21° torneo NACC si tenne all'Hilton di New York, subito dopo la conclusione della parte americana del Campionato del Mondo tra Kasparov e Karpov. Anche questa edizione registrò un evento storico: per la prima volta la vittoria (anche se ex-aequo) andò ad un modello commerciale: Mephisto.

Tabella 1.4 *Classifica finale del 21° torneo NACC*

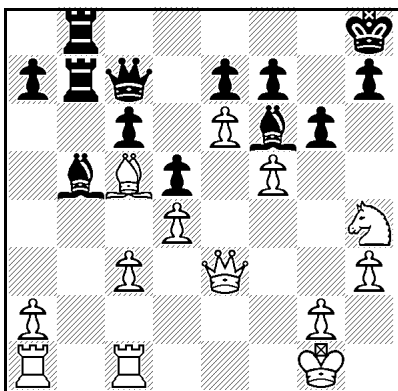
1 Deep Thought	6+	7+	2+	3-	5+	4.0
2 Mephisto	9+	4+	1-	5+	3+	4.0
3 Hitech	5=	8+	7+	1+	2-	3.5
4 M-Chess	-	2-	8+	7+	6=	3.5
5 Zarkov	3=	9+	6+	2-	1-	2.5
6 Bebe	1-	-	5-	9+	4=	2.5
7 Belle	8+	1-	3-	4-	-	2.0
8 Nightmare	7-	3-	4-	-	9+	2.0
9 Now	2-	5-	-	6-	8-	1.0

Come si vede dalla tabella 1.4, Hitech sconfisse Deep Thought ma a causa della sua sconfitta con Mephisto si è dovuto accontentare del terzo posto. La partita Mephisto-Hitech doveva in pratica terminare in parità, ma Hitech perse per il tempo poco dopo la centesima mossa. Le partite che hanno deciso il torneo sono state le seguenti:

Hitech - Deep Thought (NACC New York 1990)

Siciliana B31

1.e4-c5 2.Cf3-Cc6 3.Ab5-g6 4.00-Ag7 5.c3-Cf6 6.Te1-00 7.d4-c:d4 8.c:d4-d5 9.e5-Ce4 10.Cc3-C:c3 11.b:c3-Ag4 12.h3-Af5 13.A:c6-b:c6 14.Aa3-Tb8 15.Ac5-Dc7 16.Dc1-Tb7 17.Ch4-Ae4 18.De3-Tfb8 19.f3-Ac2 Questo alfiere va a finire fuori gioco. **20.Tec1-Aa4 21.f4-Ab5 22.f5-Rh8 23.e6-Af6**

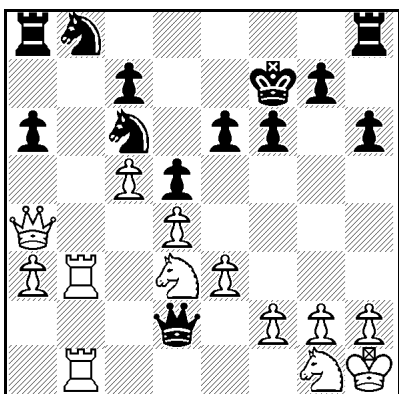


24.e:f7-Rg7 Se **24...A:h4 25.Dh6. 25.Cf3-g:f5 26.Te1-R:f7 27.Dh6-Dg3 28.D:h7+-Re8 29.D:f5-Dg7 30.Te6-Ac4 31.T:c6-Rd8 32.Ad6!-Ab5 33.Ce5-A:e5 34.A:e5-D:e5 35.D:e5-A:c6 36.De6-Tb1+ 37.T:b1-T:b1+ 38.Rh2-Tb6 39.g4-Ab7 40.Dg8+-Rc7 41.Df7-Ac6 42.D:e7+-Ad7 43.Dc5+-Tc6 44.D:d5-Te6 45.Rg3-Te1 46.c4-Te2 47.Da5+-Rb7 48.Db4+-Rc8 49.Da3-Rb8 50.d5-Te4 51.c5 1-0**

Deep Thought-Mephisto (NACC New York 1990)

Reti A06

1.Cf3-d5 2.e3-Cf6 3.c4-e6 4.Ae2-Cc6?! In un'apertura studiata apposta per portare Mephisto fuori della sua vasta biblioteca, Mephisto mostra i suoi limiti: il blocco del pedone c non è una buona idea nelle aperture di questo tipo. **5.d4-Ab4+?!** Non ha senso cambiare questo alfiere "buono" per l'alfiere cattivo del Bianco. **6.Ad2-00 7.A:b4-C:b4 8.a3-Cc6 9.00-Ca5 10.c5-b6 11.b4-Cc6 12.Cc3-b:c5 13.b:c5-De7 14.Tb1-Ad7 15.Ab5-Tfb8 16.Da4-Cd8 17.A:d7-C:d7 18.Da5** Il vantaggio di spazio sull'ala di Donna comincia a farsi sentire. **18...Tc8 19.Cb5-a6 20.Cc3** Non **20.C:c7?-Cc6** e guadagna un pezzo. **20...Df6 21.Tb3-Dg6 22.Tfb1-f6 23.T1b2-h6 24.Rh1-Dd3 25.Ce2-Dd1+ 26.Cfg1-Cc6 27.Da4-Cdb8 28.Cf4-Rf7 29.Cd3-Th8** Su **29...e5?** segue **30.d:e5-f:e5 (30...C:e5 31.Dd4-Cd3 32.Dd5) 31.e4!-Cd4 (31...d4 32.Ce5-Ce5 33.Tf3) 32.C:e5+-Rg8 33 Tb1-Dd2 34 Td3-Dc2 35 D:c2-C:c2 36 e:d5.30.Tb1-Dd2**



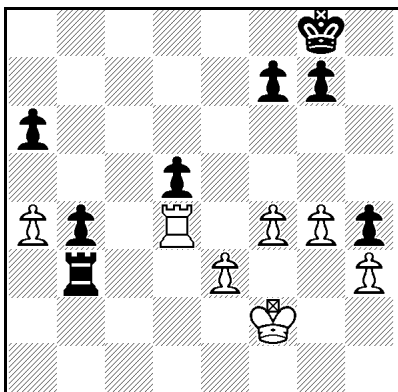
31.Cf3!-Da5 Forzata: **31...Dc2 32.Tc1-De2 33.Tbc3** e la Donna nera è persa dopo **34.Te1-Da2 35.Tc2. 32.Cde5+!-f:e5 33.C:e5+-Rf6 34.D:a5-C:a5 35.T:b8-Th:b8 36.T:b8-T:b8 37.Cd7+-Re7** La cattura del pedone è decisiva. **38.C:b8-Cc4 39.C:a6-Rd8 40.a4-Cb2 41.Rg1-C:a4 42.Rf1-Rd7 43.f3-Cc3 44.Cb8+-Rc8 45.Cc6-Rd7 46.Ce5+-Re7 47.Re1-g5 48.Rd2-Cb5 49.Rc2-Rf6 50.Rb3-Ca7 51.Rb4-h5 52.Ra5-Cc8 53.g4-h:g4 54.f:g4-Ce7 55.Ra6-Cg8 56.Rb7-Re7 57.R:c7-Cf6 58.c6-Ce8+ 59.Rc8-Rd6 60.Rb7** Il Nero è in zugzwang **1-0**

Nel 1991 il 22° torneo NACC venne vinto a punteggio pieno da Deep Thought, malgrado la competizione non fosse mai stata tanto accanita: Hitech, Chess Machine, Mephisto e MChess erano tutti presenti. Solo quest'ultimo tenne testa al campione in carica, ma si arrese nella partita che segue:

MChess-Deep Thought (22 NACC, Albuquerque 1991)

1.d4-Cf6 2.c4-e6 3.g3-d5 4.Ag2-Ae7 5.Cf3-00 6.00-d:c4 7.Dc2-a6 8.D:c4-b5

9.Dc2-Ab7 10.Ad2-Ae4 11.Dc1-Ab7 12.Af4-Cd5 13.Cc3-C:f4 14.D:f4-Dd6
 15.De3-Cd7 16.Ce4-A:e4 17.D:e4-c5 18.Tac1-Tac8 19.d:c5-T:c5 20.Tcd1-
 Dc7 21.Cd4-Ce5 22.b3-Af6 23.e3-Td8 24.f4-Cg6 25.Db7-D:b7 26.A:b7-Tb8
 27.Ae4-Ce7 28.Tc1-Tbc8 29.T:c5-T:c5 30.Rf2-Cd5 31.Ta1-h5 32.a4-b4
 33.A:d5-e:d5 34.Td1-Tc3 35.h3-h4 36.g4-A:d4 37.T:d4-T:b3



38.T:d5 Forse si doveva tentare 38.g5 38...Tb2+ 39.Rg1-Ta2 40.Td8+-Rh7
 41.Tb8-a5 42.Rf1-T:a4 43.Re2-Ta2+ 44.Rd3-g6 45.Tb5-Ta3+ 46.Re4-b3
 47.Rd4-a4 48.Tb7-Rg7 49.Rc3-Ta1 50.Tb4-Te1 51.e4-Te3+ 52.Rb2-T:h3
 53.T:a4-Tg3 54.g5-h3 55.Ta1-h2 56.Th1-Th3 57.Rc1-f6 58.Rb2-f:g5-
 59.f:g5-Rf7 60.Rb1-Re6 0-1

6. Conclusioni

La storia del gioco artificiale è cominciata più di due secoli fa. Abbiamo visto come una scommessa abbia favorito la costruzione del primo automa scacchistico; due secoli dopo, un'altra scommessa ha pungolato il progresso della ricerca scientifica.

Negli ultimi quaranta anni, a partire dai tempi di Shannon e Turing, la scienza e la tecnologia dei giocatori artificiali hanno certamente fatto passi da gigante. Ciò è dovuto fondamentalmente ai progressi registrati dalla tecnologia informatica. Anche se la struttura generale delle macchine che giocano a Scacchi è rimasta sostanzialmente fedele a quella descritta nell'articolo originale di Shannon, i grandi progressi fatti nello sviluppo hardware e software sono testimoniati dal diagramma mostrato in figura 1.2.

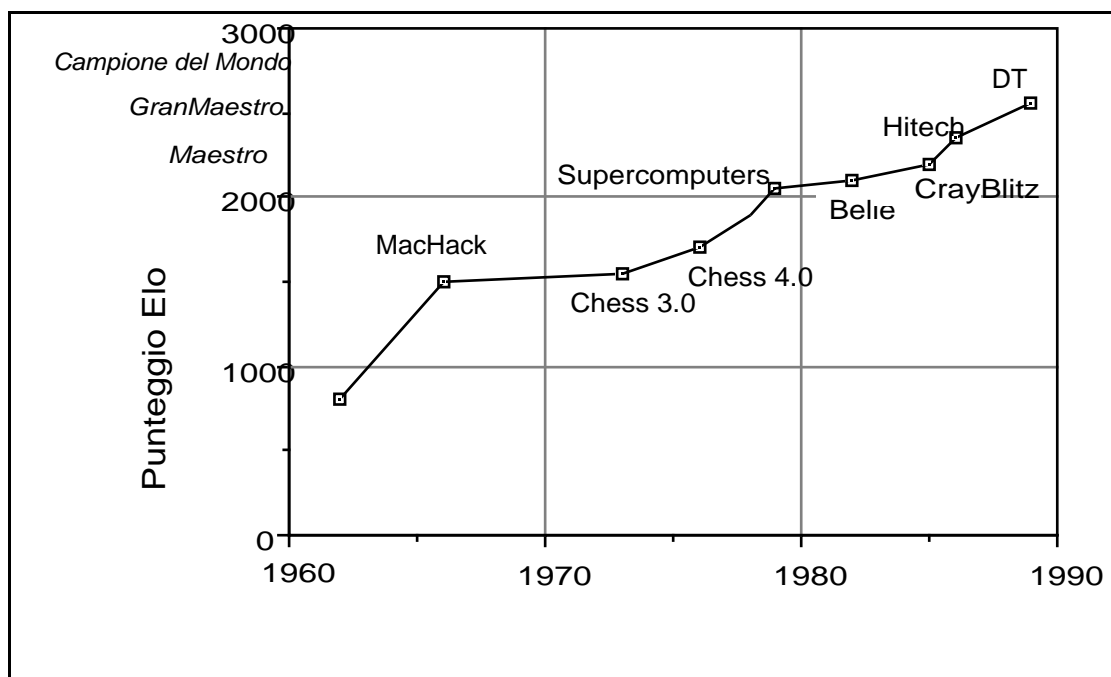


Figura 1.2 *Progresso dei giocatori artificiali*

Dato un gioco a informazione completa, la media delle mosse possibili per posizione è il fattore che determina l'utilizzabilità di un algoritmo che esplori brutalmente tutte le possibilità di gioco. Ad esempio, nel Go mediamente si hanno più di 300 mosse per posizione, ed una partita dura circa 150/200 mosse. Ne consegue che attualmente non esiste alcuna macchina in grado di impensierire davvero i migliori giocatori umani di Go. Vale il viceversa per backgammon, dama e reversi, in cui in ogni posizione mediamente sono possibili circa 10 mosse. Per questi giochi esistono macchine capaci di giocare a livelli di assoluta eccellenza.

Abbiamo visto che esistono alcuni giocatori artificiali che sono in grado di battere in partita normale giocatori del rango di Grande Maestro. Analizzando un milione di posizioni al secondo si prevedono tutti i possibili pericoli tattici sino ad una profondità di 10 semimosse. Se entro 10 anni la tecnologia riuscirà ad incrementare la velocità di calcolo tanto da guadagnare un altro paio di semimosse, il trono del Campione del Mondo potrebbe vacillare. Si noti che non sembrano necessarie capacità strategiche genuine per giocare a livelli di eccellenza: basta una eccezionale forza tattica. La conclusione è una sola: dal punto di vista computazionale il gioco degli Scacchi non costituisce più un problema sostanzialmente intrattabile, data la tecnologia attuale. Si noti che questa conclusione di per sé non decreta alcuna superiorità di altri tipi di gioco rispetto agli Scacchi. Stiamo solo dicendo che qualsiasi gioco ad informazione completa che, come gli Scacchi, renda possibile una media di circa 30 mosse per posizione, con una durata media per partita di circa 50

mosse, è destinato ad essere completamente padroneggiato da una macchina nel corso del prossimo secolo (meglio non sbilanciarsi troppo: la storia dell'Intelligenza Artificiale è piena di previsioni troppo ottimistiche!).

La questione è semplice da spiegare: 10 anni fa una macchina riusciva ad analizzare circa 1.000 posizioni al secondo. Oggi siamo vicini ai due milioni di mosse. Ciò significa che mediamente, in una normale partita da torneo con limite di tempo pari a 120/150 minuti, una macchina può analizzare per ogni posizione tutte le varianti profonde 9/10 semimosse. Questa enorme capacità analitica è già oggi valutata pari a quella di un maestro di livello internazionale. Siccome entro 20 anni arriveremo certamente alla possibilità di valutare almeno fino a 15 semimosse, nessun umano, per quanto esperto, potrà far fronte da solo a questa potenza spaventosa.

Tutto semplice dunque? Rimane “solo” da risolvere qualche problema ingegneristico, ed il gioco è fatto? Se in teoria “i conti tornano”, e dovrebbe essere sufficiente aspettare qualche anno prima di vedere risultati clamorosi, ci sembra di poter indicare in pratica alcuni fattori che potrebbero ostacolare il conseguimento del risultato finale: costruire una macchina che batta il campione del mondo. Un primo problema è tecnico: questa macchina bisogna costruirla. Occorrono finanziamenti e soprattutto ricerche continue, e non sempre la congiuntura economica permette di sostenere grossi sforzi scientifici non finalizzati a risultati di utilità pratica immediata. Un secondo aspetto è più squisitamente scacchistico. In effetti, fino a pochissimo tempo fa i più forti gran maestri avevano completamente snobbato i giocatori artificiali. Nel momento in cui questi ultimi diventano una vera minaccia, la comunità scacchistica umana può reagire studiando delle contromisure “culturali”; in fondo lo stile di gioco di una macchina è piuttosto peculiare e fortemente legato alla tattica, mentre le capacità strategiche dei più forti giocatori umani, affinate da secoli di cultura scacchistica, sono di livello talmente eccezionale che potrebbe essere possibile sviluppare un metodo di gioco adatto a tenere a bada la minaccia di questo nuovo genere di giocatori. Non dimentichiamo che a Kasparov è bastato studiare una cinquantina di partite di Deep Thought per sconfiggerla sonoramente e soprattutto convincentemente.

Infine, l'ostacolo più sottile, ma forse più arduo, ci sembra comunque la crescente opposizione da parte dei giocatori professionisti ad accettare le sfide di giocatori artificiali. Tale opposizione, che deriva da motivazioni sia psicologiche che finanziarie, indubbiamente renderà più difficile lo sviluppo ed il perfezionamento delle nuove macchine.

È per questi motivi che, persino più di duecento anni dopo, la scommessa di

von Kempelen con l'imperatrice d'Austria conserva tutto il suo fascino.

La Tecnologia

In questa parte del libro ci proponiamo di esporre i principi teorici e gli aspetti tecnologici che guidano la realizzazione dei giocatori artificiali. Cercheremo di non usare un gergo eccessivamente tecnico: chiediamo al lettore solamente una minima familiarità con i personal computer.

1. Struttura di un giocatore artificiale

Anche se potrà sembrare paradossale a causa delle grandi differenze che si riscontrano nella forza di gioco, da un punto di vista strutturale i giocatori artificiali sono tutti molto simili. Ciò dipende dal fatto che i sistemi di elaborazione utilizzati per l'esecuzione dei programmi di gioco hanno una struttura logica sostanzialmente uniforme. Prima di addentrarci nei dettagli della struttura dei programmi di gioco, introduciamo brevemente le due nozioni chiave di hardware e software.

1.1. Hardware

L'insieme dei componenti elettronici, elettromeccanici ed elettromagnetici che costituiscono un calcolatore viene chiamato *hardware*.

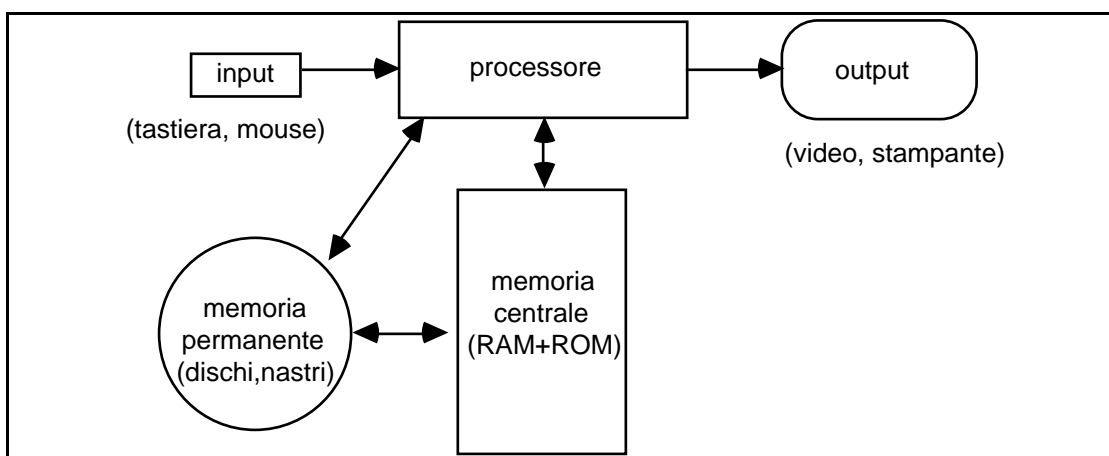


Figura 2.1 Struttura hardware di un elaboratore

Come si vede nella figura 2.1, i componenti hardware fondamentali di un elaboratore sono cinque:

- *processore*: è un insieme compatto di circuiti elettronici capace di eseguire un certo numero di istruzioni che costituiscono il cosiddetto *linguaggio macchina*. I processori si classificano in base alla frequenza di elaborazione, che viene misurata in megahertz (Mhz). Maggiore la frequenza più grande il numero di istruzioni effettuabili in un secondo. Ad esempio, attualmente (1991) i personal computer più moderni hanno processori da 40 Mhz circa. Questo significa che in teoria possono effettuare in un secondo 40 milioni di istruzioni di linguaggio macchina. Si noti però che il processore dei modelli più diffusi non supera i 15 Mhz. Un altro parametro importante è il numero di cifre binarie (bit) elaborabili con ciascuna istruzione: esistono processori a 4, 8, 16 oppure 32 bit. Ad un maggior numero di bit corrisponde in genere un linguaggio macchina più ricco e complesso. Infine, alcuni sistemi di elaborazione possiedono più di un processore (sono detti *sistemi a multiprocessore*), quindi sono capaci di eseguire più istruzioni contemporaneamente. In conclusione, per confrontare processori diversi sarà opportuno misurarne la potenza in base al numero di istruzioni di linguaggio macchina eseguite in un secondo. Da notare che i processori più diffusi sono venduti da tre sole ditte: la Intel, la Motorola, e la Hitachi, e sono anche quelli più largamente utilizzati dalle scacchiere elettroniche in commercio.
- *memoria centrale*: È un insieme compatto di circuiti elettromagnetici capaci di mantenere un certo “stato” finché restano alimentati. In astratto, lo stato della memoria può essere rappresentato da una sequenza di cifre binarie; una sequenza di otto cifre binarie si chiama *byte*, e la *capacità di memoria* si misura in Kilobyte (Kb). Si chiama memoria centrale perché il processore è capace di elaborare esclusivamente le informazioni in essa contenute. In tutti gli elaboratori la memoria centrale è il componente più costoso, e nei personal computer più diffusi va da un minimo di 64 Kb (es.: Commodore™ 64) ad un massimo di alcune migliaia di Kilobyte nei modelli più recenti (es.: Apple MacIntosh™ e Commodore Amiga™). Si noti che le più comuni scacchiere elettroniche hanno solitamente una memoria centrale di capacità inferiore ai 100 Kb.
- *dispositivi di ingresso e di uscita*: sono dispositivi elettronici ed elettromeccanici mediante i quali l'utente interagisce con la macchina;

ad esempio, tastiera e mouse sono dispositivi di ingresso; il video e la stampante sono dispositivi di uscita. Mentre durante le elaborazioni interne al sistema le informazioni vengono trasformate in codice binario, su questi dispositivi le informazioni compaiono in forma comprensibile all'utente. Per giocare a Scacchi esistono dispositivi speciali: per esempio, molte scacchiere elettroniche sono sensibili agli spostamenti dei pezzi.

- *memoria permanente* (dischi, nastri, memoria ROM). La memoria centrale è volatile, cioè il suo stato si perde se non è alimentata, quindi è importante poter conservare in forma permanente dati e programmi. Di solito questo è compito delle *unità a disco*, che possono essere a disco *removibile* (floppy disk) oppure a disco *fisso* (hard disk). Alcuni elaboratori dispongono inoltre di unità lettrici di nastri. Dischi e nastri hanno di solito grandi capacità di immagazzinamento, ma i tempi di accesso da parte del processore sono estremamente lenti rispetto alla memoria centrale. Da notare che le più comuni scacchiere elettroniche in commercio non dispongono di unità a disco o a nastro; il programma di gioco è memorizzato in memoria ROM (memoria di sola lettura, non cancellabile), una speciale memoria permanente integrata con la memoria centrale.

Questi componenti possono essere assemblati in diversi modi, ed a prezzi che vanno da poche migliaia di lire a parecchi milioni in funzione delle caratteristiche dei materiali prescelti. Possiamo comunque concludere che il prezzo di un personal computer o di una scacchiera elettronica dipende in sostanza principalmente da tre fattori: la velocità del processore, la quantità di memoria centrale disponibile, e la raffinatezza dei dispositivi di ingresso e uscita.

1.2. Software

I componenti hardware descritti sopra sono necessari, ma non sufficienti al funzionamento di un computer. Questo si attiva solo quando gli si dà da eseguire un *programma*, cioè una sequenza di istruzioni in linguaggio macchina. Il programma è la realizzazione di un *algoritmo*, cioè di un metodo astratto che a partire da certi dati iniziali permette di ottenere certi risultati, ed è quindi una procedura capace di risolvere un dato problema. L'algoritmo di gioco non è complicato e può essere descritto schematicamente come segue:

- 1) Il dato iniziale è una posizione che viene rappresentata in memoria centrale in modo adeguato all'elaborazione elettronica;

- 2) data la posizione da analizzare, si genera la lista di tutte le mosse possibili in quella posizione;
- 3) se non esistono mosse possibili, vuol dire che si è verificato uno scacco matto oppure una situazione di patta per stallo. In questo caso l'elaborazione si arresta;
- 4) se tocca alla macchina, viene scelta in qualche modo una mossa tra quelle possibili, aggiornando conseguentemente la rappresentazione interna della posizione; se tocca all'avversario, salta al passo 6;
- 5) la mossa prescelta viene comunicata all'avversario, mediante il dispositivo di uscita;
- 6) si resta in attesa della risposta dell'avversario; quando l'avversario comunica la mossa mediante il dispositivo di ingresso, si controlla che sia una mossa legale, e si riparte dal punto 2.

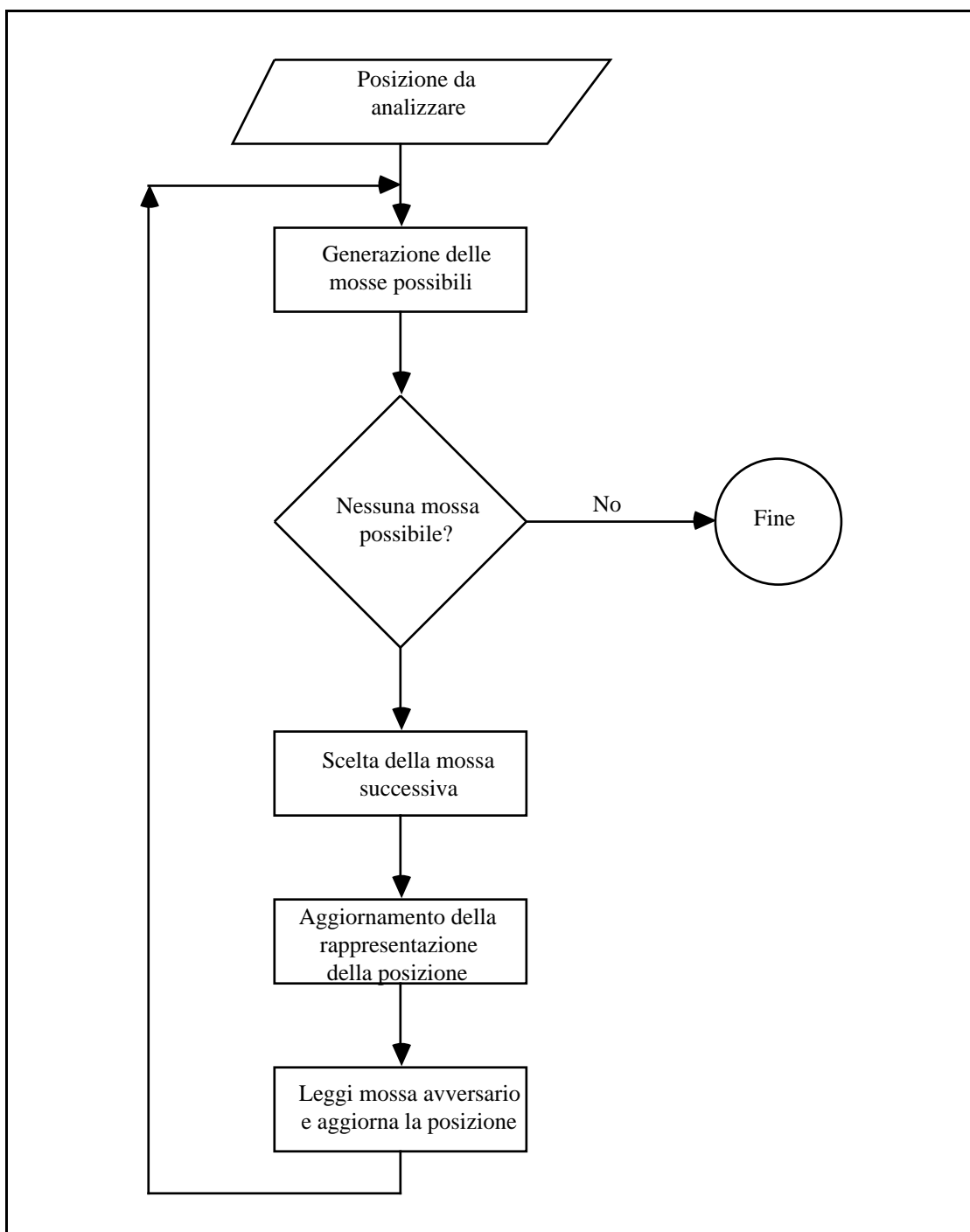


Figura 2.2 *Algoritmo generale di gioco*

La figura 2.2 rappresenta mediante uno schema a blocchi l’algoritmo appena descritto. Tale algoritmo deve essere tradotto in programma mediante un qualche linguaggio di programmazione. Come sempre quando si progetta un programma, bisognerà definire le strutture dati e le operazioni su tali strutture. In particolare, per progettare un programma di gioco, dobbiamo decidere tre cose:

- come viene rappresentata una posizione;

- come vengono generate le mosse possibili;
- come viene scelta una mossa tra tutte quelle possibili.

Vedremo che i primi due problemi sono abbastanza semplici da risolvere, essendo state sviluppate una serie di tecniche specifiche molto efficaci. Il terzo problema, quello della selezione della mossa “giusta”, è quello più critico, anche perché comporta gli sforzi maggiori di formalizzazione di conoscenze scacchistiche.

2. La rappresentazione della posizione

Come un musicista sa leggere uno spartito, così molti giocatori sono capaci di leggere le partite delle riviste e dei libri specializzati senza usare la scacchiera, aiutandosi magari coi diagrammi. Nel racconto *Novella degli Scacchi* di S.Zweig, il protagonista addirittura impara a giocare durante un periodo di prigionia semplicemente leggendo un libro di Scacchi e giocando le partite nella sua testa. È noto da secoli che certi giocatori sono capaci di prestazioni spettacolari, giocando “alla cieca” contro molti avversari simultaneamente. Damiano, un giocatore portoghese, nel *Libro da imparare a giocare Scacchi, et de le Partite* (1512) ha un capitolo dedicato all’*Arte de giuocare alla mente*. Il matematico italiano G.Saccheri (1667-1733) era famoso per saper giocare tre partite alla cieca simultaneamente. Nel secolo scorso apparvero addirittura interi trattati dedicati all’arte di giocare alla cieca¹⁴. Sia A.Binet che A.deGroot, hanno usato il gioco alla cieca per comprendere come giocano i giocatori umani. Non entreremo qui nei dettagli di queste ricerche, perché per quanto sia stata studiata approfonditamente, la capacità di rappresentazione mentale della posizione ha ispirato solo in minima parte il progetto dei giocatori artificiali.

È chiaro che la possibilità di giocare alla cieca è ammessa per tutti i giochi a informazione completa, in cui la posizione è descrivibile formalmente. La posizione memorizzata da un giocatore artificiale deve comprendere le seguenti informazioni:

- la dislocazione attuale di tutti i pezzi in gioco;
- la parte che ha la mossa;
- l’ultima mossa fatta (quest’informazione serve per decidere se una cattura “en passant” è legale);
- la possibilità di arrocco, sia corto che lungo;
- il numero di mosse intercorse dall’ultima cattura o mossa di pedone,

¹⁴ Per esempio *Mnemonik des Schachspieles* di L.Perenyi, Vienna 1842.

per decidere se possa scattare la regola di patta delle 50 mosse.

La necessità di registrare queste informazioni fu individuata già da Shannon nel suo articolo citato. Questo è l'insieme minimo di informazioni necessarie a calcolare la lista di tutte le mosse possibili in una posizione qualsiasi. Uno scacchista esperto si accorgerà subito che questi dati in realtà non sono sufficienti. Ad esempio, date le informazioni elencate sopra, non è possibile accorgersi della possibilità di patta per ripetizione di posizione.

Mettiamo da parte momentaneamente questo problema, e chiediamoci come sia possibile rappresentare in forma elettronica una posizione.

2.1. Rappresentazione per associazione

Un giocatore umano riconosce colore, forma e dimensione dei pezzi; inoltre ricorda se il Re o la Torre con cui vuole arroccare sono stati mossi, e infine sa contare fino a 50 se vuole reclamare la patta per la regola delle 50 mosse. Una macchina deve invece rappresentare questi concetti in memoria centrale mediante codici numerici. È importante che la scelta del codice soddisfi un criterio di economicità, a causa del fatto che il processo di scelta della mossa può comportare la generazione di milioni di posizioni. Siccome la memoria centrale è una risorsa limitata quanto costosa, bisogna minimizzare la quantità di memoria occupata da una singola posizione.

Una matrice¹⁵ numerica con 8 righe e 8 colonne può rappresentare una scacchiera astratta, come si vede nella figura 2.3.

8								
7								
6								
5								
4								
3								
2								
1								
	1	2	3	4	5	6	7	8

Figura 2.3 *Rappresentazione astratta della scacchiera*

Gli elementi contenuti nelle caselle della matrice sono numeri. Una casella della matrice corrisponde quindi ad un valore numerico riferibile mediante una

¹⁵ La maggior parte dei linguaggi di programmazione permette una gestione diretta di una struttura dati di tipo matrice.

coppia di indici: la colonna e la riga¹⁶, esattamente come le case della scacchiera sono riferibili in notazione algebrica con indici composti da una lettera ed un numero. Ad esempio, la casa chiamata d5 in notazione algebrica corrisponderà alla posizione (4,5) della matrice. Rileviamo che nel sistema binario per rappresentare una coppia di indici bastano 6 cifre: per esempio, la casa d5 si scrive (100,101).

Rappresentata la scacchiera, occorre definire la rappresentazione dei pezzi, ovvero il codice che rappresenta il contenuto di ciascuna casella della matrice. Un codice di rappresentazione usato da molti programmi è definito nella tabella 2.1.

Tabella 2.1 *Rappresentazione numerica dei pezzi*

Bianco		Nero
1	pedone	-1
2	cavallo	-2
3	alfiere	-3
4	torre	-4
5	donna	-5
6	re	-6

Con gli stessi valori assoluti, codici positivi rappresentano pezzi Bianchi, mentre codici negativi rappresentano pezzi Neri. Se assegniamo il valore 0 per rappresentare le caselle vuote, la posizione iniziale assume la forma mostrata in figura 2.4.

	-4	-2	-3	-5	-6	-3	-2	-4
	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1
	4	2	3	5	6	3	2	4

Figura 2.4 *Rappresentazione della posizione iniziale: associazione casella/pezzo*

Quindi, se nella casella (2,2) troviamo il valore 1, sappiamo che in b2 c'è un pedone, e così via. Supponendo che ogni valore della matrice richieda un solo byte, la matrice mostrata in figura occupa 64 byte. Le informazioni sulla possibilità d'arrocco possono essere gestite separatamente oppure mediante i

¹⁶ In matematica di solito si indica prima la riga e poi la colonna, ma preferiamo l'inverso per omogeneità con la tradizionale notazione scacchistica.

codici di rappresentazione dei pezzi, leggermente modificati come nella tabella 2.2.

Tabella 2.2 *Rappresentazione numerica che include informazioni sull'arrocco*

1 pedone	5 torre mossa
2 cavallo	6 donna
3 alfiere	7 re mai mosso
4 torre mai mossa	8 re mosso

In questo modo l'unica informazione che resta da gestire è la mossa precedente, necessaria per includere eventualmente tra le mosse possibili la presa *en passant*.

Una rappresentazione alternativa a quella precedente sfrutta il fatto che gran parte della scacchiera è vuota. Invece di rappresentare il contenuto di ciascuna casella della matrice si rappresenta la posizione di ciascun pezzo. Col metodo dell'*associazione pezzo/casella* non occorre memorizzare le caselle vuote. Ad esempio, la rappresentazione della posizione iniziale richiede meno spazio: basta conservare 32 valori, come si vede in figura 2.5.

♠ = 18	♘ = 28	♙ = 38	♔ = 48	♖ = 58	♗ = 68	♝ = 78	♞ = 88
♚ = 17	♛ = 27	♜ = 37	♞ = 47	♟ = 57	♝ = 67	♞ = 77	♟ = 87
♙ = 12	♘ = 22	♗ = 32	♖ = 42	♕ = 52	♗ = 62	♘ = 72	♞ = 82
♚ = 11	♛ = 21	♜ = 31	♞ = 41	♟ = 51	♝ = 61	♞ = 71	♟ = 81

Figura 2.5 *Rappresentazione della posizione iniziale: associazione pezzo/casella*

In forma compatta, cioè facendo a meno dei nomi dei pezzi, la cui sequenza è costante, dopo la mossa e2-e4, cambia solo il 21esimo valore, come mostra la figura 2.6.

18 28 38 48 58 68 78 88
17 27 37 47 57 67 77 87
12 22 32 42 54 62 72 82
11 21 31 41 51 61 71 81

Figura 2.6 *Rappresentazione della posizione dopo 1.e4*

Quando un pezzo viene mangiato, l'elemento corrispondente assume il valore 0. In questo modo si risparmia molta memoria rispetto al caso precedente, perché bastano 32 byte per ogni posizione. C'è però un problema: la promozione di un pedone può comportare l'allungamento di questa lista, e richiede una gestione speciale.

I grossi computer dispongono di parecchia memoria centrale, e spesso per memorizzare una posizione si usano entrambe le rappresentazioni, sia quella con associazione casella/pezzo che quella con associazione pezzo/casella, perché in alcune elaborazioni che vedremo nel seguito è più conveniente la

prima, mentre in altre conviene la seconda.

2.2. Rappresentazione con mappa di bit

L'operazione più veloce su qualsiasi computer è l'elaborazione di sequenze di cifre binarie mediante operazioni logiche. Le operazioni logiche più comuni sono quelle a due operandi "OR" (risultato: 1 se almeno uno dei due operandi è 1, altrimenti 0), "OR esclusivo" (risultato: 1 se esattamente uno dei due operandi è 1, altrimenti 0), "AND" (risultato: 1 se entrambi gli operandi sono 1, altrimenti 0), e l'operazione ad un solo operando "NOT" (risultato 1 se l'operando è 0, altrimenti 0). Le operazioni sono definite per operandi che sono cifre binarie; su sequenze di cifre della stessa lunghezza vengono calcolate corrispondentemente cifra per cifra.

Processori anche non potentissimi riescono ad effettuare vari milioni di tali operazioni in un secondo. Su macchine dove l'hardware permette di gestire insiemi di 64 bit (ovvero 8 byte), si rivela molto efficiente la rappresentazione della posizione dei pezzi in forma di 12 mappe di bit, una per ciascun tipo di pezzo. Una *mappa di bit* è una matrice di cifre binarie associata ad un particolare tipo di pezzo. I suoi elementi sono quasi tutti zeri eccetto che nelle posizioni corrispondenti a quelle occupate dal tipo di pezzo che si vuol rappresentare. Nella figura 2.7 è rappresentata la posizione iniziale.

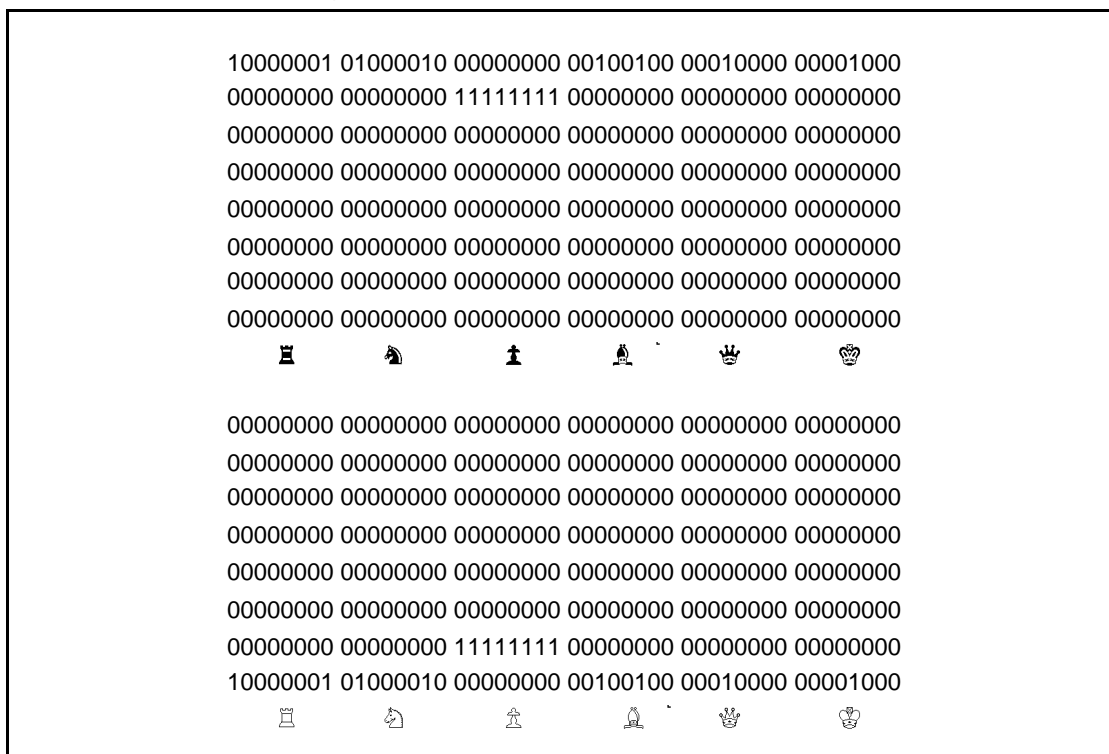


Figura 2.7 Rappresentazione della posizione iniziale in forma di mappe di bit

La figura contiene 12 mappe, una per ciascun tipo di pezzo. Le sei mappe in

alto determinano la posizione dei pezzi Neri; quelle in basso determinano la posizione dei pezzi Bianchi. La prima mappa in alto a sinistra, ad esempio, rappresenta le Torri nere in a8 e h8, mentre quella in basso a destra rappresenta il Re bianco in e1.

Queste dodici mappe occupano complessivamente 12x8=96 byte. Questo metodo è dunque più costoso dei precedenti in termini di spazio occupato, ma risulta molto vantaggioso durante la fase di generazione delle mosse in termini di tempo di elaborazione, perché permette di utilizzare le velocissime operazioni logiche di macchina.







00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
00000000 OR	00000000 OR	00000000 OR	00000000 OR	00000000 OR	00000000 OR	00000000 =
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
00000000	00000000	11111111	00000000	00000000	00000000	11111111
10000001	01000010	00000000	00100100	00010000	00001000	11111111
						

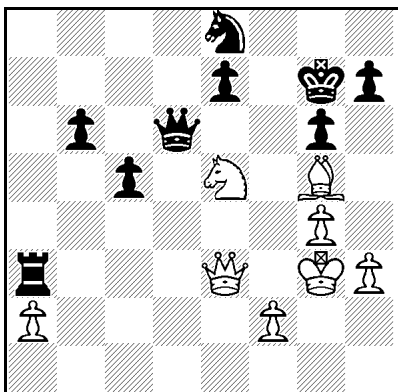
Figura 2.8 Operazioni per ottenere la mappa di bit dei pezzi bianchi nella posizione iniziale

Per esempio, la mappa generale dei pezzi Bianchi mostrata in figura 2.8 si calcola efficientemente mediante l'operazione di "OR" delle singole mappe dei Bianchi. Il risultato è un'altra mappa di bit: le case occupate dai Bianchi sono rappresentate dalla mappa sulla destra. Altre informazioni possono essere ricavate analogamente.

3. La generazione delle mosse

La rappresentazione della posizione è la struttura fondamentale su cui opera il *generatore di mosse* per costruire la lista delle mosse possibili. Per ragioni di efficienza, la generazione avviene di solito in due fasi distinte:

- 1) per prime vengono generate tutte le mosse cosiddette *pseudolegali*; questa lista, oltre a tutte le mosse effettivamente possibili, comprende anche alcune mosse impossibili; ad esempio, verranno incluse le mosse che lasciano il proprio Re sotto attacco oppure quelle che catturano un pezzo amico. Nella posizione che segue



la lista delle mosse pseudolegali del Bianco è

f3, f4, D:a3, Db3, Dc3, Dd3, Df3, *D:g3*, Dc1, Dd2, De2, De1, Df4, *D:g5*, De4, *D:e5*, Dd4, D:c5, *D:f2*, R:f2, Rf3, Rf4, *R:g4*, Rh4, *R:h3*, Rg2, Rh2, h4, Af4, A:e3, Ah4, Af6, A:e7, Ah6, *Cd7*, *Cf7*, *Cg6*, *Cf3*, *Cd3*, *Cc4*, *Cc6*, *C:g4*

- 2) dalla lista delle mosse pseudolegali vengono eliminate quelle illegali, ottenendo così quelle possibili; vengono quindi eliminate le mosse che lasciano il proprio Re sotto scacco oppure catturano un pezzo amico (nell'esempio, sono quelle in corsivo).

Il generatore delle mosse è un componente fondamentale, in quanto dalla sua efficienza dipende l'efficienza complessiva del programma di gioco. Esistono fondamentalmente due modi per generare mosse pseudolegali: il metodo dei vettori ed il metodo delle liste di mappe di movimento.

3.1. Vettori di movimento

Il metodo dei vettori di movimento utilizza la relazione matematica fissa che esiste tra le coordinate di partenza di un pezzo e l'insieme delle coordinate delle caselle su cui può muovere.

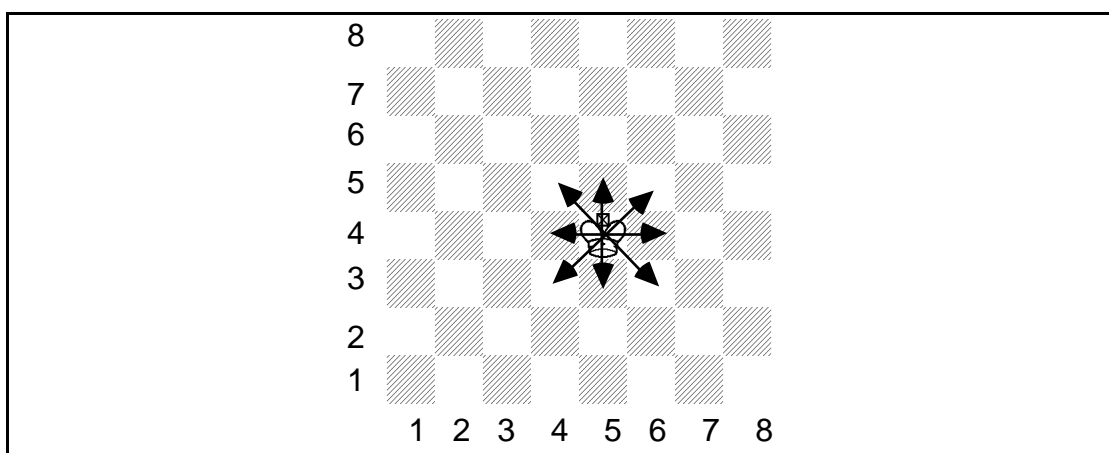


Figura 2.8 *Movimenti del Re*

Un Re sulla casella 54 può muovere sulle caselle

45, 55, 65, 44, 64, 43, 53, 63

In generale un Re sulla casella k può muovere in otto caselle descritte dalle seguenti espressioni:

$k-9, k+1, k+11, k-10, k+10, k-11, k-1, k+9$.

Chiamiamo *vettore di movimento* questo insieme di espressioni. Ovviamente ciascun tipo di pezzo ha il proprio vettore. Il generatore semplicemente concatena i vettori di tutti i pezzi in gioco, ed ottiene l'insieme delle mosse pseudolegali.

3.2. Mappe dei movimenti

Un altro metodo di calcolo delle mosse si basa su insiemi di *mappe di movimenti*. Ogni tipo di pezzo è associato ad una tabella predeterminata; ogni tabella ha 64 elementi, uno per ciascuna casa della scacchiera. Ciascun elemento della tabella contiene la mappa delle mosse possibili per quel pezzo se questo si trovasse a partire da quella casa.

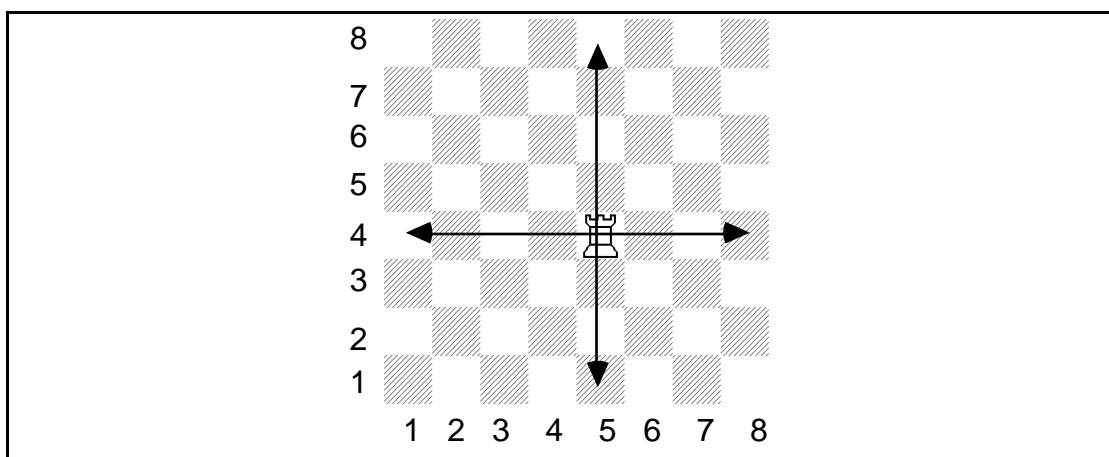


Figura 2.9a *Movimenti della Torre*

Una Torre nella casa 54 (e4) potrebbe muovere nelle case mostrate in figura 2.9a. La sua tabella allora comprende le seguenti mosse: 55 56 57 58 55 56 57 58 53 52 51 44 34 24 14 64 74 84. Le tabelle vengono calcolate una sola volta per ciascun tipo di pezzo e per ciascuna casa, e la loro rappresentazione è in forma di mappa di bit. Ad esempio, per una torre in e4 si usa la mappa mostrata in figura 2.9b.

00001000
00001000
00001000
00001000
11110111
00001000
00001000

00001000

Figura 2.9b Mappa di bit dei movimenti della torre in e4

Le mappe dei movimenti occupano una notevole quantità di memoria, ma permettono di risparmiare molto tempo di elaborazione durante il gioco. Tipicamente si impiegano in combinazione con la rappresentazione della posizione codificata in forma di mappa di bit. Per costruire la lista delle mosse legali il generatore deve effettuare tra le mappe una serie di operazioni logiche della forma AND, OR oppure NOT; a loro volta queste operazioni restituiscono il risultato in forma di mappa di bit.

Vediamo un semplice esempio. La tabella dei movimenti del Cavallo è una tabella di mappe che chiameremo Mc. Essa riporta le mosse possibili da qualsiasi casa di partenza. Ad esempio, se un Cavallo è in f3 la mappa MCf3 è mostrata in figura 2.10.

00000000	11111111		00000000
00000000	11111111		00000000
00000000	11111111		00000000
00001010	AND	11111111 =	00001010
00010001		11110111	00010001
00000000		10111011	00000000
00010001		00101000	00000000
00001010		11101001	00001000
MCf3		NOT MB	MpCf3

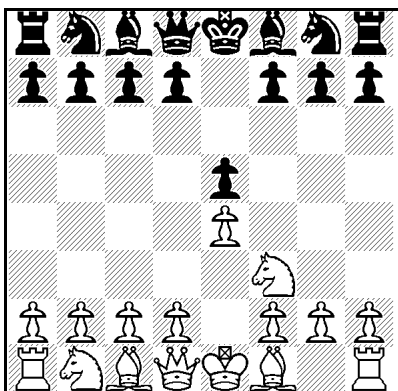
Figura 2.10 Calcolo dei movimenti pseudolegali di un cavallo in f3

Il valore MCf3 viene messo in AND logico con il complemento logico (NOT) della mappa MB dei pezzi Bianchi. La mappa MpCf3 risultante definisce le mosse pseudolegali del Cf3. Un metodo analogo si può usare per calcolare le mosse del Re; l'arrocco viene comunque gestito a parte. I pedoni e gli altri pezzi "scivolanti", cioè Donna, Alfiere e Torre, presentano qualche difficoltà in più, ma il principio resta lo stesso: i movimenti si riducono ad operazioni logiche di manipolazione di mappe di bit.

3.3. Calcolo incrementale

Sia il metodo del vettore che quello delle mappe si prestano ad un certo numero di miglioramenti. Per esempio, l'efficienza di calcolo della lista delle mosse possibili può essere migliorata per entrambi i metodi di generazione se si opera *incrementalmente*. Oltre alle strutture dati già descritte, per ciascun pezzo presente sulla scacchiera si tiene memorizzato costantemente l'insieme delle sue mosse pseudolegali. Per ottenere la lista delle mosse possibili basta allora aggiornare solamente le liste interessate dal

cambiamento, che di solito sono una piccola percentuale del totale. Ad esempio, dopo le mosse d'apertura **1.e4-e5 2.Cf3**, si raggiunge la posizione mostrata nel diagramma



La mossa **2...-Ab4** del Nero influenza i movimenti di soli tre pezzi, su un totale di 32 tuttora presenti sulla scacchiera:

- l'alfiere appena mosso;
- il Re nero;
- il pedone b2 bianco.

Si noti che il pedone d2 non è influenzato, perché mantiene la sua libertà di mossa pseudolegale. Questo metodo è particolarmente vantaggioso perché in ogni situazione è facile individuare l'insieme dei pezzi influenzato da una mossa. Al generatore di mosse basterà esaminare

- 1) il pezzo mosso;
- 2) il pezzo eventualmente catturato;
- 3) i pezzi che in precedenza attaccavano la casa iniziale o finale del pezzo mosso;
- 4) un pedone arretrato di una o due caselle rispetto alla posizione iniziale o finale del pezzo mosso.

Chiaramente questo metodo minimizza il numero di operazioni che deve effettuare il generatore di mosse.

3.4. Conclusioni

Abbiamo visto come il generatore delle mosse costruisca la lista delle mosse possibili. In altre parole, abbiamo "insegnato" al computer a giocare a Scacchi. Ma come possiamo adesso fare in modo che, tra quelle possibili, scelga le mosse più sensate?

4. La scelta della mossa

I giochi di strategia sono caratterizzati dalla necessità di prendere decisioni. In

pratica esistono tre metodi con cui si può programmare un elaboratore in modo che sia capace di prendere una decisione.

Un primo metodo consiste nel corredare il programma di gioco con una *libreria di suggerimenti*, nella quale per ciascuna situazione in cui si dovesse trovare gli viene detto come proseguire. Questo metodo, effettivo per giochi semplici come il filetto, è però irrealistico in giochi complessi come gli Scacchi, in cui il numero di posizioni possibili è astronomico. Vedremo che comunque si usa questo sistema per gestire alcune fasi di gioco, in particolare l'apertura.

Un secondo metodo consiste nell'*analisi esaustiva* delle varianti. Data la posizione iniziale, ogni possibile sequenza di mosse viene esplorata fino ad una conclusione sicura (ad esempio lo Scacco matto). In pratica ciò significa che per fare la prima mossa il programma elabora l'insieme di tutte le continuazioni possibili, e sceglie quella migliore. Nel caso degli Scacchi anche questo metodo si scontra con la quantità astronomiche delle varianti possibili, e non è realisticamente attuabile. Una variante di questo metodo viene comunque impiegata per gestire certe fasi del finale.

In ogni caso non potremo dire che questi primi due metodi di gioco sono "intelligenti". Nel primo caso la macchina viene fornita di una libreria di suggerimenti predeterminati, mentre nel secondo caso viene usata come meccanico esecutore di un metodo sostanzialmente stupido che viene portato fino alle conseguenze ultime. Si noti che i giocatori umani sono anch'essi in grado di studiare e ripetere a memoria lunghe varianti di apertura (che ricorda il primo metodo di programmazione), oppure di calcolare sistematicamente le varianti di un finale semplice (che ricorda il secondo metodo di programmazione). D'altra parte, qualunque giocatore riconoscerà che questi due metodi non sono quelli seguiti dagli esseri umani *nella maggior parte delle situazioni* in cui sia opportuno sviluppare una strategia per affrontare una situazione nuova.

Un terzo metodo di programmazione, quello più interessante per i ricercatori, consiste nell'inventare un metodo imperfetto, ma efficace (gli informatici lo chiamano "*euristica*"), allo scopo di sintetizzare una strategia, per conseguire un qualche obiettivo. Questo può essere o lo scacco matto, oppure qualche obiettivo parziale che non necessariamente è legato direttamente a quello finale. Ad esempio, un obiettivo di questo genere potrebbe essere costituito dal controllo di un certo settore della scacchiera.

In questo paragrafo vedremo che questi tre metodi non sono mutuamente

esclusivi; nel caso degli Scacchi, infatti i progettisti hanno trovato un equilibrio tra i tre diversi approcci¹⁷.

4.1. Albero di gioco

Dato un gioco finito, ovvero un gioco in cui le cui regole stabiliscono che prima o poi ogni partita deve terminare, è possibile costruire l'*albero di gioco*, semplicemente generando a partire dalla posizione iniziale tutte le posizioni ottenibili con una mossa, e iterando poi tale procedimento per tutte le posizioni ottenute fino a raggiungere posizioni definite terminali dalle regole del gioco. La figura 2.11 rappresenta graficamente un albero di gioco. I cerchi si chiamano *nodi* dell'albero, e rappresentano posizioni. Le *linee* si chiamano vertici, e rappresentano semimosse. Il nodo più in alto è la *radice* dell'albero (in matematica per convenzione gli alberi vengono rappresentati sottosopra) e rappresenta la posizione iniziale, mentre i nodi ombreggiati sono detti *foglie* e rappresentano posizioni terminali. In questi nodi non sono possibili altre mosse.

¹⁷ Vogliamo rimarcare che i tre diversi approcci sono utilizzabili in generale in molti altri campi, diversi da quelli di gioco. Il primo metodo, quello della libreria, si basa sulla costruzione di una banca di dati esaustiva di tutte le situazioni possibili; l'utente interroga la banca di dati per ottenere informazioni utili e prendere una decisione. Può essere impiegato, per esempio, per gestire quesiti di tipo giuridico, in cui si cerca la risposta ad una domanda in base al corpus della giurisprudenza accumulata. L'analisi completa dell'albero di gioco equivale invece a costruire un metodo di enumerazione per generare sistematicamente tutte le situazioni possibili e analizzarle rispetto a certi criteri prefissati. Si pensi al problema di scegliere un canale televisivo per passare la serata: di solito si scandiscono col telecomando decine di emittenti, alla ricerca di una trasmissione interessante. Questo metodo esaustivo viene utilizzato persino nella dimostrazione automatica di alcuni teoremi matematici. Il terzo metodo, quello "euristico", equivale a costruire un programma capace di analizzare un problema da un punto di vista qualitativo, magari collaborando con un essere umano. Gli scienziati chiamano questo genere di programma un *sistema esperto*. Sono stati sviluppati sistemi esperti per la diagnosi medica, per la prospezione geologica, per l'analisi finanziaria.

