

Le otto Regine

di Antonio Tota

È proposto per i lettori di Bit il notissimo gioco delle otto Regine, che per decenni ha appassionato valenti giocatori di scacchi e matematici.

Regole del gioco

Il gioco consiste nel disporre una Regina per colonna su una scacchiera di 8 righe e 8 colonne, come quelle adoperate nel gioco degli scacchi, in modo che ogni Regina non sia attaccabile dalle altre, secondo le regole degli scacchi. Nel gioco degli scacchi una Regina può essere mossa nelle direzioni orizzontale, verticale e diagonale passanti per la ca-

Figura 1 - Il carattere "★" rappresenta la Regina. DX e DY indicano le distanze orizzontali e verticali tra la Regina della colonna C1+1 e una delle Regine poste nelle precedenti colonne e risulta:
 $DX = C1 + 1 - C2$;
 $DY = ABS(P2(C2) - R2)$.

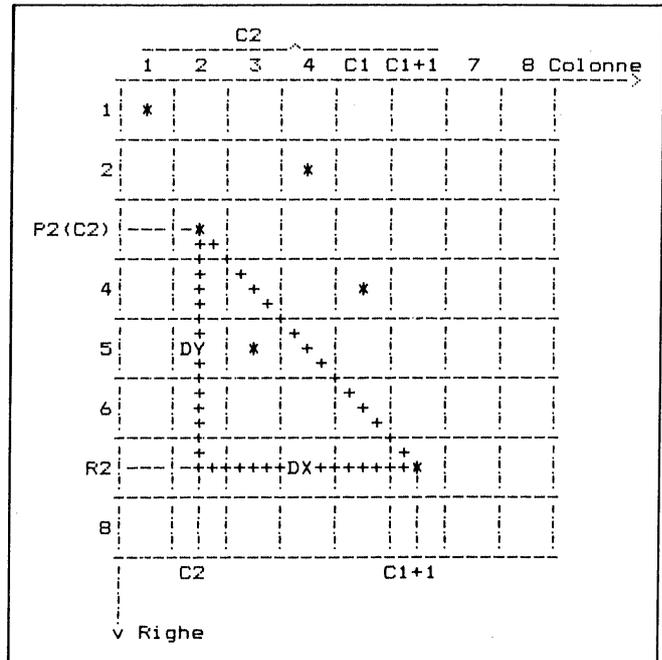
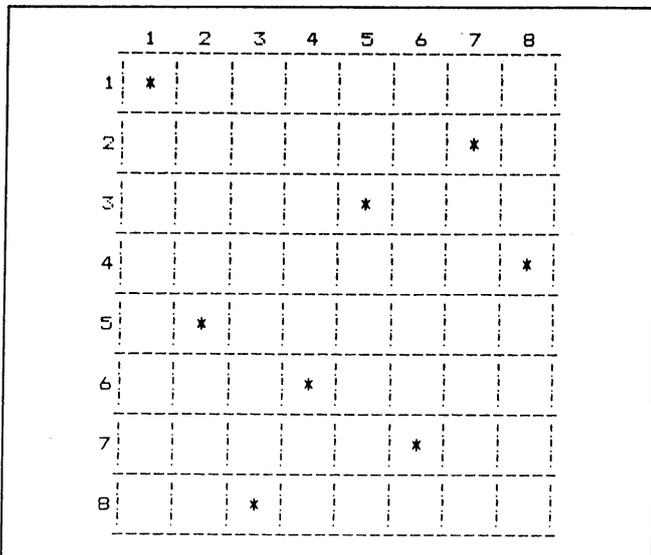


Figura 2 - Prima soluzione.



sella occupata dalla Regina e queste sono le direzioni controllate dalla Regina stessa, per cui se un pezzo, e nel gioco in esame un'altra Regina, si trova in una delle citate direzioni, viene a trovarsi sotto scacco o sotto la minaccia della Regina già posizionata. Quindi occorre posizionare otto Regine in maniera che nessuna sia minacciata dalle altre e cioè vi deve essere una sola Regina per colonna, per ogni riga e per ogni diagonale.

La soluzione di tale problema richiede concentrazione e pazienza, ed anche se a prima vista sembra che vi siano poche soluzioni, di difficile determinazione, sono ben 92 tutte le possibili soluzioni.

Con questo programma si può giocare con la scacchiera generata dal computer per cercare delle soluzioni, o si può ap-

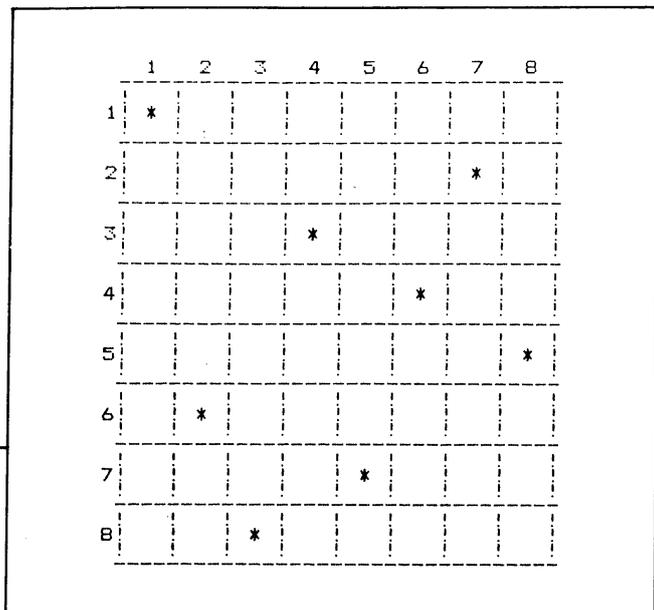


Figura 3 -
Seconda soluzione.

prendere la tecnica che permette di determinare tutte le possibili soluzioni.

Comunque, trovata qualche soluzione sfruttando le proprietà di simmetria, di rotazione e ribaltamento, possono essere facilmente ottenute altre soluzioni.

Menu del programma

Dopo la lunga digitazione del programma e l'eliminazione di eventuali errori di battitura, lanciando il programma appare la prima pagina video che presenta il seguente menu:

- 1 - Ricerca soluzioni utente;
- 2 - Ricerca soluzioni computer;
- 3 - Regole del gioco;
- 4 - Fine.

In attesa che venga selezionata una opzione, nella prima riga video le otto Regine ivi tracciate presentano una variazione di colore simulando il lampeggio.

In corrispondenza della prima opzione, a sinistra, è stampata una freccia che serve per la scelta dell'opzione desiderata.

La freccia può essere mossa con i tasti E ed X.

Al lancio del programma, o dopo l'esecuzione di una delle opzioni previste, quando si passa al menu, la freccia è già tracciata in corrispondenza dell'opzione 1 e, se questa deve essere nuovamente ripetuta, basta battere solamente il tasto Enter.

Ricerca soluzioni utente

Con questa opzione è l'utente a condurre il gioco e a cercare le soluzioni.

Dopo un'attesa di circa 10 secondi appare la scacchiera con i comandi necessari, stampati sul lato destro del video. Poi nella parte inferiore del video le Regine si dispongono una per colonna, ma all'esterno del quadro di gioco.

Quando appare un cursore lampeggiante a forma di croce, il computer è pronto a ricevere i comandi per l'esecuzione del gioco.

Tabella 1 - I comandi del gioco delle otto Regine, condotto dall'utente con l'opzione 1 del menu.

TASTO	FUNZIONE
D	Cursore a destra
S	Cursore a sinistra
E	Cursore in alto
X	Cursore in basso
W	Cursore a sinistra e in alto
Z	Cursore a sinistra e in basso
R	Cursore a destra e in alto
C	Cursore a destra e in basso
1	Muove una regina al di fuori della scacchiera
2	Muove una regina all'interno della scacchiera
FCTN 5	Muove tutte le regine al di fuori della scacchiera e porta il cursore nell'angolo in alto a sinistra
FCTN 7	Controlla la posizione della regina e stampa il numero della soluzione se corretta
FCTN 9	Torna al menu

La lista completa dei comandi è quella riportata nella tabella 1. Questi comandi, ad eccezione di quelli relativi al movimento diagonale del cursore, sono indicati in forma schematica nel lato destro della videata del gioco.

Essi si distinguono in tre gruppi:

- comandi di movimento del cursore;
- comandi di cancellazione e inserzione di una Regina;
- comandi ausiliari per l'esecuzione di particolari funzioni.

Comandi per il movimento del cursore

Il cursore può essere mosso nelle direzioni orizzontale, verticale e diagonale, negli otto possibili versi e non può andare al di là del bordo della scacchiera.

Per lo spostamento orizzontale e verticale del cursore si usano i quattro tasti della tastiera già muniti frontalmente delle frecce corrispondenti ai quattro possibili versi orizzontali e verticali e cioè:

- il tasto D muove il cursore a destra;
- il tasto S muove il cursore a sinistra;
- il tasto E muove il cursore in alto;
- il tasto X muove il cursore in basso.

Per lo spostamento diagonale del cursore si sono scelti i quattro tasti che circondano i tasti del movimento orizzontale e verticale e cioè:

- il tasto W muove il cursore a sinistra e in alto;
- il tasto Z muove il cursore a sinistra e in basso;
- il tasto R muove il cursore a destra e in

TASTO	FUNZIONE
Generico	Muove la regina alla pressione di un tasto
FCTN 6	Muove le regine automaticamente
FCTN 9	Torna al menu

Tabella 2 - I comandi del gioco delle otto Regine, condotto dal computer con l'opzione 2 del menu.

Regine posizionate sulla scacchiera, emettendo un opportuno messaggio. Se una coppia di Regine sono sotto reciproca minaccia, appare il messaggio: "> Sotto scacco" e la prima coppia di Regine, a partire da sinistra della scacchiera, sotto reciproco scacco lampeggia.

Quando le Regine sono disposte correttamente sulla scacchiera, ma sono in numero inferiore a otto, si ha il messaggio: "> Posizioni corrette". Se poi tutte e otto le Regine sono posizionate correttamente, è dapprima eseguito il controllo con le precedenti soluzioni e se l'ultima soluzione è diversa dalle precedenti si ha la stampa del numero di soluzione; se la soluzione era già stata trovata precedentemente appare il messaggio: "> Soluzione già trovata". Solamente le prime 10 soluzioni sono memorizzate, per la limitata memoria disponibile; quindi il confronto è eseguito solo con le prime 10 soluzioni. Si tenga comunque presente che già cercare poche soluzioni si presenta molto difficile, per cui riuscire a trovare 10 soluzioni sarebbe un bel record.

Quando la soluzione trovata è diversa dalle precedenti, oltre alla stampa del numero della soluzione si ha anche il lampeggio simultaneo di tutte le Regine piazzate sulla scacchiera. Determinata una soluzione, si può usare o la precedente funzione Begin, o proseguire sulla soluzione trovata per ricercarne una nuova.

Funzione Menu

Si ottiene con i tasti Fctn 9, e si ritorna al menu del programma.

Ricerca soluzioni computer

Con questa opzione, la numero 2, è il computer che cerca le soluzioni del giò-

alto;

- il tasto C muove il cursore a destra e in basso.

Comandi di cancellazione e di inserzione

Questi comandi consentono di cancellare una Regina dalla casella dove è posizionato il cursore o muovono una Regina dove si trova il cursore.