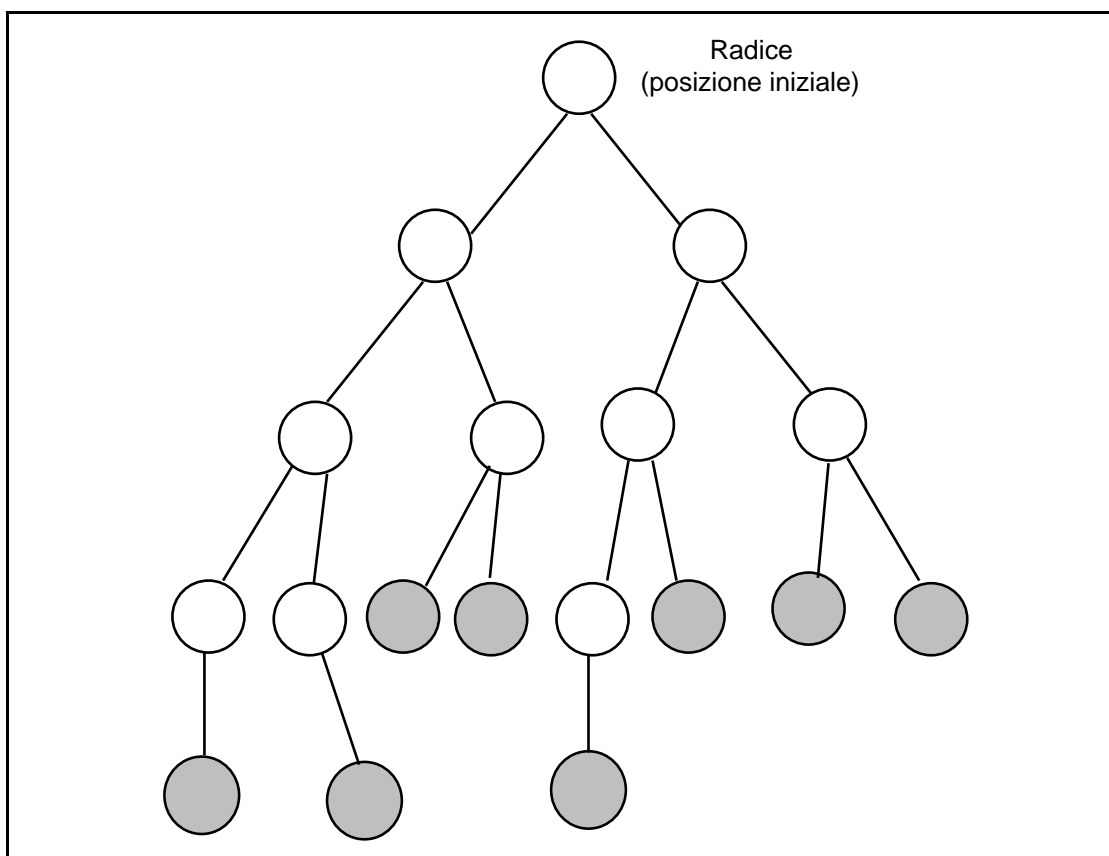


Figura 2.11 Albero di gioco (I nodi ombreggiati sono le foglie dell'albero)

Data una posizione, definiamo *strategia* la descrizione delle decisioni da effettuare in qualsiasi possibile posizione successiva allo scopo di raggiungere un determinato obiettivo. In pratica una strategia ideale deve prevedere tutte le possibilità future, e predisporre le misure opportune. Come possiamo sviluppare una strategia?

I giochi finiti sono interessanti perchè dato l'albero di gioco completo è facilmente calcolabile una strategia ottimale. Per definizione, le regole permettono di assegnare un valore ad ogni posizione terminale; per esempio, nel caso degli Scacchi, esistono regole precise che determinano se una posizione terminale, nella quale cioè non sono possibili altre mosse, è di matto o di patta. Grazie alle regole, assegniamo il valore +1, 0 oppure -1 a seconda che la posizione terminale sia rispettivamente vinta, patta o persa per il Bianco. In questo modo tutte le posizioni terminali dell'albero di gioco ottengono una valutazione. Con il metodo Minimax è poi facile valutare i nodi interni dell'albero, e quindi arrivare alla valutazione della radice. Questo significa che per ogni posizione possiamo scegliere la mossa che massimizza il nostro guadagno o minimizza le nostre perdite: abbiamo trovato la strategia ottimale.

Il metodo Minimax si applica benissimo agli alberi di giochi molto semplici

come il filetto 3x3 (TicTacToe), il cui albero completo ha dimensioni molto limitate. Le cose si complicano nei giochi in cui sono più alti il numero medio di mosse possibili e la durata media di una partita. Nella posizione iniziale del gioco degli Scacchi si hanno 20 mosse possibili per il Bianco. Per ogni mossa del Bianco il Nero può rispondere in 20 modi diversi, per un totale di $20^2=20 \times 20=400$ posizioni possibili dopo sole due semimosse. Dopo 4 semimosse ci sono circa $400^2=160.000$ mosse.

Per quanto gli Scacchi siano un gioco finito, e quindi in teoria completamente analizzabile, siccome il numero medio di mosse in ogni posizione è circa 33 e una partita dura mediamente 40 mosse, ovvero 80 semimosse, l'albero completo in questo caso non può essere costruito, a causa dell'esplosione combinatoria: bisognerebbe esplorare 33^{80} posizioni, un numero di 120 cifre! Immaginando che un computer possa analizzare un miliardo di mosse al secondo (un compito leggermente al di sopra della tecnologia attuale), servirebbero circa 10^{105} anni per calcolare l'albero completo! Questa enorme dimensione dell'albero delle posizioni possibili in termini tecnici si chiama "esplosione combinatoria dello spazio di ricerca". Questo significa semplicemente che non è possibile giocare a Scacchi in modo perfetto, meccanicamente predeterminato. Bisogna utilizzare un qualche metodo impreciso ("euristico") di scelta della mossa, in modo da sviluppare strategie certamente "imperfette", ma con la speranza di approssimare quella ottimale.

Shannon e Turing proposero il seguente metodo euristico. Data la posizione da analizzare, fermiamo lo sviluppo dell'albero di gioco dopo due semimosse e valutiamo tutte le posizioni così ottenute. La valutazione avviene grazie ad una funzione matematica $f(pos)=V$ che associa un valore numerico V a ciascuna posizione pos . L'idea è che se una posizione p_1 è associata ad un valore V_1 , allora sarà più vantaggiosa di tutte le posizioni p_i di valore V_i per cui $V_1 > V_i$, e meno vantaggiosa di tutte le posizioni p_j di valore V_j per cui $V_1 < V_j$. La mossa da giocare sarà quella che genera la posizione di valore massimo rispetto a tutte le possibili contromisure dell'avversario. Dobbiamo dunque sviluppare una funzione che permette di confrontare le posizioni. Si capisce subito che è poco pratico pensare di avere una funzione generale che vada bene per tutte le fasi di una partita. Come minimo si dovranno analizzare separatamente le tre fasi in cui viene suddiviso lo sviluppo del gioco: l'apertura, il mediogioco e il finale.

Nel seguito tratteremo prima l'apertura ed il finale, perché queste sono fasi largamente studiate nella letteratura scacchistica. In pratica basta costruire due grosse banche di dati, una per l'apertura ed una per il finale, che

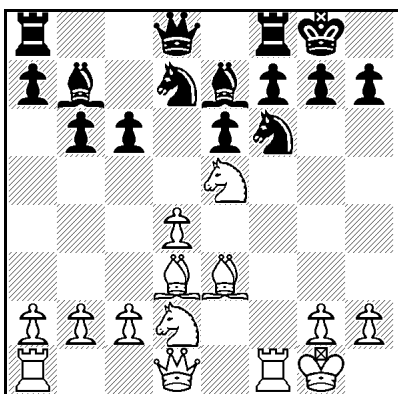
l'elaboratore utilizza ripetendo "a pappagallo" le mosse contenute. Vedremo invece che il mediogioco è la fase su cui si sono concentrati tutti gli sforzi per sviluppare le capacità "strategiche" della macchina.

4.2. Libro di apertura

Il termine *apertura* si riferisce a quella fase della partita che comincia nella posizione iniziale e nella quale le unità di ambedue gli avversari vengono messe in gioco; tipicamente dura dalle 10 alle 20 mosse.

L'apertura è la fase di gioco più studiata; nel corso dei secoli, i maestri hanno sviluppato innumerevoli trappole e controtrappole che non sono facili da scoprire nemmeno per un calcolatore. Data la grande quantità di informazione disponibile sull'argomento, il metodo più diffuso per affrontare meccanicamente l'apertura consiste nell'immagazzinare in memoria un vasto insieme di sequenze di mosse tratte da testi specializzati sulle aperture. Ad esempio, l'Enciclopedia delle Aperture riporta una grande quantità di varianti valutate da esperti di fama mondiale. La variante della Difesa Francese

1.e4-e6 2.d4-d5 3.Ae3-d:e4 4.f3-e:f3 5.C:f3-Cf6 6.Ad3-Ae7 7.00-b6 8.Ce5-Ab7 9.Ab5+-c6 10.Ad3-Cbd7 11.Cd2-00



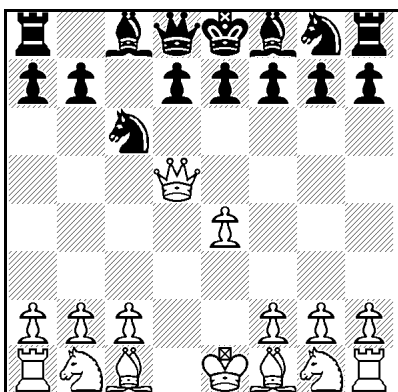
è definita nel libro come vantaggiosa per il Nero. Un libro di aperture è in definitiva una collezione di mosse suggerite da esperti. È possibile corredare un programma di gioco con una copia elettronica di questi suggerimenti; infatti, alcuni giocatori artificiali possiedono libri che comprendono decine di migliaia di varianti. Per evitare di giocare sempre la stessa partita, il programma utilizza un metodo di selezione casuale.

L'uso di un libro aiuta il programma a superare la fase di apertura senza cadere in errori strategici o tattici. L'alternativa sarebbe quella di trattare immediatamente l'apertura come se fosse una fase di mediogioco. Per certe ragioni tecniche che spiegheremo più avanti, ciò può portare rapidamente al disastro, come accadde nella seguente partita.

Chess-Chaos (Torneo NACC 1977)

Siciliana

1.e4-c5 2.d4-c:d4 3.D:d4-Cc6 4.Dd5?



Un errore classico da principianti: la Donna è un pezzo potente, ma non deve essere messa in gioco troppo presto. **4...Cf6 5. Dd3-e5 6.Cf3-Ac5 7.Ag5-Db6 8.A:f6-A:f2+ 9.Rd2-D:b2 10.A:g7-Tg8 11.Dc3-D:c3 12.R:c3-T:g7** e il Nero vinse grazie al pedone in più **0-1**.

Un altro vantaggio derivante dall'uso di un libro di aperture è che non si spreca del prezioso tempo di riflessione. Tra gli svantaggi bisogna però tener conto degli errori di stampa eventualmente contenuti nel libro, che possono portare al disastro il programma che sceglie una variante erronea. Ma anche se si escludono errori, rimane il problema che, al termine della variante predefinita, al programma manca qualsiasi senso strategico dell'apertura prescelta. Per esempio, il libro può aver suggerito di spingere un pedone in g3 per poi mettere l'alfiere in fianchetto, ma magari il programma poi non mette in g2 l'alfiere se il libro non lo dice espressamente. Peggio ancora, al programma può "dispiacere" la posizione raggiunta al termine dell'apertura registrata, e può mettersi a disfare il lavoro fatto, spostando i pezzi che ritiene svantaggiosamente piazzati. Soprattutto le aperture di gambetto soffrono di questo problema: il programma che ha accettato il sacrificio di un pedone tenderà a lottare con tutte le sue forze per mantenerlo, quando invece il buon senso consiglierebbe di restituirlo. Viceversa, il programma che è stato costretto dal libro a sacrificare un pedone, tenderà di riguadagnarlo al più presto, ignorando le possibilità posizionali ottenute in cambio del sacrificio di materiale.

D'altra parte, dalla pratica di gioco risulta che i vantaggi derivanti dal libro di aperture superano largamente gli svantaggi, quindi la questione non è se la macchina dev'esserne dotata, ma come questo deve essere realizzato. Il problema più critico da risolvere è la minimizzazione dello spazio necessario

per memorizzare le mosse. Pù la rappresentazione sarà compatta, più informazioni saranno contenute nello spazio disponibile. A tutt'oggi, il componente hardware più costoso di un calcolatore è infatti la memoria.

La tecnica più semplice è quella di memorizzare ogni mossa mediante una coppia di valori (*casa_di_partenza*, *casa_di_arrivo*), il che richiede almeno 12 bit, dato che, come abbiamo visto in precedenza, una casa della scacchiera è individuabile con due indici di 3 bit ciascuno. Un'altra possibilità, che però spreca più memoria, è di usare una tabella associativa, ovvero un dizionario di posizioni consultabile in modo rapido. Usando una tabella associativa tra l'altro si facilita moltissimo la gestione delle trasposizioni.

Una terza possibilità è di usare il generatore di mosse. Se questo ogni volta che viene invocato su una posizione genera sempre la stessa sequenza di mosse, allora è possibile specificare una mossa come la *i*-esima generata. Quindi ad ogni posizione viene associata una lista di numeri: per esempio alla posizione iniziale possiamo associare la lista [6,8,10,19], per dire che le mosse suggerite dalla libreria in questa posizione sono la sesta, l'ottava, la decima e la diciannovesima nella lista delle mosse calcolata dal generatore. Questo sistema ha il vantaggio di essere semplice e molto economico, perché per ciascuna mossa bastano 6 bit (assumendo che al massimo siano suggerite 64 mosse per posizione). Siccome l'unità minima di allocazione è generalmente il byte, restano liberi due bit, che sono più che sufficienti per rappresentare l'albero delle varianti mediante un sistema di parentesi.

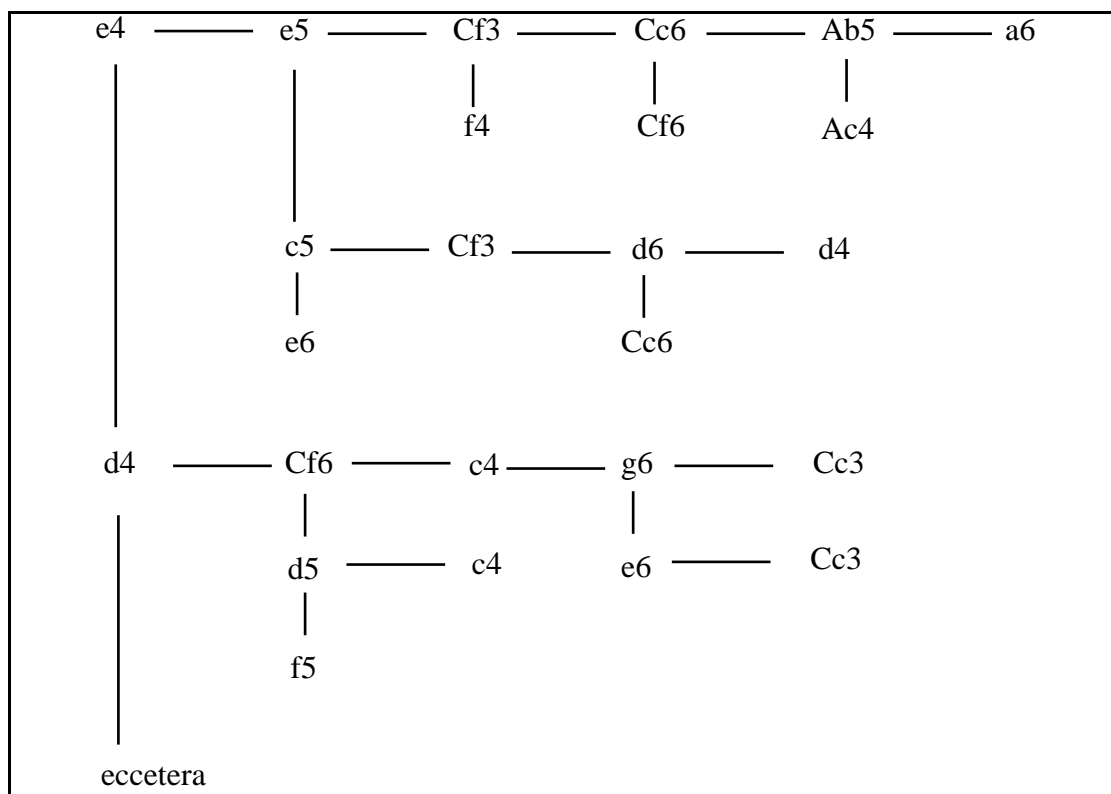


Figura 2.12 *Albero delle varianti di apertura*

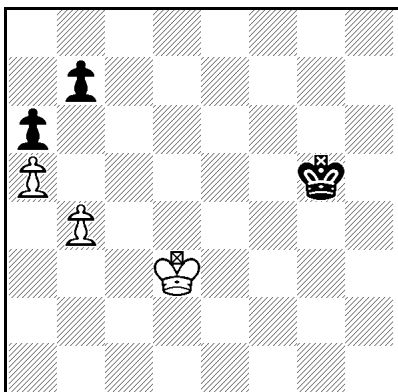
Per l'albero mostrato in figura 2.12, usando la tecnica del generatore, abbiamo in memoria centrale la codifica in binario della seguente rappresentazione:

(e4 (e5 (Cf3 (Cc6 (Ab5 a6) Ac4) Cf6) f4) (c5 (Cf3 (d6 d4) Cc6) e6) (d4 (Cf6 c4 (g6 Cc3) e6 (Cc3 Ab4) Cf3) (d5 (c4 (c6 Cf3) (e6 Cc3) d:c4) Cf3) f5) eccetera.

Quindi un albero contenente n mosse viene rappresentato con soli n byte.

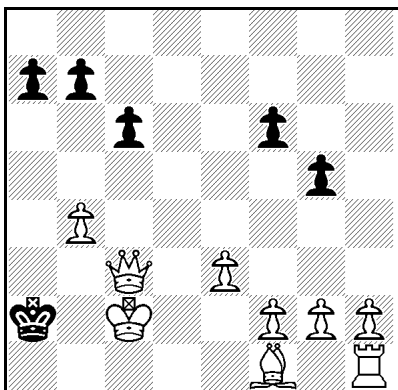
4.3. Gestione del finale

I primi giocatori artificiali non facevano alcuna distinzione tra apertura, mediogioco e finale. Tutta la partita veniva giocata come se fosse un lungo mediogioco, coi sistemi che vedremo nel prossimo paragrafo. Questa soluzione rendeva insoddisfacente la condotta dell'apertura, e addirittura ridicolo lo stile di gioco durante il finale, una debolezza che impediva alle macchine di essere considerate come avversari credibili.



In questa posizione, tratta dalla partita Coko-Biit (NACC 1970), si vince facilmente con 1.Rd4, ma il Bianco giocò **1.Re3?-Rf5 2.Rf3?-Re5 3.Re3-Rd5 4.Rd3-Re5? 5.Re3?** e successivamente patta per ripetizione di mosse.

Sviluppato dai laboratori Bell, Coko non era affatto un cattivo programma, ma ebbe la sfortuna di incappare in alcuni finali in cui commise degli errori che divennero classici.



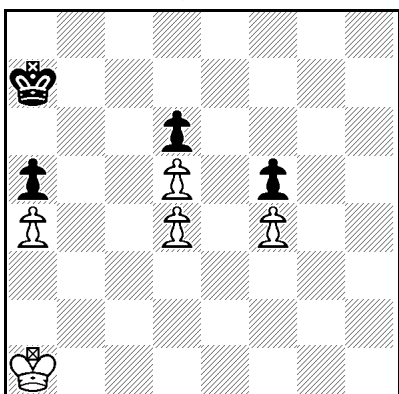
Per esempio, nella posizione del diagramma precedente, tratta dalla partita Coko-Genie (NACC 1971), il Bianco ha due diverse mosse per dare matto, più una serie di linee che mattano in due, tre o più mosse. Quest'abbondanza di mosse equivalenti fece "impazzire" il programma, che cominciò a scegliere a caso una delle mosse vincenti.

1.Rc1-f5 2.Rc2-f4 3.Rc1-g4 4.Rc2-f3 5.Rc1-f:g2 6.Rc2-g:h1=D Si noti che Coko continua a "vedere" il matto in tutte le varianti, e quindi ne sceglie una a caso. Sfortunatamente, non sceglie mai quella giusta. A questo punto interviene anche un errore di programmazione: la promozione del pedone avversario non viene analizzata, e la vittoria sfugge. **7.Rc1??-D:f1+ 8.Rd2-D:f2+ 9.Rc1-Dg1+ 10.Rc2-D:h2+ 11.Rc1-Dh1+ 12.Rc2-Db1+ 13.Rd2-g3 14.Dc4+-Db3 15.D:b3+-R:b3 16.e4-Rb4 17.e5-g2 0-1**

Dal punto di vista di un giocatore artificiale, il problema del finale, anche con pezzi ridotti, è la lunghezza delle varianti necessaria per sviluppare strategie sensate. Spesso occorre pianificare 10-15 mosse ed i corrispondenti alberi di

gioco diventano troppo grossi per qualsiasi computer.

Dopo vari insuccessi, venne sviluppata una tecnica adatta ad affrontare la complessità del finale: la *tabella delle trasposizioni*. È una grossa tabella che viene usata dal programma per memorizzare tutte le posizioni che analizza, con la relativa valutazione. In questo modo la valutazione dell'albero di gioco viene estremamente velocizzata, perché in molte situazioni nell'albero si incontrano più volte le stesse posizioni. La tabella delle trasposizioni permette per esempio di analizzare efficientemente finali di soli pedoni immobilizzati in cui la lotta si decide mediante complesse manovre dei due Re. Un esempio è dato nel diagramma che segue.



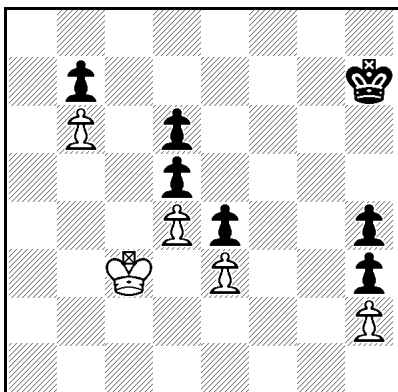
Il Bianco muove e vince (il Nero muove e patta)

Questo finale ha una storia molto interessante, ben raccontata in un libro di E.Paoli¹⁸. Qui non interessa tanto la storia, quanto il fatto che la soluzione completa comporta una variante lunga più di 10 mosse. Il Bianco vince con **1.Rb1!**. La variante principale è 1...Rb7 2.Rc1-Rc7 3.Rd1-Rd7 4.Rc2-Rc8 5.Rd2-Rd7 6.Rc3-Rc7 7.Rd3-Rb6 8.Re3 e vince.

È improbabile che un calcolatore riesca a risolvere questo studio se non è dotato di tabelle di trasposizione. EXCEL 68000, un computer Fidelity dotato di tabella delle trasposizioni, trova questa mossa in meno di 4 minuti, analizzando un albero la cui profondità è di 23 semimosse.

Un altro finale dello stesso genere è il seguente:

¹⁸ E.Paoli, *Il finale negli scacchi*, Mursia 1974 (pag.51).



Il Bianco muove e patta

Il Bianco patta con **1. Rb2!**.

Come funziona la tabella delle trasposizioni? L'idea è di memorizzare le posizioni man mano che vengono analizzate, e confrontare ogni nuova posizione con quelle già analizzate. Normalmente, se questa tabella manca, non si possono utilizzare i dati ottenuti analizzando una posizione analoga capitata in altre varianti. La stessa posizione può quindi essere analizzata più volte. Questo problema è particolarmente drammatico nel finale, ovvero in posizioni semplici in cui la probabilità di trasposizioni è particolarmente alta. Per esempio, nel diagramma precedente un programma senza questa tabella analizzerebbe varianti come 1.Rd2-Rg6 2.Rc2 e via di seguito, 1.Rb2-Rg6 2.Rc2 e via di seguito, 1.Rb3-Rg6 2.Rc2 e via di seguito, e così via, senza accorgersi delle continue ripetizioni.

Accorgersi delle trasposizioni è però costoso, perché comporta il confronto di ogni nuova posizione generata con tutte quelle analizzate precedentemente. Per quanto veloce, nessun calcolatore potrebbe permettersi di confrontare una nuova posizione con tutte quelle già in memoria. Viene utilizzata allora una funzione matematica, detta *funzione hash*, studiata appositamente per classificare le posizioni.

Si immagini una grande tabella che contiene tutte le posizioni analizzate, con le loro valutazioni; alla tabella si accede in modo associativo, mediante la funzione hash: la funzione accetta come argomento una posizione, e restituisce come risultato l'indice dell'elemento della tabella cui bisogna accedere. Non entriamo nei dettagli tecnici: diremo solo che una buona funzione hash dev'essere calcolabile velocemente, più velocemente della funzione di valutazione.

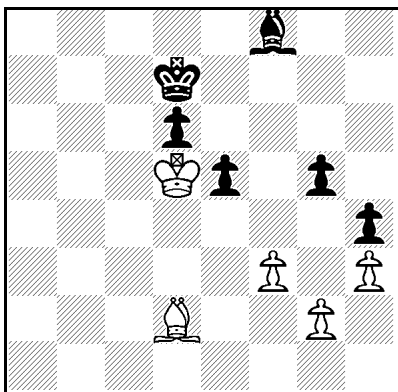
Nella tabella 2.3 vediamo un confronto tra le prestazioni ipotetiche di due macchine di potenza all'incirca pari ma che differiscono perché una usa la tabella delle trasposizioni, e l'altra no.

Tabella 2.3 *Vantaggio dato dall'uso della tabelle delle trasposizioni*

profondità dell'albero	senza tabella di trasp.	con la tabella di trasp.
18 semimosse	24 ore	1 minuto
19 semimosse	3 giorni	2 minuti
20 semimosse	10 giorni	3 minuti
21 semimosse	1 mese	5 minuti
22 semimosse	3 mesi	8 minuti
23 semimosse	un anno	15 minuti
24 semimosse	2 anni	25 minuti
25 semimosse	7 anni	40 minuti

La tabella delle trasposizioni è utile anche in altre fasi della partita, come l'apertura ed il mediogioco, perché permette di ridurre lo spazio di ricerca della mossa ed inoltre mette in grado il programma di riconoscere la patta per ripetizione di posizione.

D'altra parte, a volte la presenza di questa tabella può risultare dannosa, come si vede nell'esempio che segue.



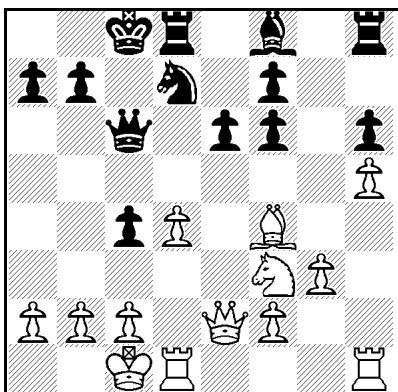
Umano-Fidelity Prestige (Porz 1982)

In questa posizione il Nero prevede la patta per ripetizione di mosse dopo 1...-Ae7 2.Ab4-Af8 3.Ad2. Siccome il programma non vuole rassegnarsi alla patta perché si trova in vantaggio di un pedone, decide di sacrificare materiale contando sul vantaggio assicurato dal pedone passato d6. Non potendo valutare la difficoltà di sostenere i propri deboli pedoni, la macchina giocò quindi **1...Re8?** e perse in poche mosse. Molti programmi moderni nella stessa posizione farebbero lo stesso errore. Tuttora non è chiaro come questo problema possa essere evitato.

4.4. Il mediogioco: sviluppo della funzione di valutazione

Alla fine dell'apertura un giocatore esperto comincia ad elaborare un piano, che quasi sempre viene definito in base alle sue precedenti esperienze in posizioni analoghe. Tali esperienze guidano l'analisi qualitativa della

posizione. Ad esempio, la posizione che segue si sviluppa dopo una difesa Caro-Kann.



In questa apertura è nota l'importanza per il Bianco della spinta di rottura in d5. Il Cf3 va reso più dinamico: la spinta d4-d5 spalanca al Cavallo le porte del Centro. Inoltre dopo la cattura e:d5, praticamente forzata, la struttura pedonale del Nero peggiora sensibilmente: la casa f5 diventa un importante avamposto per il Cavallo o per un altro pezzo. Quindi un esperto giocherebbe senza indugio **1.d5**.

Viceversa, quando non ha più la guida del suo libro di aperture un programma non usa alcuna esperienza precedente: in un certo senso da questo punto in poi la posizione è completamente nuova. La conoscenza scacchistica dei giocatori artificiali attuali non è qualitativa: nel valutare la posizione nessun programma è in grado di definire un piano umanamente intellegibile, né gli si può chiedere *perché* ha giocato una certa mossa.

I giocatori artificiali usano solamente valutazioni quantitative. Il programma elabora alcune espressioni aritmetiche legate a certe caratteristiche della posizione: l'insieme di queste espressioni costituisce una *funzione di valutazione*, ovvero un'espressione il cui calcolo permette di associare un preciso valore numerico per ogni posizione possibile. Dato un insieme di mosse possibili, la funzione di valutazione valuta le posizioni ottenute dopo tali mosse; il programma sceglie semplicemente la mossa che porta nella posizione di più alto valore.

In parte questo approccio è seguito anche dai giocatori umani, per lo meno quando sono principianti. L'apprezzamento del valore del materiale disponibile è fondamentale per lo sviluppo della capacità di gioco¹⁹. La prima cosa che viene insegnata a chi apprende il gioco è infatti che i pezzi hanno un "valore" quantificabile in termini di unità pedonali, utile per analizzare la

¹⁹ La prima regola strategica data da E.Lasker nel suo manuale per principianti è la seguente: *nel finale il vantaggio di una torre è sufficiente per vincere.*

convenienza dei cambi. La valutazione classica è la seguente: posto pari all'unità il valore del pedone, Cavallo e Alfiere valgono 3 unità, la Torre vale 5 unità, la Donna vale 9 unità, il Re è inestimabile perché non può essere "scambiato" con alcun pezzo. Con questo criterio si vede subito che in generale è saggio scambiare la Donna per due Torri, ma non la Torre per un Cavallo. Vogliamo richiamare l'attenzione sul fatto che queste valutazioni non fanno parte delle regole del gioco; piuttosto esse costituiscono il distillato di secoli di esperienze da parte di schiappe testarde che si sono ritrovate a perdere partite su partite solo perché avevano inopinatamente scambiato una Torre per un Cavallo!

La struttura più usuale di una funzione di valutazione $f(pos)$ è quella di una somma di termini A_i :

$$f(pos) = \mathbf{Error!}$$

La funzione di valutazione ha la proprietà che quando vale 0 indica una posizione di parità; un valore positivo indica una superiorità del Bianco, mentre un valore negativo indica una superiorità del Nero. I termini A_i che vengono sommati costituiscono la vera conoscenza scacchistica del programma. Vediamone alcuni.

4.4.1. Il materiale

Una semplicissima funzione di valutazione è quella che, data una posizione pos , se $P_b(pos)$ è la somma dei valori dei pezzi del Bianco e $P_n(pos)$ è la somma dei valori dei pezzi del Nero, viene calcolata dall'espressione:







$$f(pos) = P_b(pos) - P_n(pos)$$

La definizione più analitica di una funzione MAT di valutazione del materiale di una certa posizione pos potrebbe essere la seguente:

$$MAT(pos) = 200 * (R-r) + 9 * (D-d) + 5 * (T-t) + 3 * (A-a+C-c) + (P-p)$$

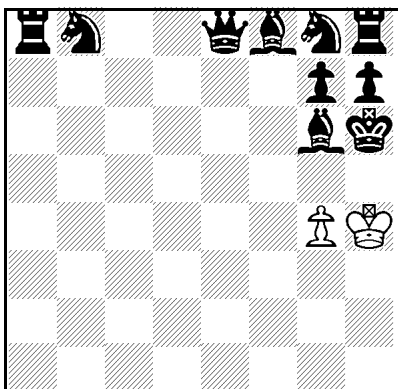
Le lettere maiuscole rappresentano il valore totale dei pezzi Bianchi di un certo tipo, mentre quelle minuscole rappresentano il valore dei corrispondenti pezzi Neri. Per esempio, T vale 10 se ci sono 2 Torri bianche, 5 se c'è una sola Torre bianca superstite, 0 se la posizione non contiene Torri bianche. In altre parole si parte dalla valutazione dei singoli pezzi, che in prima approssimazione potrà essere quella classica mostrata in tabella 2.4.

Tabella 2.4 *Valutazione del valore dei pezzi*

 = 5	 = 3
 = 3.25	 = 5
 = 9	 = 1000

Generalmente si dà un valore leggermente più alto all'Alfiere rispetto al Cavallo per rispettare il principio comunemente accettato che in moltissime posizioni il primo è preferibile al secondo. Si noti che un programma dotato di questa funzione di valutazione cercherà di evitare di cambiare un Alfiere per un Cavallo, quindi la funzione privilegerà automaticamente il possesso della coppia degli Alfieri.

Il semplice calcolo del materiale ovviamente è del tutto insufficiente a catturare le caratteristiche dinamiche della posizione, come dimostra il seguente diagramma:



Con mossa al Bianco, la posizione è vinta per il Bianco perché c'è il matto in una sola mossa. Purtroppo un programma che usasse una funzione di valutazione basata unicamente sul materiale la considererebbe come vantaggiosa per il Nero. Come facciamo a costruire una funzione che tenga conto delle possibilità dinamiche?

4.4.2. La mobilità

In generale, l'obiettivo finale del gioco consiste non tanto nel catturare tutto il materiale avversario, quanto nel restringere la sua libertà d'azione; dare scacco matto significa che l'avversario non ha più mosse possibili per i propri pezzi. Ciò suggerisce naturalmente l'idea di misurare il numero di mosse possibili in una data posizione.

Il *fattore di mobilità* $MOB(pos)$ si definisce facilmente: è il numero delle mosse legali²⁰ MOB_b possibili al Bianco, meno il numero MOB_n di mosse legali possibili al Nero.

²⁰ Per ragioni di efficienza, alcuni programmi preferiscono tener conto solo delle mosse pseudolegali.

$$\text{MOB}(\text{pos}) = \text{MOBb}(\text{pos}) - \text{MOBn}(\text{pos})$$

È interessante notare che Em.Lasker tentò di formalizzare la relazione tra materiale e mobilità in apertura. Il suo libro “Manual of Chess” contiene la seguente tabella 2.5 che definisce il valore della cessione di una o più mosse di sviluppo in cambio di materiale.

Tabella 2.5 Valore dei tempi e del materiale

la prima mossa = 1
la seconda mossa = 0.8
la terza mossa = 0.75
la quarta mossa = 0.66
la quinta mossa = 0.5
pedone di Re o di Donna = 2
pedone di Alfiere = 1.5
pedone di Cavallo = 1.25
pedone di Torre = 0.5
Cavallo = 4.5
Alfiere di Re = 5
Alfiere di Donna = 4.5
Torre di Re = 7
Torre di Donna = 6
Donna = 11

L'importanza del fattore di mobilità fu confermata da una ricerca di Slater, che raccolse dati statistici tratti da centinaia di partite giocate a livello magistrale. La tabella 2.6 riassume tali dati.

Tabella 2.6 Analisi dell'importanza del fattore di mobilità (Slater)

n	V	S	V-S	(V-S)/(V+S)
0	20.0	20.0	0.0	0.000
5	34.2	33.9	0.3	0.004
10	37.5	36.0	1.5	0.020
15	39.7	35.2	4.5	0.060
20	38.9	36.4	2.5	0.033
25	39.6	31.9	7.7	0.108
30	35.6	27.7	7.9	0.125
35	31.7	23.2	8.5	0.155

La prima colonna indica il numero di mosse, la seconda la mobilità media del giocatore vincente, la terza quella dello sconfitto, la quarta la differenza e la quinta la differenza normalizzata. Come si vede bene nell'ultima colonna, l'incremento di spazio a favore del vincitore è via via nettissimo.

Si pone il problema di mettere insieme il bilancio del materiale e quello della mobilità per ottenere un valore unico. Un modo abbastanza semplice è di sommare queste quantità usando per la seconda un “fattore di correzione”:

$$f(\text{pos}) = \text{MAT}(\text{pos}) + 0.1 * \text{MOB}(\text{pos}).$$

In questo esempio, un'unità di mobilità è pari ad un decimo di pedone. Questa funzione di valutazione è molto interessante, come hanno dimostrato una serie di studi su partite di grandi maestri, perché di norma rispecchia abbastanza fedelmente l'andamento di una partita. Vediamo come misura il corso di una partita famosa.

Fischer-Spasski, (Reykjavik, 1972, sesto incontro del match)

Partita di Donna, difesa Ortodossa

1.c4-e6 2.Cf3-d5 3.d4-Cf6 4.Cc3-Ae7 5.Ag5-00 $V = 0.1 * (39-29) = 1.0$ Il B è in leggero vantaggio, quantificabile pari ad un pedone. **6.e3-h6 7.Ah4-b6 8.c:d5-C:d5 9.A:e7-D:e7 10.C:d5-e:d5** $V = 0.1 * (32-37) = -0.5$ Il Nero è riuscito a capovolgere la valutazione precedente. **11.Tac1-Ae6 12.Da4-c5 13.Da3-Tc8 14.Ab5-a6 15.d:c5-b:c5** $V = 0.1 * (44-35) = 0.7$ Il Bianco ha ripreso un leggero sopravvento. **16.00-Ta7 17.Ae2-Cd7 18.Cd4-Df8 19.C:e6-f:e6 20.e4-d4** $V = 0.1 * (40-33) = 0.7$ **21.f4-De7 22.e5-Tb8 23.Ac4-Rh8 24.Dh3-Cf8 25.b3-a5** $V = 0.1 * (35-34) = 0.1$ **26.f5-e:f5 27.T:f5-Ch7 28.Tcf1-De8 29.Dg3-Te7 30.h4-Tb7** $V = 0.1 * (45-25) = 2.0$ **31.e6-Tc7 32.De5-Dc8 33.a4-Dd8 34.T1f2-De8 35.T2f3-Dd8** $V = 0.1 * (42-26) = 1.6$ **36.Ad3-De8 37.De4-Cf6 38.T:f6-g:f6 39.T:f6-Rg8 40.Ac4-Rh8** $V = (1+3-5) + 0.1 * (41-25) = 0.6$ **41.Df4 1-0**

Come si vede abbiamo ottenuto una valutazione solo poco più raffinata che quella derivante dal solo bilancio materiale. Dobbiamo cercare di introdurre altra "conoscenza specializzata" nella funzione, valutando altre caratteristiche strategiche.

4.4.3. Il controllo dello spazio

Anche se una funzione che comprende materiale e mobilità fornisce un quadro utile della situazione, è necessario raffinarla ulteriormente prendendo in considerazione altri fattori strategici. In particolare due sono molto importanti: il controllo dello spazio e la coordinazione dei pezzi.

I buoni giocatori conoscono l'importanza di dominare alcuni punti particolari dello spazio di gioco, più importanti di altri. Il centro della scacchiera è il nodo rispetto al quale si sviluppano tutte le strategie. Siccome sulle case centrali i pezzi minori, cioè i Cavalli o gli Alfieri, attaccano il maggior numero di case, buona parte delle manovre strategiche durante l'apertura e la prima parte del mediogioco si sviluppano attorno al centro. Il controllo dello spazio, in particolare di quello centrale, è quindi un componente essenziale dello

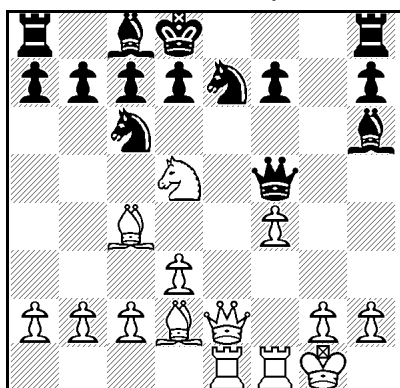
sviluppo del piano di gioco. L'obiettivo finale riguarda il controllo dello spazio attorno al Re avversario, e quindi diventa fondamentale poter indirizzare l'attività del programma verso quella parte della scacchiera dove più vantaggiosamente si svolge l'attività di controllo dello spazio da parte dei pezzi.

Un modo di valutare quantitativamente il controllo dello spazio consiste nell'assegnare a priori un diverso punteggio a ciascuna casa della scacchiera, come in figura 2.13. Quando occorre valutare una posizione, si sommano i punteggi delle case controllate, ed il totale entra a far parte della funzione di valutazione. In questo modo il programma viene forzato a prediligere le mosse che migliorano il controllo delle case "importanti".

8	9	10	11	12	12	11	10	9
7	9	12	13	14	14	13	12	9
6	9	12	14	15	15	14	12	9
5	9	12	14	15	15	14	12	9
4	8	11	13	14	14	13	11	8
3	6	9	11	12	12	11	9	6
2	4	7	8	9	9	8	7	4
1	2	3	4	5	5	4	3	2
	1	2	3	4	5	6	7	8

Figura 2.13 Valori dei diversi punti nello spazio di gioco (punto di vista del Bianco)

Con questo approccio la valutazione del controllo dello spazio è definita staticamente una volta per tutte all'inizio della partita. Una valutazione legata alla *posizione del Re* è invece più dinamica, perché cambia necessariamente di concerto con la posizione del Re. Ad esempio, nella posizione che segue



dal punto di vista del Bianco potremmo avere una valutazione del controllo dello spazio attorno al Re nero definita come nella figura 2.14.

8	2	4	8	8	84	2	1
7	2	4	8	8	84	2	1
6	2	4	4	4	44	2	1
5	2	2	2	2	22	2	1
4	1	1	1	1	11	1	1
3	0	0	0	0	00	0	0
2	0	0	0	0	00	0	0
1	0	0	0	0	00	0	0
	1	2	3	4	5	6	7

Figura 2.14 Valutazione dello spazio: bonus per il controllo dello spazio intorno al re Nero

A causa della sua delicatezza, la valutazione del controllo dello spazio attorno al Re può essere ulteriormente raffinata. La pratica insegna che la sicurezza del Re è sufficientemente garantita se

- il Re è protetto principalmente da pedoni oltre che da pezzi;
- i pedoni di protezione del Re sono protetti da altri pezzi;
- i pedoni di protezione sono vicini al Re.

Levy propose una funzione che quantifica il valore di un pezzo di protezione in accordo con le regole precedenti :

$$\text{SICUREZZA(pezzo)} = \text{Error!}$$

dove il valore *vicinanza_al_proprio_Re* è definito come in figura 2.14, mentre il *valore_di_sicurezza* si calcola come segue:

$$\text{valore_di_sicurezza(pezzo)} = \text{Error!}$$

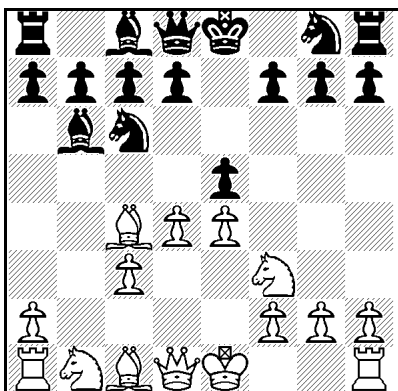
dove N è il numero di difensori del pezzo stesso (compresi Re e pedoni). Questa funzione potrebbe essere ulteriormente raffinata, ad esempio assegnando un bonus se ci sono case di fuga per il Re.

4.4.4. Sviluppo dei pezzi e struttura pedonale

Due aspetti strategici che risultano assai meno facilmente quantificabili della mobilità e del controllo dello spazio sono quelli dello *sviluppo dei pezzi* e della *struttura pedonale*. Entrambi i concetti hanno a che fare con le relazioni reciproche di coordinamento che si generano tra i componenti di un sistema dinamico, quali sono i pezzi in gioco.

I pezzi sviluppati sono pronti alla lotta, e possono partecipare più attivamente ai piani di gioco che vengono predisposti nel seguito della partita. Il concetto di sviluppo è così importante che spesso sopperisce allo svantaggio

materiale, ed in effetti è alla base della nozione strategica di gambetto. Ad esempio, nel Gambetto Evans **1.e4-e5 2.Cf3-Cc6 3.Ac4-Ac5 4.b4-A:b4 5.c3-Ac5 6.d4-Ab6**



il vantaggio di sviluppo del Bianco vale il pedone sacrificato, tanto che presto il Nero sarà costretto a restituirlo.

Lo sviluppo armonioso è soggetto ad una quantità di regole particolari che ne complicano la valutazione matematica. Ad esempio, è meglio sviluppare i Cavalli prima degli Alfieri; sviluppati i pezzi minori bisogna arroccare, soprattutto se le due Donne non sono state cambiate nel frattempo; solo dopo l'arrocco ci si occuperà dei pezzi maggiori, Torri e Donna. Date queste ed altre regole, una possibile valutazione matematica del *fattore di sviluppo* è la seguente, suggerita da D.Levy:

$$\text{SVILUPPO}(\text{pos}) = S/3 - U/4 - (k \cdot C)$$

dove

- S è il numero di pezzi sviluppati, cioè usciti dalla casa di partenza;
- U vale 0 se la Donna non è stata mossa oppure è stata catturata, altrimenti è pari al numero di pezzi non sviluppati;
- C vale $1 - P/4$ dove P è il numero di pezzi nemici catturati se la Donna avversaria è stata catturata, altrimenti vale 2;
- k vale 0 se è stato effettuato l'arrocco, 1 se questo non è più possibile, $1/3$ se non si può più arroccare lungo, $2/3$ se non si può più arroccare corto.

La qualità della struttura pedonale è ancora più difficile da quantificare, anche se secondo molti autori è strategicamente molto più importante. Fu il francese Philidor che nel '700 teorizzò l'analogo scacchistico del principio militare "la fanteria è la regina delle battaglie". Philidor scrisse: "I pedoni sono l'anima del gioco". Tre tipi di formazione di pedoni contribuiscono a rendere debole una struttura pedonale: pedoni *doppiati*, pedoni *arretrati* e pedoni *isolati*. , Invece, una formazione pedonale vantaggiosa è il pedone passato.

Sono *doppiati* due pedoni dello stesso colore sulla stessa colonna. È *isolato* un pedone che nelle colonne adiacenti non ha pedoni compagni. È *arretrato* un pedone che nelle colonne adiacenti non ha un compagno a fianco o più arretrato. Pedoni di questo tipo sono svantaggiosi perché più vulnerabili e meno dinamici, soprattutto nel finale. Un modo di valutare quantitativamente questo svantaggio è di assegnare una penalizzazione ai pedoni che si trovano in tali situazioni: ad esempio, se un pedone normalmente vale 10, valutiamo 9 un pedone arretrato, 7 un pedone doppiato, 6 un pedone isolato.

Si dice *passato* un pedone che non ha pedoni avversari che possano impedirne la marcia a promozione né sulla sua stessa colonna, né su quelle adiacenti. Anche i pedoni passati hanno particolare importanza nel finale, perché sono ottimi candidati alla promozione e man mano che avanzano possono far cambiare drammaticamente il risultato della valutazione generale.

4.4.5. Bilanciamento dei fattori

Abbiamo visto che in una funzione di valutazione

$$f(\text{pos}) = \text{Error!}$$

i termini A_i rappresentano le nozioni di materiale, mobilità, controllo dello spazio e coordinazione. Ovviamente nulla vieta di aggiungere altri termini. Abbiamo da risolvere due problemi importanti:

- come possiamo essere sicuri che sommando valutazioni di natura così diversa il valore finale sia significativo?
- come facciamo a bilanciare l'importanza delle diverse valutazioni all'interno della sommatoria?

Per comprendere come mai valori così diversi possano essere sommati insieme bisogna che ci soffermiamo sul concetto di *compenso posizionale*. L'idea è di assegnare un valore matematico ad un vantaggio posizionale. Quando, leggendo il commento di una partita, ci si imbatte nella nota "il Nero ha compenso per la qualità", vuol dire che il giocatore che ha sacrificato la Torre per un pezzo minore ha deciso che valeva la pena di cedere materiale in cambio di compenso posizionale.

L'unità base per tali valutazioni è, tradizionalmente, il pedone. Ma non tutti i pedoni sono uguali. R.Spielmann in una sua opera²¹ si pose il problema di valutare quantitativamente i singoli pedoni. Ad esempio, secondo Spielmann i due pedoni centrali valgono quanto i due pedoni d'ala più uno. Un'altra equivalenza interessante è la seguente: $2A+T = 2T+C$, perché il possesso

²¹ R.Spielmann, L'Arte del Sacrificio negli Scacchi, 1935.

della coppia fa aumentare di valore gli Alfieri. Queste valutazioni, operate in tempi preinformatici, suggeriscono proprio di “sommare pere con mele”, a patto di tenere presente le numerosissime eccezioni offerte dalla prassi di gioco. Alcune elaborazioni statistiche ci offrono un’ulteriore conferma della legittimità di questo approccio. Uno studio di Hartmann su 62.965 partite magistrali stabilì un fatto interessante.

Tabella 2.7 *Valutazione della posizione e risultato probabile (Hartmann)*

Valore	Vantaggio in %
0	50
0.15	55
0.25	60
0.50	70
0.75	80
1.00	90
1.25	95
1.50	quasi 100

Secondo la tabella 2.7, ricavata da Hartmann, un vantaggio materiale pari ad un pedone e mezzo è statisticamente decisivo: tale vantaggio di solito garantisce la vittoria. In sostanza, questo studio ci conforta e ci autorizza a usare una funzione di valutazione in cui il materiale è una componente preponderante.

Per risolvere elegantemente il secondo problema, possiamo complicare leggermente la forma della funzione di valutazione, introducendo il concetto di *peso* di un termine.

$$f(\text{pos}) = \text{Error!}$$

Supponiamo per semplicità che il materiale A_0 abbia peso unitario $p_0=1$. Quanto devono valere gli altri pesi p_i ? Schaeffer effettuò una serie di esperimenti per valutare questo bilanciamento relativo dei vari fattori. Egli usò il suo programma Phoenix per giocare un torneo cui partecipavano varie versioni del programma stesso, che differivano per la funzione di valutazione utilizzata. La versione di riferimento (che chiameremo versione 1), tentava semplicemente di massimizzare il materiale. Le altre erano via via arricchite come segue:

- versione 2: mobilità e spazio: mosse pseudolegali + controllo delle case nella metà avversaria della scacchiera.
- versione 3: controllo del (grande) centro;
- versione 4: struttura pedonale: penalizzazioni per pedoni isolati o doppiati;

- versione 5: valutazione incrementale di mosse: catture di pedone verso il centro, torre in settima, sviluppo di un pezzo, arrocco;
- versione 6: sicurezza del Re;
- versione 7: case deboli e pedoni passati;
- versione 8: pianificatore strategico.

Le otto versioni del programma giocarono lungamente tra di loro, ed i risultati sono riassunti nella tabella 2.8:

Tabella 2.8 *Confronto Elo tra diverse funzioni di valutazione*

versione 1: solo materiale	1110
versione 2: vers. 1 + mobilità e spazio	1420
versione 3: vers. 2 + controllo del centro	1530
versione 4: vers. 3 + struttura pedonale	1600
versione 5: vers. 4 + valutazione mosse	1630
versione 6: vers. 5 + sicurezza del Re	1750
versione 7: vers. 6 + case deboli e P passati	1760
versione 8: vers. 7 + pianificazione	1780

La tabella contiene le valutazioni Elo relative degli otto programmi. Come si vede, gran parte del progresso è dovuto all'introduzione del fattore di mobilità; anche la sicurezza del Re sembra giocare un ruolo importante. Gli altri fattori invece hanno una influenza minore o addirittura trascurabile. Uno degli aspetti più discutibili di questo esperimento riguarda il fatto che i fattori di valutazione non furono considerati singolarmente, ma in combinazione. Ciò rende più ardua l'interpretazione dei dati ottenuti.

Le ditte produttrici di programmi di gioco e scacchiere elettroniche mantengono il massimo segreto sulle funzioni di valutazione effettivamente usate nei loro programmi. Alcuni test elementari possono tuttavia ricavare alcune informazioni illuminanti. La tabella che segue è stata ricavata dal programma Sargon, analizzando alcune posizioni che contenevano i fattori strategici elencati nella prima colonna.

Tabella 2.9 *Valutazione di alcune caratteristiche strategiche*

Vantaggio della prima mossa	0.15
Pedone isolato	-0.17
Pedone doppiato	-0.07
Pedone isolato doppiato	-0.34
Alfiere	3.13
Cavallo	2.79
Torre	5.12
Donna	9.36
Torre contro C+A	-0.95
2T contro D	1.00
2 T doppiate su colonna aperta	0.20
Pedone passato protetto	0.67
2 T in settima	0.80
Cattiva sicurezza del Re	-0.60
A cattivo contro A buono	-0.25
Grosso centro pedonale	0.39
Piccolo centro pedonale	0.16
Avamposto sicuro per C	0.59
Casa centrale debole	-0.32

Riassumendo, la risposta alla domanda “quanto debbono pesare i singoli fattori della funzione di valutazione?” non è univoca. Chi costruisce un programma deve eseguire un grosso insieme di test per mettere a punto i singoli fattori. Il loro insieme rappresenta lo “stile di gioco” della macchina, che tra l’altro influenza anche la costruzione del libro di aperture.

4.4.6. Un esempio: Gnuchess

Come esempio vediamo brevemente una sintesi della funzione di valutazione usate da Gnuchess, un grosso programma scritto in linguaggio C, ben commentato e facilmente installabile sotto i sistemi operativi Unix, MSDOS e Macintosh. Se l’hardware è molto veloce, Gnuchess è un programma eccezionalmente forte, anche perché è dotato di tabella delle trasposizioni. Poiché viene distribuito il programma sorgente pronto da compilare, Gnuchess è particolarmente utile per tutti coloro che sono interessati a sviluppare un proprio programma di Scacchi

L’algoritmo di generazione delle mosse usa una grossa quantità di tabelle precalcolate, che occupano quindi molta memoria. Nella sua versione standard Gnuchess ha bisogno infatti di due megabyte di memoria centrale, che vengono usati per memorizzare le mappe di bit per ogni possibile mossa di qualsiasi pezzo. Resta quindi da calcolare solamente la legalità delle

mosse generate.

Molte delle euristiche di valutazione sono funzioni della fase di gioco (apertura, mediogioco, finale), che viene definita in base al numero totale di pezzi che rimangono sulla scacchiera, pedoni esclusi. Il valore del pedone è pari a 100. I pedoni isolati subiscono una penalità in funzione della colonna che occupano: rispettivamente meno 12, 14, 16, 20 punti su colonna di Torre, Cavallo, Alfiere o centrale. I pedoni doppiati non isolati subiscono una penalità di 12 punti. Per i pedoni arretrati la penalità è di 6 punti. Un pedone arretrato su colonna aperta, o comunque attaccato ottiene un'ulteriore penalità di 4 punti. L'avanzamento di un pedone nel centro in apertura ha un bonus di 4 punti per ogni casella di avanzamento; nel finale il bonus sale a 8 punti. I pedoni centrali che restano nella casella di origine hanno una penalità di 10 punti e sono ulteriormente penalizzati di 15 punti se diventano bloccati. I pedoni passati ottengono un bonus variabile tra 15 e 300 punti a seconda della riga su cui si trovano.

Un Cavallo vale 330 punti; in più ottiene un bonus variabile tra 0 e 30 punti in funzione della sua distanza dal centro, più un valore fino a 8 punti se non può essere attaccato da pedoni, più 2 punti per ciascun pezzo che attacca. Il Cavallo è penalizzato di 1 punto per ogni casella di distanza da uno dei due Re.

Anche l'Alfiere vale 330 punti, ma nel finale ha un bonus di 10 punti. Il bonus per l'Alfiere vale -4 se è totalmente immobilizzato, fino a 18 punti per una mobilità maggiore di 11 case. Inoltre, si considerano 14 punti per il posizionamento sul bordo fino a 22 punti nel centro. Per il controllo di ciascuna casa adiacente al Re nemico, l'Alfiere guadagna altri 5 punti. Per l'attacco ad ogni pezzo indifeso, anche *attraverso* altri pezzi (il cosiddetto "attacco a raggi X"), l'Alfiere ottiene altri 8 punti.

La Torre vale 520 punti. La sua mobilità viene valutata in modo simile a quella dell'Alfiere: vale da 0 (torre bloccata) a 20 punti di bonus (se attacca più di 11 case). La Torre ottiene poi 10 punti se la colonna non contiene pedoni amici, 4 punti se la colonna non contiene pedoni nemici. Alla fine dell'apertura la Torre è penalizzata per la sua distanza dal Re nemico.

La Donna vale 980 punti, e può ottenere solo una leggera penalizzazione in base alla sua distanza dal Re nemico.

In relazione alla sua distanza dal centro, il Re ha un bonus negativo in apertura (-24 punti), positivo nel finale (36 punti). Il Re viene penalizzato in apertura di 23 punti se la colonna su cui si trova, oppure quella laterale verso

l'angolo, sono aperte o semiaperte. Questa penalizzazione diminuisce col diminuire dei pezzi. Ci sono 8 punti di penalizzazione se il Re non è vicino ad alcun pedone; inoltre si hanno da 6 a 50 punti negativi in funzione del numero di scacchi disponibili all'avversario. A seconda della fase di gioco, il Re ottiene 10 punti positivi se arrocca oppure fino a 40 punti negativi se perde tale diritto. Si hanno 10 punti negativi inoltre per ogni pezzo inchiodato, oppure indifeso ed attaccato, oppure difeso ma attaccato da pezzo di minor valore.

Che conclusione possiamo trarre da questi dati? Gnuchess è un programma non molto sofisticato che attinge la sua forza dalla velocità di elaborazione della macchina da cui è ospitato. Il suo stile di gioco è molto semplice: è attratto dal guadagno di materiale, non privilegia la coppia degli Alfieri rispetto ai Cavalli (il valore di questi pezzi è troppo simile), ha una buona capacità di analisi nel finale grazie alla tabella delle trasposizioni.

4.5. Mediogioco: confronto delle varianti per Minimax

La funzione di valutazione permette di assegnare un preciso valore numerico ad una posizione, ma da sola non basta a scegliere la mossa successiva. Bisogna scegliere la mossa da fare tra tutte quelle valutate. Questo si ottiene grazie ad una procedura molto semplice, che consiste dei seguenti passi:

- generazione della lista delle mosse possibili nella posizione;
- generazione di tutte le posizioni ottenute per ciascuna mossa della lista;
- valutazione di tutte le posizioni ottenute con la funzione di valutazione;
- riordinamento della lista rispetto ai valori delle posizioni associate.