La cancellazione (Delete) di una Regina si esegue portando il cursore nella casella dove è posizionata la Regina da cancellare, quindi si preme il tasto 1 e la Regina si muove dalla casella occupata all'esterno della scacchiera sempre nella stessa colonna.

L'inserzione (Insert) di una Regina in una casella della scacchiera si esegue muovendo il cursore nella casella dove deve essere mossa la Regina, poi si preme il tasto 2 e la Regina della colonna contenente la casella contrassegnata dal cursore viene mossa nella suddetta casella. In altre parole se una delle caselle della colonna della scacchiera a cui appartiene la casella con il cursore contiene una Regina, allora questa è mossa nella casella del cursore, altrimenti viene mossa la Regina che si trova all'esterno della scacchiera, ma appartenente alla colonna contenente la casella con il cursore. Mentre il cursore ha completa mobilità in tutte le possibili direzioni, le Regine possono essere mosse solo verticalmente, e ciò non è una limitazione per il gioco poiché per ogni colonna, in base alle regole del gioco stesso, ci deve essere solamente una Regina, e ciò abitua l'utente a lavorare per movimenti verticali delle Regine nell'intento di cercare qualche soluzione. Comunque è possibile disporre più Regine su una stessa riga o su una stessa diagonale anche se lo scopo del gioco è quello di posizionare solamente una Regina per riga e per diagonale oltre che per colonna, e questo è già fatto automaticamente dal computer.

Riepilogando quanto detto risulta: per muovere una Regina in una casella della

scacchiera si sposta il cursore nella casella desiderata, poi si preme il tasto 2 e la Regina della colonna contenente la casella del cursore si porta nella citata casella. Per cancellare una Regina da una casella si muove il cursore nella casella della Regina da cancellare e poi si preme il tasto 1, con il quale la Regina è portata all'esterno della scacchiera.

Comandi ausiliari

Svolgono funzioni utili durante l'esecuzione del gioco e si ottengono premendo un tasto numerico con il tasto di funzione Fctn.

Funzione Begin

La pressione dei tasti Fctn 5 inizializza il gioco, cioè tutte le Regine sono portate all'esterno della scacchiera, il cursore si porta nell'angolo in alto a sinistra della scacchiera stessa, ed il computer è pronto per iniziare un nuovo gioco.

Questa funzione può essere usata in un qualunque momento del gioco per interrompere la ricerca in corso, o per poter iniziare una nuova ricerca se la precedente è stata positiva.

Comunque questa funzione può anche non essere usata, poiché una ricerca può essere condotta con le Regine già presenti nella scacchiera.

Funzione Help

Esegue, a richiesta dell'utente con la pressione dei tasti Fctn 7, un controllo sulle

Tabella 3 - Codici ASCII, Set e Colore dei caratteri definiti nel programma.

CODICE	SET	COLORE	CARATTERE
87	7	(7,2,1)	Lettera minuscola "a"
92-95	8	variabile	Cursore a croce
100	9	(9,7,1)	Freccia selezione opzione
104-107	10	(10,2,1)	Regina su sfondo schermo
112-115	11	(11,16,2)	Regina su casella nera
120-123	12	(12,2,16)	Regina su casella bianca
128	13	variabile	Tratto orizzontale
135	13	(13,2,1)	Casella nera
136	14	(14,16,1)	Casella bianca

#SPRITE	CODICE	CARATTERE
1	120	Prima regina
2	120	Seconda regina
3	120	Terza regina
4	120	Quarta regina
5	120	Quinta regina
6	120	Sesta regina
7	120	Settima regina
8	120	Ottava regina
9	100	Freccia selezione opzione
10	92	Cursore a croce

Tabella 4 - Sprite, con relativi codici e forma, usati nel programma.

co, secondo un algoritmo noto come "Ritorno all'indietro" che sarà illustrato in dettaglio al punto successivo in "Analisi del programma".

Qui si dirà brevemente che secondo il suddetto algoritmo si dispongono le Regine una per colonna, a partire da quella di sinistra, e quando in una certa colonna non si trova una posizione corretta si retrocede alla precedente colonna, facendo avanzare la Regina di questa colonna fino a trovare una nuova posizione inattaccabile; poi si passa alla colonna successiva e così via.

L'esecuzione di questa opzione è di elevato contenuto didattico, poiché il computer oltre che calcolare le possibili soluzioni, visualizza per ogni soluzione stessa tutte le fasi dell'algoritmo adoperato, per

cui è lo stesso programma ad insegnare all'utente il metodo usato dalla macchina. Inoltre la prima Regina, a partire da sinistra, che viene a trovarsi sotto la minaccia con la Regina che si muove in una certa colonna, lampeggia per una frazione di secondo, evidenziando così la prima coppia di Regine sotto reciproco scacco.

Una volta selezionata l'opzione 2, è stampata la scacchiera con i relativi comandi, ed otto Regine prendono posizione nella parte inferiore del video, una Regina per ogni colonna della scacchiera. A questo punto possono essere immessi i comandi indicati nella tabella 2.

Se si preme un qualunque tasto, le Regine sono mosse a comando dall'utente, una casella per volta, e si ha quindi una ricerca manuale.

Se si usano i tasti Fctn 6 si ha una ricerca automatica, e cioè le Regine avanzano di una casella per volta senza la pressione di alcun tasto; se l'utente vuole riprendere il controllo del gioco, basta premere un tasto.

Dunque è possibile passare in ogni istante da una ricerca manuale ad una automatica e viceversa.

Usando la ricerca automatica, la prima soluzione, che è la più lunga, è ottenuta dopo 15 minuti. Ovviamente il tempo è così lungo perché sono visualizzate tutte le fasi di calcolo.