Per esempio, nella posizione iniziale la lista delle mosse possibili del Bianco è [a3, a4, b3, b4, c3, c4, d3, d4, e3, e4, f3, f4, g3, g4, h3, h4, Ca3, Cc3, Cf3, Ch3]. Valutando le posizioni ottenute solo rispetto alla mobilità (il bilancio del materiale ovviamente è intatto) si ottiene la graduatoria mostrata in tabella 2.10.

Tabella 2.10 Valutazione di mobilità delle mosse possibili nella posizione iniziale

e3, e4	30
d4	28
d3	27
c4, Cc3, Cf3	22
a4, b3, b4, c3, g3, g4, h4	21
f4, Ca3, Ch3	20
a3, f3, h3	19

Chiaramente sceglieremo la mossa che ci porta al valore *massimo*. Nel caso esistano più mosse di pari valore ne potremo scegliere una a caso. Questa procedura ha un problema: non tiene conto delle risposte dell'avversario. Il programma è cieco a qualsiasi sviluppo successivo, che potrebbe persino essere il matto in una mossa. Si consideri una posizione in cui è possibile un attacco doppio, come ad esempio una forchetta di pedone; solo un'analisi di almeno tre semimosse è in grado di scoprire questa possibilità. Peggio ancora, la *minaccia* di una forchetta di pedone viene scoperta solo analizzando varianti profonde cinque semimosse. È chiaro che l'analisi va raffinata iterando la procedura per ogni contromossa dell'avversario: si ottiene così il primo livello dell'albero di gioco, e possiamo continuare a piacimento per un numero arbitrario di livelli. Il problema è che comunque non possiamo sviluppare l'albero di gioco fino ad ottenere posizioni terminali, ovvero di matto o patta teorica. Dobbiamo fermarci prima, "potando" dall'albero l'immenso numero di posizioni che non possiamo permetterci di esplorare compiutamente, e rassegnandoci a fare un'analisi imperfetta. Dobbiamo prendere due decisioni distinte: quanta parte dell'albero di gioco va esplorata, e che tipo di valutazioni si fanno su questa parte.

Ci sono due risposte possibili alla prima questione. Possiamo esplorare sistematicamente tutta la parte iniziale dell'albero, fino ad una profondità prefissata. Questo viene chiamato *metodo di Shannon A*, o strategia di espansione cieca. Altrimenti possiamo limitarci in qualche modo ad esplorare solo una parte dell'albero, considerando esclusivamente le mosse "ragionevoli"; questo è il *metodo di Shannon B*, o strategia di espansione euristica.

4.5.1 Espansione cieca

Con l'espansione *cieca* o per *forza bruta* l'albero del gioco viene completamente esplorato per tutte le varianti fino ad una data profondità L ,

detta *livello di esplorazione*. La funzione di valutazione viene usata per valutare le posizioni del livello L ("foglie"). Il valore di queste posizioni serve allora per valutare le posizioni immediatamente precedenti, e così via fino alla radice dell'albero. La valutazione viene descritta dall'algoritmo mostrato in Fig.2.15, chiamato Minimax, che utilizza una funzione di valutazione f arbitraria.

Algoritmo Minimax
input: l'albero di gioco A, sviluppato fino ad un certo livello L;
output: il valore $val(radice)$ della posizione radice dell'albero e la variante principale, che contiene la mossa migliore M da giocare in quella posizione;
funzione $val(p)$:
se p è una posizione di livello L, $val(p) = f(p)$ e M è indefinita;
se p è una posizione di livello $<L$ in cui la mossa sta a MAX:
 $val(p) = \max\{val(s) : s = succ(p)\}$
 e M è la mossa che porta nella posizione di maggior valore;
se p è una posizione di livello $<L$ in cui la mossa sta a MIN:
 $val(p) = \min\{val(s) : s = succ(p)\}$
 e M è la mossa che porta nella posizione di minor valore.

Figura 2.15 L'algoritmo minimax

Convenzionalmente, chiameremo MAX il giocatore che deve muovere, e MIN il suo avversario: MAX vuole ricavare il massimo possibile, MIN vuole concedergli solo il minimo indispensabile. Chiamiamo "radice" dell'albero la posizione da valutare. Le posizioni successive (che chiameremo $succ(p)$) di una data posizione sono tutte quelle ottenibili in una sola semimossa da p .

Un esempio del funzionamento di questo algoritmo è descritto nelle figure 2.16 e 2.17. L'algoritmo inizia valutando con la funzione di valutazione tutte le posizioni del livello più profondo dell'albero. A questo punto l'algoritmo "trasmette" verso l'alto i valori delle posizioni successive usando la regola minimax. Ad esempio, la posizione d, in cui deve muovere MAX, ottiene il valore 4, che è il massimo tra i valori delle posizioni successive. La posizione e ottiene il valore 5 per lo stesso motivo. La posizione b, in cui deve muovere MIN, ottiene il valore 4, che è il minimo tra i valori delle sue posizioni successive. La situazione finale, in cui la radice ha ottenuto un valore, è schematizzata nella figura.

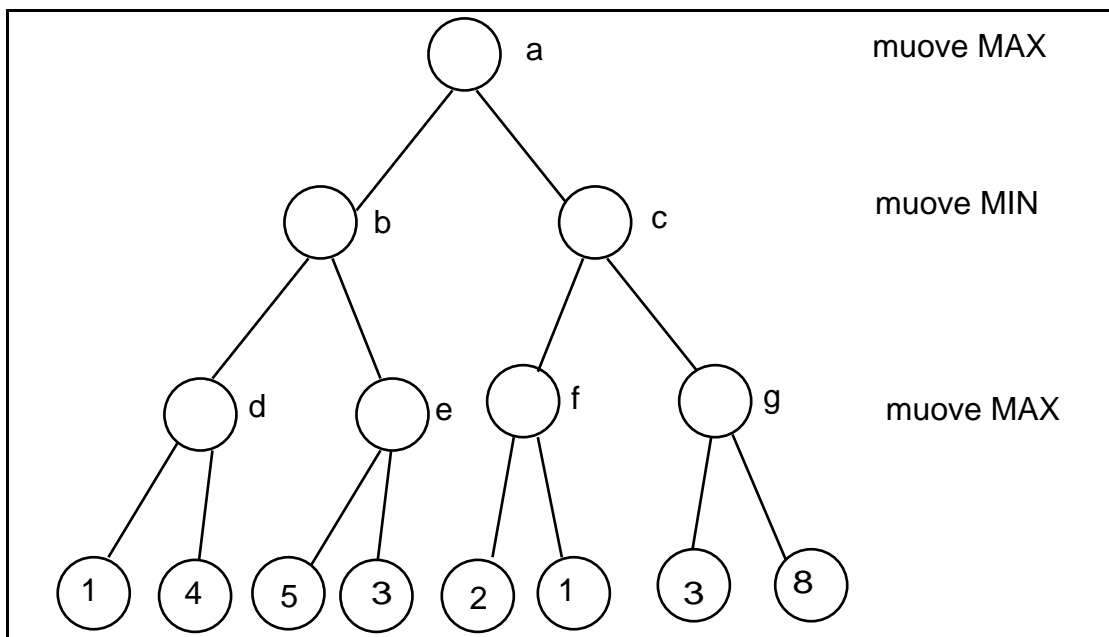


Figura 2.16 Situazione iniziale dell'algoritmo Minimax

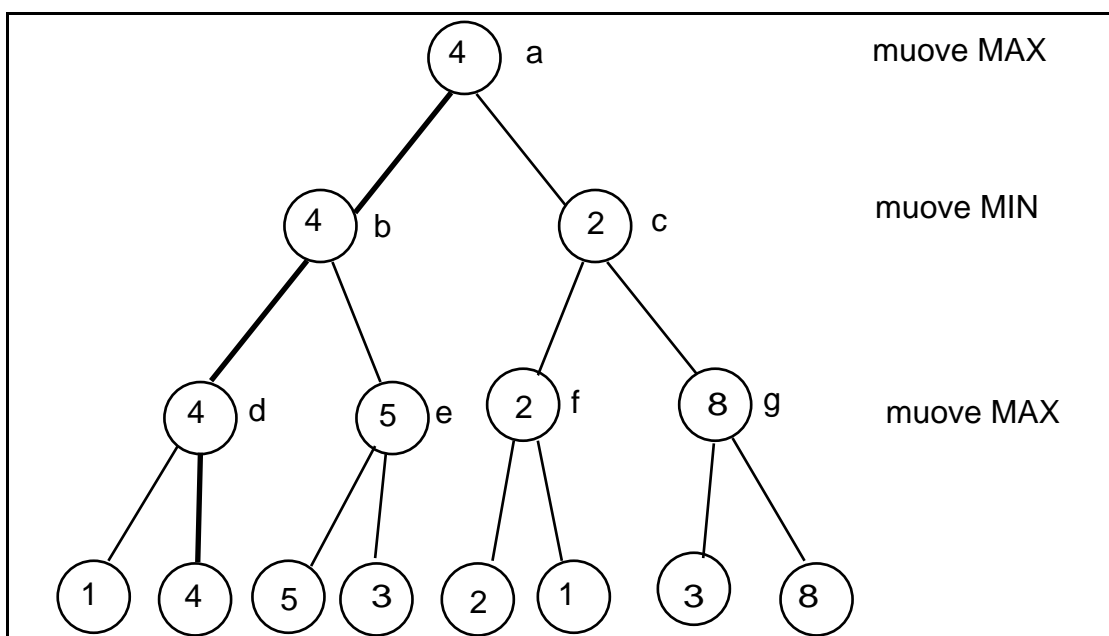


Figura 2.17 Situazione finale dell'algoritmo MINIMAX; le linee in evidenza indicano la variante principale (a-b-d)

La variante principale è quindi composta dalle mosse che legano le posizioni a-b-d, e la mossa da giocare è quella che porta da a in b.

L'ipotesi grazie alla quale questo algoritmo funziona è che più è profondo l'albero da valutare, più è precisa la valutazione della variante principale. Dal punto di vista teorico questa ipotesi non è mai stata dimostrata, ed anzi alcuni studi tenderebbero addirittura a dimostrare l'ipotesi contraria, che cioè più è profondo l'albero, meno precisa risulta la valutazione offerta dall'algoritmo. In effetti in un albero molto grosso le posizioni del livello finale L saranno molto

diverse tra loro, e quindi sarà difficile paragonarle. D'altra parte i risultati empirici confermano che, dato lo stesso programma, macchine più veloci che possono valutare alberi più profondi giocano meglio di macchine meno veloci.

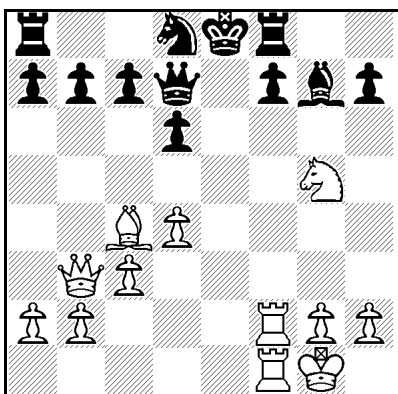
A questo proposito K.Thompson effettuò un esperimento con la sua macchina Belle. Fece giocare un torneo tra sei diverse versioni; l'unica differenza tra i partecipanti era la profondità di analisi dell'albero di gioco, che variava tra 4 e 9 semimosse. Ogni incontro comprendeva 20 partite. La tabella 2.11 riassume i risultati del torneo.

Tabella 2.11 Incremento di forza in funzione della profondità di analisi

	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Elo
P4	-	5	0.5	0	0	0	1235
P5	15	-	3.5	3	0.5	0	1570
P6	19.5	16.5	-	4	1.5	1.5	1826
P7	20	17	16	-	5	4	2031
P8	20	19.5	18.5	15	-	5.5	2208
P9	20	20	18.5	16	14.5	-	2328

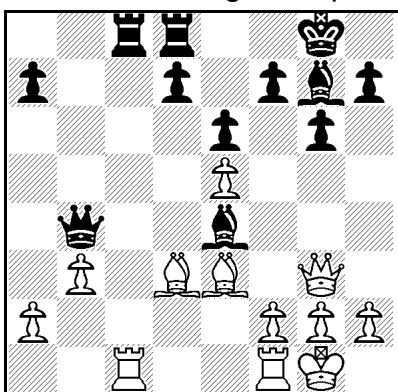
Come si vede, un incremento di profondità nell'analisi minimax pari a una semimossa comporta in media un incremento nella forza di gioco di quasi 200 punti Elo. Si noti che, a causa dell'esplosione combinatoria, a parità di velocità dell'hardware poter aumentare di uno il livello di analisi significa moltiplicare almeno per 30 il tempo di riflessione necessario. Si confronti inoltre questa tabella con quella del torneo di Schaeffer, che non variava la profondità di analisi del programma, ma solo la sua conoscenza. Si vede immediatamente che si guadagna molto di più a migliorare la velocità di analisi del programma che non la sua conoscenza specifica della strategia scacchistica.

A parte l'esplosione combinatoria, il problema più grande con la valutazione mediante espansione cieca sta nel fatto che molte delle posizioni finali ottenute fermando l'espansione dell'albero ad un livello prefissato non sono quiescenti. In una posizione *quiescente* non sono possibili scacchi né catture per chi ha il diritto di mossa. Una posizione non quiescente si dice posizione *turbolenta*. Vediamo cosa succede quando l'analisi si ferma ad una posizione turbolenta.



In questa posizione, con una ricerca cieca profonda 4 semimosse, si trova la variante **1.A:f7+-C:f7 2.C:f7-T:f7** che viene valutata come vantaggiosa per il Nero (ha ottenuto un pezzo in cambio di un pedone), e quindi viene scelta come variante principale. In realtà continuando per altre 3 semimosse si trova che, dopo **3.T:f7-D:f7 4.D:f7**, il Bianco ha ottenuto un grande vantaggio materiale. Questo problema si chiama *effetto orizzonte*, e vale per qualunque visita parziale dell'albero di gioco: "oltre l'orizzonte" dell'albero il programma non "vede" nessuno sviluppo.

Si osservi la seguente posizione

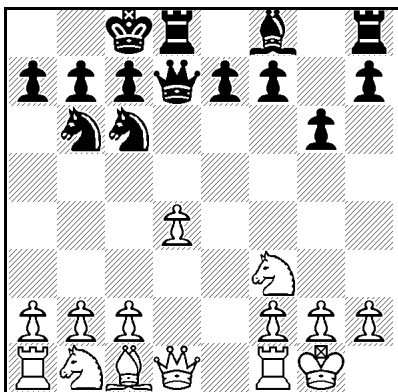


Chess 4.0-Chaos (San Diego, NACC 1974)

Il Nero ha appena fatto un errore con 19...Ae4. Subito il Bianco ne approfitta ed il seguito è: **20.Dh4-d5 21.e:d6-f5 22.T:c8-Tf8 23.d7-Db7 24.T:f8+-A:f8 25.d8=D** Qual è la spiegazione di questo comportamento suicida? Chaos analizzava varianti lunghe 5 semimosse. Il seguito previsto dopo 20...d5 era 21.e:d6-T:c1 22.A:c1-D:d6 in cui il materiale è pari. Dopo 21.e:d6 diventa visibile nella variante precedente 23.A:e4, per cui Chaos ripiega su 21...f5 aspettandosi 22.T:c8-T:c8 23.d7-Tf8 senza perdere l'alfiere. Anche qui, solo dopo 22.T:c8 Chaos si accorge che nella variante precedente il Bianco continua con 24.d8=D, quindi cambia ancora e gioca 24...Tf8 sperando in 23.d7-Db7 24.T:f8-A:f8 dove il materiale è temporaneamente pari. In pratica, solo quando la posizione è completamente rovinata Chaos si accorge di aver

ceduto Torre e Donna per salvare un Alfiere !

Vediamo un altro esempio. Nella posizione del diagramma



un giocatore artificiale giocò **10.Cc3**, offrendo il pedone d4. L'inesperto giocatore umano che conduceva i Neri interpretò l'offerta come un sacrificio posizionale per cambiare Cavallo e Donna Neri e difendere il finale risultante. Questa valutazione è insensata: un giocatore artificiale non regalerebbe mai del materiale speculando in modo così vago, soprattutto avendo disponibili ben due difese: 10.Ae3 e 10.c3. Sapendo che la macchina analizzava ad una profondità di 6 semimosse, possono sussistere solo due motivi per tale offerta: o il pedone viene facilmente riguadagnato, oppure non c'è modo di evitarne la cattura. La prima spiegazione non si applica alla posizione data. Ad esempio, 10.Cc3-C:d4 11.C:d4-D:d4 12.D:d4-T:d4 13.Cb5-Ta4. Dunque dev'essere vera la seconda spiegazione: infatti su 10.c3-e5 11.Ae3-e:d4 12.c:d4-Ac5 il Nero guadagna il pedone.

L'effetto orizzonte è deleterio per l'espansione cieca, ed occorre prendere dei provvedimenti adeguati, soprattutto nel caso di posizioni turbolente. Il problema più gravoso con questo approccio è comunque l'esplosione combinatoria, che rende problematica l'esplorazione in profondità dell'albero di gioco.

4.5.2 Espansione euristica

Il metodo dell'*espansione euristica*, detto anche strategia di tipo B, è stato il più popolare tra i ricercatori americani per tutti gli anni '60, e venne adottato in tutti i programmi della prima generazione. Oggi una sua variante è molto in auge tra le più forti scacchiere elettroniche.

Il primo programma che fece uso di espansione euristica fu quello di Bernstein, che sceglieva sette mosse tra tutte quelle legali, basandosi sulle risposte alle seguenti domande:

1. Il mio Re è sotto scacco? Se sì, posso catturare il pezzo attaccante,

oppure interporre un pezzo oppure muovere su un'altra casa?

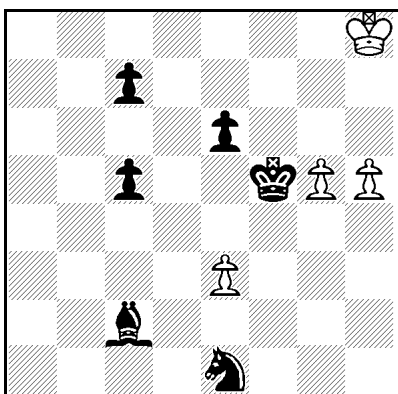
2. Sono possibili degli scambi? Se sì, posso guadagnare materiale?
3. Posso arroccare?
4. Posso sviluppare un pezzo minore?
5. Posso occupare una colonna aperta?
6. Posso occupare con un pezzo una casa critica della struttura pedonale?
7. Posso muovere un pedone?
8. Posso muovere un pezzo?

Ad esempio, nella posizione iniziale le prime tre domande hanno risposta negativa. La domanda 4 genera la lista di mosse [Ca3, Cc3, Cf3, Ch3]. Le domande 5 e 6 hanno risposta negativa. La domanda 7 propone ben 16 mosse di pedone, ma il programma è predisposto per privilegiare i pedoni centrali, e quindi vengono generate le mosse e4, e3 e d4. Per ciascuna delle 7 posizioni raggiunte si ripropongono le domande, stavolta dalla parte del Nero, e così via fino al livello prefissato (che per il programma di Bernstein era di sole 4 semimosse). In tutto circa 2800 posizioni, contro le 160.000 possibili con la ricerca cieca. Un programma successivo, quello di Kotok, adottava una tecnica analoga ed un livello di analisi più avanzato, ma via via che scendeva in profondità il numero di mosse plausibili esaminate diminuiva, secondo la seguente sequenza: 4 3 2 2 1 1 1 1.

Alla fine degli anni '70 divenne evidente che questo metodo presenta alcuni difetti intrinseci che lo rendono inferiore a quello per forza bruta. Il problema dell'approccio euristico dipende dal fatto che molte mosse importanti non vengono nemmeno prese in considerazione, ed inoltre in generale la valutazione di una posizione è più lenta che nel caso dell'analisi per forza bruta.

Un famoso difensore del metodo euristico fu l'ex-Campione del Mondo M.Botvinnik, che quando non giocava esercitava la professione di ingegnere elettrotecnico. Dal momento del suo ritiro dalle competizioni, nel 1970, Botvinnik collaborò con un gruppo di ricerca allo sviluppo di un programma chiamato Pioneer. Questo programma doveva rispecchiare fedelmente il tipo di analisi effettuata da un forte giocatore umano. Secondo Botvinnik, Pioneer doveva essere in grado un giorno di scegliere una mossa addirittura senza sviluppare affatto l'albero delle varianti, ma risolvendo semplicemente un insieme di equazioni che rappresentano le situazioni dinamiche di gioco.

L'unico esempio descritto da Botvinnik di questo tipo di analisi è il seguente:



Il Bianco muove e vince

La variante vincente è molto lunga: **1.g6-Rf6 2.g7-Ah7!** Adesso se R:h7-Cf3 minaccia Cg5+. **3.e4!-Cf3 4.e5-C:e5 5.R:h7-Cf7 6.g8=D-Cg5+ 7.D:g5!-R:g5 8.h6-c4 9.Rg7-c3 10.h7-c2 11.h8=D-c1=D 12.Dh6+** e vince. Secondo Botvinnik, Pioneer ha scoperto questa variante considerando soltanto 200 posizioni circa.

Sfortunatamente, il gruppo di ricerca responsabile di Pioneer non ricevette mai sufficienti risorse dal governo sovietico, e Botvinnik non poté dimostrare l'efficacia del suo approccio. Malgrado ciò, scrisse due libri e svariati articoli sull'argomento, tentando di convincere i principali esperti mondiali della bontà delle sue idee. Questa impresa non gli è riuscita.

4.5.3 Espansione cieca con valutazioni euristiche

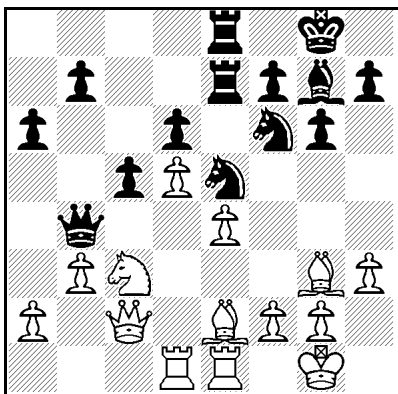
Uno sviluppo uniforme dell'albero di gioco, quale quello ottenuto con la ricerca cieca, è controproducente. Alcune varianti vanno analizzate più a fondo di altre, a costo di perdere altro tempo di elaborazione. Quasi tutte le macchine moderne quindi utilizzano un approccio misto: una prima fase viene condotta mediante ricerca cieca; ad un certo punto si passa ad una espansione euristica.

Un programma che usa questo metodo è l'olandese Rebel che, pur utilizzando un lento personal IBM-compatibile, effettua una ricerca cieca di sole tre semimosse e poi applica una ricerca selettiva, per cui in totale non esplora mai più di 10.000 posizioni per mossa. Rebel si comportò molto bene al quinto campionato del mondo assoluto, dove all'ultimo turno giocò contro una macchina che utilizzava la ricerca cieca. Vediamo la partita, che è interessante sia sotto il profilo tecnico-agonistico, sia sotto quello scientifico, in quanto dimostra molto bene vantaggi e svantaggio dei due diversi approcci alla valutazione dell'albero di gioco.

Rebel-Bebe (Colonia, 1986)

Benoni

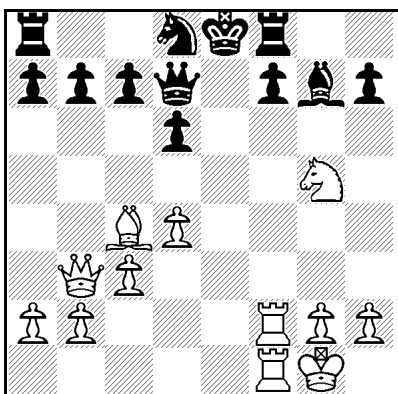
1.d4-Cf6 2.c4-c5 3.d5-e6 4.Cc3-e:d5 5.c:d5-d6 6.e4-g6 7.Af4-a6 8.Cf3-Ag4
9.Ae2-Db6 10.Dd2-Ag7 11.00-00 12.h3-A:f3 13.A:f3-Cbd7 14.Tad1-Tfe8
15.b3-Ce5 16.Ae2-Db4 17.Dc2-Te7 18.Ag3-Tae8 19.Tfe1



19...-g5!? "Preoccupato" dalla evidente prossima spinta in f4, Bebe rompe gli indugi e tenta un attacco azzardato. 20.Tf1-Rh8 21.Tc1-h5 22.f4-g:f4
23.T:f4-Cg6 24.Tf5-C:e4 25.C:e4-D:e4 26.D:e4-T:e4 27.A:h5-Ce7 28.T:f7-Ad4+
29.Rh1-C:d5 30.T:b7-Td8 31.Af3-Te3 32.Ah4-Cf6 33.Tf7-Te6 34.Ad5-C:d5
35.A:d8-Cb4 Non si vede come il Bianco possa perdere questa partita.
36.a3-Rg8 37.Tcf1-Cc2 38.Tf8+-Rg7 39.a4-d5 40.h4-Ce3 41.T1f7+-Rg6
42.Tc7-Cd1 43.Tg8+-Rf5 44.Tf7+-Re4 45.g4-Rd3 46.h5-Te1+ 47.Rg2-Ce3
48.Rg3-Ae5+ 49.Rh4-Th1+ 50.Rg5-Tg1 51.Rg6-T:g4+ 52.Ag5-Tb4 53.A:e3-R:e3
54.Te8-Tg4+ 55.Rh7-Te4 56.Ta7-d4 57.T:a6-d3 58.Tg6-d2 59.Tg1-Rf2
60.Teg8-Te1 61.T1g2+-Re3 62.T:d2-R:d2 63.Tc8-Ad4 64.Tb8-Te6 65.Tb7-Rc2
66.b4-c4 67.b5-c3 68.Td7-Rd3 69.b6-c2 70.b7-c1=D 0-1

È stato calcolato che se Rebel avesse vinto questa partita avrebbe vinto per spareggio tecnico quell'edizione del Campionato del Mondo. Una partita davvero sfortunata!

Quasi tutte le scacchiere elettroniche più moderne adottano un approccio misto. Per questo genere di analisi sono state sviluppate alcune tecniche speciali di valutazione. Di norma le posizioni turbolente più costose da esaminare sono quelle con una lunga sequenza di scambi. Esiste almeno una euristica che, accoppiata con la ricerca cieca, migliora le valutazioni ottenibili nel caso di posizioni turbolente. L'*euristica di Michie* serve a calcolare chi riporterebbe un vantaggio da una sequenza di catture tutte su una determinata casa, senza bisogno di sviluppare l'albero completo fino alla profondità di quiescenza.



Nella posizione precedente il Bianco ha 5 controlli sul punto f7, mentre il Nero ne ha solo 4. Sembra quindi che basti gestire le liste dei pezzi attaccanti e quella dei difendenti per conoscere il risultato di una serie di cambi su una certa casella. Nel caso precedente la lista del Bianco è (A,C,T,T,D), contro la lista del Nero che è (C,T,D,R). Chiaramente è importante che entrambe le liste siano in ordine ascendente di importanza dei pezzi, ma tuttavia consistente con l'ordine di attacco. L'euristica di Michie calcola il valore d'occupazione della casa, cioè il costo in termini di materiale della scaramuccia tattica per il controllo di quel punto della scacchiera. Il valore riportato è il guadagno di materiale atteso per chi ha la mossa.

Supponiamo che la casa ij sia occupata dal pezzo B_0 e difesa dai pezzi B_1, B_2, \dots, B_n in ordine crescente di valore, ed attaccata dai pezzi N_1, N_2, \dots, N_n in ordine crescente di valore. Se tocca al Nero, ed N_1 cattura B_0 ed il Bianco non ricattura, allora il guadagno G del Nero è dato dalla formula

$$G = B_0$$

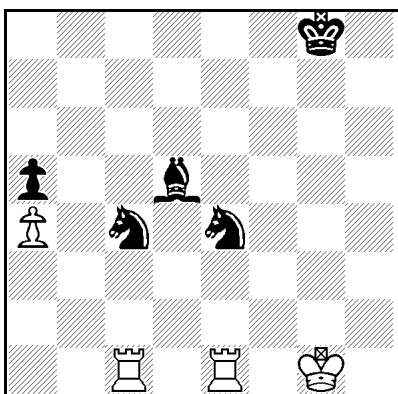
Se il Bianco invece ricattura con B_1 , allora il guadagno è $G = B_0 - N_1$, mentre se il N ricattura di nuovo allora si ha

$$G = B_0 - N_1 + B_1$$

Questa euristica fallisce in due casi importanti, di cui bisogna tenere conto:

- 1) se un pezzo della lista di attacco o difesa è inchiodato;
- 2) se un pezzo è un superdifensore.

Nella posizione che segue, l'euristica calcola che il Bianco perde materiale sia se cattura su c4 che su e4, e invece non è vero perché Ad5 è un pezzo superdifensore.



Entrambe le sequenze **1.T:c4-A:c4 2.T:e4** e **1.T:e4-A:e4 2.T:c4** mettono in crisi l'euristica di Michie. Sono possibili altre euristiche: nel seguito descriveremo quella delle *estensioni singolari*, proposta di recente dai costruttori di Deep Thought.

4.6. Mediogioco: altri metodi di analisi

Sia con l'espansione cieca che con l'analisi euristica abbiamo bisogno di una funzione di valutazione. Nell'espansione cieca la funzione di valutazione viene applicata solamente alle posizioni finali, mentre con l'espansione euristica la funzione serve per decidere approssimativamente quali sono le mosse ragionevoli. È comunque possibile in entrambi i casi limitare il numero di posizioni da valutare rispetto al caso peggiore, che è dato dall'algoritmo Minimax che le visita tutte.

4.6.1 Algoritmo Alfabeta

Alla fine degli anni '50 fu inventato un algoritmo che permette di ridurre di almeno un ordine di grandezza il numero di posizioni visitate col Minimax, raggiungendo lo stesso risultato. L'algoritmo si chiama *alfabeta*, e si basa sull'idea seguente. Supponiamo che esistano due alternative tra cui scegliere; una volta che abbiamo dimostrato che una delle due è nettamente inferiore, non importa sapere *quanto* è inferiore per prendere una decisione.

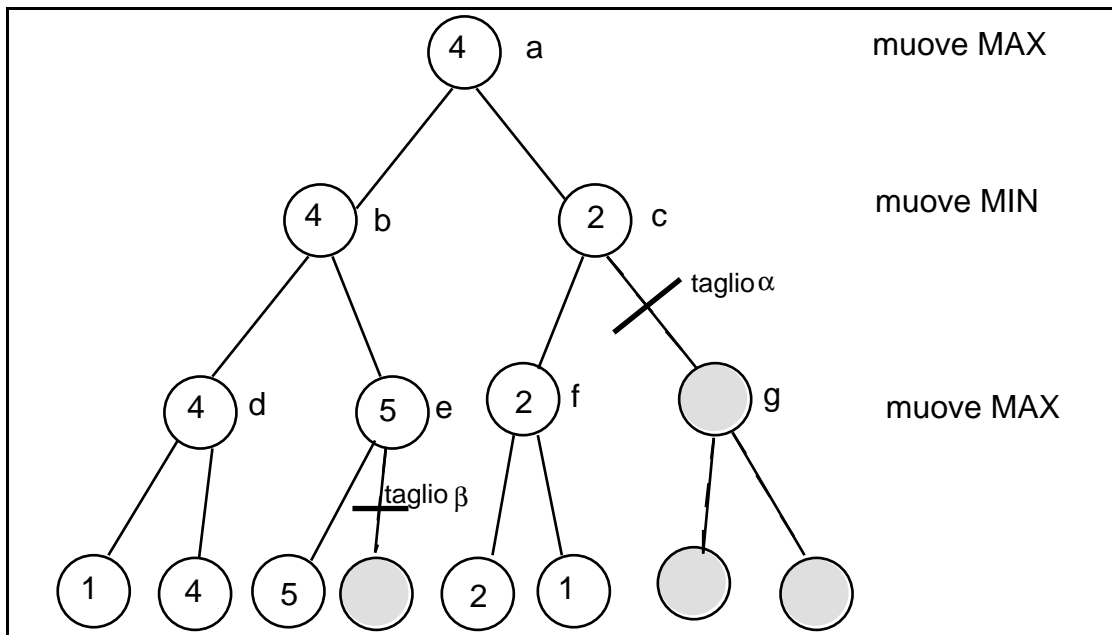


Figura 2.18 Sviluppo di una visita Alfabeta

Si osservi la figura 2.18, che richiama quella vista precedentemente per il Minimax. L'esplorazione dell'albero di gioco mediante l'algoritmo Alfabeta si sviluppa come segue.

- 1) La visita dell'albero inizia dal nodo *a*.
- 2) Ci si sposta sul nodo *b*.
- 3) Ci si sposta sul nodo *d*.
- 4) Si sceglie per *d* il miglior valore tra i suoi successori: $val(d)=4$.
- 5) Avendo trovato il primo valore, si torna su *b* e si si sposta sul nodo *e*.
- 6) Si calcola un valore per *e*. Il suo primo successore vale 5. Quindi MAX, che in *e* ha la mossa, può contare su un guadagno di valore almeno pari a 5. Invece MIN, che ha la mossa in *b* (e deve scegliere tra *d* ed *e*) sceglierà di certo *d*, anche se non conosce il valore esatto di *e*.

L'algoritmo ottiene esattamente lo stesso risultato del Minimax, ma molto più velocemente perché non ha bisogno di esaminare tutti i nodi dell'albero di gioco. Formalmente, l'algoritmo è descritto nella figura 2.19.

```

Algoritmo Alfabeto
input: l'albero di gioco A, sviluppato fino ad un certo livello k;
       due valori:  $\alpha$  e  $\beta$ , che valgono all'inizio  $-\infty$  e  $+\infty$  rispettivamente.
output: il valore  $val(\text{radice})$  della posizione radice dell'albero A e la variante
        principale, che contiene la mossa migliore M da giocare in quella posizione;
funzione  $val(p, \alpha, \beta)$ :
se p è una posizione di livello k,  $val(p) = f(p)$  e M è indefinito;
se p è una posizione di livello  $<k$ , per ciascuna posizione successiva  $p_i$ ,
ripetere:
    sia  $v = -val(p_i, \alpha = -\beta, \beta = -\alpha)$ ;
    se  $v > \alpha$  allora porre  $\alpha = v$ ;           % trovata una mossa migliore
    se  $\alpha \geq \beta$  allora restituire  $\alpha$ ;   % trovato un taglio
fine del ciclo
restituire  $\alpha$ ;
fine.

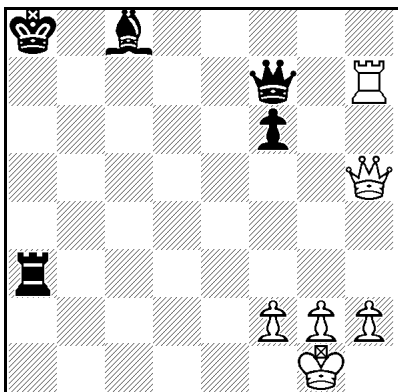
```

Figura 2.19 Algoritmo alfabeto

I valori α e β costituiscono due limiti rispetto ai quali si confrontano tutte le mosse: per MAX un valore minore di α non è interessante, per MIN un valore maggiore di β non è interessante. In altri termini, per tutta l'esecuzione dell'algoritmo α riporta il miglior valore ottenuto per MAX e β il miglior valore ottenuto per MIN. Se deve muovere MAX, tutte le varianti che portano a valutazioni minori di α possono essere ignorate. Se invece siamo in una posizione in cui muove MIN, tutte le varianti che portano a valutazioni maggiori di β possono essere ignorate. La figura illustra entrambe le situazioni.

4.6.2 Metodi per velocizzare l'analisi

L'algoritmo alfabeto può essere complicato in varie maniere allo scopo di migliorarne l'efficienza nel trovare la mossa da giocare. Ad esempio, una tecnica molto diffusa è quella della *mossa killer*, che lavora in base al principio che una mossa difensiva valida in una certa posizione sarà utile anche in altre posizioni simili. Nel diagramma, con mossa al Bianco, un programma valuterebbe forse per prime mosse come D:f7 o T:f7, per poi accorgersi del matto con Ta1. La mossa Ta1 è una mossa killer, perché confuta parecchie mosse del Bianco: tutte quelle che non forniscono una difesa contro lo scacco matto.



Le posizioni ottenute con la mossa killer vengono dunque valutate per prime, per vedere se confutano la variante in analisi. Questa tecnica può essere generalizzata usando una tabella di 4096 posizioni (le mosse possibili sono al massimo 64x64) per registrare quanto spesso ogni possibile mossa causa una refutazione. La tabella viene poi usata per ordinare l'insieme delle mosse da analizzare.

In effetti, un notevole miglioramento può essere ottenuto se, prima di applicare l'algoritmo Alfabeta, i nodi dell'albero vengono "ordinati" in modo da garantire il maggior numero possibile di tagli. L'idea è di trovare quanto prima valori significativi per α e per β , allo scopo di aumentare le probabilità di tagli. Il modo più semplice di ottenere un ordinamento delle posizioni consiste nell'applicare la funzione di valutazione anche ai nodi intermedi dell'albero. In questo modo le posizioni vengono valutate in ordine di ragionevolezza, e l'intervallo di ammissibilità compreso tra α e β si restringe rapidamente.

L'ordinamento dei nodi viene usato da moltissimi programmi in combinazione con la tecnica dell'approfondimento iterativo (*iterative deepening*). Questa consiste nella visita a ventaglio dell'albero di gioco: vengono esplorate prima tutte le posizioni profonde una mossa, poi tutte quelle profonde due semimosse, e così via. Anche questo è utile per migliorare le prestazioni di taglio dell'algoritmo Alfabeta. L'approfondimento iterativo in combinazione con la valutazione dei nodi interni dell'albero di gioco è una tecnica abbastanza dispendiosa in termini di tempo di elaborazione, ma risulta talmente vantaggiosa che quasi tutti i programmi la applicano. Anzi, la combinazione di algoritmo Alfabeta, approfondimento iterativo, e ordinamento dei nodi dell'albero, ha un nome specifico: *algoritmo di ricerca della variante principale* (detto anche PVS: Principal Variation Search). In pratica l'algoritmo ipotizza che la variante più a sinistra nell'albero di gioco, cioè quella che viene analizzata per prima, sia la migliore, ed usa i valori ottenuti per tale variante per analizzare il resto dell'albero di gioco per cercare di scartare in fretta le relative posizioni. Ovviamente potrà succedere di trovare che la variante

migliore non era quella assunta inizialmente: allora bisognerà cominciare daccapo. I risultati empirici mostrano che questo algoritmo funziona eccezionalmente bene su alberi ordinati. Questo algoritmo è importante anche perché si presta ad essere realizzato su macchine parallele.

Una tecnica molto efficace proposta recentemente dai progettisti di Deep Thought si chiama “*visita con estensioni singolari*”. L’idea è visualizzata nella figura 2.20.

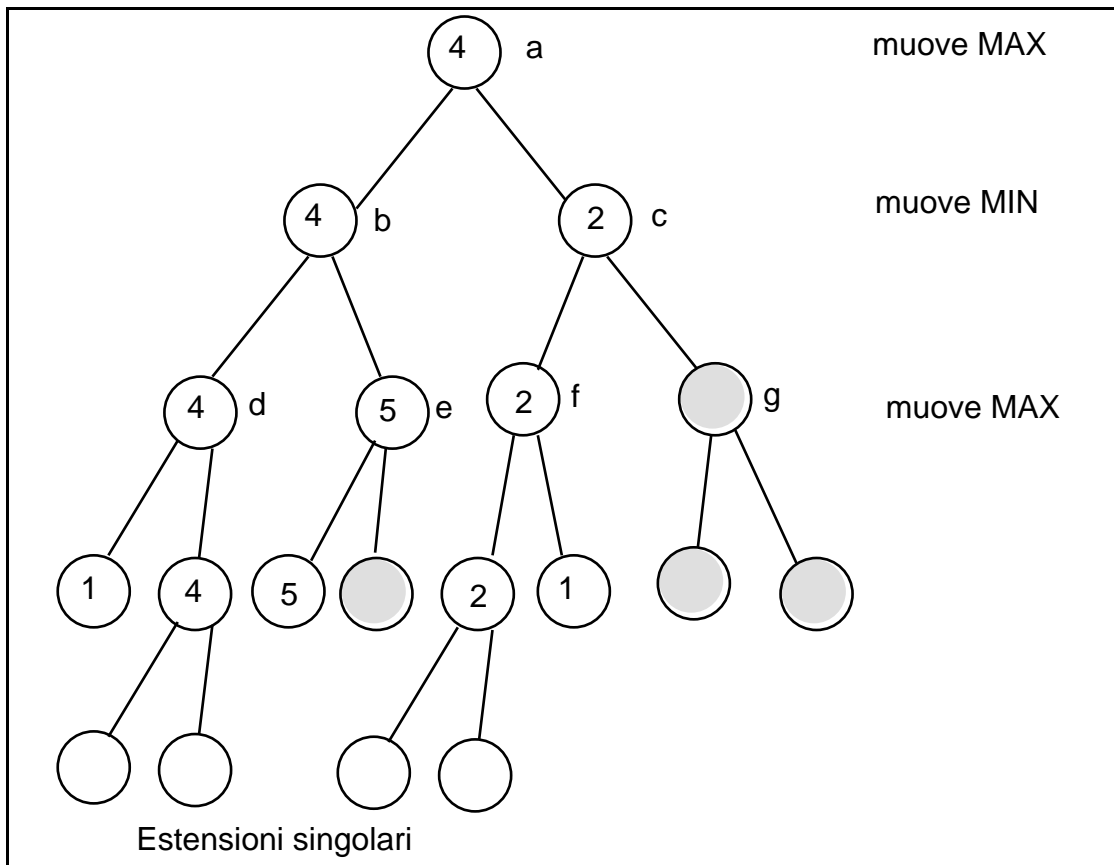


Figura 2.20 Sviluppo di una visita alfabetica con estensioni singolari

Alcuni nodi dell’albero portano un contributo importante alla valutazione: per esempio, nella figura 2.20 il valore della radice dipende dal confronto tra i nodi *d* ed *f*. Vale la pena allora *solo per questi* nodi di provare ad approfondire l’analisi, per verificare che la valutazione continui a sussistere anche a profondità più elevata. L’idea è di aggiungere selettività allo schema di ricerca cieca, producendo un albero di profondità variabile per le varianti più interessanti. La posizione finale di una variante viene definita “interessante” se il suo valore è di gran lunga migliore di tutte le altre mosse possibili in quella posizione. In qualche modo con questo algoritmo si cerca di riprodurre lo schema di analisi usato dai giocatori umani: data una posizione, l’albero delle varianti è stretto e profondo. Ci si concentra infatti sulle mosse “forzate”:

catture e ricatture, risposte agli scacchi, avanzamento di pedoni vicini alla promozione, sacrifici distruttivi delle difese del Re avversario, ecc. Questo metodo permette a Deep Thought di analizzare approfonditamente le varianti tatticamente più critiche.

5. Sviluppi futuri

Le tecniche descritte fino a questo punto si riferiscono a giocatori artificiali realizzati presupponendo una struttura hardware di tipo classico e di uso generale. Allo scopo di migliorare le capacità di analisi ed aumentare la forza di gioco, certi giocatori artificiali vengono oggi costruiti utilizzando speciali tecnologie hardware. Due aspetti sono specialmente degni di investigazione e sostanzialmente complementari: l'uso di tecnologie VLSI, e la progettazione di architetture multiprocessore capaci di eseguire calcoli paralleli. Un'altra soluzione è molto più futuribile e per ora non è stata studiata approfonditamente: l'uso di macchine ad architettura neurale.

La tecnologia VLSI (Very Large Scale of Integration) è alla base dei recenti successi di Deep Thought. A partire dalla fine degli anni '70 quasi tutte le macchine più forti (Belle, Hitech, Deep Thought) si sono avvalse di hardware progettato apposta per la generazione delle mosse, che tipicamente viene realizzato con tecnologia VLSI. Man mano che questa tecnologia progredisce, aumenta anche la forza di gioco: siamo passati dalle centinaia di posizioni/sec dei primi programmi degli anni '60 ai due milioni di posizioni/sec di Deep Thought. Si prevedono entro il 1995 le prime macchine capaci di analizzare un miliardo di posizioni al secondo.

La progettazione di una macchina VLSI può richiedere anni di lavoro. Una soluzione alternativa è quella di utilizzare per l'esecuzione di un normale programma un'architettura multiprocessore, o addirittura una rete di calcolatori. Esiste almeno una scacchiera elettronica, Fidelity Elite 5, che è un biprocessore e che ha ottenuto risultati agonistici interessanti. Invece Phoenix è un prototipo del canadese J.Schaeffer, che si avvale di una rete di 15 elaboratori di media potenza (calcolatori Sun). Una parte consistente di questi elaboratori si occupa di generare ed esaminare le mosse grazie ad un algoritmo Alfabeta sviluppato in parallelo, mentre un'altra parte svolge funzioni concettualmente più elevate di pianificazione strategica.

Allo stato attuale l'idea dei costruttori di Deep Thought, che adesso lavorano per l'IBM, è proprio quella di sfruttare il parallelismo. Essi pensano di sfidare il Campione del Mondo dopo aver risolto un problema "ingegneristico": permettere a mille copie di Deep Thought di lavorare insieme, in parallelo,

all'analisi di una posizione. Il conto è semplice: attualmente Deep Thought riesce ad analizzare due milioni di posizioni al secondo. Mille Deep Thought dovrebbero poter analizzare due miliardi di posizioni al secondo. Supponiamo di dimezzare questo numero, per tenere conto delle operazioni di comunicazione e coordinamento che sottraggono tempo all'analisi. Rimane comunque la potenza sufficiente per un miliardo di posizioni al secondo, che garantisce una profondità di analisi di almeno 13/14 semimosse. Estrapolando l'esperimento di Thompson di cui abbiamo parlato in precedenza, tale profondità di analisi corrisponderebbe ad un fantascientifico punteggio Elo di 3400 punti!

Non è chiaro se il gruppo di Deep Thought riuscirà a costruire una macchina del genere. Se dovessero fallire, da un punto di vista teorico forse gli sviluppi concettualmente più interessanti arriveranno da una nuova classe di elaboratori, quelli basati su un'architettura a reti neurali. Questi elaboratori, per ora esistenti quasi esclusivamente sulla carta, cercano di riprodurre la struttura fisica del cervello umano. I relativi programmi sono capaci di adattamento ed apprendimento, grazie a dei sistemi di premi e punizioni che ricordano i metodi della psicologia behaviorista. Non si conoscono per ora proposte concrete di macchine neurali per giocare a Scacchi, ma certo i tempi stanno maturando rapidamente.

Oltre ai progressi dell'hardware sono auspicati anche alcuni progressi nel software. La funzione di valutazione offre una visione puramente quantitativa dell'andamento del gioco ed è poco utilizzabile da giocatori esperti. In particolare, dagli attuali giocatori artificiali è impossibile ottenere in termini scacchistici una risposta alla domanda "*perché hai scelto questa mossa?*" Questa domanda è legittima in almeno due situazioni: quando si tratta di analizzare una partita già giocata, e quando si sta giocando.

Gli scacchisti conoscono bene il metodo di notazione dell'Informatore, una pubblicazione periodica che riporta partite commentate di Grandi Maestri. Per facilitare una diffusione internazionale la pubblicazione usa un linguaggio simbolico: i commenti alle partite sono scritti usando simboli speciali. Ad esempio, "±" significa *il Bianco sta meglio*, "=" significa *parità*, "∞" significa *il gioco è confuso*. Chiaramente un giocatore artificiale, per quanto forte, non può commentare una partita nel senso classico: questo compito richiederebbe la capacità di giudicare "artisticamente" il corso del gioco, e la cosa non può essere programmata con la tecnologia attuale. Vediamo invece come una macchina sia comunque in grado di darci alcune utili indicazioni, seguendo una partita di Cray Blitz contro Sentef, un giocatore di classe magistrale (Elo

2262). Per ogni mossa del Nero sono riportate la variante principale prevista, la valutazione della posizione corrente ed il numero di posizioni valutate.

Tabella 2.12 *Sentef-CrayBlitz(Mississippi, 1981)*

mosse giocate	valutaz.	variante principale	posizioni esaminate
1.c4-Cf6	0.066	libro	0
2.Cc3-c6	0.241	libro	0
3.Cf3-d5	-0.048	4.e3-e6 5.d4-Cbd7 6.Da4-Ad6	408.000
4.c:d5-c:d5	0.000	5.d4-Cc6 6.e3-e6 7.Ab5-Ab4	559.000
5.d4-Cc6	0.241	trasposizione	0
6.g3-Ce4	0.183	7.Ag2-Cc3 8.bc-Da5 9.Dd3-e6	384.000
7.Ag2-C:c3	0.085	8.bc-e6 9.00-Ae7 10.e3-00	878.000
8.b:c3-e6	0.129	9.00-Ad6 10.Dd3-00 11.e4-f5 12.ed-ed	566.000
9.00-Ad6	0.127	10.Tb1-00 11.Da4-f5 12.Ag5-dd7	510.000
10.Dc2-00	0.117	11.Tb1-f5 12.Ad2-Te8 13.e3-e5	508.000
11.Cg5-f5	0.167	12.f4-Ca5 13.Tb1-Cc4 14.e3	433.000
12.f4-Ca5	0.148	13.e3-Cc4 14.Cf3-Df6 15.Ce5-Ae5 16.fe	494.000
13.Dd3-Dd7	0.138	14.Cf3-Cc4 15.Cd2-Cd2 16.Ad2	382.000
14.Ad2-Cc4	0.147	15.e3-Dc6 16.Tfb1-b5 17.Tb3	349.000
15.Ac1-Da4	0.193	16.e3-Ad7 17.Tb1-b5	356.000
16.g4-h6	1.243	17.gf5-hg5 18.fg5-Aa3 19.Ad2-Cd2 20.Dd2	378.000
17.g:f5-h:g5	1.193	18.fg5-De8 19.f6-Dh5 20.Ah3	327.000
18.f:g5-Aa3	1.068	19.Aa3-Da3 20.e4-ef 21.ef	320.000
19.g6-A:c1	1.212	20.Tfc1-Tf5 21.Th3-Tg5 22.Dh7-Rf8 23.Tf1-Re7 24.Dg7-Rd8	404.000
20.Ta:c1-Cd6	0.891	21.Dh3-Tf5 22.Dh7-Rf8 23.Dh8-Re7 24.Dg7-Rd8 25.Tf5-Cf5	363.000
21.Dh3-T:f5	0.557	22.Dh7-Rf8 23.Ah3-Tf1 24.Tf1-Re7 25.Dg7-Rd8 26.Tf8-Ce8	408.000
22.Dh7+-Rf8	0.557	23.Ah3-Tf1 24.Tf1-Re7 25.Dg7-Rd8 26.Tf8-Ce8	426.000
23.Dh8+-Re7	0.288	forzata	349
24.D:g7+-Rd8	-0.431	25.Dh8-Rc7 26.g7-Cf7 27. Tf5-ef 28.Ad5	359.000
25.T:f5-C:f5	0.413	26.Df8-De8 27.g7-Ce7 28.c4-Ad7 29.De8-Re8 30.cd-ed	420.000
26.Df6+-Ce7	0.455	27.g7-De8 28.c4-Rd7 29.cd-ed	418.000
27.g7-De8	0.266	28.e4-Rd7 29.ed-Cd5 30.Df8-Ce7 31.De8-Re8	384.000
28.Af3-Rd7	0.451	29.e4-Tb8 30.Rh1-de 31.De5-Cc6 32.De4	385.000
29.Tf1-Cg8	0.306	30.Dg5-De7 31.De7-Re7 32.e4-Cf6 33.ed-ed	383.000
30.Dg5-De7	0.209	31.Dg6-Rd6 32.e4-de 33.Ae4-Rd7 34.Tf7	515.000
31.Dg6-Rd6	0.278	32.Dg3-Rc6 34.c4-Dd8 34.Dg6-Rc7 35.cd-ed	351.000

Parte Seconda

32.e4-d:e4	-0.219	33.Dg3-e5 34.Ae4-De6 35.Af5-dd5 36.de-Rc7	385.000
33.A:e4-Dh4	-0.713	34.Ag2-Ad7 37.Ab7-Tb8 36.Dg2-Ab5	392.000
34.Dg3+-D:g3	-1.459	35.hg-Ad7 36.Tf8-Tc8 37.Ac8-Ac8 38.Ah7-Ce7 39.g8=D-Cg8 40.Ag8	611.000
35.h:g3-Ad7	-1.359	36.Tf8-Tc8 37.Tc8-Ac8 38.Ah7-Ce7 39.g8=D-Cg8	471.000
36.Tf8-Tc8	-1.311	37.Tc8-Ac8 38.Ah7-Ce7 39.g8=D-Cg8	1395000
37.Ah7-T:c3	0	38.Rh2-Tc1 39.Tf2-Tc8 40.Tf8-Tc1	605.000
38.T:g8-T:g3	-0.090	39.Rf2-Tg4 40.Ae4-b5 41.Ta8-Tg7	611.000
39.Rf2-Tg5	-0.010	40.Ae4-e5 41.de-Re5 42.Ab7-Ae6 43.Te8-Tg7	616.000
40.Ae4-b6	0.009	41.Re3-e5 42.a3-Ae6 43.Td8-Re7 44.Ta8	569.000
41.Re3-e5	0.004	42.Ta8-Tg7 43.Ta7-Tg3 44.Rf2-Tc3 45.de-Re5 46.Td7- Re4	616.000
42.Ta8-Tg3+	0.636	43.Af3-ed 44.Rd4-Ae6 45.Ab7-Tg4 46.Re3-Aa2 47.Ta7- Tg7	703.000
43.Rf2-T:g7	0.751	44.Ta7-ed 45.Tb7-b5 46.Ad3-Tg5 47.a3-Td5	789.000
44.d:e5-R:e5	0.785	45.Af3-Ae6 46.a3-Tc7 47.Te8-Tc2 48.Rg3-Rd6	708.000
45.Af3-Ae6	0.761	46.Te8-Tf4 47.a4-ba5	676.000
46.a4-Tf7	1.665	47.Te8-Tf4 48.a4-ba5 49.Re3-Tf7 50.Ae4	733.000
47.Re3?-T: f3	4.093	48.Rd2-Tf7 49.Re3-Th7 50.Rd2-Th2 51.Re3-Th3 52.Rd2	761.000
48.R:f3-Ad5+	5.071	49.Re2-A8 50.Rd3-Ac6 51.a5-ba 52.Rc4-a4 53.Rc3-Ae4	703.000
49.Re3-A:a8	5.079	50.a5-ba 50.Rd3	266.000
50.a5-Ae4	7.694	-	722.000
51.Rd2-Rd4	10.866	52.Rd1-Rc4 53.Rc1-Rc3 54.Rd1-a6 55.Rc1-Ad3 56.Rd1-Rb2	774.000
52.Rc1-b5	11.151	53.Rb2-Rc4 54.Rc1-Rc3 55.Rd1-a6 56.Rc1-Ad3 57.Rd1-Rb2	752.000
53.Rb2-Rc4	11.319	54.Rc1-b4 55.Rb2-Ad3 56.Rc1-b3 57.Rb2-Ae4	835.000
54.a6-b4	20.412	55.Rc1-Rc3 56.Rd1-Ad3 57.Re1-b3 58.Rf2	913.000

La partita si concluse dopo **55.Ra2-Rc3** perché Cray Blitz annunciò un matto in sei mosse: 56.Ra1-Ac2 57.Ra2-b3+ 58.Ra3-b2 59.Ra2-b1=D+ 60.Ra3-Db2 ≠. Si osservi la sequenza delle valutazioni. Nell'alternarsi dei punteggi Cray Blitz sembra accorgersi molto bene dei momenti salienti del gioco: l'attacco del Bianco, la sua mancata conclusione, la transizione verso un finale pari, il drammatico errore finale.

D.Michie ha proposto di costruire un sistema commentatore capace di annotare una partita con i simboli dell'Informatore. L'idea consiste nell'usare l'algoritmo di analisi per valutare statisticamente l'insieme delle varianti contenute nella porzione di albero di gioco che viene esplorata. Intuitivamente, se l'insieme delle foglie dell'albero di gioco contiene un gran

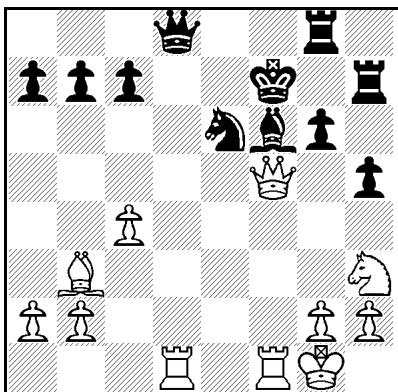
numero di posizioni di valore molto differente, la posizione è di partenza è poco chiara; se durante lo sviluppo dell'albero si incontra un punto in cui la valutazione cambia drammaticamente, la mossa relativa ottiene un punto esclamativo o interrogativo, e così via. In questo modo non è difficile commentare una partita già giocata.

Sembra più complesso invece ottenere durante il gioco delle valutazioni di sintesi. Nessun programma spiega in termini intelligibili perché ha scelto una certa mossa. Idealmente, sarebbe bello poter dialogare col programma parlando di piani di gioco, oltre che di varianti e di valutazioni quantitative. Il processo di generazione di un piano è stato analizzato in un certo numero di testi classici di strategia scacchistica. Si può suddividere in tre fasi: analisi, sintesi e pianificazione. Durante la fase di *analisi* vengono evinte le caratteristiche della posizione (struttura dei pedoni, dislocazione dei pezzi, sicurezza dei Re). Nella fase di *sintesi* vengono stabiliti uno o più obiettivi in base ai risultati dell'analisi. L'ultima fase, la *pianificazione*, consiste quindi nella scelta di una sequenza di mosse capaci di realizzare gli obiettivi determinati dalla sintesi.

Gli attuali giocatori artificiali sono capaci certamente di effettuare analisi più o meno sofisticate, ma comunque in termini quantitativi. D'altra parte, la conoscenza scacchistica dei giocatori umani presenta in minima parte una natura quantitativa. Risulta ad esempio difficoltoso caratterizzare in termini puramente quantitativi la differenza tra una posizione vincente ed una solamente vantaggiosa. Inoltre, gli esperti umani fanno largo uso di "metacoscienza" durante il gioco: ad esempio, nella valutazione di una posizione sanno capire se è tempo di calcolare varianti con precisione oppure se è sufficiente affidarsi all'intuizione.

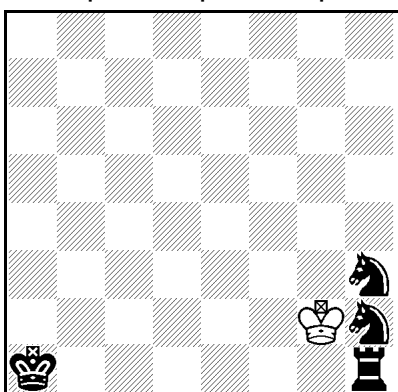
Alcune tecniche di intelligenza artificiale permettono di costruire programmi capaci di generare piani. Ad esempio, il *pianificatore* di J.Pitrat è un sistema esperto capace di trovare combinazioni di matto. Usa un linguaggio di descrizione dei piani che si basa su due concetti chiave: il suggerimento di mossa ed il suggerimento di modifica del contenuto di una casa. Il suggerimento di modifica è in sostanza un obiettivo da raggiungere che può essere di tre tipi: rimuovere un pezzo amico o nemico, muovere un pezzo amico, attirare un pezzo nemico. Il programma di Pitrat non è stato sviluppato in un vero e proprio programma di gioco.

Un altro programma capace di pianificare è Paradise di D.Wilkins. Questo sistema esperto usa una base di conoscenza di circa 200 regole che lo mettono in grado di generare un piano di gioco. Ad esempio, nella posizione



Paradise genera un piano che descrive in un particolare linguaggio formale. Il piano, decodificato, suona così: *“Gioca Cg5+. Se il Nero risponde con C:g5, muovi la Td1 in d7, allo scopo di catturare o la Th7 oppure la Dd8 con scacco, senza perdere la Df5”*.

Paradise non è mai stato completato, e quindi non ha mai partecipato ad alcun torneo, ma tuttavia alcune sue idee rimangono degne di grande considerazione. In particolare, l'idea di usare regole esplicite di conoscenza scacchistica per gestire l'analisi resta una delle più interessanti. Vediamo un esempio semplice. In posizioni come la seguente:



il 100% dei programmi basati su una funzione di valutazione giocherà 1.R:h3? con l'idea di guadagnare poi forzatamente anche l'altro Cavallo. Due Cavalli valgono più di una Torre e quindi un programma avrebbe poco da scegliere. Un giocatore minimamente accorto invece sceglierebbe 1.R:h1, in base al fatto che come è noto due Cavalli non sono sufficienti a dare matto. Questa posizione dimostra che è importante che certe conoscenze scacchistiche vengano esplicitamente inserite nel programma, in modo che si possano evitare parte delle idiosincrasie della funzione di valutazione.

Un sistema esperto basato su regole esplicite è MetaChess, sviluppato da M.Gaspari e dall'autore di questo libro. MetaChess è un programma capace di definire piani di gioco grazie ad una base di conoscenze scacchistiche.

L'architettura complessiva del sistema consiste di un insieme di moduli scritti

nel linguaggio Prolog e interrogabili dall'utente, che può accedere sia al modulo d'interfaccia, sia ai livelli "profondi", cioè quelli del generatore di mosse e della funzione di valutazione. Possiamo immaginare la scacchiera come una struttura condivisa da vari moduli di gioco: alcuni standard (generatore di mosse, funzione di valutazione), altri specifici di MetaChess. Anche se questo schema possiede un eccellente grado di parallelismo potenziale, l'obiettivo non è quello di costruire un sistema ad alto grado di efficienza. Più importante è la presenza di due funzioni di generazione: una di tipo classico, che calcola la lista delle mosse legali in una data posizione, ed una il cui risultato è una lista di mosse atte a realizzare un particolare obiettivo. Il sistema offre tre differenti funzioni di valutazione:

- *funzione convenzionale*, che in base a considerazioni di materiale e di mobilità dei pezzi dà una valutazione quantitativa della posizione;
- *funzione di analisi statica e dinamica*: data una posizione del mediogioco viene calcolata una lista di fatti che la caratterizzano; fatti possibili sono: "la colonna c è aperta", "la colonna e è semiaperta", "il pedone d5 è debole", "d4 è una casa forte per il Bianco". Si ottiene così una sorta di 'colorazione' della scacchiera: certe case vengono classificate "critiche". Nella figura 2.21, in b) è mostrata la colorazione corrispondente alla posizione mostrata in a). La densità di colorazione rappresenta l'importanza strategica dell'elemento. La freccia rappresenta un attacco in diagonale.

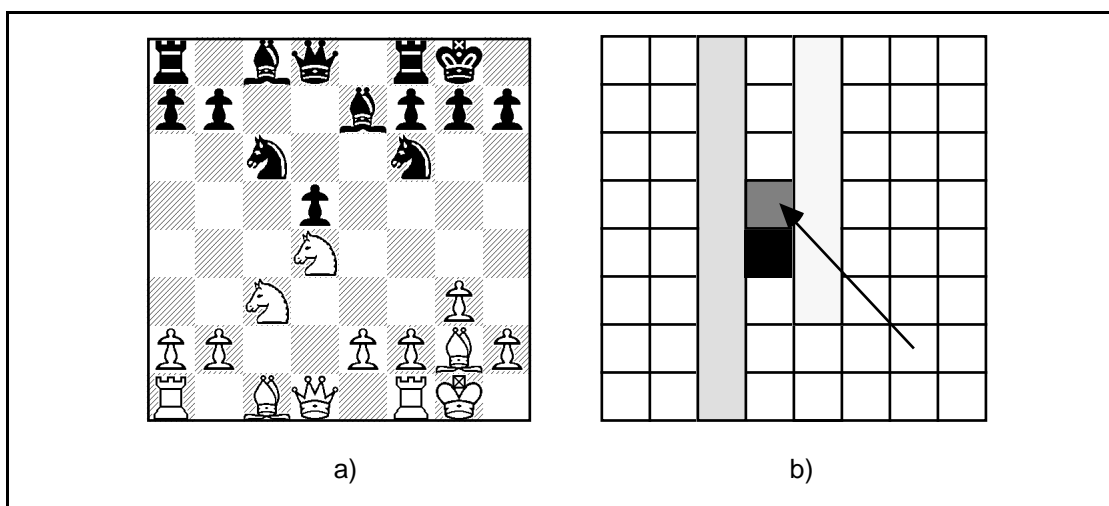


Figura 2.21 a) Posizione b) Colorazione

Una volta individuati alcuni elementi strategici importanti, viene elaborata una *funzione di sintesi*: in altre parole, dati gli elementi trovati con l'analisi, si costruisce una lista di obiettivi unitari. Una "libreria di temi strategici" permette allora di analizzare lo schema delle case

critiche e, mediante tecniche di ragionamento deduttivo, di formulare degli obiettivi strategici. Nell'esempio obiettivi possibili sono: "occupare la colonna c con la Ta1", "attaccare il pedone in d5", "avanzare il pedone e2".

La lista degli obiettivi strategici può a sua volta essere usata come supporto di un sistema basato su una "libreria di suggerimenti". Questa specifica in modo dichiarativo quali idee strategiche vanno tentate in certi tipi di posizioni. È possibile costruire varie librerie in forma di sistemi di regole, per gestire differenti classi di posizioni.

I moduli del sistema sono integrati, in modo che i risultati calcolati dall'uno possano essere utilizzati dagli altri. Particolarmente interessante risulta il fatto che la struttura della funzione di valutazione standard può essere alterata dinamicamente in relazione ai risultati dell'analisi; per esempio, il valore materiale di un pezzo cambia in funzione delle caratteristiche della posizione.

Altri moduli del sistema, per ora non ancora realizzati, sono i seguenti:

- *pianificatore*: data una lista di obiettivi unitari, questo modulo ne sceglie un sottoinsieme e chiama il generatore di piano per calcolare una lista di mosse che realizza l'obiettivo. È certamente il modulo più complesso, in quanto ingloba la maggior quantità di conoscenza specifica.
- *commentatore*: un sistema esperto capace di commentare una partita. Questa funzionalità si può realizzare usando la tecnica di Michie descritta precedentemente.

Per il momento il progetto Metachess non ha prodotto un programma di gioco.

6. Altre frontiere

I programmi che usano l'espansione cieca dell'albero di gioco hanno ottenuto risultati eccellenti nella pratica, a causa degli eccezionali progressi delle tecnologie hardware. Tuttavia non si possono certamente definire "intelligenti". Gli esseri umani giocano in modo molto diverso, perché basano le loro decisioni sull'elaborazione di una strategia, che poi determina la tattica da adottare. Un altro aspetto importante dell'intelligenza è la sua capacità di adattamento: la possibilità di adattare a situazioni nuove l'esperienza accumulata nel passato. Nel caso degli Scacchi esistono delle varianti alternative al gioco ortodosso, attualmente poco esplorate, rispetto alle quali tuttavia un essere umano si adatta rapidamente. Sarebbe davvero interessante tentare di costruire macchine che imitano l'intelligenza umana in

entrambi questi aspetti.

6.1. Lo sviluppo di una strategia

Che cos'è precisamente una "strategia"? In che cosa differisce dalla "tattica"? E perché le macchine non possono elaborare "valutazioni strategiche"? Per i greci τακτικά era "l'arte di schierare l'esercito", mentre στρατηγία era "l'arte di comandare usando inganni". Tattica e strategia sono parole tratte dal gergo specialistico di discipline militari, oggi entrate nell'uso comune di discipline economiche, politiche e persino matematiche. In ogni caso sono parole che riguardano l'attività di prendere decisioni.

Un'interessante definizione intuitiva e semi-paradossale è la seguente: "tattica è quel che c'è da fare quando c'è qualcosa da fare; strategia è quel che c'è da fare quando non c'è niente da fare". Per i nostri scopi, possiamo stabilire che la differenza tra i due termini è di ordine gerarchico. Dato un problema, le decisioni tattiche si basano su un insieme sufficiente di conoscenze e sono "calcolabili", ovvero decidibili mediante un calcolo dei costi/benefici preciso e soprattutto facilmente programmabile. Ad esempio, scegliere se viaggiare in treno oppure in aereo è di solito una decisione tattica: data la destinazione, il costo del biglietto, le nostre disponibilità economiche, la durata del viaggio, le nostre necessità all'arrivo, basterà ponderare questi fattori per arrivare ad una decisione.

Viceversa, le decisioni strategiche sono in qualche modo di un livello più alto, perché si basano di solito su conoscenza incompleta e quindi non sono calcolabili, né facilmente programmabili. Le decisioni che definiamo strategiche sono tipiche delle situazioni nuove in cui il calcolo costi/benefici non è possibile per mancanza di informazioni, e magari anche perché l'obiettivo da raggiungere non è facilmente individuabile. Esse richiedono sempre l'intuizione dell'esperto stratega, che evidentemente in ultima analisi decide in base a informazioni incomplete. Ad esempio, investire in immobili oppure in titoli di stato è una decisione che avrebbe bisogno di valutazioni politico-economiche che per la loro complessità sono al di fuori della portata del cittadino medio. Questi, invece, sceglie i suoi investimenti basandosi sul proprio "istinto" di risparmiatore, tenendo conto magari di certi articoli di giornale, dei consigli di un collega, delle proprie aspettative a breve termine: tutti fattori rilevanti, ma non perfettamente bilanciabili.

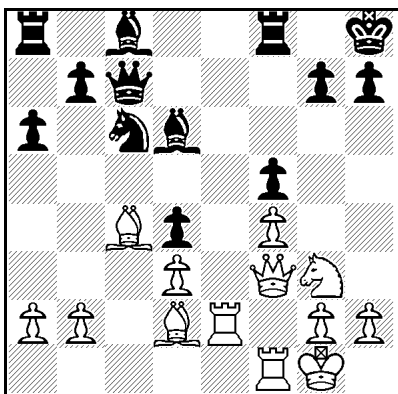
La relazione gerarchica strategia/tattica deriva dal fatto che, in generale, una volta definito un obiettivo ed una strategia, si ha di conseguenza abbastanza informazione per calcolare una o più tattiche conseguenti: la strategia

determina un piano di perseguimento dell'obiettivo che comprende una o più mosse praticamente obbligate. Nel caso degli Scacchi possiamo precisare in modo ancora più raffinato l'opposizione strategia/tattica. Si osservi la seguente partita.

Nimzowitsch-Rubinstein (Dresda 1926)

Apertura Inglese

1.c4-c5 2.Cf3-Cf6 3.Cc3-d5 4.c:d5-C:d5 5.e4-Cb4 Nimzowitsch suggeriva piuttosto **5...C:c3 6.b:c3-g6 6.Ac4-e6 7.00-C8c6 8.d3-Cd4 9.C:d4-c:d4 10.Ce2** Il Bianco è soddisfatto: ha difeso la debolezza d3, ha preparato l'avanzata sull'ala di Re con f4, l'Ac4 apparentemente bloccato ostacola l'aggressione al centro. In particolare si minaccia **11.Ab5+-Ad7 12.C:d4. 10...a6 11.Cg3-Ad6 12.f4?!** Più forte sembra **12.Dg4-Df6 13.f4 12...00 13.Df3-Rh8 14.Ad2-f5 15.Tae1-Cc6 16.Te2-Dc7?!** Più corretta sarebbe stata **16...Ad7 17.e:f5-e:f5 18.Tfe1-Df6**, e il Nero si difende meglio che in partita. **17.e:f5-e:f5**



Quale mossa è opportuna in questa posizione? Il numero di errori fatti da entrambe le parti in pratica si bilancia, e nessuno è in netto vantaggio. Non esistono minacce specifiche che forzino risposte specifiche. Non è quindi il momento di iniziative tattiche! Bisogna piuttosto trovare un piano, e solo allora potremo selezionare una mossa. Possiamo trovare tre punti interessanti nella posizione del Bianco:

- la Te2 occupa una colonna aperta, mentre la Tf1 può appoggiarla rapidamente;
- l'Ac4 è particolarmente attivo, in quanto limita i movimenti del Re nero;
- il Cg3 è mal posizionato, perché l'unica mossa di attacco, Ch5, verrà contrastata con la semplice mossa g6.

Possiamo immaginare una nuova posizione generata a partire da quella presente e che sviluppi le considerazioni precedenti?

- 1) bisogna aumentare la pressione sul Re Nero usando la colonna aperta;

- 2) il Cg3 starebbe molto meglio in g5;
- 3) bisogna evitare gli scambi prematuri delle torri.

Si noti che questo piano non è “immanente” nella posizione. È semplicemente la costruzione mentale di uno dei due giocatori, che per completezza analizza anche le possibili contromosse dell'avversario. Qual è il contro piano del Nero? Poiché la posizione del Bianco non rivela debolezze, gli basterà respingere le minacce dirette (es.: g6 su Ch5) e semplificare la posizione mediante cambi.

18.Ch1! Il cavallo si prepara ad un lungo viaggio verso g5 per appoggiare l'azione dell'Ac4. Nel frattempo la colonna Te2 mantiene il controllo della colonna aperta per appoggiare la manovra del cavallo. **18...Ad7 19.Cf2-Tae8 20.Tfe1-T:e2 21.T:e2-Cd8 22.Ch3-Ac6** L'arrocco del Nero è tuttora ben difeso. Il Bianco inizia quindi una manovra consistente in tre mosse di Donna, allo scopo di indebolire la difesa del Re (23...g6) ed a cacciare l'Alfiere dalla sua posizione vantaggiosa relegandolo fuori gioco (25...Ac5). **23.Dh5-g6 24.Dh4-Rg7 25.Df2-Ac5 26.b4-Ab6 27.Dh4-Te8 28.Te5-Cf7 29.A:f7-D:f7 30.Cg5-Dg8 31.T:e8-A:e8 32.De1-Ac6 33.De7+-Rh8 34.b5-Dg7 35.D:g7+-R:g7 36.b:c6 1-0.**

Quando un giocatore artificiale sarà in grado di giocare mosse come 18.Ch1, spiegandocene il motivo, si potrà dire che è nata una macchina intelligente.

6.2. Altre forme di gioco

È chiaro che l'obiettivo più importante e affascinante da raggiungere per chiunque si interessi di informatica scacchistica è la costruzione di una macchina capace di battere il Campione del Mondo. Questo obiettivo, in se stesso estremamente affascinante, per alcuni ricercatori ha quasi perso di interesse. Le tecniche mediante le quali sta per essere conseguito sembrano aver poco a che fare con l'idea iniziale di “Intelligenza Artificiale”. La dimostrazione è che i programmi fino ad oggi sviluppati sono poco adattabili a situazioni extrascacchistiche. Si considerino come esempio gli scacchi eterodossi.

Gli scacchi eterodossi sono una famiglia di giochi strettamente imparentati con gli Scacchi ortodossi. Pezzi e scacchiera sono gli stessi o quasi, ed anche le regole di gioco si discostano poco da quelle ortodosse. Questa famiglia di giochi vanta una storia gloriosa e comincia ad essere alquanto diffusa in tutto il mondo: in Italia esiste addirittura un'associazione, l'AISE, che ha come unico scopo quello di organizzare Tornei di Scacchi Eterodossi.

Le varianti eterodosse sono interessanti per più motivi. Innanzitutto crediamo che sia necessaria e naturale un'evoluzione delle regole dei giochi, anche di quelli più tradizionali e consolidati come gli Scacchi. I giochi sono prodotti artificiali della cultura umana: via via che questa evolve quelli debbono cambiare con essa. L'evoluzione è infatti necessaria per permettere ad un gioco di sopravvivere. Lo stesso gioco ortodosso è stato soggetto a più di un mutamento. Ad esempio, qualche secolo fa la Donna e l'Alfiere usavano regole di movimento diverse da quelle moderne, e le regole dell'arrocco fino al secolo scorso variavano da paese a paese. È inoltre molto recente la modifica del regolamento per quel che riguarda la regola delle 50 mosse in certi finali particolari. Questo significa tra l'altro che tutti i giocatori artificiali costruiti prima dell'innovazione regolamentare sono diventati improvvisamente obsoleti: essi giocano ormai una variante eterodossa (cioè conoscono solamente la vecchia versione del regolamento)!

C'è chi prevede che, entro un decennio o due, a livello agonistico il gioco ortodosso, soprattutto per corrispondenza, potrebbe non avere più senso, perché i giocatori artificiali saranno diventati talmente forti che sarà impossibile batterli. Un rimedio è quello di cambiare le regole di gioco: verrà allora il tempo del trionfo degli Scacchi Eterodossi. Si noti come già oggi le riviste scacchistiche non organizzano più gare di soluzione di soli problemi ortodossi, perché anche il più scalcinato programma per microcomputer arriva a risolvere diretti in sette o più mosse. Ma provate a trovare una macchina commerciale che gestisca automatti o problemi con pezzi *fairy chess*²² ...

Come abbiamo visto in precedenza, il gioco ortodosso come problema scientifico a breve/medio termine risulta poco interessante: per battere il Campione del Mondo basta saper aspettare i progressi della tecnologia hardware. Invece gli Scacchi Eterodossi costituiscono un fertile campo di ricerca abbastanza inesplorato. Proviamo ad analizzare alcuni Giochi Eterodossi rispetto alla possibilità di costruire i relativi programmi giocatori. Considereremo gli *Scacchi Progressivi*, gli *Scacchi Quadriglia*, il *Kriegspiel* e l'*Analisi Retrograda*, anche se, a voler essere rigorosi, quest'ultima non è una variante di gioco eterodosso, ma una specialità della Problemistica.

Ngli *Scacchi Progressivi* il Bianco fa la prima mossa, il Nero risponde con 2 mosse, il Bianco fa 3 mosse, ecc.; è permesso dare scacco solamente con

²² I pezzi *fairy chess* sono pezzi eterodossi, con movimenti speciali; ad esempio, l'amazzone ha i movimenti della Donna più quelli del Cavallo. Qualcuno in effetti ha cominciato a studiare l'applicazione di calcolatori alla soluzione di problemi *fairy chess*: si veda L.Lindner, "A Test to Compare Human and Computer Fairy-Chess Problem Solving", *ICCA Journal*, 8:3, 1985.

l'ultima mossa della serie. Gli imperativi strategici di un giocatore di Scacchi progressivi sembrano abbastanza semplici, adatti alla valutazione meccanica esaustiva: dare matto, oppure renderlo impossibile all'avversario. Purtroppo l'esplosione combinatoria cui è soggetto un algoritmo basato su "forza bruta" tarpa le ali al più potente dei computer, e quindi non si conoscono programmi in grado di giocare e muovere entro limiti di tempo ragionevoli. Esiste invece un programma chiamato Esaù, distribuito dall'AISE (Associazione Italiana Scacchi Eterodossi), che è in grado di analizzare compiutamente qualsiasi posizione a qualsiasi livello di profondità alla ricerca del matto, avendo sufficiente tempo disponibile.

Gli *Scacchi quadriglia* sono quelli in cui quattro giocatori divisi in due squadre giocano su due scacchiere, a colori alterni e di solito con l'orologio. I pezzi catturati sulla scacchiera A si possono passare al compagno sulla scacchiera B che li può rimettere in gioco sulla sua scacchiera. Se volessimo realizzare un programma che gioca a "Scacchi quadriglia", certamente useremmo una macchina basata sul funzionamento normale, ma in più occorrerà analizzare una posizione tenendo conto della convenienza di mettere in gioco un pezzo ad un certo momento oppure in seguito.

Ancora più interessante risulta l'*Analisi Retrograda* delle posizioni. In Italia abbiamo avuto un grande studioso della materia nella persona di L.Ceriani. Recentemente sono stati pubblicati sull'argomento negli Stati Uniti due splendidi libri del filosofo-logico-epistemologo R.Smullyian. La risoluzione di un problema di Analisi Retrograda è in generale impensabile procedendo per forza bruta, ovvero in modo esaustivo analizzando tutte le possibili mosse all'indietro. Ma cosa occorre per procedere anche solo ad un tentativo di soluzione? Certamente capacità di analisi "rovesciata" delle mosse, ma soprattutto capacità logiche. Ci serviremmo certamente sia della logica classica, sia della più moderna "logica temporale", cioè l'arte di ragionare sugli eventi e sui mondi possibili. Si tratterà comunque, in altre parole, di dimostrare veri e propri teoremi matematici a partire da quelli che possiamo considerare gli assiomi della geometria degli Scacchi: le regole del gioco.

Se opportunamente programmate, le macchine attualmente sono già capaci di dimostrare teoremi, quindi si tratterebbe semplicemente di applicare una tecnologia già esistente. In effetti qualche esperienza in tal senso è già stata tentata²³.

²³ Alden B., Bramer M., "Development of a Program for Solving Retrograde Analysis Chess Problems", in *Advances in Computer Chess*, 3, Pergamon Press, 1982.

Consideriamo infine la variante eterodossa forse più affascinante di tutte: il *Kriegspiel*. Qui la natura profonda del gioco cambia, perché per i giocatori non c'è più informazione completa. Nel valutare una posizione ipotetica entriamo appunto in un mondo di ipotesi e contro-ipotesi, tutte da verificare o da smentire. Entra in gioco la cosiddetta "logica epistemica", cioè l'arte di ragionare su ciò che crede il giocatore A in relazione a ciò che crede l'avversario B (il lettore avrà notato che in queste due ultime varianti eterodosse entrano in gioco delle logiche altrettanto eterodosse, ovvero non-aristoteliche)²⁴. Si noti che non è banale nemmeno il problema di costruire una macchina capace di giocare il ruolo di arbitro di una partita di *Kriegspiel*. Uno dei primi articoli di Informatica applicata agli Scacchi Eterodossi fu scritto proprio su questo argomento: un progetto interessante da realizzare è infatti quello di costruire il programma relativo a tale arbitro, in modo da permettere il gioco per corrispondenza elettronica.

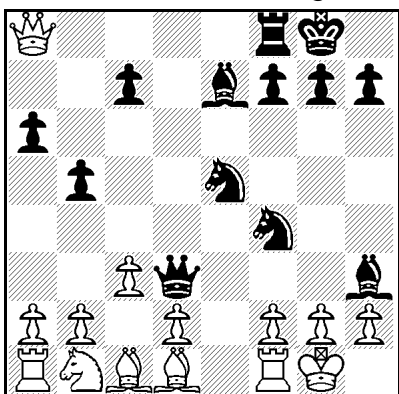
L'interesse più profondo viene comunque stimolato quando si considera globalmente il problema posto dall'adattamento alle modifiche di gioco, sia esso ortodosso oppure eterodosso. Un giocatore umano è capace di passare dall'uno all'altro contesto con sforzo sostanzialmente minimo. Supponiamo invece di voler usare una delle macchine scacchistiche correntemente in commercio per analizzare questi giochi. Esse si rivelerebbero completamente inutili: risultano infatti "stupidamente" legate al gioco ortodosso, perché sono intrinsecamente permeate dalle regole del gioco, codificate nel generatore di mosse, e dalla sua strategia, così come è codificata dalla funzione di valutazione.

Viceversa, un essere umano è capace di giocare a questi giochi in modo "sensato" dopo pochi minuti dal loro apprendimento. Si può giocare a *Kriegspiel* senza sapere nulla di logica epistemica! La costruzione di una macchina scacchistica facilmente adattabile ai più vari giochi eterodossi costituisce una sfida interessante per gli studiosi d'Intelligenza Artificiale, sia oggi che nel futuro. L'aspetto più interessante è che una macchina capace di adattarsi a tutte le forme di gioco descritte sopra sarà utilissima anche in campi lontani dal gioco degli Scacchi. Avremo forse finalmente a disposizione un metodo generale per costruire "sistemi intelligenti", adatti a domini molto diversi.

²⁴ Per una semplice descrizione di queste logiche eterodosse o "modali", si veda M.DallaChiara-Scabia, *Logica*, Oscar Mondadori, 1974.

Maestri Artificiali

I lettori appassionati di cinema ricorderanno che nel film *2001: Odissea nello Spazio* di S.Kubrik uno dei protagonisti è un calcolatore: Hal 9000. In una scena molto suggestiva durante un viaggio interplanetario Hal gioca contro uno degli astronauti, Frank, quello che nel seguito del film riuscirà a disattivare il calcolatore quando questo "impazzisce". La posizione mostrata sullo schermo è la seguente:



Non è una posizione originale, perché è tratta da una partita realmente giocata ad Amburgo nel 1913 tra Roesch e Schlage. Diamo di seguito la partita completa²⁵. Nel film, l'umano Frank aveva il Bianco (Roesch) mentre il computer Hal aveva il Nero (Schlage). Riportiamo anche il dialogo che accompagnò alcune mosse.

Roesch-Schlage(Frank-Hal) Amburgo, 1913

Spagnola

1.e4-e5 2.Cf3-Cc6 3.Ab5-a6 4.Aa4-Cf6 5.De2-b5 6.Ab3-Ae7 7.c3-00 8.00-d5 9.e:d5-C:d5 10.C:e5-Cf4 11.De4-C:e5! 12.D:a8-Dd3 13.Ad1-Ah3 (la posizione mostrata nel film) **14.D:a6** Qui comincia un breve dialogo: il primo dialogo cinematografico tra un uomo e un giocatore artificiale?

²⁵ La partita si può trovare nel libro "200 Miniature Games of Chess" di J. du Mont, ediz. Dover.

Frank: "... dunque, Donna prende Pedone".

14...A:g2

Hal: "Alfiere prende Pedone di Cavallo".

Frank: "Ehi, bella mossa!"

15.Te1

Hal: "Mi spiace Frank, credo che questa mossa non sia sufficiente. Donna alla *terza d'Alfiere*, Alfiere prende Donna, Cavallo prende Alfiere, matto".

15...Df3 0-1

Frank: "Uhm - mi sembra che tu abbia ragione - abbandono".

Hal: "Grazie per questa interessante partita".

Frank: "Sì, grazie a te".

Nel film Hal annuncia come sua ultima mossa (in notazione descrittiva ed ovviamente in inglese) Q-B3 e il matto successivo; avrebbe dovuto annunciare invece Q-B6. Si noti che Q-B3 è una mossa illegale. Nel romanzo tratto dal film è scritto che Hal era stato programmato per perdere il 50% delle partite, in modo da rendere interessante il gioco ai suoi interlocutori umani costretti ad un lunghissimo viaggio interplanetario, ma chiaramente il punto non è questo. Hal annuncia una mossa impossibile, non una mossa debole. Per un calcolatore "sano" questa sarebbe un'onta innominabile. Stanley Kubrick è noto per essere uno dei registi più pignoli (e il fatto che abbia scelto per il copione del film una partita realmente giocata ne è una testimonianza). Detto questo, ci chiediamo se l'errore di Hal è significativo nel contesto della trama, oppure è uno degli infiniti errori che i registi fanno quando in un film parlano di Scacchi? Esiste addirittura un libro sulla storia del soggetto e delle riprese di 2001, ma non si menziona l'errore di Hal. Forse che questo errore va interpretato come il primo segnale rivelatore dell'incipiente "pazzia" dell'elaboratore? Annunciare la mossa Q-B6 al posto di Q-B3 è un errore fatto da una macchina "... incapace di fare errori ...", per usare le parole di Hal stesso. Se è così, bisogna dire che tale segnale è talmente raffinato che può essere colto solamente da un superesperto!

Se Kubrick avesse fatto il film 10 anni dopo, al posto del megacalcolatore Hal 9000 avrebbe senza dubbio messo nell'astronave un certo numero di personal computer. Tutti sanno che questi elaboratori, oggi diffusissimi in molti uffici, sono soprattutto dei giocattoli stupendi. Alzi la mano chi non ha mai giocato a Pacman, a Space Invaders, o ad un qualsiasi altro videogioco. Molti lettori sapranno anche che qualsiasi personal computer, se corredato

del programma adatto, può essere utilizzato come avversario in certi giochi classici, quali le carte, la Dama, e per l'appunto gli Scacchi.

Sin dal primo apparire dei microprocessori esistono in commercio elaboratori specializzati in un solo compito. Non a caso il primo contatto con i calcolatori per molti è avvenuto... in un bar, giocando con Pong, il videogioco primigenio. I videogiochi da bar sono veri e propri computer che contengono un programma fisso in memoria ROM. Lo stesso sistema è usato per le *scacchiere elettroniche*, che sono elaboratori la cui memoria ROM contiene un programma per giocare a Scacchi. Generalmente queste macchine hanno dimensioni ridotte e in molti casi funzionano a batteria per facilitarne la portatilità. Consistono di una scacchiera che può essere sensibile agli spostamenti dei pezzi - ed in tal caso si dice "sensory" -, di una tastiera per l'inserimento delle mosse, se la scacchiera non è sensory, e di uno o più moduli di gioco specializzati per le diverse fasi della partita: libreria di aperture, mediogioco, finale.

In questa parte del libro ci proponiamo illustrare e valutare pregi e difetti dei vari tipi di macchine esistenti sul mercato. Ci occuperemo ovviamente sia dei programmi per personal computer, che delle scacchiere elettroniche. Cominceremo però parlando di alcuni giocatori artificiali che non sono in commercio: sono quelli sviluppati nelle università e nei centri di ricerca, che hanno spesso guadagnato gli onori della cronaca per le loro imprese agonistiche.

1. Piccola Galleria di Campioni Artificiali

I giocatori artificiali sono solitamente il prodotto di sforzi collettivi: i più forti sono sempre il frutto di anni di lavoro di grossi gruppi di ricerca. Quelli che sono oggi i più famosi sono ovviamente quelli che hanno battuto una o più volte giocatori umani di grande forza, e che hanno vinto una o più volte importanti tornei riservati a macchine, come il Campionato del Mondo oppure il torneo NACC. Negli Stati Uniti alcune di queste macchine hanno addirittura guadagnato il titolo nazionale di Maestro, il massimo ottenibile perché la FIDE non ammette che i giocatori artificiali guadagnino i titoli di Maestro Fide, Maestro Internazionale, o Grande Maestro, né tanto meno un punteggio Elo internazionale.

Descriviamo nel seguito i più famosi giocatori artificiali sviluppati a fini di ricerca. Presenteremo Chess, la prima macchina che ha partecipato con successo a tornei umani; Belle, la prima macchina a ricevere il titolo di Maestro; CrayBlitz, l'unica macchina che finora ha vinto due volte il

Campionato del Mondo; Hitech, la prima macchina che ha battuto in misura convincente giocatori di livello internazionale; Deep Thought, la prima macchina che ha battuto un Gran Maestro umano in situazione di torneo. Uno tra questi giocatori artificiali, probabilmente l'ultimo, avrà presto l'onore di guadagnarsi sul campo i galloni di Gran Maestro, e dopo, chissà...

1.1. Chess

Nel 1968 due studenti d'ingegneria della Northwestern University di Chicago, L.Atkin e K.Gorlen, cominciarono a sviluppare un programma di Scacchi per il nuovo computer dell'università, un CDC 6400. Nel 1969 si unì a loro D.Slate, che aveva tentato di fare un programma per conto suo ed aveva elaborato una buona funzione di valutazione. Alla fine del 1969 i loro sforzi combinati avevano prodotto Chess 2.0, una macchina che partecipò dignitosamente al campionato dell'Università: finì con 2 vittorie su 5 partite. Per il primo torneo NACC, nel 1970, il programma venne molto migliorato: col nome di Chess 3.0 e con il netto punteggio di tre punti su tre divenne il primo vincitore di quella manifestazione.

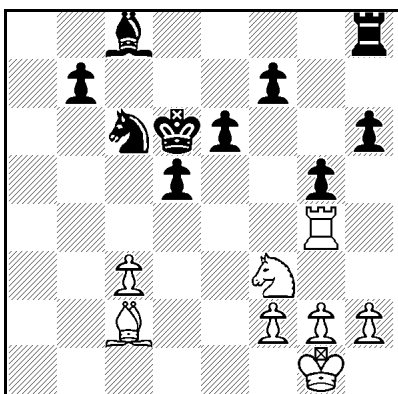
Chess era scritto nel linguaggio assembler del computer CDC, e riusciva ad analizzare per forza bruta circa 500 posizioni/sec. Quando fu portato sul più potente CYBER 176 riuscì a toccare le 1500 posizioni/sec. Nel mediogioco analizzava varianti lunghe fino a 5/6 semimosse, con estensioni più profonde per le posizioni non quiescenti. Il suo stile di gioco era particolarmente posizionale, in quanto la sua funzione di valutazione prestava grande attenzione alla struttura pedonale. Un altro punto forte era il suo gioco nel finale, che in confronto ad altre macchine era assai sofisticato.

Chess dominò la scena durante tutti gli anni '70, ed ispirò tutta la generazione successiva di giocatori artificiali, che ne copiarono la struttura. Vediamo due vittorie di Chess che gli valsero la vittoria del Campionato del Mondo del 1977.

Belle-Chess 4.6 (Toronto 1977)

Difesa Nimzovich

**1.e4-Cc6 2.Cf3-e6 3.d4-d5 4.Cc3-Ab4 5.e5-Cge7 6.a3-A:c3+ 7.b:c3-Ca5
8.Ab5+?-Ad7 9.Ad3-Tc8 10.Cg5?-h6 11.Cf3-c5** Chess ha guadagnato ben due tempi di sviluppo ed ha l'iniziativa. **12.d:c5-T:c5 13.Ae3-T:c3 14.A:a7-Cc4 15.00-T:a3 16.T:a3-C:a3 17.Ac5-Da5 18.Ad6-Cc4 19.Da1-Cc6 20.D:a5-C6:a5 21.Ta1-Ac8 22.c3-Cc6 23.Ta4-C:d6 24.e:d6-Rd7 25.Tg4-g5 26.Ac2-R:d6**



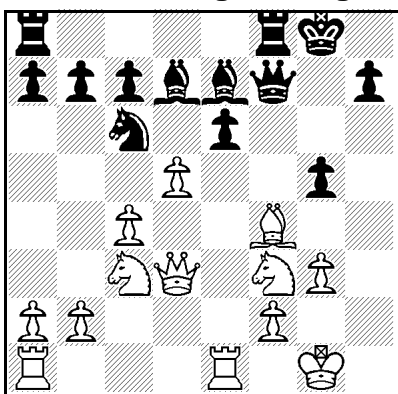
Con due pedoni in più, adesso è solo questione di tecnica. Ma Chess ne avrà a sufficienza? **27.Ta4-b5 28.Ta1-b4** Il Nero crea un pedone passato. **29.c:b4-C:b4 30.Ab1-Ad7 31.Rh1-f5 32.Cd4-Tc8 33.Ce2-Ab5 34.Cg1** Evidentemente questa versione di Belle non era ancora messa a punto: la manovra di Cavallo è una delle più stupide mai viste. **34...Tc1 35.Ta5-T:b1** Il Nero vinse poche mosse dopo **0-1**.

Il grande avversario di Chess ai primi Campionati del mondo fu il programma sovietico Kaissa. La partita che segue sancì la superiorità del programma americano.

Kaissa-Chess 4.6 (Toronto 1977)

Difesa Nimzowitsch

1.e4-Cc6 Questa difesa poco usata può portare in poche mosse a posizioni insolite e interessanti. **2.Cf3-e6 3.d4-d5 4.Ad3** Migliori sono **4.Cc3** oppure **4.e5 4...d:e4 5.A:e4-Ad7 6.00-Cf6 7.Te1-C:e4 8.T:e4-Ae7 9.c4-f5?** Il pedone e6 e la casa e5 diventano deboli. Prima di questa mossa il Nero poteva essere soddisfatto di se. Ora avrebbe dovuto migliorare la posizione del proprio alfiere con **9...Af6**, e poi prepararsi ad arroccare. **10.Te1-00 11.Cc3-f4 12.Dd3-De8 13.g3?** L'apertura della colonna favorisce le mire tattiche del Nero, e inoltre gli permette di cambiare un pedone potenzialmente debole. **13...f:g3 14.h:g3-Df7 15.Af4-g5 16.d5**



16...e:d5? Un errore, alla luce della forte risposta **17.T:e7!**. Meglio non farsi

distrarre e continuare con l'attacco: 16...g:f4. **17.C:d5?** Un controerrore! Sarebbe stato molto più incisivo il seguito 17.T:e7-D:e7 18.C:d5 **17...g:f4 18.C:e7+-C:e7 19.D:d7-Cg6 20.D:f7+-T:f7 21.g4-Td7** Il finale è leggermente migliore per il Bianco, a causa dei pedoni isolati del Nero. **22.Tad1-Tad8 23.T:d7-T:d7 24.Rg2-Rg7 25.Cg5?** Un errore fatale: il Nero entra in settima con la Torre. **25...Td7 26.Tb1-Tc2 27.b3-Ce5 28.Th1-T:a2** Se ora 29.T:h7+-Rg6 3.Te7-R:g5 31.T:e5+-Rg4 con un finale facilmente vinto **29.Th4-Cd3 30.Ch3-Tb2 31.g5-Rg8 32.C:f4?** Facilita il compito del Nero. La regola d'oro dei finali con inferiorità materiale è di non aggravare il bilancio sfavorevole tramite cambi inutili. Evidentemente Kaissa non conosce questa regola. **32...T:f2+ 33.Rg3-T:f4 34.T:f4-C:f4 35.R:f4-Rf7 36.b4-Re6 37.Re4-a6 38.Rf4-Rd6 39.Re4-c5 40.b:c5-R:c5 41.Rd3-a5 42.Rc3-a4 43.Rd3-Rb4 44.Rc2-R:c4 0-1**

Dal 1982 Chess è stato ritirato ufficialmente dalle competizioni, anche se D.Slate ha continuato a parteciparvi da solo con un programma chiamato NUChess.

1.2. Belle

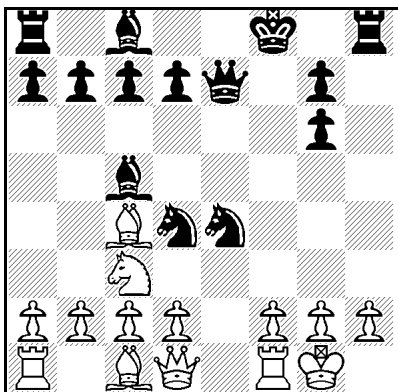
La prima versione di Belle, un programma di J.Thompson, fu completata nel 1973 e partecipò al 4° torneo NACC. In questa versione era un programma che girava su un calcolatore di uso generale e quindi era troppo lento. Qualche anno dopo a Thompson si unì K.Condon. I due decisero di dotare il programma di hardware specializzato per la generazione di mosse. In tal modo infransero la supremazia di Chess riuscendo a vincere il NACC del 1978. Nella versione che poi divenne Campione del mondo nel 1980, la macchina comprendeva un computer LSI-11/23 che gestiva l'interfaccia utente e la libreria di aperture. Questo calcolatore centrale cooperava con alcuni processori specializzati che si occupavano della ricerca, della valutazione e delle tabelle di trasposizione. La velocità di analisi dichiarata era, nel 1983, di 160.000 posizioni/sec.

Belle è entrato nella storia del gioco artificiale per più di un motivo. Dal punto di vista agonistico, fu la prima macchina a meritare il titolo di Maestro della federazione americana. Dal punto di vista tecnico si gridò al miracolo quando venne giocata la seguente miniatura, che diede a Belle la sua prima vittoria in un torneo NACC.

Blitz-Belle (9° Torneo NACC, Washington 1978)

Quattro Cavalli

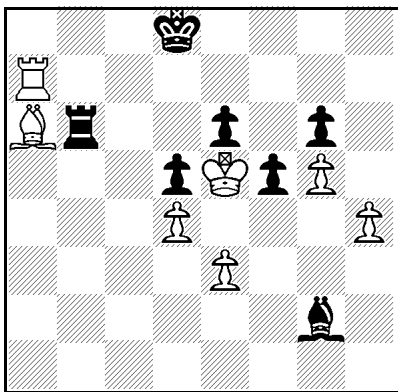
1.e4-e5 2.Cf3-Cc6 3.Cc3-Cf6 4.Ab5-Cd4 La variante Rubinstein. **5.Ac4** La variante teoricamente più consolidata è **5.Aa4-Ac5 6.C:e5-00 Cd3-Ab6** con gioco incerto. **5...Ac5 6.C:e5-De7 7.A:f7+?** Il Bianco cade in una trappola ben nota. **7...Rf8** Solo ora Blitz si accorge che sta per perdere del materiale. **8.Cg6+-h:g6 9.Ac4-C:e4 10.00**



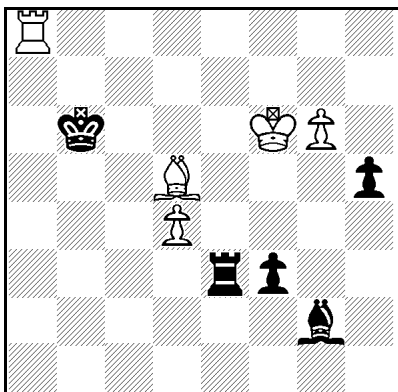
10...T:h2! Con l'idea **10.C:e4-Dh4 11.Cg3-D:g3 12.f:g3-Cf3** ≠ Quest'ultima mossa para lo scacco sul Re Nero, difende la Th2, scopre lo scacco del'Ac5 e dà matto. Poche volte nella storia degli Scacchi una mossa sola avrebbe colpito così tanti obiettivi. **11.R:h2-Dh4+ 12.Rg1-Cg3 13.Dh5-g:h5 14.f:g3-Cf3** ≠ **0-1.**

Belle fu uno dei primi calcolatori a impensierire giocatori di classe mondiale, come dimostra il finale della seguente partita contro un gran maestro tedesco.

Pfleger-Belle (simultanea, Amburgo 1981)



50.Ta8?+ Invece **50.h5!** sarebbe stata decisiva e vincente, perché si apre la strada della promozione. **50...Rc7 51.Ac8-Tb3 52.Rf4-e5+! 53.R:e5-T:e3+ 54.Rf6-f4 55.Ae6-Rb6 56.h5** Troppo tardi! **56...g:h5 57.g6-f3 58.A:d5**



In questa posizione Belle tira fuori dal cappello una mossa da problema.
**58...Ah1! 59.Ta1-f2 60.Tb1+-Rc7 61.A:h1-Te1 62.Ag2-T:b1 63.g7-Tg1
 64.g8=D-f1=D 65.A:f1-T:g8 0-1**

Belle continua tuttora a partecipare alle competizioni, con alterne fortune. Viene comunque usata soprattutto per costruire database di finali.

1.3. Cray Blitz

Blitz, un programma di R.Hyatt e A.Gower, nacque alla fine del 1975, e immediatamente si piazzò al secondo posto al NACC dell'anno successivo. Quindi seguirono quattro anni di piazzamenti mediocri, finché i suoi autori decisero nel 1980 di passare ad usare un computer più potente, e chiesero alla Cray di aiutarli. La ditta Cray è diventata famosa per il calcolatore che per un certo periodo è stato il più veloce e potente del mondo: il Cray-1, che era capace di eseguire 480 milioni di operazioni di macchina al secondo e disponeva di 180 Megabyte di memoria centrale. Quando nel 1980 venne concesso l'uso di uno di questi costosi elaboratori nacque Cray Blitz, che nel 1981 vinse il Campionato dello stato del Mississippi. Nel 1982 vinse il NACC, anche se alla pari con Belle, NUChech e Chaos. In quegli anni i suoi autori ottennero un incremento di velocità da 3.000 posizioni/sec a 30.000 posizioni/sec, e nel 1983, battendo proprio Belle, il programma si laureò Campione del Mondo. Successivamente Cray Blitz venne adattato al nuovo velocissimo Cray-XMP, su 4 processori, e oggi raggiunge una velocità di valutazione di 100.000 posizioni/sec.

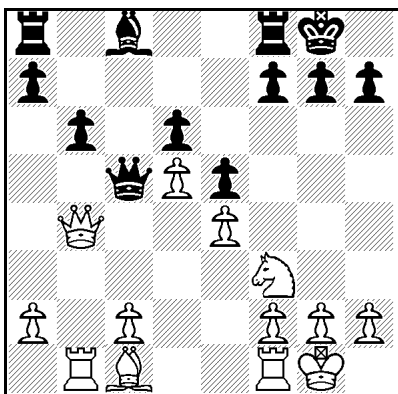
La partita che presentiamo fu giocata all'ultimo turno del 13° Torneo NACC. Belle era campione del mondo in carica, mentre Cray Blitz lo sarebbe diventato l'anno seguente.

Cray Blitz - Belle (Dallas, 1982)

Gioco piano - C50

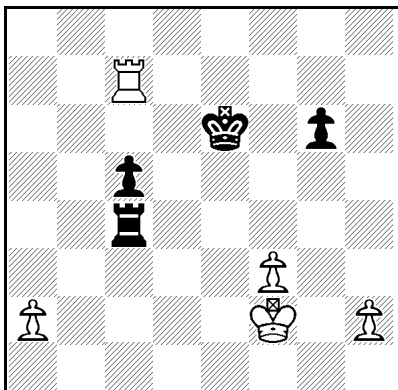
1.e4-e5 2.Cc3-Cf6 3.Ac4-Cc6 4.d3-Ac5 5.Cf3-d6 6.Ag5-Ca5 7.A:f6-D:f6

Dopo alcune trasposizioni, l'apertura si trasforma in un "Gioco pianissimo", cioè una partita molto aperta. I giocatori artificiali preferiscono le posizioni ricche di possibilità tattiche. **8.Cd5-Dd8 9.b4-C:c4 10.b:c5** È più saggio giocare 10.d:c4 e il Bianco è in leggero vantaggio. **10...c6 11.d:c4-c:d5 12.c:d5-Da5+** Mentre Cray Blitz è già da tempo fuori del suo libro, Belle conosce quasi tutta l'Enciclopedia delle Aperture. Fin qui ha infatti seguito l'apertura della partita Blau-Euwe, Lenzerheide 1956, che dà un netto vantaggio al Nero. **13.Dd2-D:c5 14.00-00 15.Tab1-b6** Il Nero ha una posizione superiore perché i suoi pedoni sono più compatti ed i suoi pezzi verranno meglio sviluppati. Se dal punto di vista umano è difficile formulare un piano per il Bianco, figuriamoci dal punto di vista meccanico. Un giocatore d'attacco tenterebbe forse 16.Tb3 seguita da Ch4, trasferendo i pezzi pesanti sull'ala di Re e lasciando al loro destino i pedoni a2, c2 ed e4. Tale manovra è posizionalmente ingiustificata, ma tanto vale rischiare. **16.Db4?!**



Per il Bianco cambiare le Donne non è una buona idea, perché si entra in un finale strategicamente perso. I giocatori artificiali tendono a scambiare pezzi in posizioni in cui nessun umano si comporterebbe così. In questo caso Cray è giustificato dal fatto che la mobilità della Donna Nera ha un valore molto alto. **16...f5?** Perché permettere di chiudere la colonna c? Qui si vede il limite di costringere la macchina a seguire acriticamente un libro di aperture. Lo scambio delle Donne attenua il vantaggio del Nero; la partita si avvia verso un incerto finale di torri. Era migliore 16...D:b4, seguita da Aa6 e dal raddoppio delle torri sulla colonna c. **17.D:c5 b:c5 18.Cd2-f:e4?** Il cavallo Bianco ottiene un forte avamposto. Era migliore 18...Aa6 e poi f4. **19.C:e4-Aa6 20.Tfc1-Ac4!** Una delle caratteristiche più interessanti di Belle è la sua tendenza a giocare mosse attive. La difesa del pedone d6 non ha futuro. **21.C:d6-A:d5 22.c4-Ac6 23.Cb7-A:b7 24.T:b7-Tf7 25.Tb5** Cray Blitz ha l'iniziativa **25...Tc8 26.f3?!** Questo pedone diventerà un bersaglio. Più accurata sarebbe Td1. **26...Rf8 27.Te1-Te7 28.Rf2-g6 29.Td1** Cray Blitz tenta di attivare questa Torre. Ma Belle riesce a liquidare il suo pedone sulla colonna e. **29...e4!**

30.Te1 Per evitare che la Torre nera diventi più attiva. **30...e:f3 31.T:e7-R:e7 32.Tb7+-Re6 33.g:f3** Qualsiasi giocatore umano preferirebbe riprendere di Re, per mantenere i pedoni connessi. Su **33.R:f3** seguirebbe però **33...Tf8+ 34.Re3-Tf7** con posizione pari, mentre Cray pensa di essere in vantaggio. **33...Td8!** Belle mantiene attiva la sua Torre. Il resto del finale è sufficientemente ben giocato ed interessante. Entrambi i programmi esplorano 14 semimosse, il che compensa parzialmente le deficienze strategiche. **34.T:a7-Td4 35.T:h7-T:c4 36.Tc7**



36...Rd5 Un giocatore umano si accontenterebbe della facile patta **37...Tc2+ 38.Rg3-T:a2 39.T:c5-Rf7. 37.a3-Tc2+ 38.Rg3-c4 39.Td7+-Re6 40.Tg7-Rf5 41.Tc7-Re6 42.Tc6+-Rd5** Il Nero si brucia i ponti alle spalle. **43.T:g6-c3 44.Tg7-Rc4 45.h4-Tc1 46.Tc7+-Rb3 47.Tb7+-Ra2 48.Rf4-c2 49.Tc7-Rb1 50.Tb7+-Ra2 51.Tc7-Rb1** Cray Blitz potrebbe ora giocare per vincere sacrificando la Torre: **52.h5-Th1 53.Rg5-c1=D 54.T:c1+-R:c1 55.f4**, cercando di sfruttare la cattiva posizione del Re Nero. Questo piano strategico è però oltre le possibilità di qualsiasi macchina attuale. È comunque difficile vincere: un seguito potrebbe essere **55...Rd2 56.f5-Re3 57.f6-Re4 58.f7-Tf1 59.Rg6-Re5 60.Rg7-Tg1+ 61.Rh8-Tf1 62.Rg8-Tg1+** e patta. **52.Tb7+-Ra2 Patta**

1.4. Hitech

Hitech giocò la sua prima partita in un torneo ufficiale nel 1985, e divenne subito uno dei giocatori artificiali più forti del mondo. È stato creato da Hans Berliner, Maestro Internazionale ed ex Campione del Mondo per corrispondenza, oggi ricercatore della Carnegie Mellon University di Pittsburgh.

L'hardware di Hitech si compone di:

- un "oracolo", ovvero un computer Sun che gestisce l'interazione con l'utente, contiene tutta la conoscenza scacchistica di alto livello e coopera con l'analisi dell'albero di gioco che però viene effettuata

dall'altro componente;

- un "esploratore", ovvero cinque schede speciali VLSI che effettuano velocemente ricerca e valutazione dell'albero di gioco alla velocità di 175.000 posizioni/sec. Questo hardware comprende 64 distinti processori, uno per ciascuna casa della scacchiera, che cooperano nella generazione dell'albero di gioco.

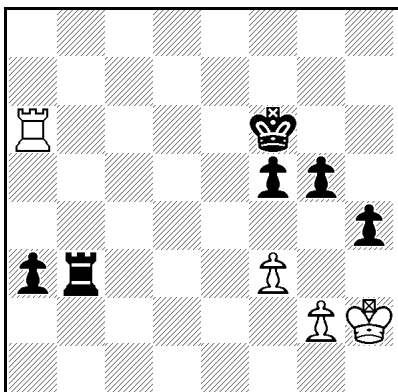
Appena nato, anche con conoscenze scacchistiche limitate, Hitech vinceva facilmente contro i microprocessori commerciali dell'epoca, perché "vedeva" per ogni analisi 2-3 semimosse più in profondità. D'altra parte aveva una limitata comprensione degli imperativi posizionali, per cui spesso era costretto a pattare finali tecnicamente vinti. In seguito la sua comprensione delle leggi strategiche è enormemente aumentata, ed oggi è considerato il giocatore artificiale più "sapiente".

Nella partita che segue lo vediamo battere un forte giocatore (Elo Fide pari a 2300 punti). La partita è particolarmente interessante per le note di Berliner.

Markson-Hitech (Ohio, 1987)

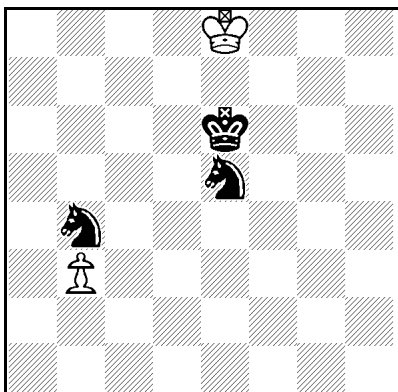
Apertura di donna

1.Cf3-Cf6 2.b3-g6 3.Ab2-Ag7 4.c4-Cc6 "Hitech è già fuori della sua biblioteca di aperture", ma lotta per il controllo del centro e si affretta nello sviluppo. **5.d4-d5 6.e3-Af5 7.Cc3 7.Ae2** sembra più solida. **7...Cb4 8.Tc1-Ce4 9.C:d5** Se 9.a3-C:c3 e poi Ca2. Se 9.C:e4-d:e4 e si guadagna il pedone a. **9...C:d5 10.c:d5-D:d5** La minaccia è Da5+. **11.a3-00 12.Ac4-Da5+ 13.b4-Db6 14.00-a5 15.b5?** Si doveva giocare Db3. Adesso si perde un pedone. **15...Cd6 16.De2-C:c4 17.D:c4-c6 18.a4-c:b5 19.a:b5-Ad7 20.Dc5-D:c5 21.T:c5-b6 22.Tc7-A:b5 23.Tfc1-e6 24.Aa3-Tfb8 25.e4-a4 26.d5-e:d5 27.e:d5-Af6!** Il pedone passato in d5 va fermato: il Nero si riorganizza. **28.d6-Rg7 29.h4-h6!** Si premunisce contro Cg5. **30.Cd2-A:h4 31.Ce4-Ad8 32.Ab2+-Rf8 33.Cc3-Ad3 34.Aa3-b5 35.Cd5-Ae4 36.d7+** Il Bianco gioca il tutto per tutto. **36...Rg8 37.Ce7+-Rh7 38.Tc8-b4 39.A:b4** Se 39.T:b8 segue 39...T:b8 40.Tc8 b:a3 41.T:b8 a2 42.T:d8 a1=D+ e vince. **39...T:b4 40.Cc6-A:c6 41.T1:c6-Tbb8 42.T:b8-T:b8 43.Tc8-Tb1+ 44.Rh2-Af6 45.d8=D-A:d8 46.T:d8-a3 47.Ta8-Tb3!** I giochi tattici sono terminati: il Nero conserva due solidi pedoni di vantaggio. A questo punto sembrerebbe solo questione di tecnica, soprattutto se questa vale circa 2400 punti Elo... **48.f3-g5 49.Ta6-Rg7 50.Rg3-h5 51.Rh3-f6 52.Rh2-Rg6 53.Ta5-h4 54.Rh3-f5 55.Rh2-Rf6 56.Ta6+**



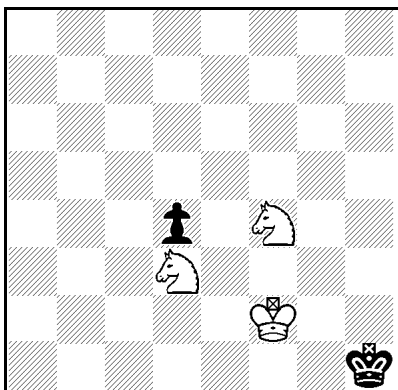
56...Rf7? “Hitech ha giocato fin qui perfettamente. Ora dimostra un errore di programmazione nella gestione dei pedoni passati. Questo difetto è stato eliminato successivamente.” Malgrado Hitech fosse valutato circa 2400 punti Elo, in questo finale perse la bussola come un qualsiasi principiante. Sarebbe stato opportuno avvicinare il Re all’ala di Donna, ma per la macchina questa strategia è troppo profonda. “Hitech capisce che è difficile realizzare il vantaggio, ma non si rassegna a cedere un pedone dell’ala di Re per sostenere l’avanzata del pedone dell’ala di Donna.” **57.Ta7+-Rg6 58.Ta6+-Rf7 59.Ta7+-Rg6 60.Ta6+-Rh5 61.Ta4?** Ta5 era migliore, perché forza il Nero a giocare f4 per evitare la ripetizione di posizione che si produrrebbe dopo Rg6. “Il Bianco spera nella patta per ripetizione di posizione, ma non vuole giungervi per semplice ripetizione di mosse”. In altre parole, il malcapitato Markson gioca contro un’idiosincrasia che crede presente nella macchina, che invece è ben ... vaccinata! Fino a pochi anni molti programmi erano incapaci di riconoscere la patta per ripetizione posizione. Da quando è stata introdotta la tabella delle trasposizioni tutti i programmi ne tengono debita considerazione. **61...Tc3 62.Ta5-Rg6 63.Ta6+-Rf7 64.Ta7+-Re6!** “Una conseguenza di 61...Tc3 è che adesso Hitech si rende conto che sarebbe vantaggioso avvicinare il Re al pedone sulla colonna a.” **65.Ta5-Te3** È più semplice **64...g4 65.f:g4-f:g4 67.Ta4-Tg3**. “È triste constatare che se il Bianco non avesse giocato la mossa che segue, il Nero avrebbe continuato nella sua strategia attendista”. Berliner sostiene che questa strategia d’attesa sarebbe stata abbandonata dopo qualche decina di mosse poiché Hitech conosce la regola delle 50 mosse. **66.Ta6+-Rd5 67.Ta5+-Rc4 68.T:f5-a2 69.Ta5-Rb3 70.Rh3-Td3** “Una strana mossa”, vale a dire che lo stesso Berliner non sa spiegarsela. **70...Rb2** avrebbe minacciato Ta3, forzando Ta2, con facile vittoria. **71.Rg4?-Td4+ 72.R:g5-Ta4 0-1**

Le conoscenze specialistiche di Hitech permettono di affrontare situazioni poco maneggevoli per sola forza bruta. Ad esempio, si osservi il seguente finale.