Il tempo totale per tutte le 92 soluzioni è di circa 4/5 ore.

Per tornare al menu, in un qualunque momento del gioco, si usano i tasti Fctn 9.

Analisi del programma

Si illustra il metodo usato nella ricerca delle soluzioni eseguita dal computer, noto come algoritmo di ritorno all'indietro, per il calcolo delle posizioni inattaccabili di otto Regine su una scacchiera 8 8.

Le Regine già piazzate fino alla colonna C1, come risulta dalla figura 1, sono in posizioni corrette.

Per la Regina da disporre nella colonna

Tabella 5 - Elenco delle possibili soluzioni del gioco delle otto Regine. Accanto ad ogni numero di soluzione è indicato per ogni colonna la corrispondente riga occupata dalla Regina.

No	COLONNE							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	5	8	6	3	7	2	4
2	1	6	8	3	7	4	2	5
3	1	7	4	6	8	2	5	3
4	1	7	5	8	2	4	6	3
5	2	4	6	8	3	1	7	5
6	2	5	7	1	3	8	6	4
7	2	5	7	4	1	8	6	3
8	2	6	1	7	4	8	3	5
9	2	6	8	3	1	4	7	5
10	2	7	3	6	8	5	1	4
11	2	7	5	8	1	4	6	3
12	2	8	6	1	3	5	7	4
13	3	1	7	5	8	2	4	6
14	3	5	2	8	1	7	4	6
15	3	5	2	8	6	4	7	1
16	3	5	7	1	4	2	8	6
17	3	5	8	4	1	7	2	6
18	3	6	2	5	8	1	7	4
19	3	6	2	7	1	4	8	5
20	3	6	2	7	5	1	8	4
21	3	6	4	1	8	5	7	2
22	3	6	4	2	8	5	7	1
23	3	6	8	1	4	7	5	2
24	3	6	8	1	5	7	2	4
25	3	6	8	2	4	1	7	5
26	3	7	2	8	5	1	4	6
27	3	7	2	8	6	4	1	5
28	3	8	4	7	1	6	2	5
29	4	1	5	8	2	7	3	6
30	4	1	5	8	6	3	7	2
31	4	2	5	8	6	1	3	7
32	4	2	7	3	6	8	1	5
33	4	2	7	3	6	8	5	1
34	4	2	7	5	1	8	6	3
35	4	2	8	5	7	1	3	6
36	4	2	8	6	1	3	5	7
37	4	6	1	5	2	8	3	7
38	4	6	8	2	7	1	3	5
39	4	6	8	3	1	7	5	2
40	4	7	1	8	5	2	6	3
41	4	7	3	8	2	5	1	6
42	4	7	5	2	6	1	3	8
43	4	7	5	3	1	6	8	2
44	4	8	1	3	6	2	7	5
45	4	8	1	5	7	2	6	3
46	4	8	5	3	1	7	2	6
47	5	1	4	6	8	2	7	3
48	5	1	8	4	2	7	3	6
49	5	1	8	6	3	7	2	4
50	5	2	4	6	8	3	1	7
51	5	2	4	7	3	8	6	1
52	5	2	6	1	7	4	8	3
53	5	2	8	1	4	7	3	6
54	5	3	1	6	8	2	4	7
55	5	3	1	7	2	8	6	4
56	5	3	8	4	7	1	6	2
57	5	7	1	3	8	6	4	2
58	5	7	1	4	2	8	6	3
59	5	7	2	4	8	1	3	6
60	5	7	2	6	3	1	4	8
61	5	7	2	6	3	1	8	4
62	5	7	4	1	3	8	6	2
63	5	8	4	1	3	6	2	7
64	5	8	4	1	7	2	6	3
65	6	1	5	2	8	3	7	4
66	6	2	7	1	3	5	8	4
67	6	2	7	1	4	8	5	3
68	6	3	1	7	5	8	2	4
69	6	3	1	8	4	2	7	5
70	6	3	1	8	5	2	4	7
71	6	3	5	7	1	4	2	8
72	6	3	5	8	1	4	2	7
73	6	3	7	2	4	8	1	5
74	6	3	7	2	8	5	1	4
75	6	3	7	4	1	8	2	5
76	6	4	1	5	8	2	7	3
77	6	4	2	8	5	7	1	3
78	6	4	7	1	3	5	2	8
79	6	4	7	1	8	2	5	3
80	6	8	2	4	1	7	5	3
81	7	1	3	8	6	4	2	5
82	7	2	4	1	8	5	3	6
83	7	2	6	3	1	4	8	5
84	7	3	1	6	8	5	2	4
85	7	3	8	2	5	1	6	4
86	7	4	2	5	8	1	3	6
87	7	4	2	8	6	1	3	5
88	7	5	3	1	6	8	2	4
89	8	2	4	1	7	5	3	6
90	8	2	5	3	1	7	4	6
91	8	3	1	6	2	5	7	4
92	8	4	1	3	6	2	7	5

```

1000 !*** LE OTTO REGINE-SUPERBIT 85 ***
1010 CALL CLEAR :: ON BREAK NEXT
1020 R1=5 :: C1=5 :: RA=11 :: RB=19 :: C
A=7 :: DIM W$(16)
1030 R$="0000191F0F010701010303030F1F000
0000098FBF080E080B0C0C0C0F0FB"
1040 CALL CHAR(100,"000406FFFF0604",101,
RPT$( "0",4B))
1050 CALL CHAR(104,R$,112,R$,120,R$,128,
"00000FFFF",135,RPT$("F",32))
1060 CALL CLR :: CALL COLOR(3,1,2,12,16,
2,13,7,1,14,5,1):: R=1 :: Z=120 :: F=150
0 :: V=0
1070 FOR RG=1 TO 8 :: C=2*RG+7 :: CALL H
CHAR(R,C,Z):: CALL HCHAR(R+1,C,Z+1):: CA
LL HCHAR(R,C+1,Z+2):: CALL HCHAR(R+1,C+1
,Z+3)
1080 CALL SOUND(-300,F,V):: F=F-150 :: V
=V+2 :: NEXT RG
1090 CALL HCHAR(4,3,136,28):: CALL HCHAR
(5,3,136,28):: CALL HCHAR(6,3,136,28)::
DISPLAY AT(5,8)SIZE(14):"LE OTTO REGINE"
1100 R=11 :: RS=(RA-1)*B+1 :: CS=(CA-1)*
B-1
1110 DISPLAY AT(8,8):"<MENU>" :: CALL HC
HAR(9,3,128,28):: CALL MAGNIFY(3):: CALL
SPRITE(#10,100,2,RS,CS)
1120 DISPLAY AT(11,6):"1 RICERCA SOLUZIO
NI":TAB(8):"UTENTE" :TAB(6):"2 RICERCA
SOLUZIONI":TAB(8):"COMPUTER"
1130 DISPLAY AT(17,6):"3 REGOLE DEL GIOCO
0" :TAB(6):"4 FINE" :: CALL HCHAR(21,3,
128,28)
1140 DISPLAY AT(22,2):">SELEZIONI L'OPZI
ONE CON I": " TASTI E, X E BATTI ENTER."
1150 CALL CHARFAT(53,A#):: CALL CHAR(57,
A#):: F=1500 :: V=0 :: CALL HCHAR(24,3,1
36,28)
1160 FOR I=1 TO 16 :: CALL HCHAR(24,B+I,
ASC(SEG$("<<SUPER BIT B9>>",I,1))): CAL
L SOUND(-400,F,V):: F=F-80 :: V=V+1.2 ::
NEXT I