Norman-Lilienthal (Hastings 1934/35)

Il Nero non riuscì a vincere. Hitech, giocando contro lo stesso Berliner, vince in 22 mosse: **46...Cf7 47.Rf8-Cd6 48.Rg7-Rf5 49.Rh6-Ce8 50.Rh5-Cg7+ 51.Rh4-Rf4 52.Rh3-Cf5 53.Rg2-Re3 54.Rf1-Rf3 55.Re1-Cg3 56.Rd2-Ce2 57.Re1-Re3 58.Rd1-Cd4 59.Rc1-Re2 60.Rb2-Cb5 61.Rc1-Re1 62.Rb2-Rd2 63.Rb1-Cd3 64.b4-Cc3+ 65.Ra1-Rc2 66.b5-Cc5 67.b6-Cb3≠**



Il compositore di questa posizione, Troitzky, dimostrò un matto in 7 mosse. Hitech ne trova uno in 5 mosse: **1.Ce5-d3 2.Cg4-d2 3.Ce2-d1=C+ 4.Rg3-Ce3 5.Cf2≠**

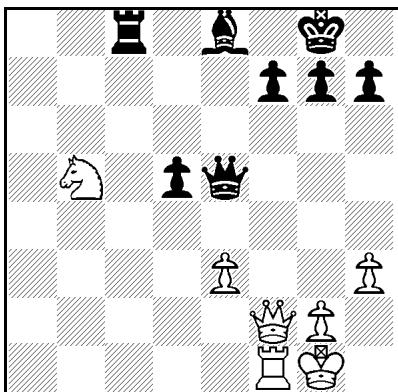
Una partita storica di Hitech è la seguente, in cui sconfisse per la prima volta un Maestro Internazionale, vincendo il torneo ed il relativo titolo di Campione di Pennsylvania. La partita è interessante soprattutto per la splendida condotta del finale.

Formanek-Hitech (Pittsburgh 1988)

Spagnola

1.e4-e5 2.Cf3-Cc6 3.Ab5-a6 4.Aa4-Cf6 5.00-C:e4 6.d4-b5 7.Ab3-d5 8.C:e5
 Più normale è 8.d:e5, ma il Bianco cerca di portare Hitech fuori dalla teoria.
8...C:e5 9.d:e5-c6 10.Cd2-Cc5 Adesso Hitech è fuori dal suo libro di aperture.
11.Cf3-Ae7 12.c3-C:b3 13.a:b3-00 13...Ag4 era una più solida alternativa. La mossa venne considerata e scartata da Hitech.
14.Cd4-Ad7 15.b4-a5 Il Bianco cerca di bloccare il pedone c portando un pezzo minore in

c5. Hitech comprende questo piano e lo controbatte. **16.T:a5-T:a5 17.b:a5-D:a5 18.b4-Da2 19.Ae3-Dc4** Guadagna tempo per la spinta in c5 attaccando il pedone c3. **20.Da1-c5 21.b:c5-A:c5** Il Nero sta meglio e dopo il prossimo errore del Bianco guadagna un pedone. **22.h3?-Te8 23.Cf3-A:e3 24.f:e3-Dc5 25.De1-Tc8 26.Df2-Ae8 27.Cd4-D:c3 28.C:b5-D:e5**



Ovviamente Hitech evita la variante suicida **28...A:b5 29.D:f7+-Rh8 30.Df8+** e poi matto. Malgrado il Nero abbia un pedone in più, questa posizione è pari, perchè il forte Cavallo del Bianco ostacola i movimenti dei pezzi avversari. **29.Cd4-Tc3 30.Te1-Ad7 31.Df3-Ac8 32.Rf2-f6 33.Ta1-Ab7 34.Tb1-Tc7 35.Tb6-Rf7 36.Te6-Dg5** Non si intravede nessun un piano; è però il Bianco che sbaglia per primo, permettendo il cambio dei pezzi maggiori e aprendo quindi la via al Re avversario. **37.Dg3?-Tc2+ 38.C:c2-D:g3+ 39.R:g3-R:e6 40.Cd4+-Re5 41.Rf3-h5 42.h4?** Il Bianco potrebbe avere ancora qualche possibilità di resistenza, a patto di non muovere i propri pedoni. Formanek si ispira al principio di tenere i pedoni su case del colore opposto di quelle dominate dall'Alfiere avversario; però indebolisce g4, che diventa una porta aperta per il Re Nero. **42...g5 43.g3-Ac8 44.Cc6+-Rd6 45.Cd4-Ag4+ 46.Rf2-Re5 47.Cb5-Ad7 48.Cd4-Re4 49.Cc2-Ab5 50.Cd4-Aa6 51.Ce6-Ac8 52.Cd4-Ad7 53.Cc2-g:h4** Il Bianco rimane con due pedoni deboli e la vittoria è solo questione di tecnica. **54.g:h4-Ag4 55.Cd4-f5!** Una mossa controintuitiva che mette un altro pedone sul colore del proprio Alfiere, bloccandogli i movimenti. Hitech ha però una strategia... **56.Ce6-f4** Se ora **57.C:f4-d4 58.Cg2-d3 59.Re1-Af3** e vince. **57.Cc5+-Rf5 58.Cd3-d4!** Hitech gioca molto rapidamente questa mossa sorprendente. Se **59.C:f4-Re4**; se **59.e:f4-Re4** guadagna il pedone f e mantiene il pericoloso pedone d. **59.e:d4-Re4 60.Ce5-R:d4 61.Cf7-Ae6 62.Cg5-Ad5 63.Ch3-Re4 64.Cg1-Rf5 65.Ce2-Rg4 66.Rg1-f3 67.Cc3-Ac6 68.Rf2-R:h4 69.Cd1-Rg4 70.Ce3+-Rf4 71.Cf1-h4 72.Ch2-h3** Il Bianco è in Zugzwang! **73.Cf1-Ab5 74.Cg3-h2 75.Ch5+-Rg4 76.Cg3-Af1! 0-1** Un possibile seguito: **77.Ch1-Ag2 78.Cg3-Rh3.**

Di recente Hitech ha ottenuto una prestigiosa vittoria contro un ex-candidato

al titolo mondiale, il sovietico D.Bronstein.

Bronstein-Hitech (torneo Aegon, 1990)

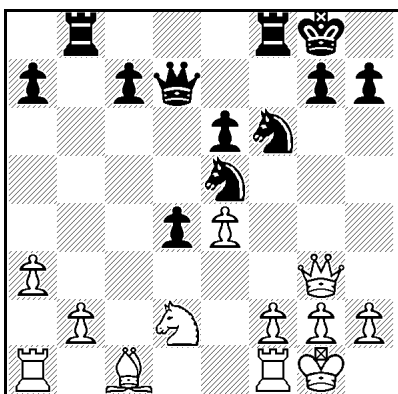
Gambetto di Donna accettato

1.d4-d5 2.c4-d:c4 3.e4-e5 4.Cf3-e:d4 5.A:c4-Cc6 6.00-Ae6 7.A:e6-f:e6

L'Enciclopedia delle Aperture dà un netto vantaggio al Bianco in questa posizione. **8.Db3-Dd7 9.D:b7** Dopo la partita, Bronstein ammetterà che di solito non prende mai un pedone come questo. **9...Tb8 10.Da6-Cf6 11.Cbd2-**

Ab4 12.Dd3? Un errore. Si doveva giocare 12.Cc4. Adesso il Nero equalizza facilmente. **12...A:d2 13.C:d2-00 14.a3** Secondo Hitech era necessaria

14.Cb3. **14...Ce5 15.Dg3**



15...Ch5! La mossa non vista da Bronstein. Hitech dà la seguente variante principale: **16.D:e5-Tb5 17.Cc4-T:e5 18.C:e5-Db5 19.Cf3-d3 20.e5-c5**

21.Ae3-c4 22.Tfb1-a5 dopo di che si attribuisce un vantaggio pari a 1.59 pedoni. **16.Dh4-Cf4 17.b4-Ce2+ 18.Rh1-Cd3 19.Cb3-Da4** Hitech trascura la combinazione **19...T:f2 20.T:f2-De7!** suggerita da Bronstein dopo la partita.

20.Cc5-C:f2+ 21.D:f2-T:f2 22.Te1-Dc2 23.Ag5-Cg3+ Hitech annuncia matto in 7 mosse, trovato in meno di due minuti: **24.h:g3-T:g2 25.Ad2-T:d2 26.Te2-T:e2 27.Rg1-Dc3 28.Rf1-Df3+ 29.Rg1-Dg2≠ 0-1**

Lo sviluppo di Hitech continua, e correntemente è valutata la macchina più forte del mondo dopo Deep Thought.

1.5. Deep Thought (Chiptest)

Deep Thought (Pensiero Profondo) è il giocatore artificiale che per la prima volta ha ottenuto una vittoria contro un Grande Maestro in una partita di torneo. La partita è stata mostrata precedentemente; in questo paragrafo vedremo un po' meglio alcuni dei segreti della potenza di Deep Thought.

Andammo ad intervistare pochi giorni dopo la storica impresa i tre giovani costruttori della macchina: Feng-hsiung Hsu, Thomas Ananthamaram, e Murray Campbell. L'incontro avvenne a Pittsburgh alla Carnegie Mellon

University. I tre erano tra l'altro eccitatissimi perché erano giustamente finiti sui principali giornali americani, e per di più già si parlava dell'interessamento alle loro ricerche da parte dell'IBM.

La storia di Deep Thought è breve, ma fulgida di gloria. La macchina nacque col nome di Chiptest nel 1986, poche settimane prima del torneo NACC di quell'anno. Va sottolineato che i progettisti non possiedono alcun titolo internazionale, non sono cioè giocatori di forza lontanamente paragonabile a quella raggiunta dalla loro "creatura". L'idea di costruire un processore tecnologicamente avanzato era stata del cinese Hsu, che inizialmente avrebbe voluto dedicarsi allo sviluppo di una macchina per giocare a Go. La maggior difficoltà del Go dal punto di vista computazionale lo convinse ad occuparsi di Scacchi, e a cercare l'aiuto dei suoi due colleghi (Campbell è un forte giocatore ed aveva collaborato con Berliner). L'ufficio di Hsu era impreziosito dalla riproduzione del progetto del suo chip, un affascinante tabulato a colori che ricopre una superficie di circa 2 metri per 2 metri. Hsu lavorò per 9 mesi per completare il progetto.

Chiptest aveva una ridotta potenza di calcolo perché era sostanzialmente un prototipo. Nonostante il software contenesse alcuni errori, la macchina conseguì il 50% dei punti nel NACC del 1986.

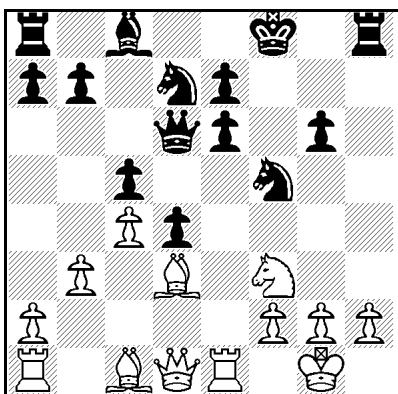
Nella versione che ha giocato dal 1988 al 1990 Deep Thought contiene due processori. La funzione di valutazione è codificata nell'hardware e contiene un centinaio di componenti, tra cui i principali sono la valutazione della posizione dei pezzi, la valutazione della struttura pedonale, il conteggio dei pedoni passati e la valutazione delle colonne aperte. Il funzionamento si basa in sostanza sulla analisi dell'albero di gioco per espansione cieca, corretta con la nuova tecnica della *ricerca con estensioni singolari*. vista nella parte seconda.

Vediamo un esempio del gioco di Deep Thought.

Deep Thought-Hitech (19 NACC, Orlando 1988)

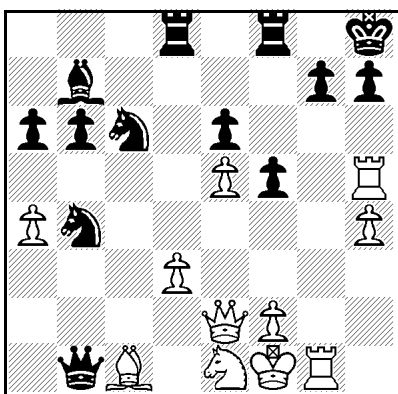
Difesa Alechine

1.e4-Cf6 2.e5-Cd5 Berliner ha trasmesso alla sua creatura la sua predilezione per questa difesa. **3.d4-d6 4.Cf3-Cc6 5.c4-Cb6 6.e6-f:e6 7.Cg5-g6** Un alternativa è 7...e5. **8.Ad3-C:d4 9.C:h7-Cf5 10.C:f8-R:f8 11.00-c5** Sembra migliore la spinta 11...e5. **12.b3-d5 13.Cd2-Dd6 14.Cf3-Cd7 15.Te1-d4**



16.Ce5!-C:e5 17.Af4-Th7 17...C:d3 18.A:d6-C:e1 19.Ae5-Th4 20.D:e1-b6 avrebbe consentito una miglior difesa, a causa del centro mobile di pedoni.
18.T:e5 Minaccia **19.T:f5+**. **18...Db6 19.g4-Ch4 20.Ag3-Ad7 21.Th5!-g:h5**
22.A:h7-e5 23.A:h4-A:g4 24.Dd3-Tc8 25.Te1-De6 26.f3-Ah3 27.Dg6-D:g6
28.A:g6-Tc6 29.A:h5 Il Bianco vinse dopo altre 20 mosse **1-0**

A giudicare dai suoi risultati agonistici, Deep Thought sembra essere riuscito a coniugare la potenza dell'hardware con la semplicità di un software "intelligente", raggiungendo la capacità di analisi di 2.000.000 posizioni/sec nella versione a 4 processori. Uno degli esempi più spettacolari delle possibilità della macchina è data dalla soluzione trovata in soli 65 secondi di calcoli! al seguente problema tattico tratto dal libro di F.Reinfeld *Win at Chess*:



Il Bianco forza il matto in 37 semimosse:

1.T:h7+-R:h7 2.Dh5+-Rg8 3.T:g7+-R:g7 4.Ah6+-Rh7 5.Ag5+-Rg7 6.Dh6+-Rf7 7.Df6+-Rg8 8.Dg6+-Rh8 9.Af6+-T:f6 10.e:f6-D:e1+ 11.R:e1-Cc2+ 12.Rf1-Ce3+ 13.f:e3-Td7 14.De8+-Rh7 15.D:d7+-Ce7 16.D:e7+-Rh6 17.Dg7+-Rh5 18.Dg5≠

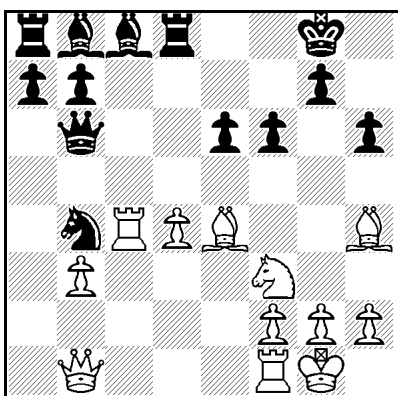
Dal 1990 F.Hsu e M.Campbell lavorano alla costruzione di una nuova versione di Deep Thought. Sono stati ingaggiati dalla IBM e dotati di fondi di ricerca sufficienti a costruire un nuovo modello capace di sfidare seriamente il Campione del Mondo entro il 1995. L'obiettivo dichiarato è di costruire una

macchina capace di analizzare un miliardo di posizioni al secondo! Per il momento (1992) è stato prodotto un prototipo comprendente 24 processori. Vediamolo all'opera contro la prima versione di Deep Thought.

Deep Thought 2- Deep Thought88 (USA, 1991)

CaroKann

1.e4-c6 2.d4-d5 3.Cd2-d:e4 4.C:e4-Cd7 5.Cf3-Cgf6 6.C:f6+-C:f6 7.Ce5-e6 8.Ae2-Ad6 9.Cc4-00 10.00-Ab8 11.Ag5-Dc7 12.Ce5-c5 13.c3-Cd5 14.Ah4-c:d4 15.c:d4-f6 16.Tc1-Dd6 17.Cf3-Db6 18.b3-Td8 19.Ad3-Cb4 20.Ae4-C:a2 21.Tc4-Cb4 22.Db1-h6



23.Ce5-A:e5 24.d:e5-Td7 25.e:f6-g:f6 26.Tfc1-Rg7 27.T:c8-T:c8 28.T:c8 1-0

2. Scacchiere Elettroniche

Una scacchiera elettronica è una macchina dedicata al gioco degli Scacchi. Il mercato delle scacchiere elettroniche è attualmente dominato dalle seguenti case costruttrici: Mephisto, Fidelity, Saitek, Novag e CXG. Queste ditte presentano una gamma di modelli così ampia e numerosa che possono di sicuro accontentare tutti i gusti.

2.1. Fidelity

Tra le ditte produttrici di scacchiere elettroniche, la Fidelity va trattata a buon diritto per prima, perché storicamente è la pioniera del settore. Infatti ha iniziato la produzione nel lontanissimo 1977, il che per alcuni anni le ha dato un enorme vantaggio sia d'immagine che tecnologico nei confronti delle ditte concorrenti. Il suo ingresso sulla scena fu incredibilmente tempestivo: si pensi che i primi personal computer (Apple, Commodore) che sfruttavano la stessa tecnologia, quella dei microprocessori, erano nati solamente da un anno.

I progettisti principali della Fidelity erano fino a poco tempo fa i coniugi californiani Dan e Kathe Spraklen. Furono loro a costruire ed introdurre sul

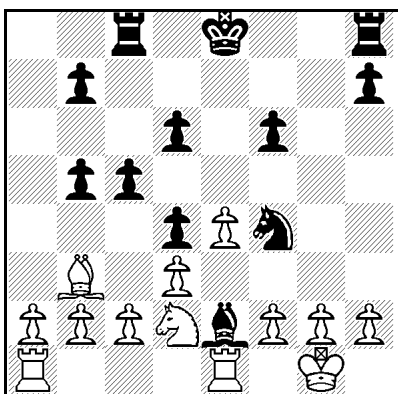
mercato le prime scacchiere elettroniche della Fidelity. Da allora hanno partecipato a moltissimi progetti della Fidelity, alcuni dei quali molto fortunati. Ad esempio, alcuni lettori avranno avuto modo di giocare contro il programma Sargon, anch'esso frutto delle fatiche degli Spraklen, e oggi diffuso su tutti i personal computer più importanti.

Le macchine Fidelity vinsero le prime edizioni del Campionato del Mondo per microcomputer. Vediamo una partita tratta dal secondo campionato.

Fidelity - Princess 2.9 (Travemunde, 1981)

Spagnola

1.e4-e5 2.Cf3-Cc6 3.Ab5-Cd4 4.C:d4-e:d4 5.00-Ac5 6.d3-Ce7 7.Ag5-c6 8.Ac4-f6? Il Nero gioca debolmente l'apertura. **9.A:f6-g:f6 10.Dh5+-Cg6 11.D:c5-Db6 12.D:b6?** Non è una buona idea cambiare le Donne in questa posizione; meglio Dd6 per mantenere la pressione. **12...a:b6 13.Cd2-d6 14.Cf3-b5 15.Ab3-c5 16.Ad5-Cf4 17.Ab3-Ag4 18.Cd2-Ae2 19.Tfe1-Tc8**



A causa del suo gioco passivo, il Bianco è costretto in una posizione ristretta e delicata. **20.g3-Ch3+ 21.Rg2-Ag4 22.f3-Ad7 23.Ad5-Tc7 24.a4-b:a4 25.Cc4-Re7 26.Cb6-Cg5 27.C:d7-T:d7 28.f4-Cf7 29.Ac4-Ta8 30.Ab5-Tdd8 31.T:a4-T:a4 32.A:a4-b5 33.Ab3-Ch6 34.e5-f:e5 35.f:e5-Cf5 36.Te4-Ce3+ 37.Rh3-d:e5 38.T:e5-Rd6 39.Te6+-Rc7 40.c3-Td6 41.Te7+-Rc6 42.T:h7-d:c3 43.b:c3-T:d3 44.Th6+-Rc7 45.Th7+-Rb6 46.Th6+-Ra5 47.Ae6-T:c3 48.Ac8-Cd5** Adesso si scatena la corsa alla promozione: il Nero ha una posizione superiore, ma dilapida il vantaggio rapidamente. **49.Ta6+-Rb4 50.Rg4-Tc4+ 51.Rg5-Te4 52.h4-Te5+ 53.Af5-Ce3 54.g4-C:f5 55.g:f5-Te4 56.f6-Te5+ 57.Rg6-Te3 58.f7-Tg3+ 59.Rf6-Tf3+ 60.Rg7-Tf7+ 61.R:f7-Rc3 62.h5 1-0**

Negli ultimi tempi, purtroppo, una pessima politica commerciale, unita ad alcune infelici scelte tecniche concernenti sia lo hardware che il software, hanno fatto perdere alla Fidelity la sua posizione dominante nel mercato delle macchine scacchistiche. La crisi ha determinato la fine dell'indipendenza della società,

che è stata acquistata dalla ditta concorrente Hegener e Glaser. I coniugi Spraklen sono passati alla Scysis.

Il catalogo della Fidelity è comunque vasto, e copre tutte le fasce di prezzo. Le macchine più costose sono quelle delle serie Elite e Mach, i cui modelli vengono prodotti in svariate versioni. I modelli più completi sono gli Elite, prodotti in almeno 10 versioni diverse. Queste macchine sono corredate da processori Motorola che vanno dal semplice 68000 al sofisticato 68030 (a 32 Mhz su Elite 9). Le macchine delle serie Elite e Mach hanno lo stesso programma; le differenze maggiori a favore dei primi sono la disponibilità di un libro di aperture più vasto, l'uso della tabella delle trasposizioni, e la presenza di una funzione di apprendimento, che permette agli Elite di evitare di giocare due volte la stessa variante rivelatasi perdente. Il modello Elite 5 è l'unica macchina commerciale ad aver adottato due processori.

L'introduzione recente di un forte modello portatile, il Fidelity TravelMaster, ha rinverdito le fortune della società.

2.2. Hegener e Glaser

La casa tedesca Hegener e Glaser, più nota col nome della sua macchina più fortunata, Mephisto, è la dominatrice attuale del mercato delle scacchiere elettroniche, con i suoi modelli Campioni del Mondo (versione per microprocessori) dal 1984 a oggi. Questa serie impressionante di vittorie ci porta ad affermare che Mephisto è forse l'unica scacchiera elettronica che un gran maestro potrebbe degnamente usare per il proprio allenamento agonistico. La fortuna della macchina è collegata al successo del suo programmatore principale, l'inglese Richard Lang.

Il primo modello prodotto nel 1985 fu il Mephisto Amsterdam, e da allora si sono susseguiti almeno un modulo all'anno, ciascuno soprannominato col nome della città in cui la macchina si è laureata campione. Ricordiamo le versioni Roma, Almeria, Dallas, Portorose, Lione. Il modello di punta è in questo momento è il modulo Mephisto Vancouver, che viene valutato ben oltre 2300 punti Elo nella versione con processore 68030.

La gamma di modelli offerta dalla Hegener e Glaser è molto vasta, e costituisce una delle proposte più complete e affidabili disponibili sul mercato. Da notare che il programma più fortunato di Lang è disponibile anche su personal computer, col nome di Psion Chess.

Nella sua configurazione massima, la serie Mephisto utilizza un processore Motorola 68030 a 32 bit, con due Megabyte di memoria RAM, 150.000 mosse

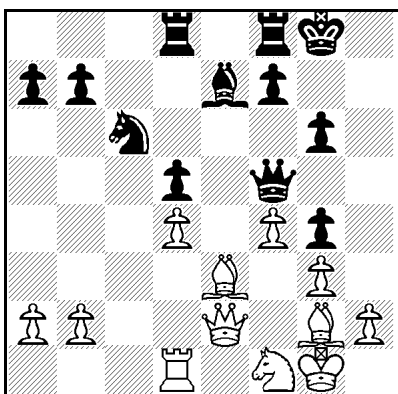
d'apertura (circa 17.000 varianti). Il modulo può essere inserito in una di tre diverse scacchiere: Exclusive, Munchen e Bavaria. Da notare che quando esce un nuovo modulo la scacchiera non deve essere sostituita. Delle tre, la più "intelligente" e costosa è sicuramente la scacchiera "Bavaria", che riconosce i pezzi grazie ad un sofisticato sistema elettromagnetico. Le altre due scacchiere, Exclusive e Munchen, sono "semplicemente" sensory. A parte la facilità d'uso, la sofisticazione delle scacchiere Bavaria si rivela utilissima in fase di allenamento, perché risulta semplicissimo predisporre una particolare posizione: basta mettere i pezzi nella posizione voluta. Invece con le scacchiere di tipo "sensory" (di qualsiasi marca, non solo Hegener e Glaser) la predisposizione è più laboriosa.

Vediamo una recente partita di Mephisto, giocata in un torneo open in cui ha ottenuto ufficiosamente una norma di Maestro Internazionale: era la prima volta che questo accadeva ad un computer commerciale!. Il suo avversario era un GM sovietico il cui punteggio Elo era di 2450.

Kotchiev - Mephisto (Dortmund 1990)

Reti

**1.Cf3-c6 2.g3-d5 3.Ag2-Cf6 4.c4-d:c4 5.Ca3-Ae6 6.Cg5-Ad5 7.e4-h6
8.e:d5-h:g5 9.d:c6-C:c6 10.C:c4-e6 11.00-Ae7 12.d4-Cd5 13.Ce3-00
14.C:d5-e:d5 15.Ae3-Dd7 16.Dh5-Df5 17.Tad1-Tad8 18.f4-g6 19.De2-g4**



**20.h3-g:h3 21.g4-Dd7 22.A:h3-Af6 23.Df3-De7 24.g5-Tfe8 25.Af2-Ah8
26.Tfe1-Db4 27.T:e8+-T:e8 28.D:d5-Td8 29.Db3-D:b3 30.a:b3-A:d4
31.Rg2-a5 32.Td2-f5 33.Rf3-A:f2 34.T:d8+-C:d8 35.R:f2-Rf7 36.Re3-Re6
37.Af1-Rd5 38.Ac4+-Rc5 39.Ag8-Cc6 40.Af7-Ce7 41.Ae8 patta**

A parte i Mephisto, altri moduli molto forti e di prezzo più accessibile sono il modulo MM5 (circa 2000 Elo) ed il Polgar (circa 2050 Elo nella versione a 10 Mhz) entrambi del programmatore E.Schroder. Riassumendo, la Hegener e Glaser presenta due distinte fasce di prodotti, una costosa ed estremamente curata (le macchine di Lang), l'altra più economica ma non meno aggressiva

(le macchine di Schroder).

Una recente innovazione tecnica della Hegener e Glaser è l'introduzione del sistema MVCS (Mephisto Video Chess System), che permette di connettere i nuovi modelli di tipo Bavaria con un personal computer Amiga Commodore. Ogni movimento di un pezzo sulla scacchiera sensory di Mephisto viene trasmesso sullo schermo.

2.3. Novag

La Novag è una casa che ha conosciuto una notevole espansione dopo che ha adottato i programmi di D.Kittinger, uno dei più famosi programmatori scacchistici. Kittinger è l'autore del programma Mychess, molto diffuso su Spectrum prima e Commodore 64 poi.

La Novag si segnala per una battaglia politica dei prezzi: di solito a parità di forza i suoi modelli costano di meno. La ragione è che la Novag non ha abbandonato l'economico processore 6502, preferendo sviluppare la qualità del proprio software senza rincorrere Fidelity e Mephisto sulla strada del potenziamento dell'hardware. Alcuni modelli Novag hanno inoltre alcune funzionalità molto utili, quale ad esempio quella di mantenere la memorizzazione della posizione attuale anche a macchina spenta. Molto curato anche il libro di aperture, affidato per i modelli più recenti a L.Kaufman.

La macchina di punta di questa casa è stata per un certo periodo il Constellation, prodotto in varie versioni. Successivamente i modelli della serie SuperExpert hanno raggiunto notevoli risultati in molti tornei, sia contro esseri umani che contro altri giocatori artificiali. La serie SuperForte è la seconda scelta della casa, ma presenta un eccellente rapporto di qualità/prezzo, mantenendo lo stesso hardware e software dei SuperExpert, ma facendo a meno della scacchiera sensory.

Di recente la Novag ha cominciato a produrre macchine a 16 bit: il Diablo e lo Scorpio (per entrambi la valutazione è 2000 punti Elo circa) sostituiscono rispettivamente il SuperExpert ed il SuperForte C (valutati circa 1950 punti Elo). Purtroppo i sistemi delle nuove macchine non sono compatibili con le vecchie scacchiere, e quindi chi possiede queste ultime non potrà aggiornare la propria macchina.

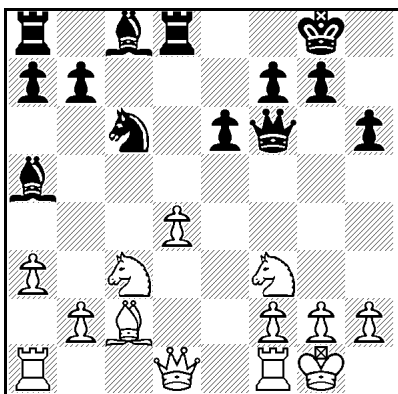
I modelli Novag di solito non si comportano bene contro altre macchine, perché il loro stile di gioco, aggressivo e tattico, è stato studiato per mettere in difficoltà i giocatori umani. Ciò non toglie che qualche... soddisfazione non se la sappiano levare. Vediamo ad esempio una recente partita del modello

SuperExpert C contro l'ammiraglia della Mephisto. Il livello di gioco è quello normale di torneo (40 mosse, 120 minuti).

Novag SuperExpert C - Mephisto Portorose (Computer Schach 1990)

CaroKann

**1.e4-c6 2.d4-d5 3.e:d5-c:d5 4.c4-Cf6 5.Cc3-e6 6.Cf3-Ab4 7.c:d5-C:d5
8.Ad2-Cc6 9.Ad3-Cf6 10.a3-Aa5 11.Ag5-00 12.00-h6 13.A:f6-D:f6 14.Ac2-
Td8**



**15.Dd3-C:d4 16.Dh7+-Rf8 17.C:c4-T:d4 18.b4-Ac7 19.Cb5-Td7 20.Dh8+-
Re7 21.C:c7-T:c7 22.Tad1-Td7 23.Aa4!-b5 24.A:b5-Dg5 25.T:d7+-A:d7
26.D:a8-D:b5 27.D:a7-Da4 28.D:a4-A:a4 29.Tb1 1-0**

Questa prestazione è notevole specie se si considera che il SuperExpert è privo di tabella delle trasposizioni.

Una menzione speciale merita il modello SuperVip, attualmente considerato uno dei portatili più forti del mondo: 1800 punti Elo per una macchina che pesa un paio di etti!. SuperVip funziona a batterie, ed è estremamente maneggevole. Una nota interessante è che i modelli SuperVip, Super Expert C e Super Forte C sono tutti collegabili al Novag SuperSystem, che permette a queste macchine di comunicare con un personal computer, con un televisore o con una scacchiera elettronica dimostrativa. Tutti i modelli inoltre sono correbbili con una stampante opzionale.

2.4. Saytek

La Saytek (ex Scysis) tradizionalmente progetta i suoi modelli facendo assistere i suoi programmatori da forti giocatori esperti di gioco artificiale: anni fa si avvaleva di D.Levy, oggi di J.Kaplan, entrambi del rango di Maestro Internazionale. Ultimamente ha ingaggiato addirittura G.Kasparov, ma a quanto sembra solo per la pubblicità.

Come nel caso della Novag, la politica commerciale della Saitek non privilegia la forza di gioco, ma l'economicità di produzione, in modo da tenere bassi i

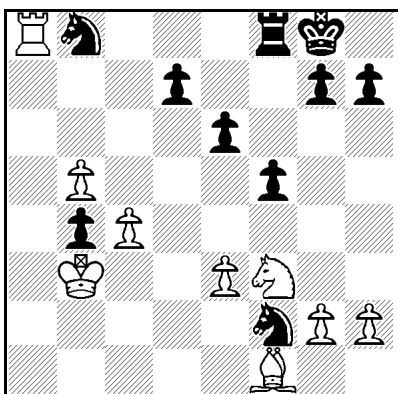
prezzi offrendo allo stesso tempo funzionalità accattivanti. Per anni il cavallo di battaglia della ditta è stato la scacchiera elettronica Turbostar Kasparov, 32K di programma a 4Mhz con modulo di aperture tratto da un libro del Campione del mondo. Attualmente le punte di diamante del catalogo della Saitek sono Galileo (ex Leonardo) e Renaissance. Sono entrambe macchine modulari: questa terminologia indica quelle scacchiere elettroniche che sono espandibili con moduli di forza e funzionalità diverse. Per ora risultano disponibili il modulo Maestro (Elo: 1900 con processore a 10 Mhz) ed il modulo Analyst (Elo: 1870 con processore a 8 Mhz).

L'aspetto forse più interessante di queste macchine è la loro integrabilità con un personal computer: sono scacchiere ad "architettura aperta". Infatti, un Galileo è facilmente collegabile con un personal MSDOS compatibile o con un Macintosh. Nel caso MSDOS particolarmente importante è l'integrazione dei computer Saitek con il database di partite Chessbase. La combinazione Galileo-Chessbase permette di inserire le partite nel database usando la scacchiera elettronica: cosa comodissima ad esempio se si deve creare il bollettino di un torneo.

Il personal può persino essere utilizzato addirittura per sviluppare un proprio programma originale che poi viene eseguito dal processore della scacchiera elettronica. È stato sviluppato un linguaggio speciale di programmazione che permette di usare Galileo come generatore di mosse, mentre la parte "intelligente" è a cura del programmatore. La Saitek aveva persino indetto un concorso a premi per il miglior programma.

Saitek Analyst - Mephisto Roma 68020 (Computer Schach 1989)

1.d4-Cf6 2.c4-e6 3.Cf3-b6 4.a3-Aa6 5.Dc2-Ab7 6.Cc3-c5 7.d:c5-A:c5 8.b4-Ae7 9.Ab2-a5 10.b5-00 11.000-Ac5 12.e3-De7 13.Ca4-A:a3 14.C:b6-A:b2+ 15.R:b2-Db4+ 16.Db3-Ce4 17.D:b4-a:b4 18.C:a8-Cf2 19.Ta1-C:h1 20.Rb3-C:f2 21.Ta7-A:a8 22.T:a8-f5



23.c5-Cg4 24.Ac4-Td8 25.h3-C:e3 26.Ce5-C:c4 27.R:c4-Tf8 28.Rb3

Vinceva più rapidamente 28.R:b4!-Cc6+ 29.b:c6 **28...Td8 29.C:d7-T:d7
30.T:b8+-Rf7 31.c6-Td3+ 32.R:b4-Td4+ 33.Ra5-Tc4 34.Rb6-e5 35.c7-e4
36.c8=D-T:c8 37.T:c8 1-0**

Altri modelli interessanti di questa casa sono il Corona ed il Simultano. Entrambi hanno lo stesso programma del modulo Maestro C, e girano a 5 Mhz. Il Simultano può giocare più partite contemporaneamente, mentre il Corona ha una scacchiera autosensory.

Di recente, dopo l'acquisto della Fidelity da parte della Hegener e Glaser, la Saitek è riuscita ad assicurarsi l'apporto dei coniugi Spraklen, che stanno lavorando con Kaplan al progetto di una nuova scacchiera elettronica, basata su un processore velocissimo a tecnologia RISC (lo SPARC). Quando sarà pronto, la Saitek potrà finalmente sfidare Mephisto e Fidelity con buone possibilità di successo.

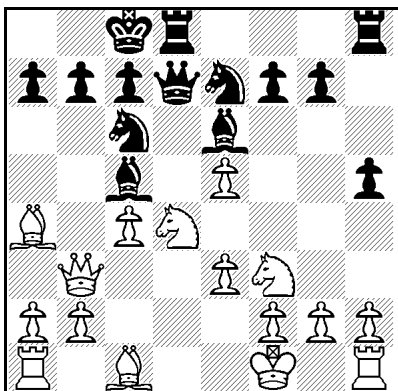
2.5. CXG

La CXG si è specializzata in modelli ultraeconomici. Ricordiamo il Galaxy, il Granada, il Titan, il Professor, ed il Commander.

Il modello chiamato Sphinx Dominator (Elo: 1900 circa) è forse il più interessante della produzione CXG. Basato su un processore 6502 da 4 Mhz, il suo programmatore è l'olandese F.Morsch, un giovane progettista che lavora anche con la Hegener e Glaser - sono suoi i modelli Europa e MarcoPolo - e con la Fidelity - suo è il portatile Chess Travelmaster.

Saitek Analyst (8Mhz) - Sphinx Dominator (Computer Schach 1989)

**1.d4-d5 2.c4-e5 3.d:e5-d4 4.Cf3-Cc6 5.Cbd2-Af5 6.Cb3-Dd7 7.Cb:d4-Ac5
8.e3-000 9.Ad3-Ab4+ 10.Rf1-Cge7 11.Ac2-Ac5 12.Aa4-Ae6 13.Db3-h5**



**14.C:e6-D:e6 15.Db5-Ab4 16.Ab3-a6 17.Da4-Ac5 18.Cg5-Df5 19.f4-C:e5
20.Ac2-Cd3 21.e4-Dg6 22.Db3-Cf2 23.e5-Cf5 24.Ce4-C:e4 25.A:e4-Cg3+
26.h:g3-D:e4 27.Df3-Dc2 28.Ae3-Dd3+ 29.De2-A:e3 30.D:d3-T:d3 0-1**

3. Programmi per personal computer

Per possedere un giocatore artificiale non è necessario acquistare a caro prezzo una scacchiera elettronica. Esistono molti programmi per personal computer che costano poche decine di migliaia di lire. È vero che un personal computer è di solito molto più costoso di una scacchiera elettronica, però può essere usato anche per altri compiti. Per esempio, tanto per restare in tema scacchistico, si può usare per gestire un database di partite oppure per in un torneo calcolare i turni di accoppiamento a sistema svizzero.

3.1. MChess

MChess è un programma di M.Hirsch che esiste solo in versione MSDOS. Attualmente è il più forte programma per personal computer; un suo predecessore si chiamava AI Chess, ma è col nuovo nome che il programma ha raggiunto notevolissime prestazioni, sia contro giocatori umani che contro altre macchine.

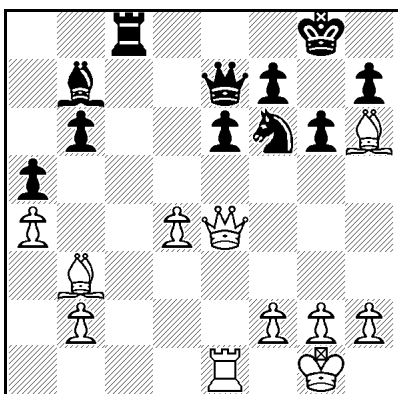
Alcuni test eseguiti in tornei USA lo hanno visto prevalere rispetto a tutti i programmi più noti (Rex, Zarkov, ChessMaster, Sargon) e soprattutto rispetto a quasi tutte le scacchiere elettroniche. Una delle ragioni di questa superiorità è che MChess aveva a disposizione il potente processore 80486: il suo Elo su questo processore vale circa 2235 punti; invece su 80386 vale circa 2150 punti Elo.

Vediamo MChess all'opera nel campionato del Mondo per microprocessori del 1991, dove riuscì a battere addirittura Mephisto.

M Chess - Mephisto (Vancouver 1991)

Gambetto di Donna Accettato

1.d4-d5 2.c4-d:c4 3.Cf3-Cf6 4.e3-e6 5.A:c4-c5 6.00-a6 7.a4-Cc6 8.De2-c:d4 9.Td1-Ae7 10.e:d4-00 11.Cc3-Cd5 12.Ce5-Ccb4 13.Ab3-Af6 14.Ad2-b6 15.C:d5-C:d5 16.Ac2-Ab7 Il Nero sta meglio: il pedone d4 è saldamente bloccato. **17.De4-g6 18.Ah6-Te8 19.Tac1-Tc8 20.Te1-De7 21.Ab3-Ted8 22.T:c8-T:c8 23.Cg4-a5 24.C:f6+-C:f6?** Dopo D:f6 il Nero mantiene la superiorità. Adesso la partita è praticamente compromessa perché la spinta in d5 sarà devastante.



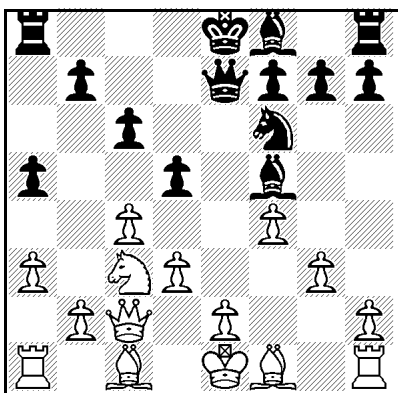
25.De5!-Ce8 26.d5-Db4 27.De3-Aa6 Il pedone d5 non si può catturare per il matto in ottava traversa. **28.d:e6-f6 29.e7+-Ac4 30.A:c4+-D:c4 31.D:b6-Dd5 32.h3-Rf7 33.b4-a:b4 34.D:b4-Tc7 35.Ad2-Da2 36.Dh4-h5 37.Dd4-Tc2** Non si può catturare il pedone e7 perché dopo il cambio delle Torri si perde il Cavallo. **38.Ac3-Db3 39.Te3-Db1+ 40.Ae1-Db7 41.a5-Tc7 42.Dd8-T:e7 43.a6-T:e3 44.a:b7-T:e1+ 45 Rh2-Tb1 46.b8=D-T:b8 47.D:b8-Cg7 48.Dc7+ 1:0**

La più importante vittoria di questo programma si è verificata al Torneo Aegon 1991, in Olanda. Questo torneo si svolge annualmente ed è diventato un appuntamento tradizionale dove i migliori giocatori artificiali si misurano contro una serie di Gran Maestri. La partita che vogliamo mostrare è forse ancora più impressionante della partita Deep Thought - Larsen, perché l'americano Christiansen è oggi uno dei più forti giocatori di torneo (2590 punti Elo Fide), certamente più forte di Larsen.

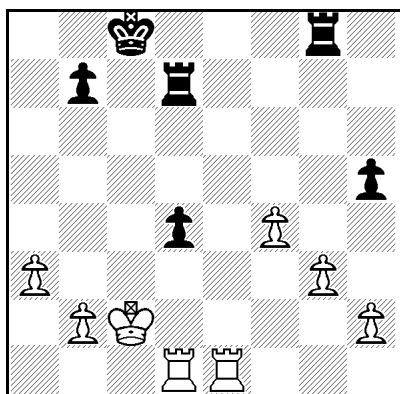
MChess-Christiansen (AEGON 1991)

Inglese

1.c4-e5 2.Cf3-Cf6 3.Cc3-Cc6 4.g3-Cd4 5.C:e5-De7 6.f4-d6 7.Cd3-Af5 8.Cb4-c6 9.d3-d5 10.a3-a5 11.Cc2-C:c2+ 12.D:c2



12...d:c4 13.e4-000 14.Ae3-c:d3 15.A:d3-A:e4 16.C:e4-C:e4 17.000 f5 18.Ab6-Td6 19.The1-Dd7 20.A:e4--f:e4 21.D:e4-Ae7 22.De5-c5 23.D:g7-Af6 24.D:d7+-T:d7 25.A:a5-h5 26.Rc2-Tg8 27.Ac3-Ad4 28.A:d4-c:d4



Il finale è una lenta agonia. **29.Rd3-h4 30.g:h4-Tg4 31.Te8+-Rc7 32.Tc1+-Rb6 33.Te6+-Ra7 34.f5-T:h4 35.Tc2-Tf4 36.Tf6-Th7 37.Td2-Th3+ 38.Rc4-d3 39.Rc3-Tf1 40.b4-Ta1 41.Rb2-Th1 42.Td6-T1:h2 43.T6:d3-Td3 44.T:h2-Tf3 45.Th5-Ra6 46.a4-b5 47.a5-Tf4 48.Rc3-Tc4+ 49.Rb3-Tf4 50.Th6+-Ra7 51.Tf6-Tf3+ 52.Rc2-Tf4 53.Rc3-Tc4+ 54.Rb3-Tf4 55.Tf8-Tf3+ 56.Rc2-Tf4 57.Rc3-Tc4+ 58.Rb3-Tf4 59.f6-Rb7 60.f7-Ra7 61.Rc3-Rb7 62.Rd3-Tf1 63.Re4-Te1 64.Rf5-Tf1 65.Re6-Te1 66.Rd6-Tf1 67.a6+-Ra7 68.Rc5-Tf5+ 69.Rc6-Tf6+ 70.R:b5-Tb6+ 71.Rc4-Tf6 72.b5-Tf4+ 73.Rc5-Tf5+ 74.Rc6-Tc5+ 75.Rd6-T:b5 76.Ta8+-R:a8 77.f8=D+-Ra7 78.Rc7-Tb1 79.Dc5+-Ra6 80.Rc6 1-0**

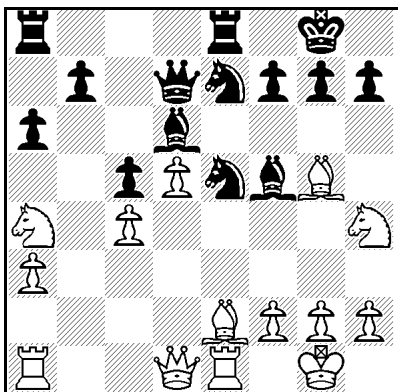
3.2. RexChess (Alpha)

La prima versione di Rex fu scritta in Pascal nel 1985 dall'americano D.Dailey. Sebbene fosse molto debole, dato che girava su un normale personal computer IBM, partecipò al Campionato del Mondo assoluto di Colonia del 1986. Successivamente L.Kaufmann si associò a Dailey e inserì una piccola libreria di aperture che migliorò leggermente le prestazioni. In seguito, una riscrittura del programma in assembler triplicò la velocità di analisi. Inoltre venne creato uno speciale linguaggio per insegnare a Rex come valutare una posizione. Usando questo linguaggio, Kaufman inserì centinaia di regole che permisero di assegnare un valore a qualsiasi pezzo su qualsiasi casa. Per esempio, se il Re nemico è in g8, viene dato un bonus di 4 punti (il pedone vale 64) alla Donna in h6. Grazie a questo insieme di conoscenze, nel 1987 Rex vinse il campionato degli USA per software su PC. Un ulteriore miglioramento avvenne quando D.Kittinger cominciò a collaborare al progetto. Il progettista della Novag sviluppò un algoritmo di ricerca selettiva usato anche per la macchina Superexpert. Attualmente Rex, scritto tutto in assembler, è alla versione 2.30, include una tabella delle trasposizioni. Su hardware IBM-compatibile, con processore 80386 viene valutato oltre 2000 punti Elo.

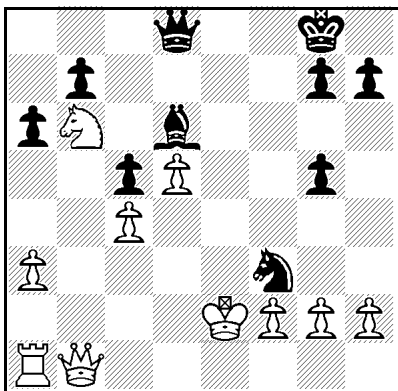
Rexchess non viene più ulteriormente sviluppato. I suoi autori stanno lavorando ad un nuovo programma, che si chiama Heuristic Alpha, che sembra molto promettente, come si vede nella seguente partita:

Heuristic Alpha - Rohde (Boston, 1991)

1.e4-e6 2.d4-d5 3.e:d5-e:d5 4.Cf3-Ad6 5.Ad3-Ce7 6.00-00 7.b3-Cbc6 8.c4-d:c4 9.b:c4-Cb4 10.Ae2-c5 11.a3-Cbc6 12.d5-Ce5 13.Cc3-Af5 14.Ch4-Te8 15.Te1-a6 16.Ag5-Dd7 17.Ca4

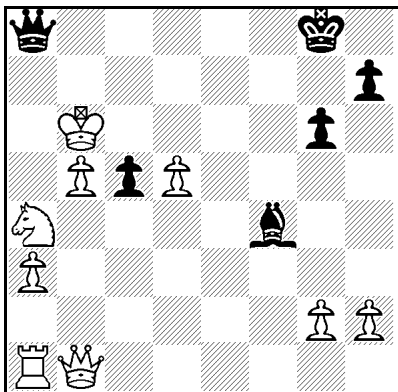


17...f6 Una calcolata difesa indiretta; ma se si cerca di superare tatticamente un computer spesso i conti non tornano... **18.Cb6-Dd8 19.C:a8-f:g5 20.C:f5-C:f5 21.Db1!** Forse questa mossa non era stata prevista da Rodhe **21...Cd4 22.Cb6-C:e2+ 23.T:e2-Cf3+ 24.Rf1-T:e2 25.R:e2**



25...De8+! Il Nero si inventa uno spettacolare sacrificio. **26.R:f3** Se **26.Rd3-Dg6+ 27.Re2-De8+**; se **26.Rd1-De1+ 27.Rc2-Cd4+ 28.Rd3-De2+ 29.Rc3-Ae5+ 26...g4+ 27.R:g4-De2+ 28.Rh4** Se **28.Rf5?-g6+ 29.Rg5-Dh5+ 30.Rf6-De5≠**; se **28.f3-D:g2+ 29.Rh5-g6+** e poi matto; se **28.Rg5-h6+ 29.Rf5-g6+ 30.R:g6-Dg4+ 31.Rf6-Dg5+ 32.Re6-De7+ 33.Rf5-De5+ 34.Rg4-Dg5+ 35.Rh3-Dh5≠ 28...Ae7+ 29.Rh3!?** Il programma gioca per vincere! Infatti **29.Rg3** concede lo scacco perpetuo. **29...Dh5+ 30.Rg3-Ah4+ 31.Rf4-Ag5+ 32.Re4-De2+ 33.Rf5-Ad2! 34.Ca4!** Impedisce il possibile scacco in c3. Infatti, se **34.Ta2-g6+ 35.Rf6-Ac3+ 36.Rg5-h6+!** e vince. **34...g6+ 35.Rf6-D:f2+?** La mia scacchiera elettronica, una Novag Superexpert C, preferisce invece:

35...Aa5! Un possibile seguito: 36.Cb6-Ac3+ 37.Rg5-Ad4! 38.Dd1-De5+ 39.Rh4-D:h2+ 41.Rg4-D:g2+ 42.Rf4-Df2+ 43.Df3-Ae5+! **36.Re7-Ag5+ 37.Rd6-Df8+ 38.Rc7-b5! 39.c:b5-Af4+ 40.Rb6-Dd6+ 41.Ra7-Db8+ 42.R:a6-Da8+ 43.Rb6**



43...c4? Il GM americano rovina le sue ultime possibilità! Dopo 43...Ad6 44.C:c5-Dd8+ 45.Rb7-Db8+ 46.Ra6-Da8+ poteva almeno forzare il perpetuo. **44.De4-Dd8+ 45.Rc5 1-0**

3.3. Zarkov

Zarkov è un programma per MSDOS abbastanza forte, ma un po' meno di MChess e Rex. La principale nota di interesse è la sua integrazione con Bookup, un database di posizioni. Grazie a Bookup, Zarkov è stato il primo programma capace di usare le linee di apertura contenute in un database (creato con Bookup stesso), dimostrandosi quindi uno strumento eccellente nello studio delle aperture. In pratica l'utente seleziona mediante Bookup un insieme di linee che vuole che siano giocate dal programma, dopo di che si allena contro Zarkov.

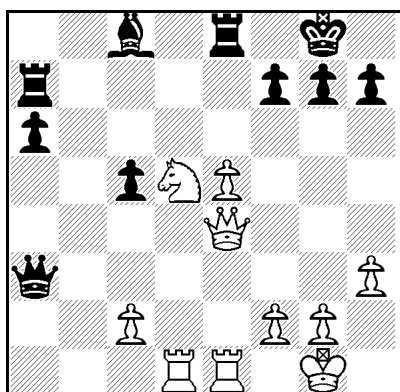
Un'altra funzione molto interessante offerta da Zarkov è quella di analisi: data una partita giocata, il programma è capace di commentare tutte le mosse mettendo al loro fianco la variante principale che lui avrebbe giocato nella stessa posizione; questo è un sistema eccellente per verificare tutte le possibilità tattiche sfuggite all'analisi durante la partita. Zarkov vale circa 2050 punti su un processore 80386, mentre la sua valutazione scende a poco più di 1900 punti Elo su un processore 80286.

Zarkov-Mephisto (NACC 1991, Albuquerque)

Pirc

1.e4-d6 2.d4-Cf6 3.Cc3-c6 4.Ae2-Cbd7 5.Cf3-e5 6.00-Ae7 7.a3-00 8.h3-d5 9.e:d5-e4 10.Ce5-c:d5 11.Af4-Te8 12.Te1-a6 13.Ah5-C:e5 14.d:e5-C:h5 15.D:h5-Ac5 16.Tad1-Db6 17.De2-D:b2 18.C:d5-Ta7 19.Ae3-b6 20.A:c5-

b:c5 21.D:e4-D:a3? La ricerca selettiva usata da Mephisto gioca talvolta brutti scherzi...



22.Cf6+-g:f6 23.e:f6 1-0 23.... Ae6 (23...Tf8 24.Dh4) 24.Dg4+

3.4. Chessmaster 2100

Chessmaster 2100™ è il successore di Chessmaster 2000, ed è disponibile su un gran numero di macchine. Chessmaster, un prodotto della Software Toolworks™, era inizialmente marcato come prodotto Fidelity, quindi è in qualche modo imparentato con il programma Sargon.

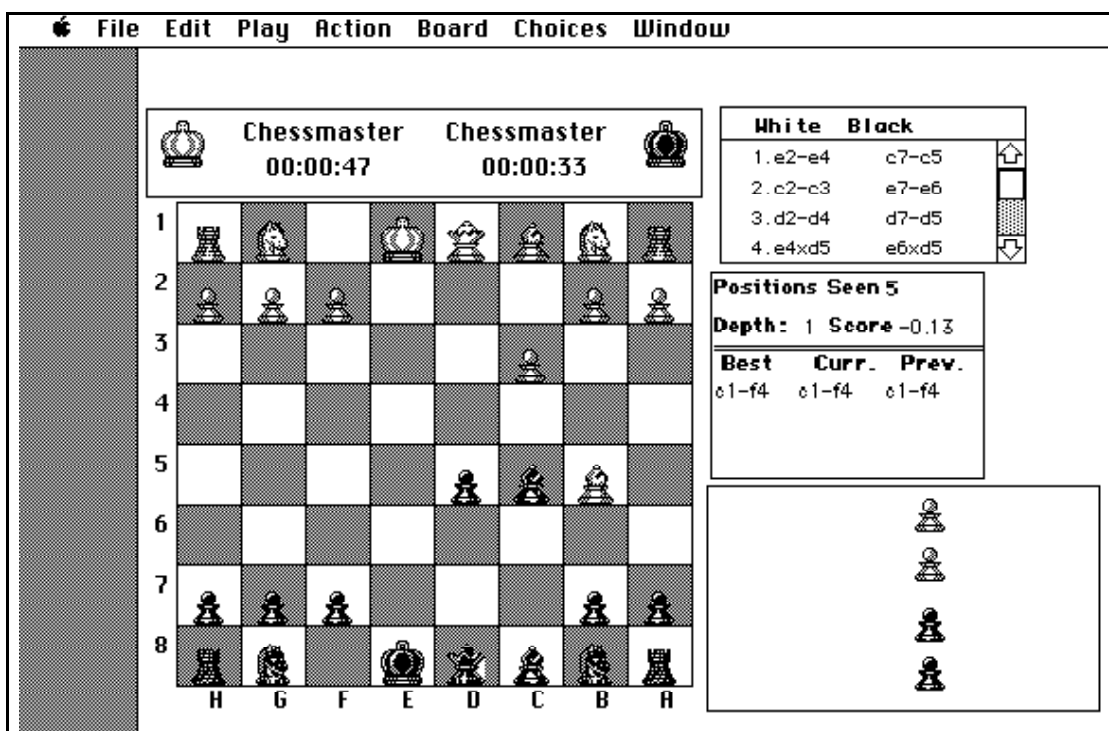


Figura 3.1 L'interfaccia della versione Macintosh di ChessMaster 2100

Nato due anni dopo Sargon 4, Chessmaster 2100 ha caratteristiche apparentemente superiori. Nella versione Macintosh, le novità principali sono: l'uso di una tabella delle trasposizioni dimensionabile in base alla memoria RAM disponibile; la capacità di valutare la forza di gioco dell'avversario,

assegnandogli un punteggio Elo; un vasto libro di aperture di 150.000 posizioni; un'interessante introduzione alla strategia di gioco. L'interfaccia permette di giocare "alla cieca", cioè è capace di visualizzare una scacchiera vuota, pur continuando a manovrare i pezzi in modo invisibile. Da non disprezzare il fatto che si possa "personalizzare" il programma, definendo in modo permanente i parametri di gioco preferiti (livello di gioco, tipo di scacchiera, stile, limiti di tempo, ecc.). Di recente è stata introdotta, per elaboratori MSDOS, la versione ChessMaster 3000, la cui caratteristica più interessante è di permettere di assegnare al programma uno stile di gioco particolare operando sui parametri della funzione di valutazione.

Dal punto di vista della forza di gioco, Chessmaster lascia un po' a desiderare. Intanto evidentemente il programma ha qualche problema di funzionamento, perché non di rado si verificano errori di sistema. Inoltre, ai livelli più bassi la strategia di gioco lascia a desiderare. Il numero 2100 incluso nel nome di Chessmaster non deve dunque ingannare: è stato calcolato che questo programma su un normale PC vale assai meno di 1900 punti Elo. Dal punto di vista della forza di gioco, i problemi di Chessmaster non sembrano essere stati risolti nell'ultima versione, denominata Chessmaster 3000.

3.5. Sargon

Sargon™ è stato il primo programma per microprocessore a giocare in modo dignitoso. Nacque nel 1977, quando D.Spracklen iniziò a scrivere un programma prima ancora di possedere un calcolatore. Dopo pochi mesi comprò un sistema Z80 su cui sviluppò effettivamente il programma. Alla fine del 1978 questo era sufficientemente completo da poter partecipare al torneo NACC, dove fece sensazione battendo un computer molto più potente. Grazie alla prestazione in quel torneo fu considerato per qualche tempo il Campione del Mondo ufficioso dei microcomputer, ma poco tempo dopo fu battuto sonoramente da Fidelity Chess Challenger 10. I coniugi Spracklen vennero ingaggiati proprio dalla Fidelity, che inaugurò una linea di scacchiere elettroniche derivate da Sargon, di cui la più famosa è senza dubbio Elite. Oggi Sargon, giunto alla versione 4, è disponibile su Commodore 64, PC IBM, Macintosh, Amiga.

Sargon ha una biblioteca di aperture estesa ma non estendibile. In compenso l'interfaccia è molto facile da usare. La figura 3.2 mostra l'interfaccia del programma nella versione per Macintosh, che comprende quattro finestre indipendenti: il diagramma della posizione, il doppio orologio, la sequenza delle mosse giocate, l'analisi della posizione corrente. Una caratteristica

interessante di questa versione è una piccola applicazione separata che permette di costruire graficamente i propri simboli per i pezzi, che poi sostituiscono quelli standard.

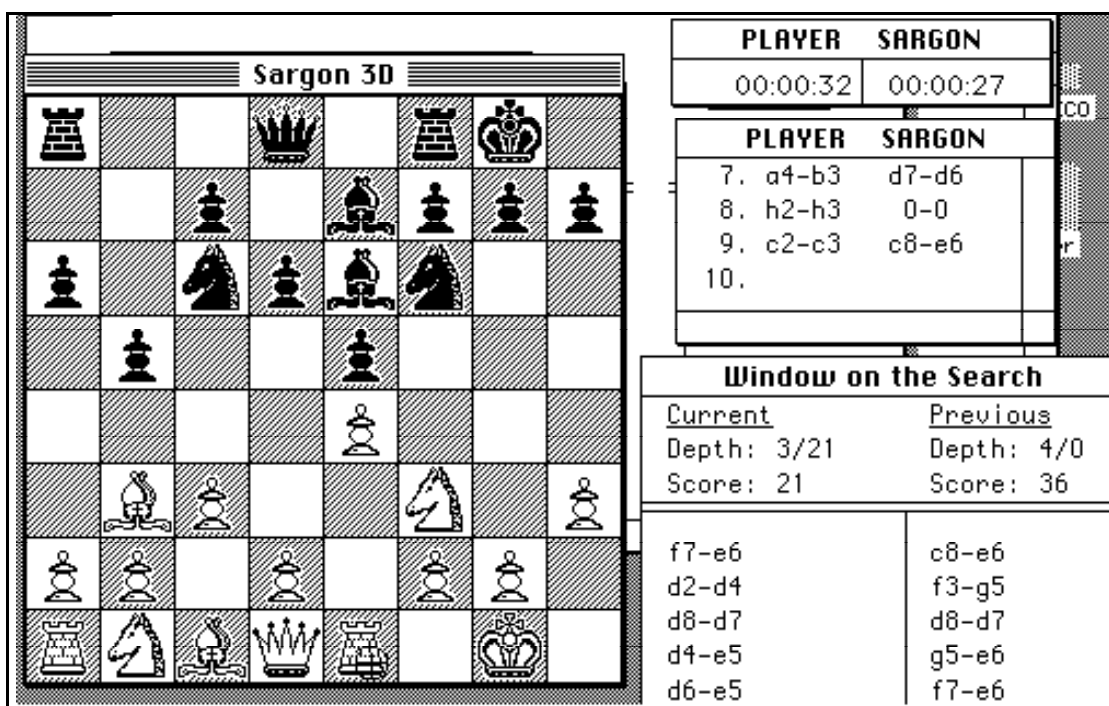


Figura 3.2 Interfaccia della versione Macintosh di Sargon

Sargon 4 (Mac SE30) - Mephisto Portorose 68020 (Computer Schach 1991)

1.d4-d5 2.Cf3-Cf6 3.e3-Ag4 4.Ae2-e6 5.Cbd2-Ad6 6.c3-c5 7.Da4+-Cc6
 8.Ab5-Dc7 9.Ce5-A:e5 10.d:e5-D:e5 11.A:c6+-b:c6 12.D:c6+-Re7
 13.D:c5+-Rd7 14.Db5+-Rd6 15.Da6+-Rc7 16.h3-Af5 17.g4-Ac2 18.Cb3-De4
 19.Da5+-Rb8 20.Th2-Dd3 21.Db4+-Rc8 22.f3-Cd7 23.Ad2-Te8 24.Cd4-Tb8
 25.Da3-Tb7 26.Cc6-Dg6 27.C:a7+-Rb8 28.Cb5-Ce5 29.Dd6+-Rc8 30.D:e5-
 T:b5 31.Ac1 Ad3 32.Td2-Tb7 33.Dd4-Aa6 34.Dc5+-Tc7 35.Db6-Ab7 36.a4-
 Dh6 37.a5-Tc6 38.Da7-Ta6 39.Dc5+-Rb8 40.Tf2-D:h3 41.Db5-Tc8 42.Dd7-
 Dh1+ 43.Rd2-Dh4 44.Re2-f6 45.Ta4-Tc7 46.De8+-Tc8 47.De7-Tac6 48.Tb4-
 T8c7 49.De8+-Ra7 50.e4-d:e4 51.Ae3+-Ra6 52.Db8-R:a5 53.T:b7-e:f3+
 54.Rd3-Td6+ 55.Rc2-T:b7 56.b4+-T:b4 57.D:b4+-Ra6 58.D:d6+ 1-0

Dal punto di vista agonistico ormai Sargon non è un programma molto forte, in particolare perché manca del supporto importante delle tabelle di trasposizione.

3.6. Altri programmi

Psion è la versione per personal computer del glorioso programma di R.Lang, il progettista di Mephisto. Gira su PC IBM e Macintosh. Quando uscì era il

programma più forte, e rimase tale per qualche tempo, ma dato che non se ne conoscono versioni aggiornate, ormai è ampiamente surclassato dai programmi di più recente generazione, dotati di tabelle di trasposizione.

Il più popolare programma in circolazione è forse BattleChess, un programma che gira su MSDOS, Macintosh e Amiga. La sua forza di gioco è molto scadente, ma presenta delle caratteristiche grafiche divertentissime. I pezzi di gioco sono infatti animati: ad esempio, quando la torre cattura un pedone si svolge sullo schermo un piccolo duello che si conclude con ... l'ingestione del pedone da parte della torre! La stessa casa produttrice di Battlechess, la Interplay, produce un programma più forte, chiamato Checkmate, in versione Macintosh, Amiga e Atari. Questi due programmi sono gli unici che permettono di affrontare un avversario umano per telefono, se si possiede un modem.

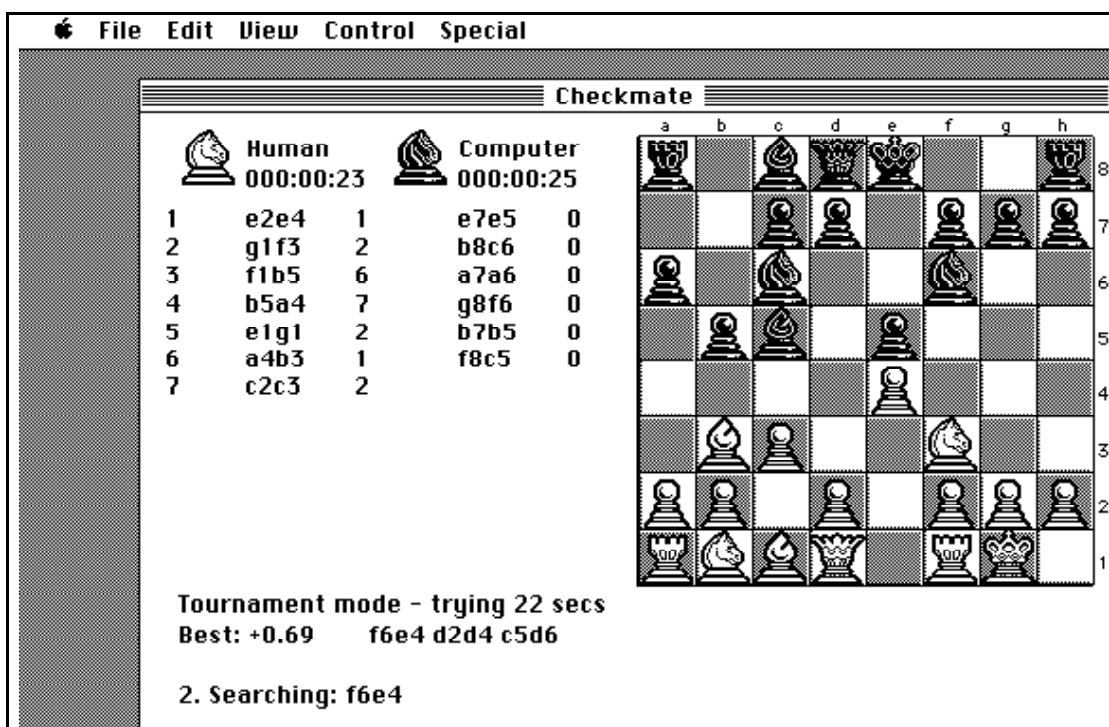


Figura 3.3 Interfaccia della versione Macintosh di Checkmate

Checkmate ha una libreria di apertura estendibile, ed una funzione di valutazione dell'Elo dell'utente, che però non si basa sui risultati delle partite giocate ma su un insieme fisso di quiz.

Il programma più forte e facile da usare su Commodore 64 è Colossus. È un programma molto utile anche per la risoluzione di problemi: è capace di analizzare problemi diretti fino a sette mosse, con analisi delle demolizioni. Esiste una versione per Amiga e di recente è stata introdotta la versione MSDOS.

3.7. Scelta del personal computer

Quale personal computer bisogna scegliere, se lo si compra apposta per giocare contro un programma? Gli elaboratori per cui esiste la più vasta scelta di programmi sono ovviamente quelli più diffusi: il Commodore 64 , l'Atari ST, l'Amiga, il Macintosh e soprattutto il PC IBM e i compatibili (ovvero quelli che supportano il sistema operativo MSDOS). La scelta più comune è senz'altro quella di un IBM compatibile, sia perché a parità di prezzo si ottiene generalmente hardware più potente, sia perché la scelta di software è maggiore, perché il sistema MSDOS è oggi quello più diffuso. Nel caso si voglia acquistare la Chess Machine, tale scelta è inoltre praticamente obbligata, anche se sono annunciate le versioni per Amiga e per Atari (non sembra purtroppo che verrà prodotta la versione per Macintosh).

Gli elaboratori IBM compatibili sono macchine modulari che si possono acquistare in un numero enorme di configurazioni diverse. Le decisioni principali da prendere riguardano la quantità di memoria RAM disponibile, il tipo di processore, le dimensioni del disco rigido, il video (a colori o no? che tipo di scheda grafica?).

Per giocare saranno sufficienti 512K di memoria RAM. La presenza di un disco rigido non influenza la forza di gioco; diventa però essenziale se si vuole costruire un database di partite con un programma come Chessbase. In questo caso un disco rigido da 20Mbyte sarà appena sufficiente! Molto meglio 40 o 60 Mbyte. Il video va benissimo in bianco e nero, e la scheda grafica è quasi indifferente, anche se le più costose VGA e EGA offrono una migliore qualità di immagine. Raccomandiamo fortemente l'uso del mouse per interagire con i programmi dall'interfaccia grafica più sofisticata.

Dal punto di vista della forza di gioco la scelta più importante da fare rimane senza dubbio quella del processore. Il minimo necessario per avere un forte avversario è un processore di tipo 80286 a 12 Mhz. Processori superiori con funzionalità speciali, come processori con architettura di memoria speciale (cache), sono migliori ma molto più costosi. La scelta di un IBM compatibile con processore 80286 configurato alla massima velocità disponibile e con almeno 512K di memoria centrale sembra quindi, per il momento, la più ragionevole.

4. Schede Hardware

Fino al 1990 chi voleva acquistare un forte giocatore artificiale aveva una scelta chiara: o pagare molto per una scacchiera elettronica, o pagare poco per un programma, che però ha bisogno per funzionare bene di moderni e

costosi personal computer. Oggi esiste una terza possibilità: quella di acquistare una scheda da inserire nel proprio personal computer. Questo può essere anche molto vecchio e lento: non ha importanza, perché la potenza di calcolo viene fornita dal processore presente sulla scheda.

La ditta che ha aperto la strada commercializzando questo genere di prodotti è l'olandese TASC. La prima scheda è stata la Final Chesscard, prodotta per PC IBM e per Commodore 64. Su C64 questa scheda ha una dignitosa valutazione Elo di 1750 punti circa; poco più nella versione per IBM compatibili.

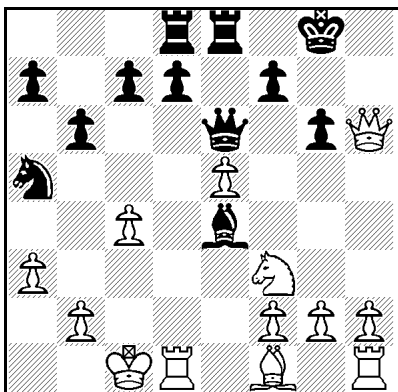
Nel 1991 il lancio commerciale della Chess Machine, ha fatto sensazione, perché al Campionato dei microcomputer di Vancouver ha battuto il campione in carica Mephisto, interrompendo una serie di vittorie che durava da 7 anni.

Chess Machine è una scheda hardware che si inserisce in un personal IBM compatibile. Comprende un processore di tipo RISC che sostituisce il processore del personal computer nella generazione delle mosse. Costa poco più di un milione nella versione con 512K di memoria. La Chess Machine è corredata di due programmi: uno è Gideon, l'altro è The King. Gideon è il programma sviluppato da Schroeder, ed ha particolari conoscenze strategiche, mentre The King è particolarmente adatto nelle posizioni tattiche. I due programmi hanno la stessa interfaccia utente, da governare tramite mouse. Una funzione molto interessante è quella di database: è possibile inserire grossi insiemi di partite, che poi possono essere utilizzate per predisporre posizioni di allenamento.

Vediamo la Chess Machine all'opera contro Mephisto, nel torneo di Campionato del Mondo in cui l'ha spodestato.

Mephisto-Chess Machine/TheKing (Vancouver 1991)

1.d4-Cf6 2.c4-e5 3.d:e5-Ce4 4.Cf3-Ab4+ 5.Ad2-C:d2 6.Cb:d2-Cc6 7.a3-A:d2+ 8.D:d2-De7 9.Df4-00 10.000-Te8 11.Td5-b6 12.e4-Ab7 13.Df5-Tad8 14.Cg5-g6 15.Df4-Ca5 16.Td1-h6 17.Cf3-De6 18.D:h6-A:e4 L'idea è 19...Cb3.



19.Cd4-D:e5 20.f3-d5 21.De3-c5 22.c:d5-D:d5 23.f:e4-T:e4 24.Df3-T:d4
 25.D:d5-T4:d5 26.Aa6-Cb3+ 27.Rc2-Cd4+ 28.Rb1-b5 29.The1-T5d6
 30.Ab7-f5 31.g3-T6d7 32.Ag2-c4 33.Td2-Rg7 34.Ted1-Td6 35.h4-Rf6
 36.Ah1-a5 37.Ag2-b4 38.a:b4-a:b4 39.Tc1-Cb3 40.T:d6-T:d6 41.Af1-C:c1
 0-1

5. Acquistare una Scacchiera Elettronica

Qualcuno dei lettori avrà comprato questo libro per cercare consiglio sull'acquisto di una scacchiera elettronica. Diciamo subito che è difficile suggerire una scelta buona per qualsiasi esigenza. Infatti non sempre la macchina più adatta ad un certo giocatore è quella più forte. La cosa non deve stupire, prima di tutto perché come vedremo non è facile classificare la forza di gioco di una scacchiera elettronica. Tutti i costruttori danno delle valutazioni, ma queste sono di solito partigiane ed esagerate rispetto alla realtà. Per di più, per ragioni tecnologiche, incrementi di forza spesso piccoli (poche decine di punti Elo) possono costare proporzionalmente molto, e quindi una macchina costa magari il doppio di un'altra, ma le separano solo pochi punti. Quindi, quando si decide di comprare un maestro artificiale, potrebbe risultare vantaggioso prestare attenzione a parametri diversi da quello della forza di gioco assoluta dichiarata dal costruttore.

Un tempo il numero di livelli di gioco era un fattore determinante: a parità di prezzo, un maggior numero di livelli significava una gamma più ampia di ... diversi avversari, tutti di forza differente. Oggi tutte le macchine offrono almeno una decina di livelli di gioco. Permettono per esempio di gestire temporizzazioni standard: blitz (5'), semilampo (15'), active chess (30'), torneo (40 mosse in due ore, ovvero 3 minuti per mossa). Molte presentano inoltre temporizzazioni per analisi di posizioni o problemi. Alcuni modelli permettono addirittura il gioco in simultanea di più partite.

Anni fa manovrare una scacchiera elettronica era piuttosto complicato e scomodo. Oggi si è compresa l'importanza di un'interfaccia facile da

utilizzare. Il massimo è certamente una scacchiera “intelligente” come la Bavaria della Mephisto, che riconosce i singoli pezzi. Questa funzione è utilissima per impostare rapidamente ed in modo naturale l’analisi di posizioni particolari. Una scacchiera simile viene utilizzata nei match di Campionato del Mondo per ottenere una visualizzazione immediata delle mosse su TV a circuito chiuso. Grazie al fatto che costano di meno, sono molto più diffuse le scacchiere “sensory”, cioè sensibili alle mosse dei pezzi.

Di solito una scacchiera elettronica presenta anche un piccolo display a cristalli liquidi che riporta i tempi di gioco e, se richiesto, informazioni sulla variante in analisi. Una funzione molto importante, e che solo i modelli più cari offrono, è l’estendibilità del libro di aperture. Se questo non è estendibile l’utente si troverà presto a giocare sempre le stesse varianti, il che alla lunga è estremamente noioso.

Alcune scacchiere elettroniche sono modulari: specialmente il modulo di analisi, in pratica il processore, può essere facilmente sostituito quando esce un nuovo modello. In questo modo l’investimento iniziale, che nel caso delle scacchiere elettroniche più sofisticate è forte, non si svaluta nel tempo. Inoltre, sempre maggiore importanza sta assumendo la possibilità di collegamento con un personal computer, per sfruttarne il video e le capacità di memoria. In particolare, sono interessanti i modelli che permettono di sfruttare un personal che contiene uno o più database di aperture o finali.

A questo punto più di un lettore si chiederà: se voglio comprare una scacchiera elettronica, quale devo scegliere? I criteri di base che suggeriamo sono i seguenti; ciascun lettore dovrà individuare quelli che per lui sono i più rilevanti.

Forza di gioco. Resta chiaramente il parametro più importante, ma purtroppo le macchine più forti sono costose: arrivano a superare largamente il milione di lire. Il modello di punta della serie Mephisto costa parecchi milioni di lire. Da notare che non bisogna fidarsi troppo della forza di gioco dichiarata dal costruttore. Si tenga presente, tuttavia, esistono macchine dal prezzo molto abbordabile (poche centinaia di migliaia di lire) che battono facilmente un giocatore che abbia scarsa esperienza agonistica.

Rapporto Forza di gioco/Prezzo. Questo è un parametro che permette di scegliere con maggior precisione la macchina adatta alle proprie esigenze ed alle proprie ... tasche. Non è detto che una macchina costosa valga davvero il suo prezzo. Oltre i 2000 Elo, ogni punto in più può costare decine di migliaia di lire.

Facilità d'uso. Questo attributo va chiarito insieme col venditore, che va sempre consultato fiduciosamente tenendo presente quali sono le proprie necessità. La macchina verrà usata per allenamento, gioco per corrispondenza, gioco lampo, analisi di partite aggiornate, analisi di problemi? È importante che il sistema sia portatile, per poter giocare in vacanza, o sul treno, o in aereo? Le scacchiere sensory sono molto comode da usare, ma in genere sono più costose. Quelle intelligenti o collegabili con la TV sono le più utili ma anche le più costose.

Possibilità di ampliamento modulare. Questa caratteristica, particolarmente interessante perché permette di non far svalutare del tutto il capitale investito, è posseduta attualmente solo da alcuni modelli. Bisogna informarsi sulla disponibilità di nuovi moduli di gioco, di librerie di aperture aggiuntive, di dispositivi accessori (stampante, orologio, ecc.). Come abbiamo già detto, la possibilità di interconnessione con un personal computer è particolarmente interessante.

Qualità di fabbricazione e affidabilità. È fondamentale assicurarsi che chi ci vende la macchina garantisca un buon servizio di assistenza tecnica, per premunirsi da eventuali malfunzionamenti.

Queste indicazioni sono molto generiche, ed ovviamente non possono tener conto dei continui balzi tecnologici. Nei prossimi paragrafi analizziamo le principali tendenze di innovazione, che riguardano sia l'hardware che il software.

5.1. Hardware

Dal punto di vista hardware, durante gli anni '80 nelle scacchiere elettroniche si è passati dall'impiego di piccoli processori a 8 bit a quelli a 16 bit (cosiddetti Motorola 68000, Intel 8086), mentre i modelli più costosi della Mephisto e della Fidelity montano ormai processori più potenti a 32 bit (Motorola 68020 e 68030, Intel 80286 e 80386). Questa progressione tecnologica è stata consistente con quella dei personal computer, e continuerà di pari passo. La lotta si farà sempre più appassionante non appena si diffonderanno i processori Motorola 68040 e Intel 80486; inoltre, la nuova tecnologia RISC (Reduced Instruction Set Computer) promette di rivelarsi estremamente interessante: è stato già presentato dalla Saitek, su progetto dei coniugi Spracklen, il prototipo della prima scacchiera elettronica basata sullo SPARC, un processore a tecnologia RISC.

La frequenza di funzionamento, che determina il numero di istruzioni di macchina eseguibili per secondo, è compresa di norma tra i 4 e i 10 Mhz, ma

nei modelli di punta supera i 30 Mhz. Nel caso dei processori a tecnologia RISC si parla di 50 Mhz e più!

Un altro parametro hardware che incide direttamente sul punteggio Elo è la quantità di memoria RAM disponibile, da poter utilizzare per gestire la tabella delle trasposizioni. Le scacchiere elettroniche più complete hanno ormai almeno un Megabyte di memoria centrale. Si noti che questo è sicuramente il componente più costoso. In conclusione, la velocità del processore e la dimensione della memoria centrale, forse più che il programma, determinano la qualità della forza di gioco della macchina.

L.Kaufmann ha effettuato alcuni test che permettono di valutare la potenza di calcolo di processore indipendentemente dal programma di gioco. L'idea è di usare il programma GNUChess per vedere come si comporta su diversi elaboratori. Kaufmann ha preso come termine di confronto il PC IBM AT nella versione con processore Intel da 8 Mhz. Questo è capace di eseguire un milione di istruzioni per secondo (1 MIPS), dove le istruzioni sono quelle risultanti dalla compilazione del programma GNUChess, che è scritto in linguaggio C. Allora un PC IBM XT con processore Intel 8088 a 4.77 Mhz vale 0.25 MIPS, un AT con processore 286 (tipo "0 wait state") vale 2 MIPS, un AT 386 (33 Mhz, con memoria Cache) vale 7 MIPS, un AT 486 a 25 Mhz vale 11 MIPS.

I processori della Motorola sono meno ottimizzati per la compilazione di programmi C, ma hanno un assembler comunque molto efficiente. Alcuni dati citati da Kaufmann per macchine con processore Motorola sono i seguenti: Mephisto Mondial xl vale 2 MIPS, il Fidelity Mach III vale 2.7, il Portorose con 68020 vale 3.2, l'Elite 6 vale 5.3, l'Elite 9 vale circa 10, il Portorose 68030 vale circa 11, mentre un Portorose con un Motorola 68040, quando uscirà, varrà quasi 20 MIPS.

Per quel che riguarda il "vecchio" processore 6502, cuore del Commodore 64 e di tante macchine di tipo economico, si sa che nella versione da 6 Mhz (Fidelity Designer 2100, Novag SuperExpert e SuperForte) vale 1.7 MIPS. Nel vecchio C64 la frequenza è di 1 Mhz, il che secondo Kaufmann produce un non disprezzabile valore di 0.25 MIPS.

Queste valutazioni hanno anche un notevole valore predittivo, cioè possono servire per stabilire con approssimazione quanto sarà forte il programma se eseguito su un certo processore. La tabella 3.1 mostra la variazione presunta in forza Elo in termini della sola velocità hardware calcolata in MIPS.

Tabella 3.1 *Variazione prevista della forza Elo in funzione della velocità dell'hardware*

espressa in milioni di istruzioni per secondo

MIPS	0.25	.5	1	1.5	2	3	4	6	8	12	16	24	32	48	64
Δ Elo:	-180	-87	0	47	80	124	154	195	223	261	287	323	347	379	402

Quindi lo stesso programma che gira su una macchina con processore Intel 80486 a 33 Mhz (15 MIPS) è 60 volte più veloce, e deve valere all'incirca 430 punti in più, che su un PC XT normale con un processore da 4.77 Mhz (0.25 MIPS). Questo calcolo teorico è consistente con i test agonistici. Ad esempio, un programma che si comporta molto bene su tutte le architetture IBM-compatibili è MChess, che effettivamente ha raggiunto risultati notevolissimi per un prodotto che usa hardware non specializzato.

Ma c'è di più. Per la fine di questo decennio si prevedono processori da 1000 MIPS, per cui la tabella prevede un corrispondente incremento Elo pari a 580 punti Elo. Siccome una macchina da 2 MIPS con un programma decente vale già più di 2000 punti Elo, dovremmo avere a quell'epoca macchine commerciali della forza di un Gran Maestro (2600 Elo), pur continuando ad usare i programmi già esistenti. Il condizionale è d'obbligo.

Riassumendo, sono tre i parametri che hanno la maggior influenza sulla forza di gioco di una scacchiera elettronica: la velocità del processore, l'ampiezza del libro di aperture, e la presenza ed eventuale dimensione delle tabelle di trasposizione, di solito proporzionale alla memoria centrale disponibile.

5.2. Interazione con l'utente

Se la forza di gioco continua ad essere il parametro più importante, è sempre più vero che ... anche l'occhio vuole la sua parte. Un giocatore artificiale è tanto più utile quanto più semplice da usare risulta la sua interfaccia utente. Esiste addirittura un modello, il Fidelity Phantom, che è capace di muovere da solo i pezzi, mediante un sistema elettromagnetico. È una macchina estremamente accattivante e spettacolare - come suggerisce il nome, sembra di giocare contro ... un fantasma - e di forza non disprezzabile: poco meno di 2000 punti Elo. Non è però adatta per il gioco lampo, perché i movimenti dei pezzi sono abbastanza lenti. Il massimo dell'usabilità è al momento offerto dalle scacchiere modello Bavaria della Mephisto, che sono in grado di riconoscere i singoli pezzi.

Senza arrivare a questa raffinatezza, ormai tutte le scacchiere elettroniche delle fasce di prezzo più alte sono "sensory", cioè hanno caselle sensibili alle mosse dei pezzi. Di solito queste macchine sono corredate anche di un

piccolo display a cristalli liquidi che mostra la variante analizzata ed altre informazioni. I modelli più cari si caratterizzano però per il loro peso, che li rende poco trasportabili e quindi difficili da usare per analizzare le partite sospese nei tornei. Da questo punto di vista le macchine tascabili, che però non sono "sensory", sono particolarmente interessanti: il Fidelity ChessTravel Master, distribuito anche come macchina Mephisto, è il più forte portatile. Un altro piccolo computer interessante è il Novag SuperVip, una macchina che si è comportata estremamente bene in tutti i test indipendenti. Tra l'altro, malgrado le dimensioni ridotte (somiglia ad una normale calcolatrice scientifica tascabile), SuperVip è collegabile ad un PC o ad una vera scacchiera elettronica, il che permette di espandere il sistema con tutta una serie di accessori.

Anche gli accessori disponibili sono molto importanti e da tenere presenti nella valutazione di un modello. L'orologio speciale doppio, selezionabile su qualsiasi lunghezza della partita, è ormai un dispositivo standard, mentre la stampante, peraltro utilissima per avere copia cartacea di partite e diagrammi, non è molto diffusa. Alcune scacchiere elettroniche sono dotate di memoria che mantiene lo stato anche se si stacca l'alimentazione: in pratica questo significa che non occorre reimpostare le partite sospese. Esistono inoltre modelli che "parlano": generalmente sono macchine deboli, studiate per soddisfare i clienti meno esigenti dal punto di vista scacchistico, ma che magari hanno voglia di stupire i loro conoscenti. Alcuni modelli sono pure capaci di "lusingare" il proprietario attribuendogli un punteggio Elo (assolutamente non ufficiale): semplicemente contano i risultati di tutte le partite giocate, ed applicano la formula prevista dal sistema Elo.

Un componente ormai standard è il libro di aperture, ovvero un insieme usualmente grosso di posizioni (mediamente almeno 100.000 nelle macchine contemporanee). Se il libro manca o viene disattivato la macchina gioca molto più debolmente l'apertura. A questo proposito è molto importante che tale libro di aperture sia programmabile dall'utente. In caso contrario è facile annoiarsi dopo qualche decina di partite, perché la macchina userà sempre le stesse varianti.

Molto interessante, ma non molto diffuso, risulta il concetto di sistema ad architettura aperta (Open Architecture System). Un modello ad architettura aperta si interfaccia facilmente sia con un sistema televisivo che con un personal computer, di solito IBM-compatibile. È quindi possibile vedere su video la partita e la relativa analisi, gestire in modo relazionale degli archivi di partite su disco, stampare partite con commenti e diagrammi creati sul

personal con normali programmi di editoria elettronica. Gli esempi attualmente più interessanti di questo genere di macchine sono il Renaissance della Saitek e i modelli recenti della Novag. Le scacchiere Mephisto Bavaria sono collegabili ad un computer Amiga.

In un futuro non lontano queste macchine permetteranno il collegamento con dispositivi a disco laser per aumentare le capacità di memoria, oppure di calcolo parallelo per aumentare la velocità di elaborazione. Nel primo caso ci sarà la possibilità di disporre di immense banche di dati sulle aperture o sui finali (es.: Chess Datarom). Nel secondo aumenterà sensibilmente la forza tattica di gioco. È chiaro che una combinazione costituita dalla coppia macchina specializzata - personal computer è un sistema costoso, alla portata delle tasche di pochi appassionati di gadget ad alta tecnologia. Possiamo però stare certi che i progressi della tecnologia permetteranno nei prossimi anni notevoli economie di scala, non appena questo sistema di allenamento si diffonderà tra i giocatori professionisti.

5.3. Piccola sinossi dei modelli di scacchiere elettroniche

Possiamo dividere il mercato attuale dei giocatori artificiali in cinque segmenti, che presentiamo in ordine di prezzo crescente. All'interno di ciascuna fascia, i criteri con i quali elenchiamo in ordine discendente i diversi modelli sono i seguenti:

- forza di gioco;
- rapporto qualità prezzo;
- estetica;
- affidabilità ed assistenza tecnica.

Per brevità le marche sono indicate dalle sigle: M = Mephisto, F = Fidelity, N = Novag, S = Saitek. Per i modelli più interessanti aggiungiamo alcune note sintetiche, secondo il seguente codice:

- (*) macchina collegabile a dispositivi di visualizzazione remota quali: scacchiera elettronica, stampante, monitor TV, videoregistratore, schermo gigante, ecc.
- (**) macchina collegabile a personal computer.
- (***) macchina modulare, cioè espandibile con moduli di gioco alternativi.

Fascia fino a 300.000 lire

In questa fascia di prezzo troviamo le macchine per principianti e quelle portatili.

M.Europa, M.Marcopolo (portatile), S.TeamMate, N.Secondo (portatile), S.MK12, S.Sensor Chess, S.Turbo Advanced Trainer, S.Champion Advanced Trainer (portatile), S.Chess Partner, N.Condor, N.Crystal, N.Mentor 16K, N.Escort (portatile), N.Solo (portatile), S.Poket Plus (portatile), F.Chess IV, M. e F. Mini (portatile), F.Microchess (portatile), F.Chess Card (portatile).

Fascia da 300.000 a 800.000 lire

Questa fascia può soddisfare giocatori di categoria nazionale.

M.Milano, M.Modena, N.Beluga, N.Supernova (*), S.Virtuoso, S.Prisma, S.Blitz, S.Turboking 2, N.Supremo, N.Supervip (* e **) (portatile da 1900 Elo), F.Designer 2100, N.Amigo (portatile), N.Primo, F.TravelMaster (portatile da oltre 2000 Elo).

Fascia da 800.000 a 1.200.000 lire

Le macchine di questa fascia possono soddisfare giocatori del rango di candidato maestro, oppure forti categorie nazionali.

M.Berlin, M.MM V, N.Scorpio (* e **), F.Designer 2265, S.Risc 2400.

Fascia da 1.200.000 a 2 milioni di lire

Questa fascia raccoglie i veri e propri “Maestri artificiali”, i modelli oltre i 2000 punti Elo.

M.Polgar (***), S.Renaissance D 10 (** e ***), N.Diablo (* e **), F.Avangarde 2265, M.MMV (***), F.Phantom (muove i pezzi da solo), S.Renaissance Turbo (** e ***).

Fascia oltre 2 milioni di lire

I modelli di questa fascia coniugano l’aspetto lussuoso ad una grande forza di gioco.

M.Vancouver 68030 (***), M.Vancouver 32bit (***), M.Vancouver 16bit (***), M.Risk 1Mb (***), F.Avangarde 2365 v5.

6. Valutare la forza di un giocatore artificiale

Malgrado tutto quel che abbiamo detto sulle diverse funzioni offerte dai giocatori artificiali, il lettore continuerà ad essere interessato al parametro più importante: la forza di gioco. Questa valutazione è un grosso problema; ogni casa produttrice proclama una forza Elo molto alta per i propri prodotti, ma non sempre tali valutazioni sono adeguate.

Diciamo subito che non esiste un metodo consolidato di comparazione. I giocatori artificiali sono stati confrontati in almeno quattro modi:

- iscrivendoli a tornei umani e calcolando il relativo punteggio Elo ottenuto;
- mediante un “torneo permanente” riservato a soli giocatori artificiali;
- mediante quiz a tempo concernenti studi, problemi e posizioni di partita viva;
- confrontando mossa per mossa il gioco della macchina con quello di campioni umani.

6.1. Misurazione del punteggio Elo

La valutazione della forza di gioco dei giocatori artificiali è difficile da calcolare quanto, se non di più, di quella dei giocatori umani. Il problema è che per le macchine non esiste una valutazione universalmente consolidata e ufficiale. Per i giocatori umani di livello internazionale esiste la lista FIDE, stilata in base a risultati ottenuti in tornei ufficiali FIDE. A questi tornei però non sono ammesse le macchine.

Tuttavia, alcune federazioni nazionali, per esempio quella americana, accettano le iscrizioni di giocatori artificiali ai tornei umani, e quindi ora alcuni modelli sono dotati di valutazione Elo “umana”, ed anche di titoli (ad esempio Hitech è Maestro Usa). Nella tabella 3.2 è mostrata la lista Elo ufficiale della USCF.

Tabella 3.2 *Elo ufficiale della USCF di alcuni giocatori artificiali (gennaio 1991)*

Deep Thought	2514
Hitech	2401
Mephisto Portorose	2376
Fidelity Mach IV	2325
Fidelity Mach III	2265
Fidelity Elite AG	2265
Mephisto Mega 4	2209
Novag SuperExpert C	2164
Mephisto Mondial	2154
Fidelity Elite AG	2100
Fidelity Phantom	2100
Fidelity ParExcellece	2100
Fidelity Designer	2100

Il problema con le valutazioni delle singole federazioni è che è difficile fare le comparazioni. Ad esempio, si sa che per i giocatori umani la valutazione Elo della federazione americana è leggermente inflazionata rispetto a quella della FIDE. Siccome il parametro di variazione è molto più alto, una valutazione di 2000 punti è poco indicativa e può corrispondere a 1800/1850 punti di una

nostra prima categoria nazionale.

Ma c'è di più. Il punteggio Elo venne introdotto dopo una serie di studi sulla variazione delle capacità psicologiche degli esseri umani. La valutazione Elo soffre di un problema specifico nel caso dei giocatori artificiali. Se la macchina continua a giocare in tornei con umani, di solito il suo Elo scende: tutto il contrario di quanto accade coi giocatori umani.

Il problema è che il coefficiente Elo è una valutazione dinamica e relativa, nata per misurare nel tempo il grado di forma e preparazione di un giocatore umano rispetto ai suoi avversari. Quindi salirà e scenderà in funzione dei progressi del giocatore e dei suoi avversari. Nel caso di una macchina questo coefficiente perde parzialmente la sua capacità di indicare la forza di gioco. Se si misura facendo giocare la macchina contro esseri umani, alla lunga non potrà che diminuire, perché la conoscenza scacchistica della macchina codificata nel programma è stabile, mentre gli umani imparano rapidamente a combatterla sfruttando i punti deboli scoperti con l'esperienza. Una macchina non può imparare dalle sue sconfitte: la conoscenza implicita nel programma è come "congelata" per sempre. D'altra parte, se si cambia il programma è come se si dovesse valutare un giocatore diverso dal precedente.

Più sensato quindi sembra considerare l'Elo ottenuto in tornei riservati a sole macchine, interpretandolo come un coefficiente di misura della forza relativa alle altre macchine partecipanti allo stesso torneo. Poiché la partecipazione di giocatori artificiali a tornei umani è oggi molto osteggiata, un modo legittimo di valutare la loro forza di gioco consiste nel farle giocare tra di loro in un "torneo permanente", assegnando un punteggio Elo convenzionale ai modelli di nuova introduzione (questo è esattamente quel che succede per i nuovi giocatori che partecipano ai tornei FIDE). Questo è il metodo adottato da una associazione svedese, che raggruppa centinaia di membri impegnati a far giocare le macchine tra loro in migliaia di partite. La tabella 3.3 rappresenta la lista Elo diramata da questa associazione.

Tabella 3.3 *Lista Elo svedese (1992)*

macchina	Mhz	Elo	partite	perc.	media
M.Lyon 68030	36	2259	250	84%	1976
M. Portorose 68030	36	2245	342	82%	1984
Chess Machine Gideon	16	2237	316	75%	2045
M. Vancouver 68030	36	2237	107	68%	2103
Chess Machine TheKing	16	2207	187	73%	2034
MChess 1.66 80486	33	2188	230	74%	2006
M.Lyon 68020	12	2160	707	75%	1973
M. Vancouver 68020	12	2160	288	81%	1914
MChess 1.66 80386	25-33	2136	373	67%	2014
M. Portorose 68020	12	2128	724	74%	1946
Fidelity Elite 9 68030	32	2127	324	75%	1935
M.Vancouver 68000	12	2123	309	79%	1898
M.Lyon 68000	12	2089	694	69%	1977
M. Almeria 68020	12	2089	259	70%	1940
Fidelity Mach IV 68020	20	2086	554	65%	1973
Mephisto Polgar 6502	10	2049	662	67%	1927
M. Portorose 68000	12	2043	568	68%	1914
F. Elite 5 68000 x 2	12	2038	199	57%	1986
M. Roma 68020	14	2033	677	68%	1900
Fritz 80386	25-33	2033	89	51%	2025
Rex Chess 80386	25-33	2029	114	60%	1957
M. Dallas 68020	14	2019	489	72%	1856
M. Almeria 68000	12	2016	520	67%	1890
F. Mach 3 68000	16	2004	1366	63%	1909
Zarkov 2.5 80386	25-33	1996	103	51%	1986
M. MM5 6502	5	1986	758	60%	1915
N.Diablo 68000	16	1983	335	60%	1915
M. Polgar 6502	5	1970	1100	52%	1958
M. Dallas 68000	12	1970	980	65%	1864
M. Roma 68000	12	1966	1399	57%	1917
Novag Super Expert C	6	1952	1064	51%	1944
M. Academy 6502	5	1940	1091	50%	1943
Rex 2.3 80386	20	1929	114	50%	1939
F. Excel Mach2 68000	12	1918	774	55%	1883
S. Maestro D 6502	10	1914	730	51%	1904
M. Mega IV 6502	5	1914	1161	50%	1913
Mephisto MM4	5	1902	1165	53%	1881
Novag Super Expert B	6	1900	394	56%	1855
Psion Atari 68000	8	1880	1338	46%	1905
CXG Sphinx Galaxy 6502	4	1872	816	48%	1888
F. Excel Club 68000	12	1852	889	52%	1837
Fidelity Avangarde	5	1830	1166	46%	1859
F. ParExcell. 6502	5	1819	831	51%	1812
M. Rebell 6502	5	1813	912	42%	1872
Novag Forte B	5	1810	837	44%	1854
Conchess Plymate 6502	5.5	1805	1533	45%	1840
M.Supermondial 6502	4	1805	899	41%	1871

Parte Terza

S. Leonardo Maestro A 6502	6	1802	511	46%	1829
S. Simultano 6502	5	1795	606	36%	1899
F. Excellence 6502	4	1794	1366	44%	1835
M. MM2 6502	3.7	1764	208	52%	1747
S. Turbostar 6502	4	1757	998	45%	1793
F. Excellence 6502	3	1750	932	42%	1810
S.Kasparov Blitz	-	1733	202	41%	1795
Chessplayer 2150	8	1730	70	39%	1811
ChessChampion	8	1703	88	35%	1815
N. Supervip	-	1682	174	32%	1811
The Final Chesscard 6502	5	1682	119	29%	1835
M. Europa	-	1678	143	49%	1683
Chessmaster 2100 Amiga	12	1675	100	25%	1870
Chessmaster 2000 Atari	8	1651	312	25%	1837
N. Constellation Primo 6502	3.6	1632	149	44%	1678
CXG Superenterprise	-	1557	386	28%	1721
S. Turbo S24K	-	1468	75	21%	1693

La seconda colonna contiene l'indicazione sulla velocità del processore della macchina su cui viene eseguito il programma. La terza colonna è il punteggio Elo, la quarta il numero di partite considerate, la quinta la percentuale ottenuta, la sesta la media Elo degli avversari.

Questa valutazione è certamente tra le più complete, ma presenta nondimeno dei problemi. Innanzitutto questo metodo avvantaggia le macchine più forti: se non venissero inseriti altri modelli e quindi la lista restasse congelata, la loro valutazione tenderebbe ad aumentare nel tempo. Inoltre, scartando i modelli che vanno fuori produzione, alla lunga il punteggio medio diminuisce.

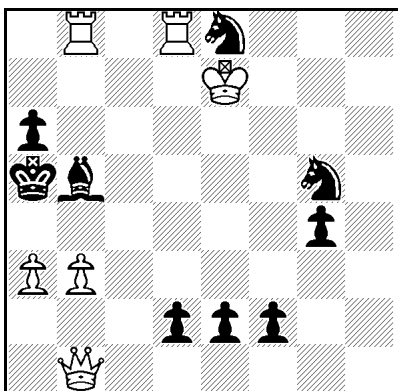
Tale metodo di valutazione tende inizialmente a sopravvalutare le nuove macchine. Un esempio per tutti: il modello Mephisto Dallas a 14 Mhz in una delle liste precedenti era primo con 2080 punti: non è certo diventato più debole nel frattempo. Inoltre il numero di giocatori inclusi nella lista è comunque piccolo, rispetto alle liste Elo dei giocatori umani.

in conclusione, questo sistema è oggettivamente adeguato per valutare la forza relativa dei diversi modelli, ma non dovrebbe essere preso come riferimento per calcolare la loro forza rispetto ai giocatori umani. Ad esempio, il Novag SuperVip contro esseri umani vale sicuramente di più dei 1661 punti attribuitigli contro macchine.

6.2. Valutazione mediante test su posizioni

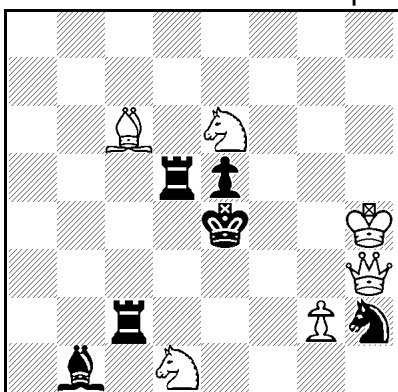
La rivista francese Europe Echecs pubblica la più antica rubrica di Informatica Scacchistica. Per alcuni anni il responsabile della rubrica fu P.Nolot, grande esperto di macchine commerciali. Nolot aveva sviluppato un metodo di test

interessante, basato su un insieme di posizioni che vengono proposte sistematicamente a tutte le macchine. I diagrammi e le relative soluzioni sono i seguenti:



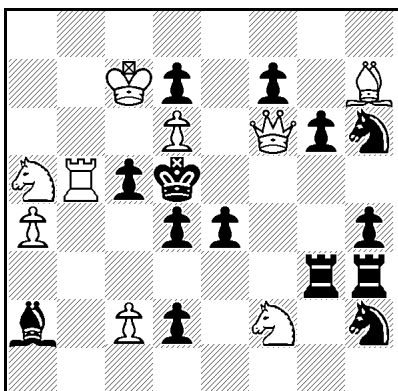
Diag1: matto in 5 mosse (Anderssen 1846)

1.De1-d:e1=D 2.Td4-qualsiasi 3. Ta4+-A:a4 4.b4+-D:b4 5.a:b4≠



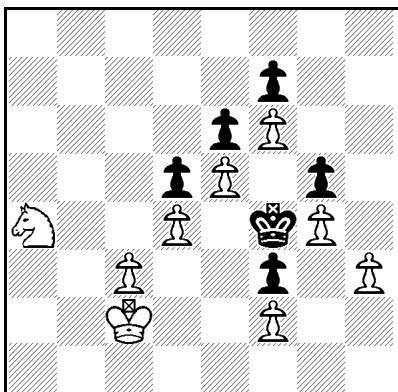
Diag2: matto in 5 mosse (Kohtz e Kockelkorn 1865)

1.Rh5-Aa2 2.Rh6-Ab3 3.Rh7-Aa4 4.Rh8-A:c6 5.Dh7≠



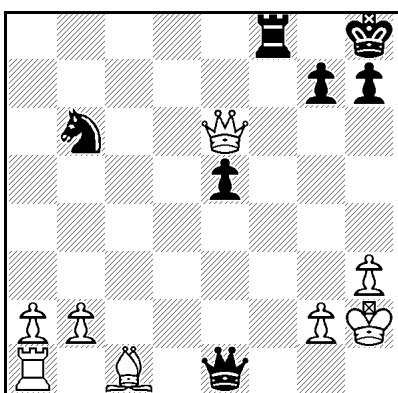
Diag3: matto in 5 mosse (Ott 1947)

1.c3-T:c3 2.A:g6-f:g6 3.R:d7-d3 4.De6+-Rd4 5.De4≠



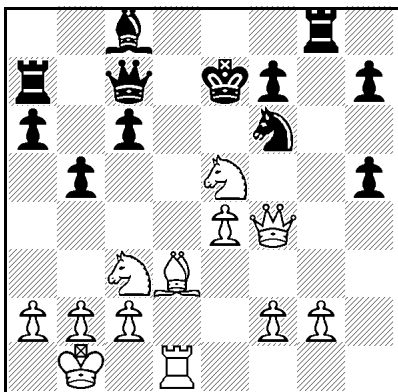
Diag4: matto in 8 mosse (Drumare 1962)

1.Rd2-Re4 2.Cc5+-Rf4 3.C:e6+-f:e6 4.f7-Re4 5.f8=A-Rf4 5.Aa3-Re4 7.Ac1-Rf4 8.Rd3≠



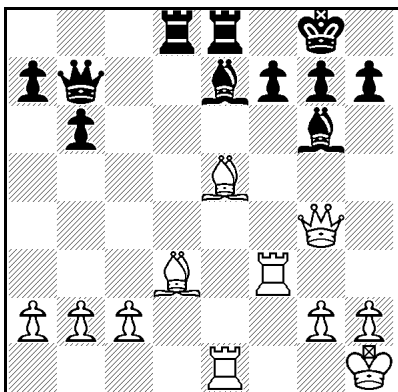
Diag5: Il Nero muove e patta (CrayBlitz-Belle, 1981)

1...h6 2.A:h6-D:a1 3.Dg6-Tg8 4.Af4-Td8 5.A:e5-Td7 6.De8+ scacco perpetuo



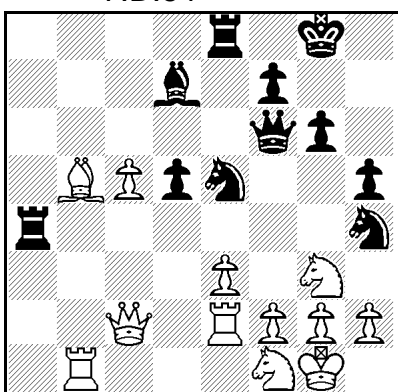
Diag6: Il Bianco gioca e vince (Kupreichik-Short, 1982)

1.Cd5+-c:d5 2.e:d5 e il Bianco è in vantaggio.



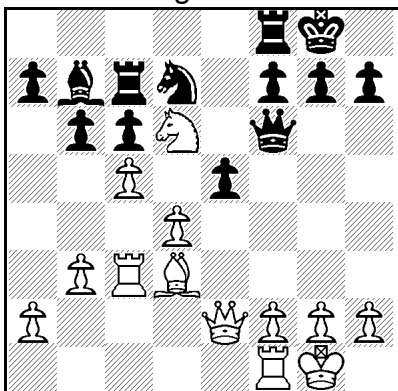
Diag7: il Bianco gioca e vince (Akvist-Kuzmin, ReggioEmilia 1977)

1.T:f7-R:f7 2.Ac4+-Td5 3.Df3+-Re6 4.A:d5-D:d5 5.Ag3-Ae4 6.T:e4-D:e4
7.D:e4



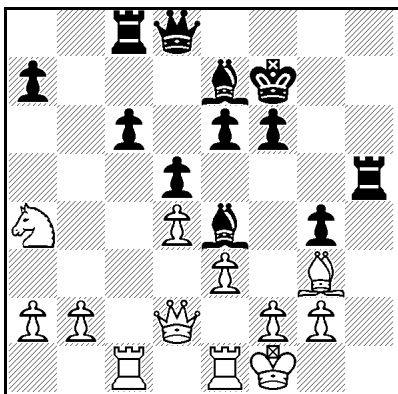
Diag8: il Nero gioca e vince (Andruet -Spassky, Bundesliga 1988)

1...Df3 2.g:f3-Ce:f3+ 3.Rh1-Ah3 4.D:g6-f:g6 e poi Ag2≠



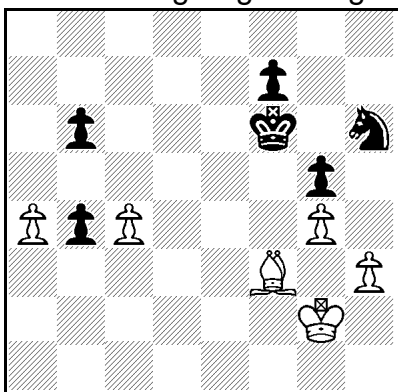
Diag9: il Bianco gioca e vince (Toth-Szigeti, Budapest 1946)

1.A+h7+-R:h7 2.Th3+-Rg8 3.Dh5-Dh6 4.Cf5



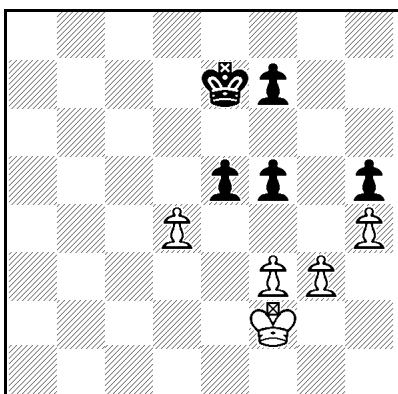
Diag10: il Nero gioca e vince (Seirawan-Beliavski, Bruxelles 1988)

1...Af3 2.g:f3-g:f3 3.Rg1-Dh8 4.Ah4-T:h4 e poi Th1≠



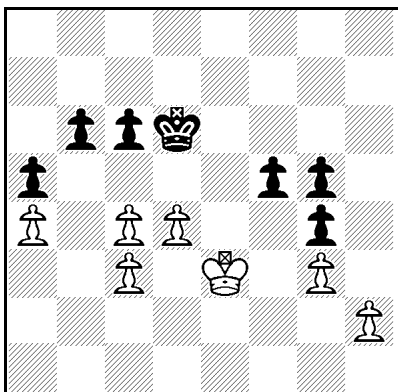
Diag11: il Bianco gioca e vince (Benedek-Schweiger, 1905)

1.c5-b:c5 2.a5 e vince



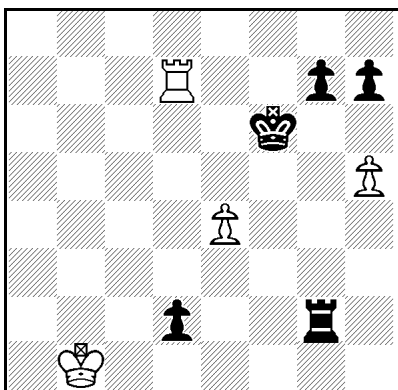
Diag12: il Bianco gioca e vince (Wohl-Solomon, Australia 1985)

1.d5-e4 2.g4-h:g4 3.h5 e vince



Diag13: il Nero gioca e vince (Gossip-Mason, Manchester 1890)

1...b5 2.c:b5-c:b5 3.a:b5-a4 4.Rd3-f4 5.g:f4-g:f4 e vince



Diag14: il Nero gioca e vince (VanderWiel-SuperConstellation, 1985).

1...Tg1+ 2.Rc2-d1=D+ 3.T:d1-T:d1 4.R:d1-Re5 e vince

Le ultime valutazioni di Nolot riportavano i seguenti record:

Tabella 3.4 Migliori prestazioni sul test di Nolot (1989)

diagramma 1	Mephisto Dallas 32bit	1'26"
diagramma 2	Mephisto Mega 4	7"
diagramma 3	Mephisto Almeria 32bit	29'47"
diagramma 4	Mephisto Portorose 32bit	3'7"
diagramma 5	Elite Ag 5	1'33"
diagramma 6	Superforte 6 Mhz	42'23"
diagramma 7	Mephisto Almeria 32bit	3'9"
diagramma 8	Excel Mach IV	3'19"
diagramma 9	Excel Mach IV	5'53"
diagramma 10	Excel Mach IV	2'35"
diagramma 11	Mephisto Portorose 32bit	2'47"
diagramma 12	Mephisto Portorose 32bit	4'25"
diagramma 13	Mephisto Almeria 32bit	23"
diagramma 14	Excel Los Angeles	3h36'

Nolot stilò anche una classifica generale, che imprevedibilmente privilegiava le macchine Fidelity su quelle Mephisto.

Tabella 3.5 *Classifica generale secondo Nolot*

1. Fidelity Avant Garde 5 (biprocessore)
2. Excel Mach IV 68020
3. Mephisto Portorose 32 bit
4. Mephisto Almeria 32 bit
5. Fidelity Elite Avant Garde Master
6. Fidelity Designer Master
7. Fidelity Excel Mach III
8. Excel Los Angeles
9. Mephisto Portorose 16 bit

Questo tipo di test ovviamente favorisce le macchine provviste con una tabella delle trasposizioni, che risulta estremamente utile sia nell'analisi di combinazioni che nel finale. Evidentemente le macchine Fidelity sono ottime risoltrici di situazioni tattiche, rispetto alle macchine Mephisto che sono state progettate con maggior cura per la strategia di "gioco vivo".

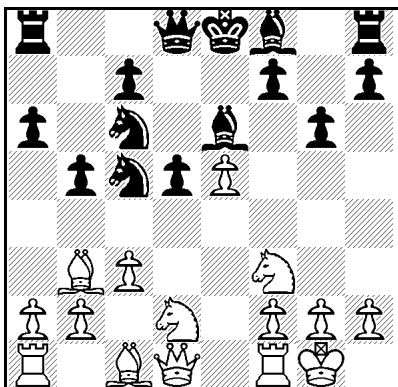
6.3. Valutazione mediante test su partite

Un terzo tipo di test consiste nell'analisi mossa per mossa di una partita giocata da campioni. Al programma viene proposta la posizione alla fine dell'apertura, e si confrontano le mosse suggerite dalla macchina con quelle realmente giocate. Un sistema di punti stabilito a priori valuta la prestazione del programma stesso. Per esempio, vediamo come la seguente partita viene giocata da diversi programmi.

Karpov-Korcnoi (Bagujo 1978)

Spagnola

1.e4-e5 2.Cf3-Cc6 3.Ab5-a6 4.Aa4-Cf6 5.00-C:e4 6.d4-b5 7.Ab3-d5 8.d:e5-Ae6 9.Cbd2-Cc5 10.c3-g6



La tabella 3.6 mostra il seguito della partita e le mosse suggerite per il Bianco da alcuni giocatori artificiali.

Tabella 3.6 Test comparativo su una partita Karpov-Korcnoi

Mosse della partita	p.	Const. Forte B	Meph. Roma 68000	CM umano	Super Const.	Meph. S.Mond	Meph. MMIV	Leon. Maestr. 6/Mhz	Elite Glasgw
11.De2-Ag7	4	a4	Te1	a4	a4	a4	a4	4	Cb1
12.Cd4-C:e5	8	Td1	Te1	a4	Td1	Ac2	Ac2	a4	Ac2
13.f4-Cc4	6	Ac2	6	Te1	Ce6	6	6	6	6
14.f5-g:f5	6	6	6	6	6	6	Ce6	6	6
15.C:f5-Tg8	5	5	5	5	5	Ac4	Ce6	5	Ce6
16.C:c4-d:c4	6	Ac2	6	Cg7	Ac2	Ac4	Dh5	Ac4	Ac2
17.Ac2-Cd3	3	3	3	Cg7	Ac4	Cg7	Ac4	Ac4	Ac4
18.Ah6-Af8	6	Cg7	Td1	Cg7	Cg7	Cg7	Td1	Td1	Td1
19.Tad1-Dd5	5	5	5	Af8	Af8	Af8	5	a4	Af8
20.A:d3-c:d3	4	Af8	Ce3	Af8	Af8	Af8	4	Af8	Af8
21.T:d3-Dc6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22.A:f8-Db6+	6	6	6	6	6	6	6	b3	6
23.Rh1-R:f8	3	3	Cd4	3	3	Cd4	De3	3	Tf2
24.Df3-Te8	6	Dd2	b3	Dd2	Dd2	Dh5	Dd2	b3	De4
25.Ch6-Tg7	5	5	b3	5	5	5	b3	Dh5	Te3
26.Td7-Tb8	8	8	b3	8	8	8	8	Te3	8
27.C:f7-A:d7	4	4	4	4	4	4	4	4	Dh5
28.Cd8+-Re7	5	5	5	5	5	5	5	5	5
29.Df8≠	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Totale	97	57	50	49	49	47	45	40	38
%	100	58.8	51.5	50.5	50.5	48.5	46.4	41.2	39.2

Questo tipo di test sembra il meno “oggettivo” tra quelli fino ad oggi sviluppati, a causa del fatto che i punteggi delle singole mosse vengono stabiliti in modo arbitrario, eppure discrimina molto bene le diverse capacità dei giocatori artificiali. In particolare permette di comparare agevolmente l’abilità strategica e la vocazione tattica dei singoli giocatori. Si osservino per esempio le diverse risposte alle mosse 12, 18 e 24.