```

```

1170 C=65 :: CALL SPRITE(#1,120,7,1,C)
1180 CALL KEY(0,K,S):: Q=Q+1 :: IF Q/2=I
NT(Q,2) THEN CALL LOCATE(#1,1,C):: C=C+16
:: IF C>177 THEN C=65
1190 IF S=0 THEN 1180 ELSE Q=0
1200 IF R=RA AND K=69 OR R=RB AND K=88 T
HEN 1180
1210 F=1000 :: IF K=69 THEN IF R=RB THEN
R=R-2 :: D=-16 :: GOSUB 1240 :: GOTO 11
80 ELSE R=R-3 :: D=-24 :: GOSUB 1240 ::
GOTO 1180
1220 F=1500 :: IF K=88 THEN IF R=RA+6 TH
EN R=R+2 :: D=16 :: GOSUB 1240 :: GOTO 1
180 ELSE R=R+3 :: D=24 :: GOSUB 1240 ::
GOTO 1180
1230 IF K=13 THEN CALL CLR :: ON R/3+1-R
A/3 GOSUB 1260,1270,1280,1290 :: GOTO 10
60 ELSE 1180
1240 RS=RS+D :: CALL MOTION(#10,20*SGN(D
),0)
1250 CALL COINC(#10,RS,CS,2,H):: IF H TH
EN CALL MOTION(#10,0,0):: CALL LOCATE(#1
0,RS,CS):: CALL SOUND(50,F,1):: RETURN E
LSE 1250
1260 CALL UTENTE(RI,CI,W#):: RETURN
1270 CALL COMPUTER(RI,CI,W#):: RETURN
1280 CALL REGOLE :: RETURN
1290 END
1300 SUB COMPUTER(RI,CI,W#())
1310 RESTORE :: N=1 :: FOR I=1 TO 16 ::
READ W$(I):: NEXT I
1320 DATA COMANDI,"","","UN TASTO,RICERC
A,MANUALE,-----,"","FCTN 6,RICERCA,AUT
OMAT.,-----,"","FCTN 9,MENU,-----
1330 CALL SCACCHIERA(RI,CI,W#())
1340 RS,R1S,R2S,R3S=(RI-1)*B+1 :: CS,C1S
=(CI-1)*B+1 :: C2S,C3S=C1S+16 :: C1=0 ::
RB=1
1350 L=16 :: RC=RI+L :: RCS=(RI+L-1)*B+1
:: GOSUB 1620 :: V=-20 :: CL=16 :: GOSU
B 1550
1360 FOR R1=1 TO 8

```

Listato 1 - Il programma in Extended BASIC per il TI99/4A, con le opzioni del gioco per il computer e per l'utente.

C1+1, a partire dalla prima riga, occorre verificare che essa non sia attaccata dalle Regine già piazzate nelle colonne fino a quella definita da C1.

Le Regine già disposte correttamente si trovano nelle colonne definite da C2, dove C2 può assumere tutti i valori interi tra 1 e C1, ossia è:

$$C2 = 1, 2, \dots, C1$$

Le Regine inattaccabili hanno la posizione memorizzata nel vettore P2(), dove l'indice del vettore fornisce la colonna ed il contenuto la riga. Il generico elemento del vettore P2() è definito da P2(C2) ed indica che la Regina occupante la colonna C2 si trova nella riga pari al contenuto di P2(C2); ad esempio se C2=2 è P2(C2)=P2(2)=3 e significa che la Regina piazzata in seconda colonna occupa la terza riga.

Sia R2 la riga della Regina della colonna C1+1. Come risulta dalla figura 1, la distanza verticale tra la Regina della colon-

na C1+1 e una delle Regine disposte nelle colonne precedenti e definite da C2 è data da:

$$DY = \text{ABS}(P2(C2)-R2)$$

ABS rappresenta il valore assoluto, poiché non ha importanza determinare il segno di tale distanza. Invece la distanza orizzontale è fornita dalla relazione:

$$DX = C1 + 1 - C2$$

- Se la distanza verticale è nulla, ossia se $DY = 0$, le due Regine si trovano sulla stessa riga.

- Se la distanza verticale è pari a quella orizzontale, ossia se $DY = DX$, le Regine sono poste sulla stessa diagonale.

Segue che una Regina piazzata nella colonna C1+1 è in posizione corretta o inattaccabile se, con tutte le Regine piazzate fino alla colonna C1, risulta:

$$DY < > 0 \text{ e } DY < > DX$$

Trovata una posizione inattaccabile nella

colonna C1+1 si memorizza la riga R2 nel vettore P2() e cioè si pone:

$$P2(C1 + 1) = R2$$

Definite le condizioni di inattaccabilità si illustra la procedura per determinare tutte le possibili soluzioni.

1 - Si dispone la prima Regina nella prima colonna e in prima riga. Si conserva la posizione della Regina in P2(1), e cioè $P2(1) = 1$.

2 - Si piazza la seconda Regina nella seconda colonna ed in prima riga; si controllano le condizioni di inattaccabilità. Risulta $DY = 0$, allora si avvanza di una riga nella stessa colonna e si controllano nuovamente le condizioni di inattaccabilità; risulta $DY = DX$ e allora si avvanza ancora di una riga e si verifica l'inattaccabilità. Essendo $DY < > 0$ e $DY < > DX$ si è determinato una posizione corretta e si memorizza tale posizione, ossia si pone:

$$P2(2) = 3$$

3 - Si piazza la terza Regina nella terza colonna ed in prima riga.

Risulta $DY=0$ e allora si avanza di una riga, verificando l'inattaccabilità. Ogni volta che la Regina risulti attaccata si avanza di una riga e per ogni riga si controllano le condizioni di inattaccabilità. Per la Regina della terza colonna si trova come posizione corretta la quinta riga e cioè $P2(3)=5$.

4 - Procedendo come al punto 3, ma per le Regine da piazzare nella quarta e quinta colonna, si trovano le seguenti posizioni inattaccabili:

$P2(4)=2$ e $P2(5)=4$

e cioè le Regine della quarta e quinta colonna occupano rispettivamente la seconda e la quarta riga.

5 - Si dispone la sesta Regina in sesta colonna ed in prima riga.

Risulta $DY=0$. Si trova che facendo avanzare la Regina di una riga, ogni volta che risulti attaccata dalle Regine già piazzate,

e fino all'ottava riga, non esistono posizioni inattaccabili.

6 - Si torna alla colonna precedente e si fa avanzare di una riga la Regina di quella colonna e si controlla se risulti in posizione corretta; se non lo è si fa avanzare la Regina ancora di una riga, eventualmente fino all'ottava riga.

Se si determina una nuova posizione inattaccabile allora si passa alla colonna successiva e per questa colonna, a partire dalla prima riga, si ripetono le condizioni di inattaccabilità.

Se invece fino all'ottava riga non si determina nessuna posizione inattaccabile, allora si retrocede ancora di una colonna, facendo avanzare di una posizione la Regina di quella colonna e verificando l'inattaccabilità.

Determinata una posizione inattaccabile si passa alla colonna successiva. Procedendo come spiegato si arriverà all'ottava colonna ed in questa si troverà una posizione corretta, per cui tutte e otto le

Regine si trovano in posizioni inattaccabili e ciò costituisce la prima soluzione, riportata in figura 2.

7 - Trovata la prima soluzione si ripete quanto detto al punto 6 e cioè si retrocede alla colonna precedente e si riesce a trovare una soluzione anche quando la Regina della seconda colonna è avanzata fino all'ottava riga, allora si riparte dal punto 1 con la Regina della prima colonna avanzata di una riga rispetto alla posizione precedentemente occupata.

Dopo ogni altra soluzione trovata si ripete dal precedente punto 6 quanto esposto.

Si noti come per una assegnata posizione della Regina della prima colonna esistano più soluzioni.

La procedura esposta termina quando la Regina della prima colonna è avanzata fino all'ottava riga e si siano determinate le soluzioni per questa posizione. In totale si trovano 92 soluzioni, alcune delle quali sono illustrate nelle figure 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

Seguito listato 1

```

1370 IF R1>1 THEN R1S=R1S+16 :: RS=R1S :
: CS=C1S :: R2S=R3S :: C2S=C3S :: RG=1 :
: V=15 :: R2=R1 :: GOSUB 1540
1380 P2(1)=R1 :: C1=1
1390 R3=1 :: V=-20 :: RS=R2S :: CS=C2S :
: R2=1 :: RG=RG+1 :: GOSUB 1540
1400 FOR R2=R3 TO 8
1410 IF R2>R3 THEN R2S=R2S+16 :: RS=R2S
: CS=C2S :: V=15 :: GOSUB 1540
1420 FOR C2=1 TO C1 :: DY=ABS(P2(C2)-R2)
: IF DY<>0 AND DY<>C1+1-C2 THEN 1450 EL
SE CALL COLOR(#C2,7):: R=P2(C2)
1430 IF C2/2=INT(C2/2) THEN IF R/2=INT(R/
2) THEN Q=16 ELSE Q=2 ELSE IF R/2=INT(R/2
) THEN Q=2 ELSE Q=16
1440 CALL COLOR(#C2,Q):: GOTO 1480
1450 NEXT C2 :: P2(C1+1)=R2 :: C1=C1+1 :
: IF C1<=7 THEN R2S=R3S :: C2S=C2S+16 ::
GOTO 1390
1460 CALL SOLUZIONE(CI,N):: C1=C1-1 :: I
F F THEN 1490
1470 CALL KEY(O,K,S):: IF S=0 THEN 1470
ELSE 1490
1480 NEXT R2
1490 C1=C1-1 :: V=14 :: RS=RCS :: CS=C2S
: CL=7 :: GOSUB 1540 :: C2S=C2S-16 ::
RG=RG-1
1500 IF C1<>0 THEN R3=P2(C1+1)+1 :: IF R
<>8 THEN 1490 ELSE R2S,RS=(2*R3+R1-3)*8+
1 :: CS=C2S :: V=15 :: R2=R3 :: GOSUB 15
40 :: GOTO 1400
1510 NEXT R1
1520 DISPLAY AT(24,2):">FINE DEL GIOCO"
1530 CALL KEY(O,F,S): IF K<>15 THEN 153
0 ELSE SUBEXIT
1540 IF (C1+1)/2=INT((C1+1)/2) THEN IF R2
<>INT(R2/2) THEN CL=16 ELSE CL=2 ELSE IF
R2/2=INT(R2/2) THEN CL=2 ELSE CL=16
1550 CALL COLOR(#RG,7):: IF V=-20 THEN C
ALL LOCATE(#RG,RCS,CS):: R=RC :: C=2*C1+
CI :: CALL HCHAR(R,C,32,2):: CALL HCHAR(
R+1,C,32,2)