Il Laboratorio dello Scacchista

I progressi della tecnologia hanno reso disponibili ad un prezzo accessibile non solo programmi e scacchiere elettroniche di ottima qualità, ma anche altre applicazioni scacchistiche non strettamente ludiche. Viene subito in mente l'uso del calcolatore nella gestione dei turni di gioco e delle classifiche di un torneo; in questa parte del libro vedremo che esistono molte altre possibilità.

Descriveremo prima di tutto come si possa utilizzare un elaboratore per allenarsi, e come convenga affrontarlo in caso di sfide "serie". Vedremo quindi alcune applicazioni che possono servire sia al giocatore agonisticamente avanzato che vuole gestire un grande archivio di partite o addirittura scrivere articoli, sia al dilettante che vuole usare la sua macchina per divertirsi di tanto in tanto col suo hobby preferito.

1. Giocare con le macchine

La causa della diffusione delle scacchiere elettroniche e dei programmi di gioco va senza dubbio ascritta al fatto che un giocatore artificiale è un avversario sempre pronto. La grande forza di gioco delle macchine più moderne permette di considerarle come veri e propri allenatori sempre disponibili. Ma qual è il modo migliore di giocare contro un computer?

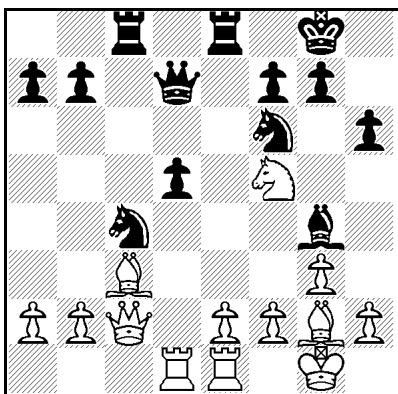
1.1. Il computer come allenatore

Ogni campione ha bisogno di uno o più allenatori che lo aiutano a studiare nuove varianti ed analizzare le partite sospese. Queste persone sono difficili da trovare e comunque le loro prestazioni professionali costano molto. Sarebbe bello poter usare una macchina come allenatore-suggeritore!

Nel 1988 il canadese K.Spragget, candidato al titolo mondiale, tentò di usare Deep Thought come allenatore per la sua preparazione al match di qualificazione contro il sovietico A.Yusupov. Una sfida di tale livello agonistico

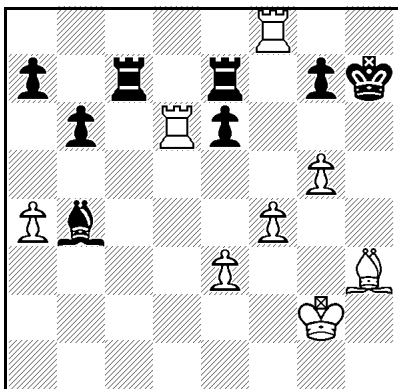
causa uno stress psicofisico enorme sia nel giocatore che nei suoi assistenti. Un allenatore meccanico ha il grosso vantaggio di non risentire della tensione fisica, intellettuale ed emotiva: una macchina può analizzare posizioni infaticabilmente 24 ore su 24.

Spraggett si fece installare un terminale nella sua camera d'albergo a Quebec. Il terminale era collegato con Pittsburgh e permetteva la connessione diretta con Deep Thought. Spraggett si accorse subito che Deep Thought non era un allenatore credibile per un gran maestro di classe mondiale, anche a causa del suo stile di gioco, tatticamente molto forte, ma strategicamente troppo meccanico e poco fantasioso. Spraggett decise di usare la macchina soprattutto per la preparazione nella fase di apertura, nell'analisi di posizioni controverse che avrebbero potuto capitare durante il match. Un esempio interessante è costituito dalla posizione seguente.



Deep Thought, analizzando questa posizione risultante da una Difesa Tarrash, trovò una linea scintillante: **19.C:h6+-g:h6 20.A:f6-Ce3 21.Dd2-Tc2 22.Dd3-Af5 23.Ae4!-T:e4 24.f:e3-Tc6 25.Ac3** ed il Bianco rimane con un notevole vantaggio.

Spraggett utilizzò la macchina anche per l'analisi post-mortem delle partite effettivamente giocate durante il match, e scoprì alcuni tatticismi nascosti:



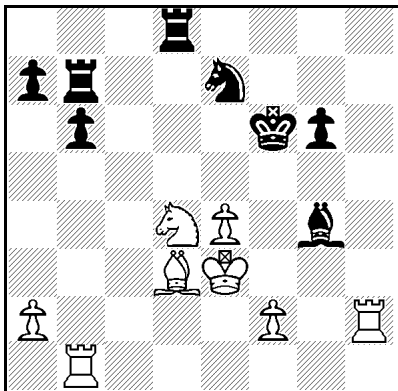
Yusupov-Spraggett (3^a del match, Quebec 1989)

In questa posizione il Bianco, a corto di tempo, non vide la mossa **37.g6+!**,

che è micidiale perchè sia dopo **37...Rh6** che dopo **37...R:g6** segue **38.Af5** e poi **Th8** matto. Deep Thought ovviamente non si è lasciato sfuggire questa possibilità.

Spraggett perse quell'incontro, ma certamente non per colpa di Deep Thought. La sua esperienza ha comunque suggerito alcune linee di ricerca da seguire per permettere anche a forti giocatori di usare una macchina come allenatore.

Su un piano più pratico, le più forti scacchiere elettroniche presenti sul mercato sono a nostro giudizio eccellenti allenatori per forti giocatori dilettanti fino al rango di maestro. L'esteso libro di aperture dei programmi moderni costringe a studiare in profondità le varianti teoriche, spesso al di fuori dei sentieri battuti dai libri di teoria. Un utile impiego di queste macchine è inoltre nell'analisi di partite giocate. Il loro livello come "commentatori" di partite è ormai accettabile specie per quel che riguarda le combinazioni nascoste. Se ne sono accorti in molte occasioni gli spettatori dell'ultimo Campionato del Mondo tra Kasparov e Karpov. A Lione infatti in sala stampa era presente tra gli altri maestri anche Mephisto, che "faceva le pulci" alle mosse giocate dai campioni umani. Nella seguente posizione tratta dalla 15a partita Mephisto ha scoperto ad esempio una combinazione sfuggita a Karpov:



Karpov giocò **26.f3** e la partita finì patta. Doveva giocare invece **26.Th4!-Tbd7** **27.e5+-R:e5** **28.Tb5+-Cd5+** **29.T:d5+-R:d5** **30.T:g4**.

Analizzare con l'aiuto del calcolatore le proprie partite è un'attività che certamente migliora le proprie capacità tattiche.

1.2. Il computer come avversario

Anche se in Italia è vietata la partecipazione di macchine a tornei federali, alcuni organizzatori le ammettono in manifestazioni minori, quali tornei semilampo, simultanee, ecc. In alcune nazioni, ad esempio in Francia e negli Stati Uniti, è invece prassi comune accettare l'iscrizione ai tornei di giocatori

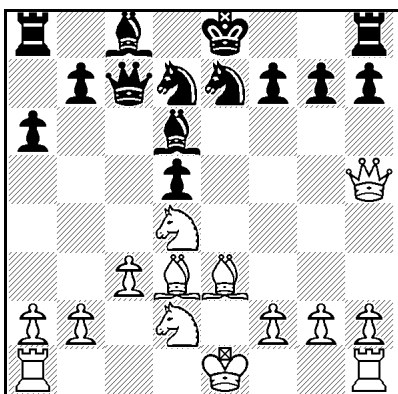
artificiali, lasciando comunque l'opzione di evitare di incontrare una macchina. Uno degli scopi di queste insolite partecipazioni è di permettere una valutazione precisa della forza dei programmi, che poi i rivenditori possono divulgare con la pubblicità. Uno scopo più nobile è di permettere la valutazione dei prototipi sviluppati nelle università, che così possono ricevere direttamente sul campo una consacrazione, nel bene come nel male.

Qual è il miglior atteggiamento da adottare se in torneo capita di giocare contro un giocatore artificiale? La prima regola è: *prudenza!* Non bisogna mai prendere sottogamba un giocatore artificiale. Ne sia prova la seguente partita, persa banalmente da un Maestro Internazionale.

Mephisto Almeria 68020- Palos (Elo2385), Porz 1989

Siciliana

1.e4-c5 2.c3-e6 3.d4-d5 4.e:d5-e:d5 5.Cf3-a6 6.Ae3-c:d4 7.C:d4-Ad6 8.Cd2-Ce7 9.Ad3-Dc7 10.Dh5-Cd7? una svista.



11.Ce6-Dc6 12.C:g7+-Rd8 13.Ad4-Tf8 14.D:h7-Rc7 15.000-Da4 16.Rb1-Cc5 17.Ac2-Db5 18.Dh5-Cd3 19.Cb3-Cf4 20.Dg5-Ce6 21.Df6-Cc6 22.Cf5-Af4 23.Ce3-Ag5 24.Df3-Ae3 25.Ae3-Ce7 26.Ah6-Th8 27.D:f7-T:h6 28.D:e7+-Ad7 29.Cd4-Db6 30.Af5-Te8 31.Df7-Tf8 32.C+e6+-T:e6 33.D:f8-Tf6 34.Dg7-T:f5 35.f3-Db5 36.The1-Rb8 37.c4-Da4 38.c:d5-Tf4 39.b3-Tb4 40.Te4-Af5 41.Ra1-T:b3 42.T:a4 1-0

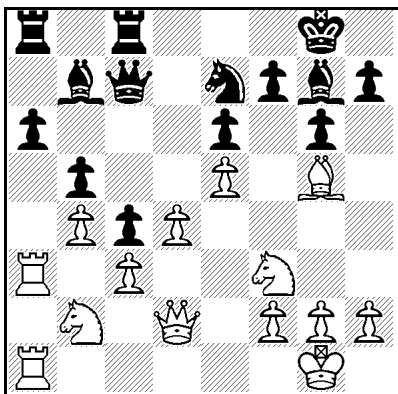
Questa partita dimostra che, laddove la vittoria sia solo questione di tecnica, i più forti giocatori artificiali ne possiedono in misura sufficiente. La strategia da adottare contro un giocatore artificiale è stata suggerita più volte da D.Levy nelle sue partite. Vediamone una tipica.

CrayBlitz-Levy (1a del match, 1984)

Difesa Moderna B06

1.e4-a6 "portare la macchina al più presto possibile fuori del suo libro di aperture". **2.d4-g6** "scegliere aperture che portano a gioco chiuso e posizionale". **3.Cf3-Ag7 4.Cc3-b5 5.Ad3-Ab7 6.00-d6 7.Af4-e6** La

configurazione "Ippopotamo", estremamente difficile da attaccare. **8.e5-d5** Si noti che il Bianco ha più spazio ed è in vantaggio di sviluppo, mentre il Nero ha un alfiere cattivo in b7. Eppure Levy è contento della sua posizione chiusa, perché non ha punti deboli. **9.b4-Cd7** La mossa del Bianco ha indebolito c4, cui ora punta il cavallo Nero. Se ora il Bianco proseguisse con 10.a4 e poi Cf3-d2-b3-c5 oppure a5, la sua posizione sarebbe eccellente. **10.Dd2-Ce7** **11.a4-c6** **12.a:b5?** Un errore posizionale, che apre la colonna c al Nero e gli libera l'alfiere. Sia 12.a5 che 12.Ce2 sarebbero state mosse più sensate. **12...c:b5** **13.Ah6-00** **14.Ag5?** il Bianco dimostra tutta la sua pochezza strategica. **14...Te8** **15.Ta3-Cb6** **16.Cd1-Cc4** **17.A:c4-d:c4** **18.Cb2?** Una mossa inesplicabile. Dove va questo cavallo? Più sensata era 18.Df4. **18...Dc7** **19.Tfa1-Tec8** **20.c3?** Con 20.Cd1 si poteva ancora mantenere un certo equilibrio.



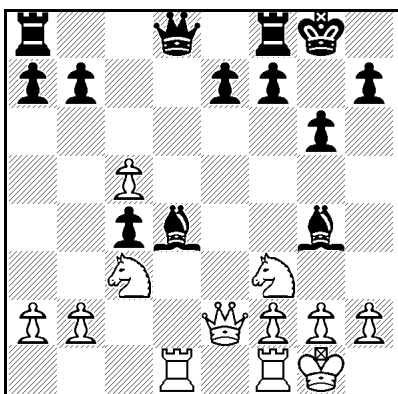
20...A:f3! Levy specula a colpo sicuro sull'avidità materiale del suo avversario. **21.g:f3-Cf5** **22.T:a6-T:a6** **23.T:a6-Db7** **24.Ta5-D:f3** **25.T:b5?-h6** Il Bianco ha guadagnato un pedone, ma a che prezzo! **26.Af4-Dh3** **27.Ag3-h5** **28.Tc5-Ta8** **29.Dc1?** Più intraprendente è 29.Ta5-T:a5 30.b:a5-Ah6 31.De1-h4 32.C:c4-h:g3 33.h:g3 rimanendo con tre pedoni per il pezzo ed avendo tamponato l'attacco. **29...h4** **30.Af4-Df3!** La minaccia 31...h3 è terribile. **31.h3-D:h3** **32.T:c4-Df3** **33.Ah2-h3** **34.Df1-Ta1** La logica conclusione **0-1**

H.Berliner è un altro forte giocatore esperto di giocatori artificiali: vediamo una sua partita contro Belle.

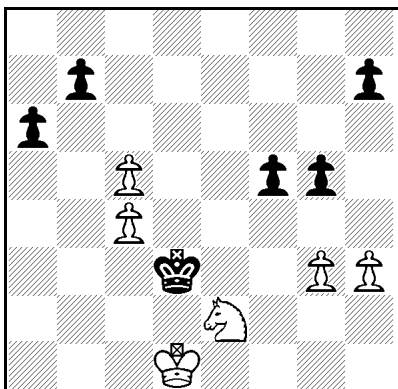
Belle-Berliner (allenamento, 1980)

Difesa Aliechine

1.e4-Cf6 Berliner è uno specialista di questa difesa. **2.e5-Cd5** **3.d4-d6** **4.Cf3-g6** **5.c4-Cb6** **6.e:d6-c:d6** **5.Ae2-Ag7** **8.00-00** **9.Ae3-Cc6** **10.Cc3-d5** Fin qui è tutto "libro" per entrambi i giocatori. **11.c5-Cc4** **12.A:c4-d:c4** **13.De2-Ag4** **14.Tad1-C:d4** **15.A:d4-A:d4**



16.T:d4? Un errore dovuto al fatto che Belle ritiene vantaggioso scambiare Torre e Pedone per due Cavalli. Entrando in finale, però, la Torre in settima si farà sentire. Era più adeguata la linea **16.Cb5-e5 17.Cb:d4-e:d4 18.D:c4-A:f3 19.g:f3-Df6** in cui le possibilità del Bianco a Ovest sono bilanciate da quelle del Nero a Est. **16...D:d4 17.C:d4-A:e2 18.Cd:e2-Tfd8 19.b3-c:b3 20.a:b3-Td2 21.f4-T:b2 22.Cd4-Td8 23.Ca4-Td2 24.Cb5-a6 25.Cbc3-Tc2 26.Td1-Tdd2 27.T:d2-T:d2 28.g3-f5 29.h3-Rf7 30.Rf1-e5 31.f:e5-Re6 32.Cb6-Tc2 33.Ce2-R:e5 34.Re1-Re4 35.Cc4-g5 36.Rd1-T:c4 37.b:c4-Rd3**



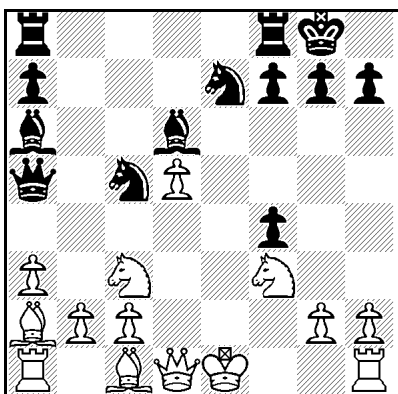
Berliner aveva previsto questo finale, giudicandolo estremamente vantaggioso per il Nero: il pedone passato lontano fa la differenza. **38.Cg1-g4?** Un errore, perché adesso il Bianco può migliorare la sua posizione con **39.h:g4-f:g4 40.Ce2** e il Re nero non può avventurarsi troppo a Est perché dopo **Cd4** la spinta in **c6** crea un pedone passato. Se allora **40...R:c4 41.Cf4** libera il cavallo con buone prospettive di patta. A Belle tutto questo sfugge. **39.h4?-Re3 40.Ce2-Rf2 41.Rd2-a5 42.Rd3-a4 43.Cd4-a3 44.Rc2-a2 45.Rb2-f4 46.Cf5-f:g3 0-1**

Un altro giocatore molto esperto di gioco artificiale è M.Valvo, che è stato più volte direttore dei tornei di Campionato del Mondo. Vediamo una sua partita contro Deep Thought, giocata per corrispondenza ... elettronica. Valvo dimostra come l'uso spregiudicato dei sacrifici posizionali può riuscire molto sgradito ad un giocatore artificiale, anche se è il più forte del mondo!

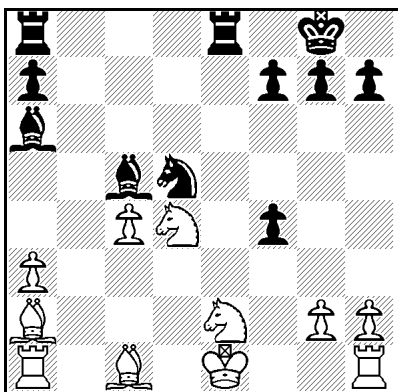
Deep Thought-Valvo (posta elettronica, 1990)

Controgambetto Falkbeer

1.e4-e5 Valvo progettava una difesa di tipo strategico, ovvero una spagnola
2.f4-d5 3.e:d5-c6 4.Cc3-e:f4 5.Cf3-Ad6 6.d4-Ce7 7.d:c6-Cb:c6 8.d5-Cb4 Il
 Nero vince dopo **9.a3-Cbd5 10.Cd5-Cd5 11.Dd5-Ab4 9.Ac4-00 10.a3-b5**
11.Ab3 11.A:b5-Cb:d5 12.C:d5-C:d5 13.Ac6-Aa6 14.D:d5-Te8 11...Ca6
12.Cb5-Da5 13.Cc3-Cc5 14.Aa2-Aa6!



15.b4-Dc7 16.b:c5-Tfe8 17.Ce2-Dc5 18.c4-C:d5 19.Dd4 19.Ad2 è un'altra
 possibilità, più passiva di quella giocata in partita **19...D:d4 20.Cf:d4-Ac5!**



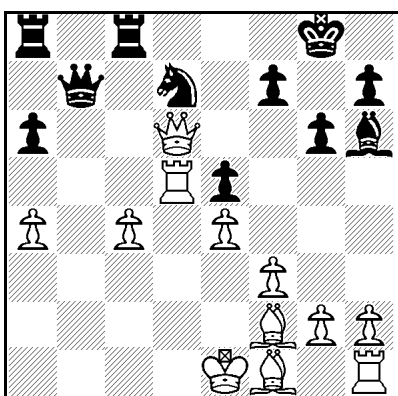
21.Rd2 Forse era preferibile **21.Ad2-f3 22.c:d5** col possibile seguito **22...Tab8**
23.Ac3-A:d4 24.A:d4-T:e2 25.Rd1-T:a2 26.T:a2-Tb1 27.Rd2-Th1 28.d6
21...Ce3 22.Rc3-Tac8 23.Ab2-C:g2 24.Taf1-Tcd8 25.Thg1-Te3+ 26.Rd2-f3
27.T:f3-T:f3 28.T:g2-Th3 29.Rc1-g6 30.a4-Ab7 31.Tf2-Aa8 32.Ab1-Tb8
33.Aa2-Td3 34.Tf4-Td2 35.R:d2-T:b2+ 36.Cc2-T:a2 37.Cc3-Tb2 38.Tf6-Rg7
39.Tf1-f5 40.Cd5-A:d5 41.c:d5-Tb3 42.h4-Rf6 43.Te1-Th3 44.Te6+-Rf7
45.a5-T:h4 46.Tc6-Ab4 47.C:b4-T:b4 48.Tc7+-Rf6 0-1

Bisogna rimarcare che esiste sempre la possibilità di sorprendere un computer in apertura, soprattutto se si sa che libro ha studiato... Vediamo cosa succede quando l'avversario è un forte GM tedesco che si è studiato bene l'Enciclopedia delle Aperture, cui attingono i progettisti di Deep Thought.

Deep Thought-Wahls (Hannover 1991)

Pirc

1.d4-d6 2.c4-g6 3.Cc3-Ag7 4.e4-Cf6 5.f3-00 6.Ae3-e5 7.Cge2-c6 8.Dd2-Cbd7 9.d5-c:d5 10.C:d5-C:d5 11.D:d5-Cb6 12.Db5-Ah6 13.Af2-Ae6 14.Cc3-Dc7 15.b3 L'Enciclopedia delle Aperture valuta questa posizione come leggermente favorevole al Bianco. Ironia della sorte, l'analisi è di B.Larsen! **15...Cd7 16.Db4-a6 17.Td1-Tfc8!** L'idea sta nella variante **18.D:d6-Da5 19.b4-Da3 20.Cd5 Af8 21.Ce7+-Rg7 22.Ah4-Te8 23.Ae2-Tac8 24.C:c8-Ad6 25.Cd6-Db4 18.Cd5-A:d5 19.T:d5-b5! 20.a4?** Si doveva giocare **20.Ae2-b:c4 21.A:c4-Tab8 22.Da5-Cb6 23.A:b6-T:b6 24.00-Ae3 25.Rh1 20...b:c4 21.D:d6-Db7 22.b:c4**



22...Af8! 23.D:d7-Db4+ 24.Td2-Td8 25.D:d8-T:d8 26.Ae3-Ac5 27.Ag5-Td6 28.Re2-T:d2+ 0-1

Per concludere, vogliamo suggerire al lettore una specie di decalogo strategico, ovvero un insieme di dieci piccoli accorgimenti da usare contro giocatori artificiali.

- 1) Scegliere un'apertura *tranquilla e strategica*, ed *uscire dalla teoria* alla prima buona occasione. Una macchina ha generalmente un ottimo libro di apertura, ed a meno di non sapere per certo che questo contiene degli errori, è meglio non lasciarglielo usare.
- 2) Se siete giocatori d'attacco potete provare invece a giocare un *gambetto*. In questo caso, avendo l'accortezza di andar presto fuori teoria, il programma sarà indotto a giocare in modo pressoché suicida a causa del suo gretto materialismo, soprattutto se riuscite ad escogitare dei sacrifici posizionali. La scelta di un'apertura di gambetto può essere rischiosa se il programma ottiene oltre al materiale anche delle possibilità tattiche.
- 3) Progettare un mediogioco basato su una *pianificazione a lungo termine* (almeno 5-6 mosse). Qualche esempio ragionevole: attacchi di minoranza, gioco contro pedoni sospesi e isolati, attacchi lenti di

pedone sull'ala di Re, e qualsiasi piano basato su masse pedonali. I computer hanno difficoltà a giocare le posizioni bloccate.

- 4) Un altro tentativo può essere di scatenare un attacco basato su varianti lunghe più di 10-12 semimosse. Soprattutto se tale attacco comincia con un *sacrificio di pedone*, questo verrà accettato anche se il programma dovesse disporre di alternative posizionalmente superiori. Da notare che, non appena il programma avrà realizzato la vera portata della minaccia, si difenderà con precisione.
- 5) Non giocare classicamente ("a la Tarrasch") a meno che non si sia ben certi di quel che si fa. Di solito i maestri artificiali sono abili nel giocare partite a centro aperto come l'Italiana o la Difesa dei Due Cavalli.
- 6) Giocare per ottenere un finale superiore, purché ciò non comporti rischi tattici. Quasi certamente il computer non sa riconoscere un piano del genere, ed inoltre di solito la sua tecnica del finale lascerà a desiderare.
- 7) Nel finale il computer continuerà a giocare tatticamente con grandissima abilità. Un sacrificio strategico di pedone tentato al momento giusto potrebbe sconvolgere totalmente la posizione a vostro favore.
- 8) I peggiori finali che un computer possa desiderare sono quelli di Torre e quelli di soli pedoni. Il finale ideale per l'umano è quello con tanti pedoni e la possibilità di molte spinte di rottura.
- 9) La macchina sa certamente giocare tutti i matti classici, compreso Re, Alfiere e Cavallo contro Re solo. Di solito sa riconoscere benissimo gli stalli e le ripetizioni di mosse. I programmi moderni sanno riconoscere le ripetizioni di posizione, soprattutto se sono dotati di tabella delle trasposizioni.
- 10) Il programma eviterà la patta per ripetizione di posizione, se crede di essere in vantaggio anche leggerissimo, anche a costo di fare una mossa debole. Questa idiosincrasia può essere debitamente sfruttata.

2. Database Scacchistici

Una delle fasi più importanti dell'allenamento scacchistico consiste nello studiare le partite dei possibili avversari alla ricerca di "debolezze" d'impostazione. Le riviste di Scacchi ed i bollettini dei tornei fino a poco tempo fa erano le principali fonti di informazioni per questa attività di preparazione agonistica. Da alcuni anni i *database scacchistici* stanno rivoluzionando le tecniche di allenamento dei giocatori professionisti.

Un database è un insieme di dati, organizzati in modo da permettere rapide elaborazioni di "interrogazioni". Un database scacchistico permette di studiare più facilmente e velocemente le partite e lo stile di gioco degli avversari. Un computer può facilmente memorizzare migliaia e migliaia di posizioni, per poi essere usato come "libro elettronico" molto più comodo da usare che non un vero libro di Scacchi, che richiede l'uso di una scacchiera. Non bisogna dimenticare però che questi programmi sono semplici gestori di grosse quantità di dati. Il compito di demolire le strategie avversarie, scoprendo le debolezze nascoste del loro gioco, tocca comunque al giocatore umano.

Attualmente esistono due tipi di database concernenti gli Scacchi: i database di partite ed i database di posizioni.

2.1. Database di partite

Uno dei fatti più rilevanti nella storia dell'editoria scacchistica è stata la fondazione dell'*Informatore* che avvenne nel 1966 in Jugoslavia. Questo periodico multilinguale pubblica le più interessanti partite giocate nelle manifestazioni più importanti della FIDE e delle singole federazioni nazionali. È questa la pubblicazione che forse più di ogni altra ha contribuito allo sviluppo dell'agonismo scacchistico, perché ha permesso a generazioni di giocatori di venire tempestivamente a contatto con lo stile di gioco dei grandi maestri moderni, riportando sistematicamente tutte le partite più rilevanti. Non a caso lo slogan attuale dell'*Informatore* è "Se una partita non è nell'*Informatore*, forse non è mai stata giocata!". Ricordiamo due meriti fondamentali dei suoi editori: l'introduzione della notazione scacchistica universale utilizzando le figurine come nomi dei pezzi, e la classificazione delle aperture e dei finali.

Numericamente, i dati sulla dimensione dell'opera sono impressionanti:

- 1966-1969: 5.620 partite;
- 1970-1974: 7.291 partite;
- 1975-1979: 8.332 partite;
- 1980-1984: 11.122 partite;
- 1985-1989: 14.321 partite.

Dal punto di vista informatico il corpus dell'*Informatore* costituisce un grande archivio di partite e annotazioni, da gestire opportunamente in modo automatizzato. L'idea più naturale è quella di costruire un *database di partite*, ovvero un grosso insieme di archivi contenenti i testi delle partite, che possono essere richiamati a volontà. Questo è esattamente quel che fanno

prodotti come Chessbase e NICbase. Il problema più grosso da risolvere è la gestione della memoria necessaria a contenere decine di migliaia di testi, e i meccanismi di visualizzazione e richiamo delle partite contenute nel database.

2.1.1 Chessbase

Attualmente, la più diffusa applicazione scacchistica è *Chessbase*. Questo programma classifica e permette di rigiocare tutte le partite dell'Informatore più quelle di numerose manifestazioni importanti, se si acquistano i relativi dischetti di dati. Si noti che Chessbase non è legato direttamente all'Informatore; infatti, pubblica molti altri insiemi di partite non incluse nei volumi iugoslavi. In totale sono oggi disponibili centinaia di migliaia di partite! Esiste anche la possibilità di personalizzare il database, inserendo le proprie partite.

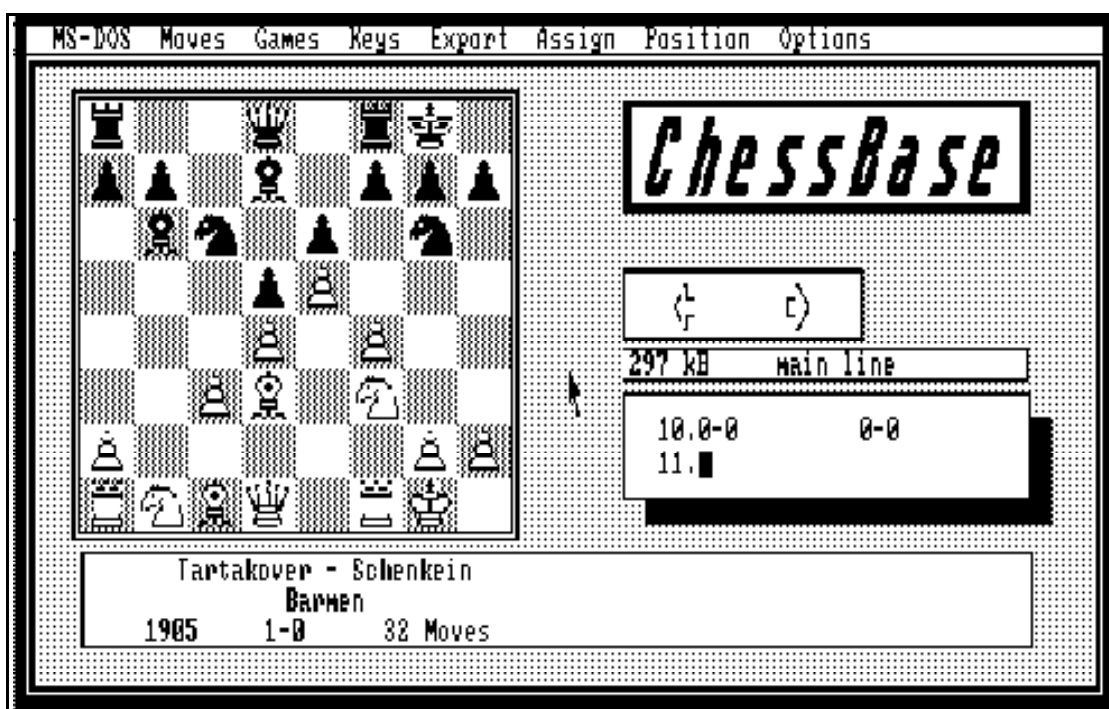


Figura 4.1 *Interfaccia di Chessbase*

In breve, Chessbase è un programma per computer MSDOS; esiste anche una versione più primitiva per Atari; Chessbase su Apple Macintosh è annunciato da tempo, ma non si sa se e quando uscirà. Ha un'interfaccia grafica che può essere usata mediante un mouse. Come si vede in figura 4.1, l'interfaccia include una scacchiera ed una "finestra" che riporta alcune informazioni sulla posizione mostrata dalla scacchiera. L'interfaccia permette di accedere ad un grosso insieme di partite memorizzate su disco, selezionabili secondo vari parametri (per giocatore, per apertura, per

posizione) assieme alle relative analisi. Infatti, gli aggiornamenti offerti da Chessbase riportano spesso oltre alle mosse delle partite anche dei commenti, solitamente di alto livello. Ovviamente un programma di questo genere è utile soprattutto a giocatori professionisti. Da notare che è praticamente necessario possedere un disco rigido, anche se un normale dischetto da 360K può contenere circa 3.000 partite.

Chessbase viene aggiornato periodicamente; recentemente è stata introdotta la versione 4.0. Questa nuova versione ha molte interessanti funzionalità. Ad esempio, è stata molto migliorata la funzione che permette di aggiungere commenti ai testi delle partite: adesso Chessbase permette di scrivere veri e propri articoli e addirittura libri. È possibile inoltre gestire interrogazioni concernenti posizioni di mediogioco o finale. Un altro aspetto importante è l'interfacciabilità del programma con le scacchiere elettroniche della Saitek: l'inserimento dei testi delle partite, ad esempio per stampare il bollettino di un torneo, viene molto facilitato. Chessbase è il più costoso programma del suo genere tra quelli presenti sul mercato, specie se si comprano tutti gli accessori, ma ne esiste una versione dimostrativa che si chiama Access: sono presenti le funzionalità principali di ricerca e visualizzazione delle partite, ma mancano quelle più sofisticate di stampa e di gestione del database.

L'addizione più recente a Chessbase è Fritz, un programma di gioco (negli usa si chiama Knightstalker). Fritz è integrato con i database gestiti da Chessbase, il che lo rende uno strumento ideale per lo studio delle aperture. Supponiamo di voler studiare "sul campo" le ultime novità sulla variante aperta della spagnola. Tramite Chessbase raccogliamo tutte le partite recenti in cui è stata giocata questa variante; l'insieme di partite risultante viene fornito a Fritz, che lo usa come base di partenza per impostare l'apertura.

Un altro programma di supporto è Chesset, che serve per creare testi scacchistici comprendenti diagrammi. I testi creati da Chessbase comprendono solo le mosse e le eventuali note; con Chesset è possibile creare automaticamente un diagramma in qualunque punto del testo. Questo è un programma estremamente utile per chi scriva libri di scacchi.

2.1.2 NICBase

NIC-Base è il principale concorrente di Chessbase. È un altro database di partite, collegato con la nota rivista internazionale *News in Chess*, di cui pubblica la versione elettronica. Per molti aspetti ricalca le funzionalità di Chessbase, di cui tra l'altro può usare i dati. Il linguaggio di interrogazione è molto simile a quello di Chessbase.



Figura 4.2 Interfaccia di NICbase

Rispetto a Chessbase, NICBase ha il vantaggio di occupare molto meno spazio per memorizzare le partite: un dischetto da 360K può contenere circa 5.000 partite in formato NIC, mentre solo 3.000 in formato Chessbase. Inoltre il programma costa meno.

Un aspetto originale di questo programma sta nella possibilità di mettere alla prova la conoscenza di un'apertura. Esistono infatti dischetti che contengono dati organizzati a quiz: varianti annotate con diversi punteggi che permettono di allenarsi in maniera statisticamente misurabile. NICBase esiste solo in versione MSDOS, e preferibilmente va usato con un disco rigido ed il mouse.

2.1.3 Chess DataRom

L'unico vero punto debole di un database di partite come Chessbase, che peraltro risulta ormai essenziale per l'allenamento a livelli agonistici professionistici, è la pesante limitazione dovuta all'uso smodato di memoria permanente, che alla lunga si riempie, anche nel caso si possieda un disco rigido: è facile accumulare decine di migliaia di partite! In questo caso bisogna predisporre tanti dischetti separati, il che rende difficoltoso lo studio sistematico. Ma anche per questo problema è già arrivata una soluzione tecnologica.

L'editoria elettronica per gli Scacchi ha infatti fatto un grande salto di qualità da quando è disponibile su CD-ROM. Una ditta belga, il Bureau Van Dijk, ha prodotto il Chess Datarom, un unico Compact Disk che contiene tutti i volumi

dell'Informatore, dal primo all'ultimo, per un totale di quasi 50.000 partite. Si promette inoltre l'aggiornamento del disco con la stessa cadenza della pubblicazione dell'Informatore cartaceo.

Per leggere un CD-ROM occorre un normale calcolatore IBM-compatibile, corredato però di una unità lettrice di CD-ROM, un dispositivo oggi abbastanza caro ma che diventerà sicuramente più economico in futuro. La configurazione consigliata per il Chess Datarom è la seguente: 640K RAM, disco rigido da 20 Megabyte, monitor grafico VGA. È comunque possibile anche una configurazione inferiore (es.: niente disco rigido, scheda grafica Hercules).

Perché un database su CD-ROM è superiore ad un programma che usa dischetti, come ad esempio Chessbase? La risposta è che si ha la massima velocità di accesso coniugata alla massima disponibilità di memoria. Si pensi che, per quanto il Chess Datarom contenga l'equivalente di 50 volumi zeppi di mosse, è utilizzato per nemmeno un decimo della sua capienza teorica massima. Il punto dolente è il prezzo: il solo dischetto del Chess Datarom costa circa 1000 dollari, ai quali va aggiunto il costo del dispositivo speciale di lettura. Questo tuttavia può essere usato anche per ascoltare CD musicali, oppure per leggere altre opere enciclopediche pubblicate su CD-ROM. La speranza è che questo prezzo scenda non appena si creino le condizioni per grosse economie di scala: in altre parole, non appena il Chess Datarom diventerà un best-seller. Un Compact Disk può essere oggi riprodotto per meno di 5.000 lire, se si riesce a garantire una base di vendita di più di 10.000 copie.

Il Chess Datarom funziona in 10 lingue, quelle ufficiali dell'Informatore: inglese, francese, tedesco, russo, arabo, giapponese, iugoslavo, spagnolo, svedese e italiano. Chessbase e Chess Datarom costituiscono la punta di un iceberg: hanno aperto un mercato molto vasto ed interessante per parecchie case produttrici di programmi, soprattutto negli USA.

2.2. Uso di un database di partite

A che serve un database di partite? Come si usa? L'idea è che è disponibile un gran numero di partite ordinate e catalogate, lo studio delle quali permette di aggiornare le proprie conoscenze. Questo insieme enorme è "interrogabile": il risultato di un'interrogazione è un insieme di partite con certe qualità in comune.

L'aspetto più interessante dei database di partite come Chessbase, Chess

Datarom e NICBase è proprio costituito dalle possibilità di interrogazione dell'insieme delle partite memorizzate. Questi programmi in genere permettono i seguenti tipi di consultazione:

- 1) Ricerca di una partita con criteri a scelta tra i seguenti:
 - codice dell'apertura (es.: cerca tutte le partite Siciliane di tipo B84, secondo la classificazione dell'Informatore);
 - nome del giocatore;
 - nome del commentatore (es.: cerca tutte le partite commentate da Gligoric);
 - torneo;
 - intervallo temporale (es.: cerca tutte le partite giocate nel 1988);
 - intervallo Elo (es.: cerca tutte le partite giocate da un GM con Elo > 2600).

Sono ammesse interrogazioni con criteri multipli, il che significa che è ammessa la ricerca di qualsiasi combinazione logica dei criteri semplici precedenti, per esempio: "cercare tutte le partite giocate da Kasparov col Bianco nel 1988 contro avversari con Elo maggiore di 2550 con la variante Breyer dell'Apertura Spagnola".

- 2) Ricerca di una posizione o sequenza di posizioni. A partire da una configurazione base (ad esempio uno scheletro di pedoni) è possibile ottenere tutte le partite in cui si è verificata quella situazione. Da notare che questa ricerca può essere anch'essa di tipo multiplo, e permette quindi di ritrovare tutte le partite sviluppatesi secondo una qualche sequenza di mosse.
- 3) Ricerca dell'apertura o del finale: è permessa la consultazione di tutte le partite giocate con una certa apertura o finale. Nel primo caso vengono analizzate tutte le varianti di un albero costruito a partite da una data situazione di apertura, nel secondo caso viene sviluppata l'analisi combinata di tutte le partite in cui si è verificato quel finale.
- 4) Analisi statistica: è possibile avere la lista FIDE attuale o quella corrente nel 1970, ricostruire la carriera Elo di un certo giocatore, scoprire le sue aperture preferite, gli avversari che sono le sue bestie nere, i suoi risultati col Bianco, i tornei cui ha partecipato, ecc.

Come funziona la catalogazione? Chessbase e Chess Datarom usano la classificazione dell'Enciclopedia delle Aperture; NICBase può usare sia questa che un sistema originale.

In ogni caso l'utente può interrogare il database chiedendo di avere un

insieme di partite selezionate per apertura, per giocatore, per torneo, per anno. Sono possibili interrogazioni a criterio multiplo molto sofisticate. Per esempio, è facile chiedere “tutte le partite in cui Kasparov col Nero tra il 1985 e il 1988 ha spinto in d5 nella Siciliana entro le prime 10 mosse”. Un insieme di menù permette di costruire in modo semplice l'interrogazione e di analizzare l'insieme di partite ottenuto come risposta all'interrogazione.

Un database di partite è spesso capace anche di calcoli statistici, in particolare sa riassumere se una certa variante sia più favorevole al Bianco o al Nero, dato l'insieme delle partite a sua disposizione. Per esempio, vediamo alcuni dati ottenibili col programma Chess Datarom e riguardanti l'Informatore.

I giocatori schedati nel Datarom del 1990 erano 5390, mentre i commentatori erano 1294. I 5 giocatori con il maggior numero di partite erano:

1. Kortchnoi 1147 partite di cui 583 col Bianco, 564 col Nero
2. Timman 1007 partite di cui 533 col Bianco, 474 col Nero
3. Portish 1001 partite di cui 540 col Bianco, 461 col Nero
4. Tal 919 partite di cui 521 col Bianco, 397 col Nero
5. Karpov 917 partite, di cui 520 col Bianco, 397 col Nero

Le coppie di giocatori di cui erano riportate il maggior numero di partite:

- Karpov-Kasparov 130 partite
- Karpov-Kortchnoi 87 partite
- Petrosian-Spassky 56 partite
- Ljubojevich-Timman 48 partite
- Portish-Timman 46 partite
- Portish-Spassky 46 partite

Le aperture più frequenti (nel codice dell'Informatore) sono le seguenti:

- E12 817 partite
- B33 618 partite
- E15 548 partite
- A30 520 partite
- B81 513 partite

Le prime mosse delle partite dell'Informatore sono raggruppate come segue:

1. e4 16053 partite
1. d4 11343 partite
1. c4 3676 partite
1. Cf3 2927 partite
1. g3 241 partite

- 1. b3 78 partite
- 1. f434 partite
- 1. Cc3 12 partite
- 1. b4 9 partite
- 1. d3 3 partite
- 1. g4 1 partita

Le funzioni statistiche possono essere usate in molti modi. Nel programma NICbase, ad esempio, la funzione NICtable costruisce la tabella di un torneo a partire da un archivio contenente tutte le partite di quel torneo.

In conclusione, un database di partite è uno strumento di grande utilità per il giocatore professionista; il database aumenta molto la sua versatilità se è integrato con un programma di gioco.

2.3. Database di posizioni

Un database di partite, benché sia uno strumento insostituibile per lo studio delle aperture, non è l'unico strumento adatto a questo compito. Un programma che è stato appositamente concepito per gestire con semplicità un archivio personale di varianti e partite è Bookup, che esiste sia in versione MSDOS che Macintosh. Bookup è un *database di posizioni*. Mentre un database di partite è una raccolta di partite, memorizzate come testi indipendenti, un database di posizioni è un unico grande archivio che include tutte le posizioni (e le relative annotazioni) che vengono immesse.

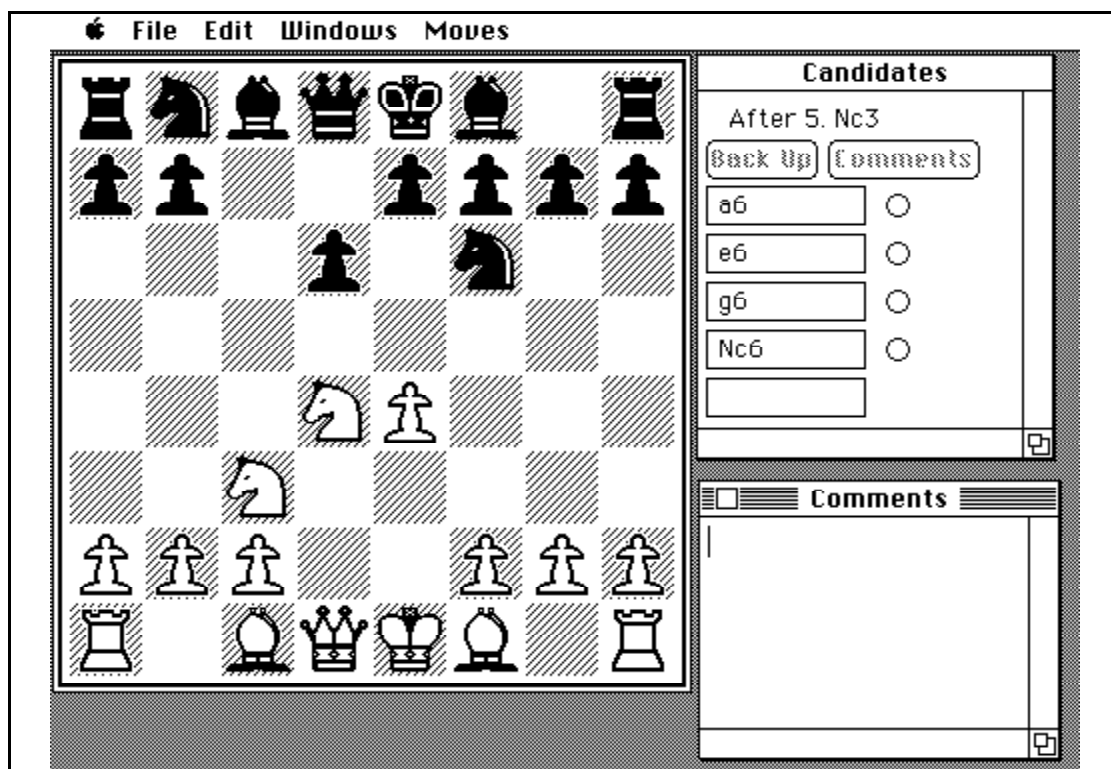


Figura 4.3 *L'interfaccia di Bookup (versione Macintosh)*

Dal punto di vista di chi li usa, la differenza tra un database di partite come Chessbase e un database di posizioni come Bookup sta nel fatto che quando viene immessa una sequenza di mosse Bookup trova immediatamente tutte le trasposizioni rispetto alle altre posizioni che conosce. Un database di posizioni rappresenta in sostanza un grosso albero di varianti con tante diramazioni. Questo genere di database ammette un unico genere di interrogazione, che potrebbe essere parafrasata in questo modo: “conosci già la posizione che si genera dopo questa mossa?”. I casi sono due: se la risposta è no, la posizione viene aggiunta alle altre; se la risposta è sì, vengono riportati i seguiti già noti al programma per quella certa posizione.

Per esempio, come si vede nella figura 4.3, la posizione mostrata nel diagramma (tratta da una Siciliana) può proseguire secondo il database nei quattro modi elencati nella finestra in alto a destra. L'utente può visualizzare il seguito di una qualsiasi delle varianti predisposte, o aggiungerne delle altre. In questo modo l'utente ha ben chiare tutte le principali possibilità esistenti in una certa posizione, e viene molto facilitato lo studio dei sistemi di apertura.

Chessbase e NICbase, invece, non danno struttura alle partite memorizzate; questi programmi vengono usati mediante varie categorie di “interrogazioni”, allo scopo di trovare insiemi di partite con certe caratteristiche comuni. Invece in Bookup non sono possibili interrogazioni vere e proprie, perché in pratica il database costituisce un'unica grande “superpartita” con un gran numero di

varianti.

Un interessante programma che fa parte del corredo di Bookup è Chessreader, una applicazione capace di leggere un testo contenente una o più partite per immetterlo nel database. Chessreader è il ponte tra Bookup e i database di partite veri e propri, che sono capaci di creare testi contenenti molte partite. Tramite Chessreader è facile costruire grossi insiemi di posizioni tratti da partite selezionate da un database come Chessbase. Una volta creato il database di posizioni, si può giocare contro Zarkov integrato col database per allenarsi contro una particolare apertura (questa integrazione funziona solo per la versione MSDOS; nella versione Macintosh il programma Zarkov non esiste, mentre Bookup e Chessreader sono programmi completamente indipendenti).

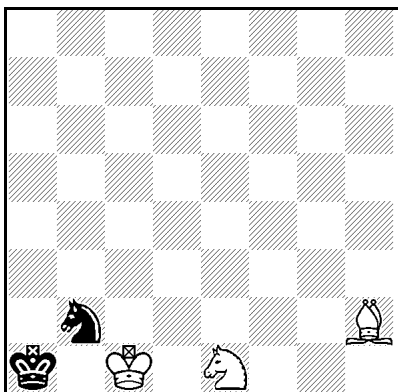
Bookup ovviamente non è adatto come sistema database di partite, perché spreca molta più memoria di Chessbase, e soprattutto non può rispondere a interrogazioni. Grazie alla sua tecnica di gestione delle trasposizioni, Bookup è però sicuramente un prezioso strumento di allenamento. Va detto anche che la combinazione Chessbase-Chessreader-Bookup è uno strumento eccezionale per chiunque debba scrivere un libro di Scacchi.

Bookup è finora un programma unico nel suo genere, ma è stato annunciato dall'ex-campione del mondo Karpov un programma molto simile chiamato KarpovSoft.

2.4. Database di finali

I primi giocatori artificiali giocavano malissimo il finale, perché mancavano di conoscenza specializzata per questa fase della partita. Se affrontata col metodo della ricerca cieca, questa fase necessita di analisi profonde anche molte decine di semimosse, una profondità inusitata anche per le macchine più potenti. La tecnica dell'analisi esaustiva è dunque inapplicabile in torneo, a causa dei ristretti limiti di tempo, ma nulla vieta di programmare un calcolatore e di lasciarlo analizzare una posizione per giorni e giorni, finché non esaurisce tutte le possibilità. In questo modo viene costruita una enciclopedia di posizioni in cui si conosce perfettamente il miglior risultato possibile.

L'analisi esaustiva di posizioni di finale è stata introdotta da K.Thompson, che ha potuto avvalersi della potenza della sua macchina Belle per analizzare estesamente i finali con numero ridotto di pezzi, come ad esempio il seguente:



Il bianco vince in 77 mosse. La sequenza risolutiva comincia così: **1.Ag3-Cc4 2.Rd1-Ce3+ 3.Re2-Cf5 4.Af2**. Altri risultati importanti di Thompson sono riassunti dalle statistiche riportate di seguito:

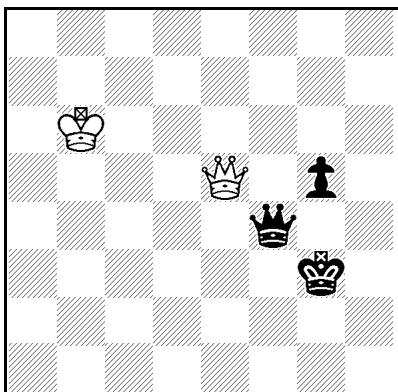
- Re e Donna batte Re e due Alfieri nel 92.1% dei casi;
- Re e Donna battono Re e due Cavallo nell'89.7% dei casi;
- Re e due Alfieri battono Re e Cavallo nel 91,8% dei casi;
- Re, Donna e pedone battono Re e Donna nel 74.6% dei casi.

Si noti che questi finali venivano ritenuti generalmente patti prima di queste ricerche. Si vede per esempio il libro "Basic Chess Endings" di Fine.

L'analisi esaustiva funziona in modo molto semplice: data una classe di posizioni, ad esempio i finali con due alfieri contro un cavallo, si costruiscono prima tutte le possibili posizioni finali, in cui la partita è chiaramente vinta (c'è lo scacco matto oppure il cavallo viene catturato) o chiaramente patta (un alfiere viene mangiato). A quel punto vengono ricostruite all'indietro, mediante un'analisi retrograda, tutte le posizioni che portano in quelle posizioni finali, mirando a classificare lo spettro di tutte le posizioni possibili con quel determinato numero e tipo di pezzi. Le combinazioni possibili sono chiaramente numerosissime, spesso dell'ordine del miliardo e più, ma ciò non spaventa una macchina. Il programma di analisi viene lasciato girare per giorni e giorni, finché non esaurisce il suo compito. Recentemente Thompson ha pubblicato i risultati delle fatiche di Belle in forma di CD-ROM. Il database contiene quasi tutti i finali a tre e quattro pezzi, e molti di quelli a cinque pezzi.

I giocatori professionisti si sono interessati immediatamente a queste ricerche, comprendendone l'importanza. Nel 1975 esse vennero clamorosamente alla ribalta grazie ad una partita che venne pubblicata su tutte le principali riviste specializzate:

Grigorian-Bronstein (Vilnius 1975, torneo zonale)



In questa posizione, a gioco sospeso per l'aggiornamento, Bronstein chiese l'aiuto di due matematici moscoviti, Altsarov e Fouter, che avevano sviluppato un programma che aveva analizzato tutte le possibili posizioni comprendenti Donna e pedone contro Donna, senza altri pezzi: più di 100 milioni! Non si sa quanto Bronstein abbia utilizzato le analisi offertegli dagli accademici, comunque riuscì a vincere grazie agli errori commessi dal suo avversario.

1.Dc3+-Rg2 2.Ra5-Df5+ 3.Ra6-De6+ 4.Ra5-Dd5+ 5.Ra6-g4 6.Db2+-Rf3 7.Da3+-Re4 8.De7+-De5 9.Db7+-Re3 10.Db3+-Rf2 11.Df7+-Re1 12.Ra7-De3+ 13.Rb8-Db6+ 14.Ra8-Dc6+ 15.Ra7-g3 16.De7+-Rf1 17.Df7+-Rg1 18.Df4-Dc5+ 19.Ra8-g2 20.Dd2? Solo grazie a questa mossa il Nero riesce a vincere. Si doveva giocare 20.Df6-Df2 21.Db6 e patta **20...-Dc6+ 0-1** Dopo 77...Rh1 vincere è facile, perché vengono a mancare gli scacchi.

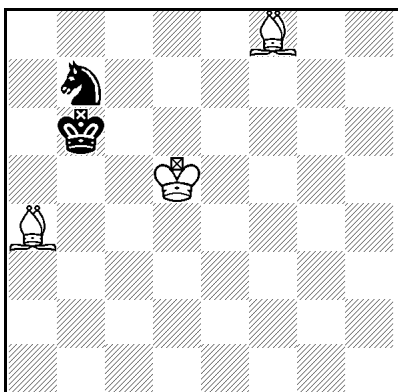
Va notato che, anche se la partita venne analizzata sull'Informatore 20 da Bronstein e Friedstein, l'Enciclopedia dei Finali riporta la posizione con le analisi di Belle!

Le ricerche sul finale che usano l'analisi retrograda esaustiva sono chiaramente molto interessanti per i giocatori artificiali perché permettono ad una macchina di giocare in modo perfetto qualsiasi posizione analizzata in questo modo. Inoltre a queste vere e proprie enciclopedie possono rivolgersi anche i giocatori umani, come fece Bronstein. D'altra parte, proprio Bronstein si trovò di fronte ad un problema di non facile soluzione: anche se sapeva che la sua posizione era vinta, perché glielo diceva l'"oracolo" elettronico, non poteva davvero rallegrarsi. L'intero procedimento per giungere alla vittoria è di solito impossibile da studiare a memoria per un essere umano. Più che smisurate liste di mosse da mandare a mente, un giocatore umano preferisce di gran lunga dei giudizi qualitativi, ovvero delle regole sintetiche da poter facilmente ricordare. Dal punto di vista umano, dunque, i database di finali sono sostanzialmente inutilizzabili. Alcuni studiosi però cercano di risolvere anche questo problema.

A.J.Roycroft è uno studioso britannico che ha scritto qualche anno fa un bellissimo libro, praticamente un'enciclopedia, sugli studi²⁶. Da allora si è segnalato come uno dei massimi esperti mondiali di studistica e finali. Questa sua passione l'ha portato a contatto col mondo dell'informatica, che ha cominciato a frequentare a livello accademico. Recentemente ha descritto una interessante esperienza di interazione uomo-macchina concernente lo studio dei finali.

Roycroft fa notare che sono stati analizzati solamente finali con pochissimi pezzi e in genere senza pedoni: ad esempio, il finale R+T contro R+C. Si possono persino ottenere dei grossi tabulati che, per qualsiasi posizione che rientra nella tipologia prevista, sono in grado di rivelare con perfezione assoluta la migliore sequenza di mosse (a motivo di tale perfezione un database di questo tipo - sia esso elettronico o cartaceo - viene chiamato "oracolo").

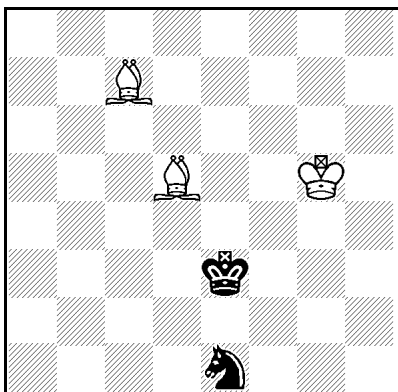
Questi studi presentano dal punto di vista scacchistico un notevole valore teorico, perché hanno in certi casi clamorosamente capovolto la valutazione tradizionale di posizioni famose. Il seguente studio di Kling e Horwitz (1851) ne è una testimonianza.



Il Bianco muove: patta (Kling e Horwitz, 1851)

Secondo i due famosi studiosi la posizione del diagramma è patta. Questo finale ha sicuramente un interesse agonistico, visto che è capitato almeno una volta in un torneo di alto livello.

²⁶ *The Chess Endgame Study*, ediz. Dover.



Pinter-Bronstein, (Budapest 1978)

La partita Pinter-Bronstein finì patta dopo altre 50 mosse.

Roycroft nel suo libro accettò il verdetto di patta espresso dagli autori dello studio, ma avanzò qualche dubbio. Come abbiamo visto, il finale Re e due Alfieri contro Re e Cavallo fu in seguito estensivamente esplorato da Belle. La macchina dimostrò che il finale è vinto in quasi tutte le posizioni possibili, che per inciso sono oltre 250.000.000. La posizione di Kling e Horwitz rientra tra quelle vinte per il Bianco, anche se le varianti più complesse sono lunghe 66 mosse.

Tale numero di mosse necessario per vincere, maggiore di 50, è stato riscontrato ripetutamente nelle analisi di Belle, tanto che la Fide è stata costretta a modificare la regola delle 50 mosse (“se vengono giocate 50 mosse senza che vengano mossi pedoni o catturati pezzi la partita è patta”). Infatti l’articolo 10.9 del regolamento della Fide oggi recita:

Il numero di 50 mosse (per la patta) è esteso a 75 per le posizioni seguenti:

- a) *R+T+A contro R+T;*
- b) *R+C+C contro R+P;*
- c) *R+D contro R+D+P col pedone in settima;*
- d) *R+D contro R+C+C;*
- e) *R+D contro R+A+A;*
- f) *R+A+A contro R+C.*

L’introduzione di questa regola deriva direttamente dai risultati trovati da Thompson. L’esplorazione del finale tramite calcolatore pone però ben altri problemi che non quelli squisitamente regolamentari.