```

```

1560 CALL MOTION(#RG,V,0):: IF V<>-20 TH
EN CALL SOUND(100,-2,1):: GOTO 1580
1570 FOR HZ=2000 TO 200 STEP -200 :: CAL
L SOUND(-1/15*HZ+250, HZ, -1/200*HZ+11)::
NEXT HZ
1580 CALL COINC(#RG,RS,CS,2,H):: IF H TH
EN CALL MOTION(#RG,0,0):: CALL LOCATE(#R
G,RS,CS)ELSE 1580
1590 IF V=14 THEN R=RC :: C=2*C1+CI+2 ::
Z=104
1600 IF V=14 THEN CALL HCHAR(R,C,Z):: CA
LL HCHAR(R+1,C,Z+1):: CALL HCHAR(R,C+1,Z
+2):: CALL HCHAR(R+1,C+1,Z+3):: CALL LOC
ATE(#RG,240,240)
1610 CALL COLOR(#RG,CL)
1620 CALL KEY(O,K,S)
1630 IF F AND S=0 THEN RETURN ELSE IF K=
12 THEN F=-1 :: RETURN ELSE IF K=15 THEN
F=0 :: SUBEXIT ELSE IF S=0 THEN 1620 EL
SE F=0 :: RETURN
1640 SUREND
1650 SUB UTENTE(RI,C1,W*( ))
1660 RESTORE 1670 :: N=1 :: FOR I=1 TO 1
6 :: READ W*(I):: NEXT I
1670 DATA COMANDI: ",", D + DES., S + SIN.,
E + SU, X + GIU', 1 DELETE, 2 INSERT, -----
1680 DATA " FCTN 5", " BEGIN", FCTN 7, H
ELP, " FCTN 9", " MENU", -----
1690 L=16 :: RC=R1+L :: RCS=(R1+L-1)*8+1
: RF=RC-2 :: CF=C1+L-2 :: FOR J=1 TO 8
: P2(J)=0 :: NEXT J
1700 CALL CHAR(92, "000000000101010F0F010
101000000000000000000B0B0B0F0B0B0B0")
1710 CALL SCACCHIERA(RI,C1,W*( ))
1720 R=RI :: C=C1 :: RIS,R1S,RS=(R-1)*8+
1 :: C1S,C1S,CS=(C-1)*8+1 :: RG=0 :: CL=
16 :: CALL SPRITE(#9,92,CL,RS,CS)
1730 CALL GCHAR(R,C,X):: CALL GCHAR(RC,C
,Y)
1740 CALL KEY(O,F,S): Q=Q+1 :: CALL COL
OR(#9,CL-(6-CL)*(Q/3=INT(Q/3))): IF S=0

```

```

THEN 1740 ELSE Q=0 :: CALL COLOR(#9,CL)
1750 IF K=68 THEN C=C+2 :: IF C>CF THEN
C=CF :: GOTO 1740 ELSE CS=CS+16 :: GOSUB
2120 :: GOTO 1730
1760 IF F=83 THEN C=C-2 :: IF C<CI THEN
C=CI :: GOTO 1740 ELSE CS=CS-16 :: GOSUB
2120 :: GOTO 1730
1770 IF K=69 THEN R=R-2 :: IF R<RI THEN
R=RI :: GOTO 1740 ELSE RS=RS-16 :: GOSUB
2120 :: GOTO 1730
1780 IF K=88 THEN R=R+2 :: IF R>RF THEN
R=RF :: GOTO 1740 ELSE RS=RS+16 :: GOSUB
2120 :: GOTO 1730
1790 IF K=87 THEN IF R=RI OR C=CI THEN 1
740 ELSE R=R-2 :: C=C-2 :: RS=RS-16 :: C
S=CS-16 :: GOSUB 2130 :: GOTO 1730
1800 IF K=90 THEN IF R=RF OR C=CI THEN 1
740 ELSE R=R+2 :: C=C-2 :: RS=RS+16 :: C
S=CS+16 :: GOSUB 2130 :: GOTO 1730
1810 IF K=82 THEN IF R=RI OR C=CF THEN 1
740 ELSE R=R-2 :: C=C+2 :: RS=RS-16 :: C
S=CS+16 :: GOSUB 2130 :: GOTO 1730
1820 IF K=67 THEN IF R=RF OR C=CF THEN 1
740 ELSE R=R+2 :: C=C+2 :: RS=RS+16 :: C
S=CS+16 :: GOSUB 2130 :: GOTO 1730
1830 IF F=49 AND(X=112 OR X=120) THEN A=1
35 :: B=136 :: GOSUB 2170 :: F2(C1)=0 ::
RG=RG-1 :: GOTO 1730
1840 IF K<>14 THEN 1890
1850 A=135 :: B=136 :: R1S=RS :: C1S=CS
:: FOR C1=1 TO 8 :: IF F2(C1)=0 THEN 187
0
1860 R1=F2(C1) :: R=2*R1+R1-2 :: C=2*C1+C
1-2 :: RS=(R-1)*8+1 :: CS=(C-1)*8+1 :: G
OSUB 2180 :: F2(C1)=0
1870 NEXT C1 :: RS=R1S :: CS=C1S :: CALL
DISTANCE(#9,RS,CS,D) :: IF D>8192 THEN E
=4 ELSE E=2
1880 CALL MOTION(#9,(RS-R1S)/E,(CS-C1S)/
E) :: GOSUB 2140 :: GOTO 1720
1890 IF K=50 AND(X=135 OR X=136) THEN GOS
UB 2240 :: F2(C1)=R1 :: IF Y=104 THEN RG