Sarebbe invece utile poter ricavare da questi immensi repertori di dati della genuina conoscenza scacchistica, utilizzabile ed eventualmente trasmissibile in forma intellegibile. Roycroft ha tentato un esperimento di uso dei database di finali per dimostrare la loro utilità nell’acquisizione di conoscenza scacchistica da parte di esseri umani. In una prima fase, durata alcuni mesi,

Roycroft si è studiato tutta la letteratura disponibile sull'argomento, trascurando però volutamente i tabulati del calcolatore. Poi iniziò una serie di "partite" contro il database: lui prendeva sempre la parte coi due alfieri. Riuscì a valutare mediante tecniche statistiche la sua percentuale di mosse corrette, cioè di mosse che raggiungevano nel minor tempo possibile una posizione di matto: era pari al 38%. Successivamente passò qualche tempo a studiare la stessa classe di finali usando stavolta il database e tentando di formulare concetti strategici specifici per quel tipo di posizione. Ripetendo l'esperimento di "gioco", trovò che la sua percentuale di correttezza era salita al 51%.

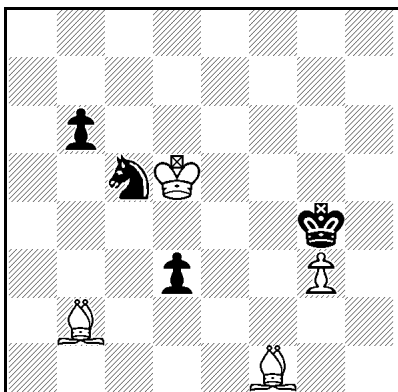
Un effetto collaterale fu la sua miglior comprensione dell'eccezionale importanza della posizione di Kling e Horwitz nella valutazione del finale dei due Alfieri contro un Cavallo. Risulta che la posizione del problema (si noti la posizione relativa del Cavallo e del Re Neri), benché teoricamente vinta, è la più complessa da giocare per la parte forte, e quindi la più vantaggiosa da ottenere per la parte debole.

Gli studi di Roycroft su questo finale ricevettero grande pubblicità sulle riviste di tutto il mondo dopo la partita che segue, giocata ad un supertorneo.

Timman-Speelman (Linares 1992)

Gambetto di Donna

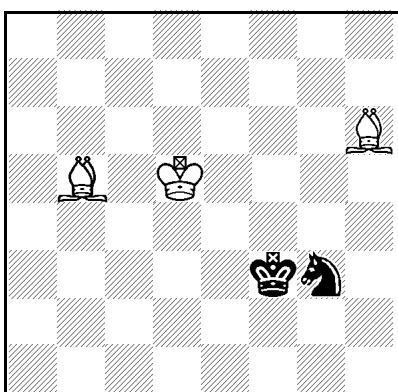
1. d4 Cf6 2. c4 e6 3. Cf3 d5 4. Cc3 Cbd7 5. c:d5 e:d5 6. Af4 c6 7. Dc2 Ae7
 8. h3 0-0 9. e3 Ce4 10. Ad3 f5 11. 0-0 Af6 12. b4 a6 13. Ca4 Te8 14. Tab1
 Cf8 15. Tfc1 g5 16. Ah2 Cg6 17. Cc5 h5 18. Cd2 g4 19. Cf1 Ah4 20. h:g4
 h:g4 21. C:e4 f:e4 22. Ae2 Tf8 23. Cg3 Ad7 24. a4 Dg5 25. b5 a:b5 26. a:b5
 T:f2 27. R:f2 Tf8+ 28. Re1 D:e3 29. Tb3 Df2+ 30. Rd1 D:d4 31. Dd2 D:d2+
 32. R:d2 Ag5+ 33. Rd1 A:c1 34. b:c6 A:c6 35. R:c1 Tf2 36. Af1 Cf4 37. Ag1
 Ta2 38. Rb1 Ta8 39. Cf5 Tf8 40. Ch6 Rg7 41. Ac5 Td8 42. Cg4 d4 43. Ab6
 Td7 44. g3 Ce6 45. Rc1 d3 46. Ae3 Cd4 47. Tb2 Cf5 48. Af4 Td5 49. Rd2
 Ta5 50. Ce3 Cd4 51. Ag2 Rf6 52. Cc4 Tc5 53. Cd6 Cb3 54. Re3 Tc2 55.
 Ce4 A:e4 56. R:e4 Cc5 57. Rd5 Tb2 58. Ae5 Rg5 59. Ab2 Rg4 60. Af1 b6
 Era meglio 60...Rf3! 61. Ac3 b6



La partita venne aggiornata in questa posizione; è evidente che è molto facile raggiungere un finale senza pedoni in cui i due Alfieri lottano contro il Cavallo. Timman immediatamente chiese l'aiuto di alcuni studiosi olandesi, che avevano il database completo prodotto da Thompson per questo genere di posizioni. Timman si procurò anche gli articoli di Roycroft, che stabilivano la seguente procedura in cinque passi per tentare di vincere questo finale:

- 1) Il bianco si sottrae all'eventuale attacco ai suoi alfieri (al più 12 mosse);
- 2) Il Nero si ritira, cercando di raggiungere la formazione di Kling e Horwitz (al più 8 mosse);
- 3) Il Bianco forza in Nero ad uscire dalla formazione di Kling e Horwitz (al più 7 mosse);
- 4) Il Bianco impedisce al Nero di riprendere la formazione di Kling e Horwitz (al più 23 mosse);
- 5) Il Bianco cattura il Cavallo (circa 12 mosse).

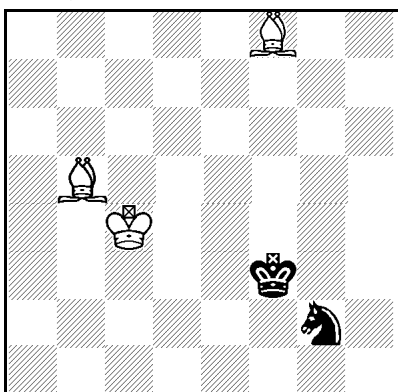
61. Ae5 Rf3 62. Af4 d2 63. Ad2 Ce4 64. Ah6 Cg3 65. Ad3 b5 66. A:b5



In questa posizione non ci sono pericoli per i due Alfieri, quindi il Bianco può passare direttamente alla fase 2. Il database dice che si vince il al massimo 48 mosse, ma naturalmente tra il dire e il fare c'è di messo il mare!

66...Cf5 67. Af8? Secondo il database è meglio **67. Ag5**, per controllare la casa f4 **67...Ce3?** È meglio **Rf4**, puntando ad entrare in una formazione di

Kling e Horwitz in un altro angolo **68. Rd4 Cg2**



La posizione di Kling e Horwitz è praticamente raggiunta. Comincia la fase 3. In pratica sin qui i due giocatori hanno... collaborato, in quanto Speelman sa che questa è la posizione più difficile da vincere per un essere umano. Tuttavia, il seguito dimostra che Timman evidentemente ha fatto molti compiti a casa! Per questo motivo il gran maestro Anand suggerì che forse il Nero doveva cercare di evitare di entrare in questa formazione, anche a costo di giocare mosse inferiori, pur di confondere le idee all'avversario.

69. Rd3 È migliore **69. Ac6+ Cf4 70. Rd2 Cg2 71. Ac6 Rf2 72. Ad6 Ch4!** La mossa migliore **73. Ac5 Rg3!** Non ...Rf1 per **74. Ad5 74. Ab6 Cg2 75. Ad5 Ch4 76. Re2 Rf4 77. Ab3 Cf5** Il Nero ha dovuto abbandonare la formazione di Kling e Horwitz. Comincia la fase 4, in cui il Bianco deve forzare il Nero sul bordo, senza permettergli di riprendere la formazione. Questa è chiaramente la fase più difficile. **78. Ac7 Rg5 79. Ae5 Rg4 80. Ac2 Cg3 81. Rf2 Cf5 82. Ad1 Rg5 83. Rf3 Ch4 84. Re4 Cf5 85. Aa4 Ce7 86. Ad7 Cg8 87. Af4! Rg6 88. Re5 Cf6 89. Ab5! Rf7 90. Ac4! Rg6 91. Re6 1-0** Il Nero abbandona perché prevede di non poter evitare la perdita del Cavallo. Un possibile seguito: **91...Cg4 92. Ae2 Ch6 93. Ad2 Rg7 94. Ah5 Cg8 95. Ae3 Ch6 96. Ad4 Rh7 97. Ae2 Rg8 98. Rf6 Rh7 99. Ad3 Rg8 100. Rg6 Cg4 101. Ag7 Ce3 102. Ae4.**

3. Problemistica

Giocare una partita è solo uno dei mille modi in cui si può usare una scacchiera. Un'alternativa importante è quella della risoluzione di problemi: i lettori avranno familiarità coi diagrammi che riportano la didascalia "matto in 2, 3, 4, ..., n mosse". Qualsiasi programma basato su espansione cieca sa risolvere problemi almeno fino a 7 mosse. Questo fatto ha costretto le riviste che ospitano gare di soluzione di problemi ad eliminare quasi del tutto i problemi diretti, troppo facili da risolvere con qualsiasi computer, ed a proporre invece problemi eterodossi quali automatti, aiutomatti, posizioni con

gran numero di giocatori, non si può utilizzare un sistema di accoppiamento all'italiana (tutti giocano contro tutti, come nel campionato di calcio): la prassi più comune è quella di utilizzare un sistema cosiddetto "svizzero". Brevemente, il sistema funziona così: per il primo turno gli accoppiamenti vengono sorteggiati. Per ciascun turno seguente, gli accoppiamenti vengono composti utilizzando la classifica corrente: il primo gioca col secondo, il terzo col quarto, e così via, avendo però l'accortezza di evitare di accoppiare giocatori che abbiano già disputato una partita tra loro, e cercando inoltre di bilanciare, per ciascun giocatore, le partite giocate col Bianco rispetto a quelle giocate col Nero. La regola che impone di evitare di accoppiare due volte gli stessi giocatori rende complessa la realizzazione del programma. A volte, specie nei turni finali, ciò costringe a disaccoppiare tutte le coppie già formate, alla ricerca di un accoppiamento valido.

L'autore di questo libro già nel 1983 costruì un programma in Pascal che realizzava gli accoppiamenti. Il programma venne messo alla prova in alcuni tornei semilampo. Contemporaneamente venivano sviluppati altri programmi, alcuni dei quali vennero adottati a livello sperimentale in numerosi tornei. Oggi la FSI (Federazione Scacchistica Italiana) mette a disposizione degli arbitri un programma standard.

5. Editoria Elettronica

Il gioco degli Scacchi più di ogni altro possiede un corpus di opere immenso, accumulato durante i secoli. Eppure non è facile produrre un libro o una rivista di Scacchi, soprattutto per quel che riguarda l'aspetto tipografico. Chiunque abbia comprato più di un libro di Scacchi sa che, contenuto a parte, dal punto di vista grafico i libri su questo gioco non sono tutti uguali. Alcune vecchie edizioni di classici costituiscono dei veri e propri capolavori tipografici, molto ricercati dai collezionisti.

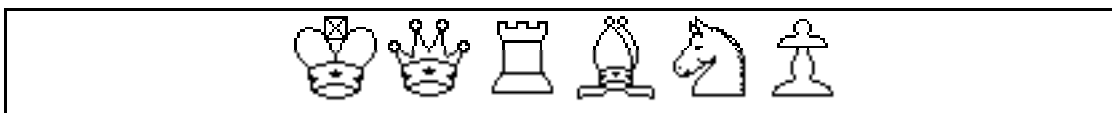


Figura 4.4 *Ingrandimento di alcuni caratteri della fonte Chess di S.Smith (per Macintosh)*

Prima dell'avvento delle tecnologie informatiche la gestazione di un libro di Scacchi poteva durare anni. La necessità di comporre e controllare tutte le mosse di tutte le partite, e soprattutto di comporre correttamente tutti i diagrammi, comportava un lungo periodo di preparazione e di relativa correzione delle bozze.

Oggi l'informatica sta cambiando anche il mestiere dello scrittore di cose

scacchistiche. Questi già oggi può usare gli strumenti standard della scrittura elettronica: pacchetti per l'elaborazione di testi e grafica, impaginatori automatici, stampanti ad alta definizione. Tutti questi strumenti però non sono specifici per il trattamento di testi scacchistici, e quindi lasciano allo scrittore/editore il compito di gestire la correttezza del materiale che riportano. Si può fare di meglio.

Il più famoso pacchetto software per la composizione di testi di alta qualità tipografica si chiama TeX (pronuncia X come k). Questo software può essere facilmente adattato per le esigenze specifiche del testo in produzione. Il TeX viene usato da matematici per gestire testi contenenti molte equazioni e simboli speciali; da chimici per gestire formule; da ingegneri per stampare diagrammi elettrici, da musicisti per comporre spartiti, ecc. Recentemente è stata prodotta una personalizzazione che riguarda gli Scacchi. Adesso è possibile usare il TeX per scrivere e stampare con alta qualità tipografica su stampante laser il testo di una partita; il programma controlla anche la correttezza delle mosse. Ma c'è di più: uno speciale comando stampa automaticamente il diagramma della posizione raggiunta in qualsiasi stadio della partita, senza bisogno di comporre manualmente la figura. Senza dubbio un grosso aiuto per tutti gli editori di pubblicazioni scacchistiche!

Il TeX è un programma complicato e di non immediata utilizzazione; è però disponibile su tutti i personal più diffusi: MSDOS, Macintosh, Amiga, Atari. Viceversa, sono molto più facile da usare i programmi che vengono chiamati "editor scacchistici". Un editor è un programma capace di manipolare testi; un editor scacchistico manipola i testi di partite. In questi tutti questi programmi l'utente ha a disposizione due "finestre": in una può muovere i pezzi di una scacchiera; nell'altra corrispondentemente compare il testo della partita, che quindi è sicuramente privo di errori.

ChessWriter è il più sofisticato editor scacchistico: scrive le mosse mentre l'utente usa il mouse per muovere i pezzi su una scacchiera disegnata sul video.

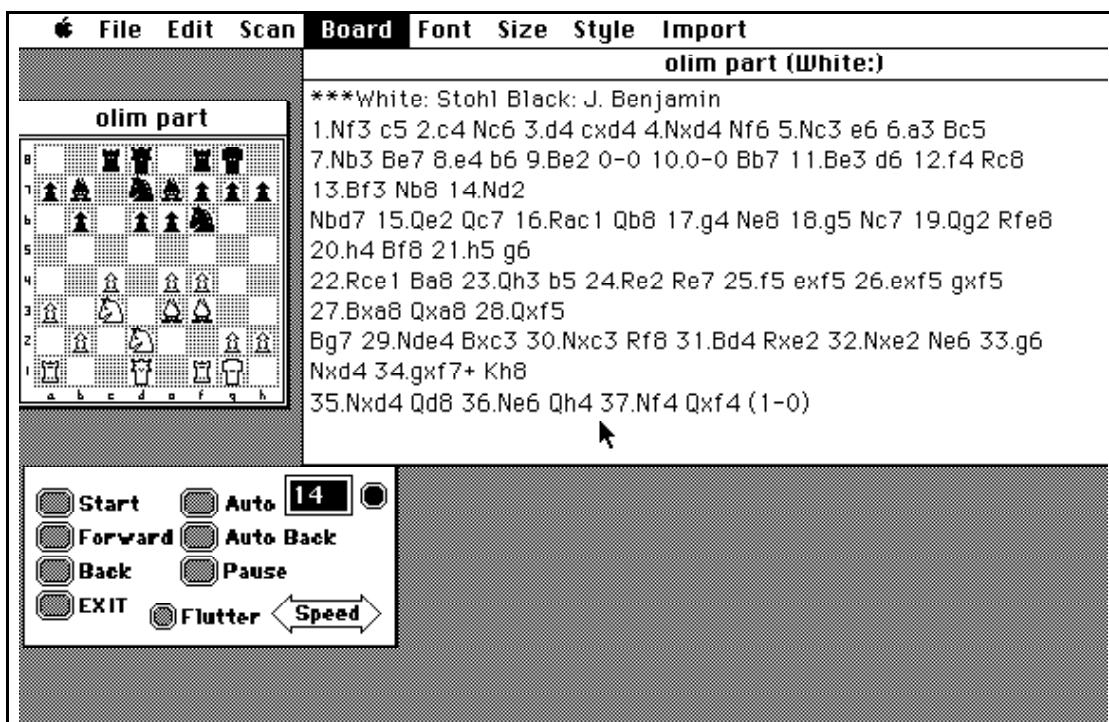


Figura 4.5 Chesswriter

Il testo prodotto, oltre alle mosse, può contenere commenti e diagrammi. Varianti e sottovarianti vengono gestite in modo molto elegante e naturale: si aprono altre “finestre” in cui compaiono altri diagrammi che riportano le posizioni alternative.

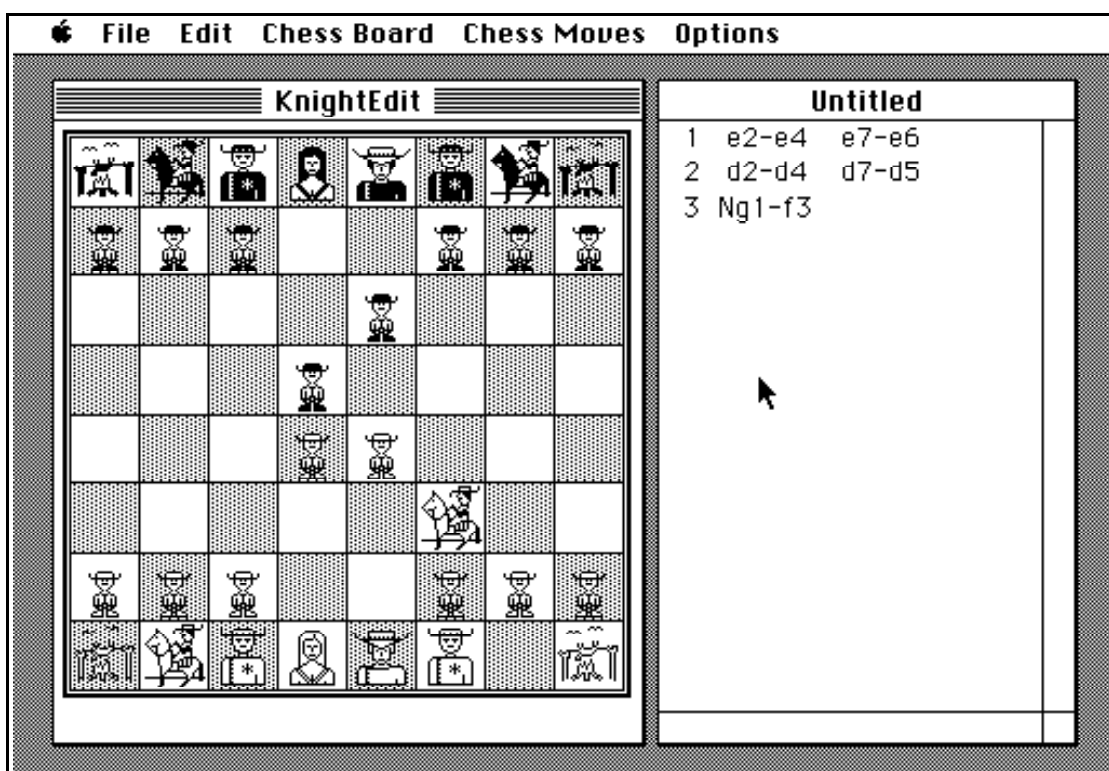


Figura 4.6 Un buffo insieme di pezzi correda il programma Knightedit

Lo strumento ideale per comporre testi scacchistici è certamente il Macintosh. Per MSDOS ci si deve accontentare di ChessReader e delle funzioni di manipolazioni di testo offerte da Chessbase. Fino a poco tempo fa rimaneva il problema della gestione automatica dei diagrammi: recentemente è stato risolto con l'introduzione del programma Chesset, che permette di creare un testo comprendente partite estratte dal database, e di inserirvi automaticamente i diagrammi. Per chi non usa Chessbase esiste almeno un programma, Diagram, che permette di disegnare sotto MSDOS diagrammi che poi possono essere importati in un comune wordprocessor.

6. Giocare sulle reti

Recentemente si sono aperte nuove possibilità di gioco per gli appassionati: in vari paesi del mondo è possibile utilizzare per giocare una rete telematica. Per chiarire la situazione, nella figura 4.7 è schematizzata la struttura di una rete adatta al gioco per via elettronica.

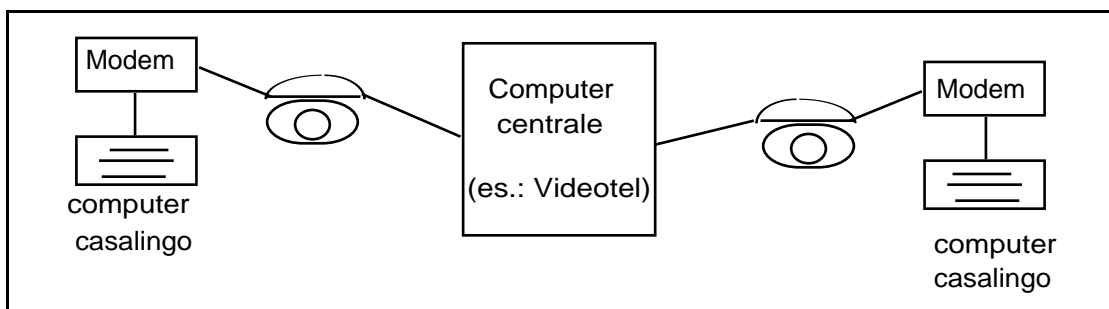


Figura 4.7 Schema di collegamento telematico

L'utente tramite la sua linea telefonica collega il proprio personal computer ad un grosso computer di servizio. Questo è tipicamente offerto da enti pubblici come la SIP oppure le PP.TT., oppure da società commerciali che in qualche modo si fanno pagare la connessione. Esistono persino degli appassionati che offrono gratuitamente l'uso del proprio computer per costruire dei *bulletin board*, ovvero un centro di servizio privato i cui unici costi vengono addebitati in bolletta. Lo scacchista che vuole usare un servizio di questo tipo deve possedere un elaboratore (vanno bene sia i piccoli home computer che i personal), un telefono, ed un modem. Il modem è un dispositivo che permette di trasmettere e ricevere dati digitali sulla rete telefonica.

Si noti che quanto andiamo esponendo non è fantascientifico: si tratta di usare strutture esistenti o in via di formazione. Ad esempio, negli Stati Uniti l'hobby della telematica è da anni assai diffuso e poco costoso, e in Francia sono ormai parecchi milioni gli abbonati alla rete Minitel. In quest'ultimo caso addirittura non serve nemmeno il modem perché abbonandosi al Minitel

(oppure all'equivalente italiano, il Videotel) si ottiene un telefono speciale che ha una tastiera alfanumerica e uno schermo: in pratica un piccolo videoterminale.

Qual è l'utilità di una rete telematica dal punto di vista di un giocatore di Scacchi? Negli Stati Uniti esiste un servizio chiamato LINC, che viene gestito dal pool sportivo del quotidiano USA TODAY. In Francia su Minitel è la rivista Europe Echecs che si offre come interlocutrice dei giocatori. In entrambi i casi abbiamo le seguenti possibilità:

- collegamento con altri giocatori da sfidare in tempo reale, cioè come se si giocasse via telefono o via radio, col vantaggio che lo schermo riporta la posizione ed i tempi di gioco. La figura 4.8 mostra proprio l'aspetto che presenta lo schermo di un Macintosh collegato alla rete LINC durante una partita semilampo. Interfacce analoghe sono disponibili per MSDOS, Atari e Amiga.

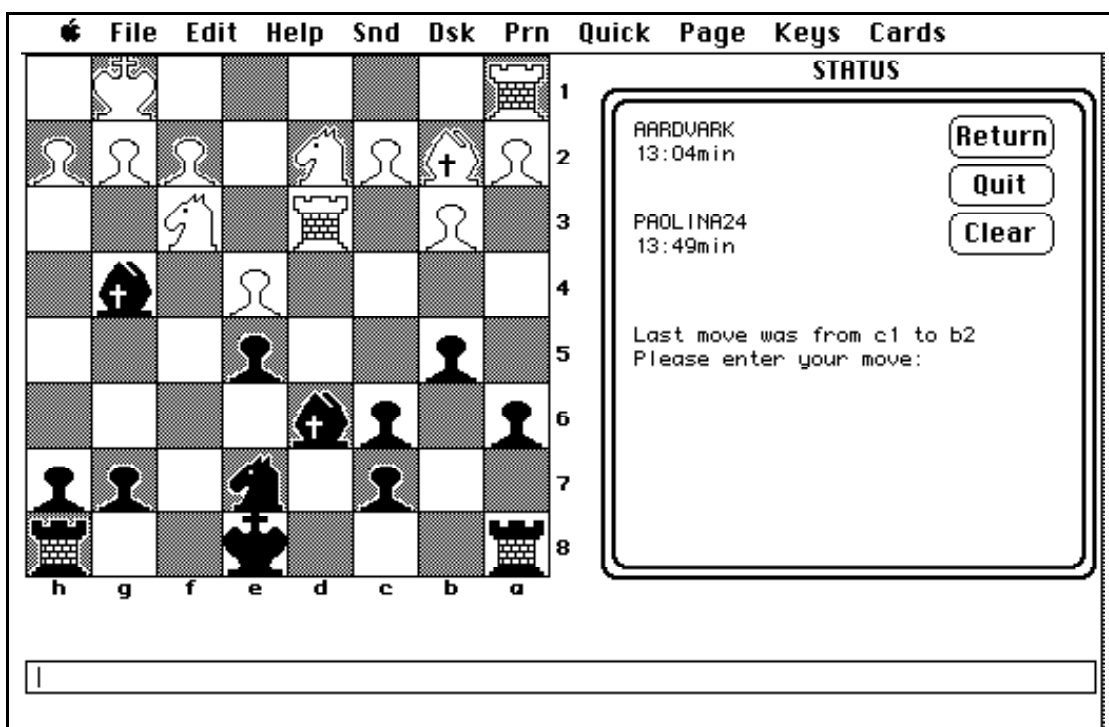


Figura 4.8 *Interfaccia di gioco collegata alla rete LINC*

- osservazione di partite di altri giocatori; ad esempio, sulla LINC il commento in diretta delle partite del Campionato del Mondo del 1990 tra Kasparov e Karpov è stato memorabile. Per Europe Echecs commentava in diretta sul Minitel il giovane gran maestro J.Lautier. Per USA TODAY c'era Shamkovich, che si avvaleva della collaborazione a volte di Spassky, altre volte di Ljubojevich.
- lettura di articoli di attualità, come annunci di tornei, risultati parziali e

finali, partite commentate, ecc.;

- consultazione di libri o database di partite (ad esempio il database di LINC ne contiene decine di migliaia);
- utilizzo delle funzioni di posta elettronica sia in via privata, ad esempio per giocare una partita per corrispondenza o per scambiarsi informazioni, sia per fare dei piccoli annunci pubblici, ad esempio per compravendite, ricerche bibliografiche o richiesta di informazioni.

Di solito sono offerti anche altri servizi oltre quelli scacchistici; ad esempio su LINC negli USA è possibile giocare a bridge, a dama, a poker, ecc. Inoltre funziona un servizio giornalistico di aggiornamento sui principali eventi sportivi. Il Minitel in Francia è una rete commerciale che può essere usata per prenotare alberghi, comprare merci, chiacchierare con altri utenti, ecc.

Dal punto di vista strettamente scacchistico la situazione francese è migliore di quella americana, perché il fornitore del servizio è una rivista specializzata sul gioco, e soprattutto perché il Minitel è estremamente diffuso. The LINC non supera i 1000 abbonati. I giocatori francesi sono molti di più, anche se i costi che sopportano sono più o meno simili.

L'equivalente del Minitel in Italia è il Videotel, che sta lentamente diffondendosi, e che comunque già ora permette di collegarsi sia al Minitel che alle reti americane, anche se a costi non indifferenti. Un servizio più o meno analogo a LINC ed Europe Echecs è quello offerto dalla pagina 7070. Chi si abbona a questo servizio scacchistico paga poco più di 200 lire al minuto che vanno alla società che si è offerta di fornirlo, più circa 1000 lire all'ora alla SIP. Bisogna dire che sarebbero possibili anche soluzioni che non fanno uso del Videotel, che per il momento non è alla portata di tutte le borse. Ad esempio, negli Stati Uniti LINC usa la stessa rete che di giorno usano le banche, e che di notte è disponibile a poco prezzo. L'abbonamento costa 10 dollari al mese, e dà diritto a due ore di collegamento. Per ogni ora successiva si pagano 5 dollari (tutti i prezzi citati in questo paragrafo sono puramente indicativi, e riferiti al dicembre 1991).

Se non si vogliono sostenere i costi delle reti commerciali, possiamo accontentarci di uno scacchismo telematico per così dire "povero". Alcuni programmi permettono di organizzare un torneo telematico "privato" collegando due personal computer via telefono o rete locale. I possessori di calcolatori MSDOS o Macintosh possono usare programmi come BattleChess, Checkmate oppure ChessNet, che permettono di giocare per via telefonica tramite modem.

Infine, vogliamo segnalare un'ultima interessante possibilità che però è disponibile solamente a chi abbia accesso ad un computer collegato sulla rete interuniversitaria Internet. Uno dei servizi offerti da questa rete, a parte la posta elettronica, è l'iscrizione ai bulletin board. Un *bulletin board* è un giornale elettronico scritto dai suoi stessi lettori. Ad esempio, il bulletin board chiamato `rec.games.chess` raccoglie tutti gli utenti Internet che si interessano di scacchi, sia a livello scientifico che amatoriale. La lingua ufficiale degli articoli che appaiono sui bulletin board di Internet è l'inglese, ma una volta superata la barriera linguistica si entra in modo interattivo in una comunità estremamente vivace. Purtroppo l'accesso diretto a Internet è ristretto e riservato in genere ad organizzazioni non aventi fini di profitto, come le Università. Un privato può però ricorrere alla rete amatoriale Fidonet, che a prezzi modicissimi (attualmente solo 100.000 lire l'anno) permette a tutti di entrare in collegamento Internet, usufruendo dei relativi servizi di posta elettronica internazionale e di bulletin board dedicati.

Bibliografia

Elenchiamo nel seguito le più importanti opere pubblicate negli ultimi anni sull'argomento del gioco artificiale. Alcuni dei lavori sono stati citati nel testo. Le opere sono raggruppate in quattro categorie: libri, articoli e dissertazioni (di laurea o di dottorato), riviste e resoconti di conferenze.

1. Libri

- Bell A., *The Machine Plays Chess?*, Pergamon, 1978
- Botvinnik M., *Computer in Chess*, Springer, 1984
- Botvinnik M., *Computers, Chess and Long-Range Planning*, Heidelberg, 1970
- Braga F., Wullenweber.M, *Chessbase*, Prisma, 1989
- Bramer MA. (ed.), *Computer Game-Playing*, EllisHorwood, 1983
- Euwe M., *Feldherrnkunst im Schach*, de Gruyter, 1970
- Ewart B., *Chess: Man vs Machine*, Barnes, 1980.
- Frey P. (ed.), *Chess Skill in Man and Machine*, Springer, 1978 e 1983
- Frickenschmidt D., *Schach mit dem Computer*, Falken, 1989
- Gilhooly K. (ed.), *Human and Machine Problem Solving*, Plenum Press, 1989.
- Harding TD., *The New Chess Computer Book*, Pergamon, 1985
- Kaplan J., *How to Get the Most from Your Chess Computer*, RHM Press, 1980
- Keene R., Levy D., *How to beat your Chess Computer*, Batsford, 1991.
- Kishon E. et al. *Schachcomputer: Gegner und Freund*, Nymphenburger, 1990.
- Levy D., *US Computer Chess Championship 1975*, Computer Sc., 1976.
- Levy D., *US Computer Chess Championship 1976*, Computer Sc., 1977.
- Levy D., *Chess and Computers*, Batsford, 1976
- Levy D., *The Chess Computer Handbook*, Batsford, 1984
- Levy D. (ed.), *Computer Chess Compendium*, Batsford, 1988
- Levy D., *Computer Games*, Springer, 1988.
- Levy D., Beal D., *Heuristic Programmming in Artificial Intelligence*, Ellis Horwood, 1989.
- Levy D., Newborn M., *All About Chess and Computers*, Springer, 1982.
- Levy D., Newborn M., *How Computers Play Chess*, Computer Science, 1991.
- Michie D., *On Machine Intelligence*, EllisHorwood, 1986.
- Newborn M., *Computer Chess*, Academic Press, 1975.
- Opfermann HC., *Gli Scacchi col Computer*, Mursia, 1982.
- Pachman L., Kuhnmond V., *Computer Chess*, RKP, 1986.
- Pfleger H., Weiner O., *Schachcomputer: Gegner und Freund*, Nymphenburger, 1986.

- Posthoff C., Reinemann G., *Computerschach-Schachcomputer*, Verlag Harri Deutsch, 1988.
 Rossi S., *Una Diabolica Partita a Scacchi*, Silver Press, 1990.
 Solomon E., *Programmare con i Giochi*, Boringhieri, 1987.
 Welsch D., *Computer Chess*, Wm C Brown, 1984.
 Welsh.D, Baczynskyj.B., *Computer Chess 2*, Wm C.Brown, 1985.
 Yazgac N., *Schachcomputer was sie Wirklich können*, Beyer, 1989.

2. Articoli e tesi

Questo elenco contiene i principali articoli scientifici concernenti i giocatori artificiali pubblicati sulle più prestigiose riviste internazionali. Sono inoltre elencati i titoli delle principali tesi di laurea o di dottorato che ebbero come argomento gli aspetti teorici o tecnici della progettazione e della costruzione di giocatori artificiali di Scacchi.

- Abramson B., The Expected Outcome Model of Two-players Games, PhD Thesis, Columbia University, 1987.
 AdelsonVelskiy GM., Arlazarov VL., Donskoy MV., Some Methods of Controlling the Tree Search in Chess Programs, *Artificial Intelligence*, 6, 1975, 361-371.
 AdelsonVelskiy GM., Arlazarov VL., Donskoy MV., Algorithms of Adaptive search, *Machine Intelligence* 9, 1979, 373-384.
 Akl S., Barnard D., Doran R., Design, Analysis, and Implementation of a Parallel Tree Search Algorithm, *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 4:2, 1982, 192-203.
 Anantharaman T., Campbell M., Hsu F., Singular Extensions: Adding Selectivity to Brute Force Searching, *Artificial Intelligence*, 43, 1990, 99-110.
 Arlazarov V., Futer A., Computer Analysis of a Rook End-Game, *Machine Intelligence* 9, 1979, 361-371.
 Atkin L., Chess 3.6: A Chess Playing Computer Program, Master Thesis, Northwestern University, 1975.
 Babaoglu O., A Hardware Move Generator for Chess, Master Thesis, University of California, Berkeley, 1977.
 Baudet G., On the Branching Factor of the AlphaBeta Pruning Algorithm, *Artificial Intelligence*, 10, 1978, 173-199.
 Beal D., A Generalized Quiescence Search Algorithm, *Artificial Intelligence*, 43, 1990, 85-98.
 Bell AG. (ed.), Meeting on Computer Chess, Atlas Conference, 1973.
 Berliner HJ., Chess as Problem Solving: the Development of a Tactics Analyzer, PhD Thesis, Carnegie Mellon University, 1974.
 Berliner HJ., A Chronology of Computer Chess and its Literature, *Artificial Intelligence*, 10, 1978, 201-214.
 Berliner HJ., Backgammon Computer Program Beats World Champion, *Artificial Intelligence*, 14:1, 1980, 205-220.
 Berliner H., Campbell M., Using Chunking to Solve Chess Pawn Endgames, *Artificial Intelligence*, 23, 1984.
 Berliner HJ., Ebeling C., The SUPREM Architecture: A new Intelligent Paradigm, *Artificial Intelligence*, 28:1, 3-8, 1986.
 Berliner HJ., Goetsch G., Campbell M., Ebeling C., Measuring the Performance Potential of Chess Programs, *Artificial Intelligence*, 43, 1990, 7-20.
 Bramer MA., Representation of Knowledge for Chess Endgames: toward a Self Improving System, PhD Thesis, The Open University, 1977.
 Bramer MA., Correct and Optimal Strategies in Game Playing Programs, *Computer Journal*,

Bibliografia

- 23:4, 1980, 347-352.
- Bramer MA., Clarcke MRB., A Model for the Representation of Pattern-Knowledge for the Endgame in Chess, *Int. J. Man-Machine Studies*, 11:5, 1979, 635-649.
- Bratko I., Kopec D., Michie D., Pattern Based Representation of Chess Endgame Knowledge, *Computer Journal*, 22:2, 1978, 149-153.
- Bratko I., Michie D., An advice program for a complex chess programming task, *Computer Journal*, 23:4, 1980, 353-359.
- Buckholtz TJ., Wheterell CS., A Program to Referee Kriegspiel and Chess, *Computer Journal*, 2:18, 1975, 177-183.
- Campbell M., Chunking as an Abstraction Mechanism, PhD Thesis, Carnegie Mellon University, 1988.
- Campbell MS., Marsland TA., A Comparison of Minimax Tree Search Algorithms, *Artificial Intelligence*, 20:4, 1983, 347-367.
- Carbonell JG., Counterplanning: A Strategy-Based Model of Adversary Planning in Real World Situations, *Artificial Intelligence*, 16:3, 1981.
- Charness N., Memory for Chess Positions: The effects of Inference and Input Modality, PhD Thesis, Carnegie Mellon University, 1974.
- Dekker S., van den Herik H., Herschberg I., Perfect Knowledge Revisited, *Artificial Intelligence*, 43, 1990, 111-124.
- Ebeling C., All the Right Moves: A VLSI Architecture for Chess, PhD Thesis, Carnegie Mellon University, 1986.
- Elias.RJ., Oracol: A Chess Problem Solver in Orca, Master Thesis, Vrije University, 1989.
- Finkel RA., Fishburn J., Parallelism in Alpha-Beta Search, *Artificial Intelligence*, 19, 1982, 89-106.
- Gillogly J., The Technology Chess Program, *Artificial Intelligence*, 3:3, 1972, 145-163.
- Gillogly J., Performance Analysis of The Technology Chess Program, PhD Thesis, Carnegie Mellon University, 1978.
- Griffith AK., A Comparison and Evaluation of Three Machine Learning Procedures as Applied to the game of Checkers, *Artificial Intelligence*, 5, 1974, 137-148.
- Harris L., The Heuristic Search Under Conditions of Error, *Artificial Intelligence*, 5:3, 1974, 217-239.
- Horacek H., Reasoning with Uncertainty in Computer Chess, *Artificial Intelligence*, 43, 1990, 37-56.
- Hsu Feng-hsiung, Large Scale Parallelization of Alpha Beta Search: An Algorithmic and Architectural Study with Computer Chess, PhD Thesis, Carnegie Mellon University, 1990.
- Huberman BJ., A Program to Play Chess End Games, PhD Thesis, Stanford, 1968.
- Kister J., Stein P., Ulam S. Walden W., Wells M., Experiments in Chess, *Journal of ACM*, 1957, 174-177.
- Knuth DE., Moore RE., An Analysis of Alpha-beta Pruning, *Artificial Intelligence*, 6, 1975, 293-326.
- Kozdrowicki EW., Cooper DW, Coko III: The Cooper-Koz Chess Program, *Communications of ACM*, 7:16, 1973, 411-427.
- Kozdrowicki EW., Licwinko JS., Cooper DW, Algorithms for a Minimal Chess Player: A Blitz Player, *Int. J. Man-Machine Studies*, 3, 1971, 141-165.
- Marsland TA., Campbell M., Parallel Search of Strongly Ordered Game Trees, *ACM Computing Surveys*, 14:4, 1982, 533-551.
- Marsland TA., Popowich F., Parallel Game Tree Search, *IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 4:7, 1985, 442-452.
- Messerschmidt HJ., Parallel Programming for a Chess Endgame Database, *Software Practice and Experience*, 10, 475-487.
- Newborn M., The Efficiency of the Alphabeta Search on Trees with Branch Dependent

Bibliografia

- Terminal Node Scores, *Artificial Intelligence*, 8, 1977, 137-153.
- Newborn M., Unsynchronized Iteratively Deepening Parallel Alpha-Beta Search, 10:5, 1988, 687-694
- Pearl J., One the Nature of Pathology in Game Searching, *Artificial Intelligence*, 20:4, 1983, 427-453.
- Pitrat J., A Chess Combinaton Program which Uses Plans, *Artificial Intelligence*, 8, 1977, 275-321.
- Saliba M., Some Aspects of the Automatic Simulation of Human Behavior in the Choice of a Strategy: The Case of a Chess Algorithm, 1976, Università di Pisa.
- Schaeffer J., Experiments in Search and Knowledge, PhD Thesis, University of Alberta, 1986.
- Schaeffer J., Conspiracy Numbers, *Artificial Intelligence*, 43, 1990, 67-84.
- Shannon CE., Programming a Computer for Playing Chess, *Philosophical Magazine*, 41:7, 1950, 256-275.
- Slagle J., Dixon J., Experiments with Some Programs which Search Game Trees, *Journal of ACM*, 16:2, 1969, 189-207.
- Turing AM., Digital Computers Applied to Games, in *Faster Than Thought* (ed. Bowden BV.), Pitman 1953, 286-295.
- Wetherell CS., Buckholtz TJ., Booth KS., A Director for Kriegspiel: A Variant of Chess, *Computer Journal*, 1:15, 1972, 66-70.
- Wilkins D., Using Patterns to Solve Problems and Control Search, PhD Thesis, Stanford University, 1979.
- Wilkins D., Using Patterns and Plans in Chess, *Artificial Intelligence*, 14, 1980, 165-203.
- Wilkins D., Using Knowledge to Control Tree Searching, *Artificial Intelligence*, 18, 1-51.
- Zobrist AL., Feature Extraction and Representation for Pattern Recognition and the game of Go, PhD Thesis, University of Wisconsin, 1970.
- Zobrist AL., A Hashing Method with Application for Game Playing, TR-88, Computer Science Department, University of Wisconsin, 1970 (ristampato in *ICCA Journal*, 13:2, June 1990).

3. Riviste

Artificial Intelligence

La più importante rivista scientifica sull'Intelligenza Artificiale. Pubblica spesso articoli sulle ricerche più avanzate nel campo dei giocatori artificiali. Nel 1990 ha dedicato un numero speciale all'Informatica scacchistica.

ICCA Journal.

La rivista trimestrale dell'International Computer Chess Association. Ospita articoli scientifici, dibattiti, recensioni, e annunci di conferenze.

Computer Chess Reports Quarterly.

Una pubblicazione quadrimestrale diretta da L.Kaufmann. Dedicata soprattutto agli sviluppi dei modelli commerciali, contiene partite e valutazioni tecniche.

Computer Schach und Spiele.

Rivista bimestrale tedesca. Contiene articoli, partite e valutazioni di macchine commerciali.

Computer Gazette

Rivista californiana dedicata soprattutto alla pubblicizzazione dell'evoluzione del programma MChess.

4. Conferenze

Articoli sull'argomento di questo libro vengono pubblicati sporadicamente negli atti delle maggiori conferenze internazionali. Esistono inoltre due conferenze internazionali dedicate esclusivamente all'Informatica Scacchistica.

Conferenza "Advances on Computer Chess"

La Conferenza Internazionale "Advances in Computer Chess" è organizzata dall'ICCA (International Computer Chess Association, organismo affiliato sia alla FIDE che all'IFIP, associazione mondiale degli scienziati informatici). Questa manifestazione scientifica, che si tiene ogni tre anni, è la più importante in campo internazionale per ciò che riguarda l'informatica scacchistica.

Clarcke M. (ed.), *Advances in Computer Chess 1*, Edimburgh, 1977.

Clarcke M. (ed.), *Advances in Computer Chess 2*, Edimburgh, 1980.

Clarcke M. (ed.), *Advances in Computer Chess 3*, Pergamon, 1982.

Beal D. (ed.), *Advances in Computer Chess 4*, Pergamon, 1986.

Beal D. (ed.), *Advances in Computer Chess 5*, NorthHolland, 1988.

Beal D. (ed.), *Advances in Computer Chess 6*, ElisHorwood, 1991.

Conferenza "Scacchi e Intelligenza Artificiale"

Questa conferenza internazionale, organizzata congiuntamente dalla Federazione Scacchistica Italiana e dal Politecnico di Milano, è stata per alcuni anni l'unica altra occasione d'incontro dei ricercatori, a parte la conferenza triennale *Advances in Computer Chess*.

Pernici B., Somalvico M., *L'Intelligenza Artificiale ed il Gioco degli Scacchi 1*, Politecnico Milano, 1982.

Pernici B., Somalvico M., *L'Intelligenza Artificiale ed il Gioco degli Scacchi 2*, Politecnico Milano, 1985.

Pernici B., Somalvico M., *L'Intelligenza Artificiale ed il Gioco degli Scacchi 3*, Politecnico Milano, 1986.

Appendice 1: Dati sui Tornei NACC e sui Campionati Del Mondo

Vincitori del campionato nordamericano (NACC):

1. NACC NewYork 1970: Chess 3.0 con 3 su 3, Elo 1632.
2. NACC Chicago 1971: Chess 3.5 con 3 su 3, Elo 1669.
3. NACC Boston 1972: Chess 3.6 con 3 su 3, Elo 1693.
4. NACC Atlanta 1973: Chess 4.0 con 3e1/2 su 4, Elo 1664.
5. NACC SanDiego 1974: Ribbit -Treefrog con 4 su 4, Elo 2150.
6. NACC Minneapolis 1975: Chess 4.4 con 4 su 4, Elo 1956.
7. NACC Huston 1976: Chess 4.5 con 4 su 4, Elo 1936.
8. NACC Seattle 1977: Chess 4.6 e Duchess con 3e1/2 su 4, Elo 1972.
9. NACC Washington 1978: Belle con 4 su 4, Elo 2244.
10. NACC Detroit 1979: Chess 4.9 con 3e1/2 su 4, Elo 2099.
11. NACC Nashville 1980: Belle con 4 su 4, Elo 2294.
12. NACC Los Angeles 1981: Belle con 3e1/2 su 4, Elo 2306.
13. NACC Dallas 1982: Belle, CrayBlitz, NuChess e Chaos con 3 su 4, Elo 2120.
14. NACC New York 1983: vedi 4^o Campionato del Mondo assoluto (torneo unificato)
15. NACC SanFrancisco 1984: CrayBlitz con 4 su 4, Elo 2459.
16. NACC Denver 1985: Hitech con 4 su 4, Elo 2486.
17. NACC Dallas 1986: Belle, con 5 su 5, Elo 2507.
18. NACC Dallas 1987: Chiptest, con 4 su 4, Elo 2584.
19. NACC Orlando 1988: Deep Thought con 3e1/2 su 4, Elo 2551
20. NACC Reno 1989: Hitech e Deep Thought con 4 su 5, Elo 2513.
21. NACC New York 1990: Deep Thought e Mephisto con 4 su 5.
22. NACC Albuquerque 1991: Deep Thought con 5 su 5.

Vincitori del Campionato del Mondo assoluto:

1. Stoccolma 1974: Kaissa (URSS) con 4 su 4.
2. Toronto 1977: Chess 4.6 (USA) con 4 su 4.
3. Linz 1980: Belle (USA) e Chaos (USA) con 3 e 1/2 su 4 (Belle dopo spareggio).
4. New York 1983: CrayBlitz (USA) 4 e 1/2 su 5.
5. Colonia 1986: CrayBlitz (USA), Hitech (USA), Bebe (Canada) e SunPhoenix con 4 su 5.
6. Edmonton 1989: Deep Thought (USA) con 5 su 5.
7. Madrid 1992
- 8
- 9
- 10

Appendice 2: Regolamento di Torneo per la partecipazione di giocatori artificiali

La partecipazione di una macchina ad un torneo pone dei problemi particolari, che vanno regolati esplicitamente. Soprattutto i prototipi spesso sono programmi che girano su enormi calcolatori che non possono essere fisicamente presenti nella sala di gioco. Occorrono quindi delle linee di comunicazione speciali che vanno gestite da personale specializzato.

Le regole seguenti sono quelle che valgono nei tornei americani quando uno o entrambi i giocatori sono macchine. Nei casi non coperti da queste regole valgono quelle normali. Nelle regole il termine *macchina* si riferisce ad un programma scacchistico eseguito da un elaboratore elettronico, mentre il termine *avversario* si riferisce all'avversario della macchina, che è un umano oppure un'altra macchina. Il termine *operatore* si riferisce alla persona che gestisce l'elaboratore.

Norme di gioco

1. *Impostazione dei parametri.* Prima che il gioco inizi, l'operatore dovrà impostare tutti i parametri iniziali della macchina. In questo momento l'operatore è libero di specificare qualsiasi parametro operativo, come ad esempio il livello di gioco, le aperture suggerite, il valore della patta, ecc. Dopo l'inizio del gioco il ruolo dell'operatore è passivo: all'operatore non è permesso di cambiare alcun parametro di gioco che potrebbe cambiare il corso della partita.
2. *Comunicazione delle mosse.* Durante il gioco è l'operatore che comunica alla macchina le mosse dell'avversario.
3. *Esecuzione delle mosse.* È l'operatore che durante il gioco esegue sulla scacchiera le mosse specificate dalla macchina. La regola "pezzo toccato pezzo giocato" non si applica in senso stretto all'operatore (a meno che non si entri in conflitto con altre regole).
4. *Orologio.* L'operatore aziona l'orologio dell'avversario dopo aver effettuato la mossa sulla scacchiera.
5. *Correzione della posizione.* Se durante il gioco dovesse capitare, per qualche errore dell'operatore, che la posizione sulla scacchiera differisca da quella rappresentata internamente nella macchina, le differenze verranno corrette con l'assistenza dell'arbitro. L'arbitro può decidere di accettare la posizione sulla scacchiera, o di tornare indietro all'ultima mossa corretta. Se sceglie di tornare indietro, l'arbitro dovrà riaggiustare conseguentemente anche gli orologi.
6. *Reimpostazione della macchina.* Se durante il gioco la macchina non accetta una mossa legale a causa di discrepanze nelle posizioni, oppure di problemi delle linee di comunicazione, oppure di problemi elettrici della macchina, allora all'operatore è permesso di reimpostare daccapo entro la macchina stessa la posizione corrente, lo stato corrente, il valore corrente mostrato dagli orologi. Gli altri parametri debbono essere gli stessi impostati all'inizio della partita. Gli orologi non vengono fermati durante la reimpostazione della macchina.
7. *Tempo mostrato dall'orologio.* L'operatore può comunicare alla macchina il tempo mostrato dall'orologio solo se lo richiede la macchina stessa.
8. *Cambiamento dell'unità di memoria.* L'operatore può cambiare o inserire unità di memoria solo quando lo richieda la macchina, che dovrà identificare con precisione l'unità da inserire descrivendola oppure generando un codice o messaggio con significato predeterminato. Dischetti, dischi rigidi, nastri, cartucce ROM (detti "moduli

Bibliografia

di programma" nelle macchine commerciali), eccetera, sono considerati tutti forme equivalenti di unità di memoria.

9. *Offerta di patta e abbandono*. L'operatore può offrire o accettare patta, oppure abbandonare in vece del computer. Ciò può essere fatto con o senza previa consultazione della macchina.
10. *Superamento del limite di tempo*. L'operatore può reclamare la vittoria nel caso l'avversario superi i limiti di tempo.
11. *Aggiornamento*. Le formalità di aggiornamento vengono eseguite dall'operatore.
12. *Registrazione della partita*. L'operatore o la macchina, o entrambi, debbono registrare l'andamento della partita.

Glossario

ACM. Association of Computing Machinery, Società mondiale degli scienziati informatici. Organizza annualmente il torneo NACC riservato ai giocatori artificiali.

AISE. Associazione Italiana Scacchi Eterodossi.

Albero di gioco. In un *gioco a informazione completa*, è la rappresentazione astratta dello sviluppo di tutte le varianti possibili, ciascuna calcolata fino ad una posizione terminale. Negli Scacchi l'albero del gioco è completamente sviluppabile in teoria ma non in pratica, a causa dell'*esplosione combinatoria* delle varianti.

Alfabetà. Algoritmo di valutazione dell'albero di gioco che mediamente migliora l'efficienza dell'algoritmo Minimax di circa 20 volte.

Algoritmo. Sequenza finita di istruzioni rigorosamente eseguibili da una macchina.

Campionato del Mondo. Il Campionato del Mondo assoluto si tiene ogni tre anni ed è organizzato dalla FIDE. Il Campionato del Mondo assoluto riservato ai giocatori artificiali si tiene ogni tre anni ed è organizzato dall'ICCA. Il Campionato del Mondo per microcalcolatori (commerciali) si tiene annualmente ed è organizzato dall'ICCA.

Effetto orizzonte. Difetto intrinseco di un algoritmo di valutazione basato su una visita parziale dell'albero di gioco. Si rimedia in parte continuando ad espandere l'albero fino ad ottenere solamente posizioni quiescenti.

Elo, punteggio. Sistema di misura e classificazione della forza dei giocatori di scacchi. Introdotto dal prof. A.Elo negli Stati Uniti durante gli anni '60, venne ufficialmente adottato dalla FIDE nel 1970. Al punteggio Elo, che varia col variare dei risultati conseguiti in tornei ufficiali, è legato il conseguimento dei titoli nazionali e internazionali, secondo la seguente tabella indicativa: Maestro = 2200; Maestro Fide = 2300; Maestro Internazionale = 2400; Grande Maestro = 2500. Il sistema Elo locale di

una nazione può differire da quello internazionale. In particolare, il sistema Elo della federazione americana USCF è leggermente inflazionato rispetto a quello internazionale. Per questo motivo i punteggi Elo dichiarati dai costruttori di scacchiere elettroniche sono solitamente riferiti all'Elo USCF.

Esplorazione combinatoria. Crescita esponenziale della complessità di analisi di un albero di gioco. Guadagni marginali nella profondità di analisi costano in misura crescente (esponenziale) in termini di tempo.

Euristica. Algoritmo che risolve un problema in un certo numero di casi (possibilmente la maggior parte di quelli possibili).

FIDE. Federation Internationale Des Echecs (federazione scacchistica internazionale). Gestisce il Campionato del Mondo ed il sistema di punteggio Elo internazionale.

FSI. Federazione Scacchistica Italiana. Gestisce il campionato italiano ed il sistema Elo nazionale.

Funzione hash. Funzione matematica in grado di accedere in modo associativo ad un insieme di elementi altrimenti ordinati in sequenza.

Funzione di valutazione. Funzione matematica che permette di associare un numero ad una posizione scacchistica. Solitamente ha la proprietà che a posizioni più vantaggiose associa valori più alti, a posizioni pari assegna valori nulli, a posizioni svantaggiose assegna valori negativi. Di solito misura una combinazione dei valori del materiale, della mobilità, della sicurezza del Re e di altre caratteristiche della posizione.

Gioco a informazione completa. Gioco in cui due giocatori si alternano le mosse, in cui in ogni momento la situazione di gioco è perfettamente nota ad entrambi i giocatori, ed in cui le regole non permettono che la partita vada avanti all'infinito.

Hardware. Insieme dei dispositivi fisici (processore, memoria, input/output, ecc.) che costituiscono un sistema di elaborazione.

ICCA. International Computer Chess Association, associazione dei ricercatori che si interessano di giocatori artificiali di Scacchi. Pubblica la rivista trimestrale *ICCA Journal* e gestisce per conto dell'ACM i campionati del mondo per giocatori artificiali.

Livello di esplorazione. Profondità di sviluppo dell'albero parziale di gioco. Rappresenta la lunghezza massima delle varianti analizzate in una data posizione.

Memoria centrale. Modulo di immagazzinamento di dati e programmi di un

calcolatore.

Minimax. Algoritmo di valutazione di un albero di gioco. Permette di calcolare la variante principale.

NACC. North American Computer Chess Championship. Torneo di campionato nordamericano, riservato ai giocatori artificiali, organizzato annualmente dall'ACM.

Obiettivo. Situazione di gioco da raggiungere mediante un piano strategico.

Piano. Definizione dell'obiettivo e dei mezzi per raggiungerlo.

Ply. vedi Semimossa.

Posizione quiescente. Posizione in cui non sono possibili scacchi o prese. Una posizione quiescente viene valutata dalla funzione di valutazione senza ulteriore sviluppo dell'albero di gioco.

Posizione terminale. Nel gioco degli Scacchi una posizione è terminale se uno dei due giocatori ha dato scacco matto all'avversario, oppure se non è più possibile il matto, e quindi la partita è patta (es.: Re solo contro Re solo).

Posizione turbolenta. Posizione non quiescente. Tipicamente, una posizione in cui sono possibili scacchi o prese.

Processore. Modulo di controllo di un calcolatore. Il processore esegue le istruzioni contenute nella memoria centrale.

PVS. (Principal Variation Search) Variante dell'algoritmo alfabetico in cui, ordinando euristicamente i nodi interni dell'albero di gioco, si assume che la variante principale sia quella più a sinistra nell'albero, cioè quella generata per prima.

RISC. Reduced Instruction Set Computer. Processore con linguaggio macchina semplificato, particolarmente veloce. I processori tradizionali sono di tipo CISC (Complex Instruction Set Computer), hanno cioè un linguaggio macchina più complesso e per questo motivo sono più lenti.

Semimossa. Movimento di un pezzo di uno dei due giocatori. Due semimosse consecutive, una per ciascun giocatore, costituiscono una mossa nel senso tradizionale.

Software. Programma o insieme dei programmi necessari per far funzionare un elaboratore.

Sistema Svizzero. Sistema di accoppiamento basato sulla classifica corrente, che si usa per gestire tornei a cui partecipa un grosso numero di giocatori. Si oppone al Girone all'Italiana, in cui ciascun giocatore incontra tutti gli altri, e che viene usato solitamente per tornei con meno di 20 giocatori.

Strategia. Definizione ed esecuzione di un piano di gioco a lungo termine allo scopo di conseguire un certo obiettivo. La descrizione di una strategia è spesso generica e non dettagliata.

Tabella delle trasposizioni. Insieme di posizioni analizzate, accessibile in modo associativo mediante una funzione hash.

Tattica. Definizione ed esecuzione di piani di gioco a breve termine, solitamente subordinati alla strategia. Un piano tattico va elaborato dettagliatamente.

Variante principale. Risultato ottenuto dalla valutazione minimax di una posizione. Contiene la mossa da giocare ed il seguito più probabile previsto dalla macchina.

Zugzwang. Una posizione di zugzwang è una posizione in cui la parte che deve muovere non può che peggiorare le proprie possibilità, mentre invece se potesse "passare" la mossa non comprometterebbe nulla.