```

```

=F3+1 :: GOTO 1730 ELSE 1730
1900 IF F=15 THEN SUBEXIT ELSE IF K<>1 T
HEN 1740
1910 FOR C1=2 TO 8 :: IF F2(C1)=0 THEN 1
950
1920 FOR C2=1 TO C1-1 :: IF F2(C2)=0 THE
N 1950
1930 DY=ABS(F2(C1)-F2(C2)) :: IF DY<>0 AN
D DY<>C1-C2 THEN 1950
1940 A$="SOTTO SCACCO" :: G=1 :: GOTO 2
040
1950 NEXT C2
1960 NEXT C1 :: IF RG=8 THEN A$="POSIZI
ONI CORRETTE" :: GOTO 2040
1970 M=N :: IF N>11 THEN M=11
1980 I=0 :: FOR R1=1 TO M-1 :: FOR C1=1
TO 8 :: IF F2(C1)=VAL(SOL$(R1,C1)) THEN T
=I+1
1990 NEXT C1
2000 IF I=8 THEN A$="SOLUZIONE GIA' TRO
VATA" :: GOTO 2040
2010 I=0 :: NEXT R1 :: IF N=10 THEN A$="
POSIZIONI CORRETTE" :: GOTO 2040
2020 FOR C1=1 TO 8 :: SOL$(N,C1)=STR$(F2
(C1)) :: NEXT C1
2030 CALL SOLUZIONE(C1,N) :: GOTO 1740
2040 DISPLAY AT(24,2):A$ :: IF G<>0 THEN
2060
2050 FOR I=1 TO 400 :: NEXT I :: GOTO 21
10
2060 RA=(2*F2(C1)+R1-3)*8+1 :: CA=(2*C1+
C1-3)*8+1 :: RB=(2*F2(C2)+R1-3)*8+1 :: C
R=(2*C2+C1-3)*8+1
2070 IF RS=RA AND CS=CA OR RS=RB AND CS=
CB THEN CALL COLOR(#9,1)
2080 CALL LOCATE(#1,RA,CA,#2,RB,CB) :: FO
R I=1 TO 10 :: CALL COLOR(#1,2,#2,2) :: C
ALL SOUND(40,1500,1) :: FOR J=1 TO 40 ::
NEXT J
2090 CALL COLOR(#1,16,#2,16) :: CALL SOUN
D(40,1000,1) :: FOR J=1 TO 40 :: NEXT J ::
NEXT I :: CALL COLOR(#1,7,#9,CL)

```

Seguito listato 1

Struttura del programma (listato 1)

Il programma è costituito da un blocco principale e da alcuni sottoprogrammi; il modulo principale seleziona l'opzione, indi è indirizzato al sottoprogramma associato. Conclusa un'opzione si torna sempre al blocco principale, dove può essere terminata l'esecuzione del programma.

Dei sottoprogrammi usati due sono di particolare importanza:

- il sottoprogramma Utente, che si occupa del gioco da parte di un utente;
- il sottoprogramma Computer, che gestisce il gioco condotto dal calcolatore.

Programma principale (1000-1290)

Stampa il menu e permette la scelta dell'opzione voluta con una freccia mossa dall'utente con i tasti E ed X. Dopo l'esecuzione dell'opzione si torna al menu per un'altra scelta.

1010-1030 - Queste linee di programma puliscono lo schermo e disattivano la fun-

zione di interruzione dell'esecuzione del programma da tastiera. Inoltre definiscono le seguenti variabili:

RI-Riga in caratteri video dell'angolo in alto a sinistra della scacchiera;

CI-Colonna in caratteri video dell'angolo in alto a sinistra della scacchiera;

RA-Riga in caratteri della posizione iniziale della freccia;

CA-Colonna in caratteri della posizione iniziale della freccia;

RB-Riga in caratteri dell'ultima opzione stampata sul video;

W\$(0) - Vettore che memorizza i comandi corrispondenti alle opzioni;

R\$ - Stringa di caratteri esadecimali corrispondenti alla forma della Regina.

1040-1050 - Vengono definiti i caratteri grafici del gioco come indicato nella tabella 3.

1060-1080 - Queste linee stampano 8 Regine sulla prima riga del video.

1090-1160 - Stampano il titolo del programma ed il menu. Inoltre posizionano la freccia, per la selezione delle opzioni,

alle coordinate RS e CS, che rappresentano rispettivamente la riga e la colonna in punti video (pixel).

1170-1190 - Muovono uno sprite avente la forma di una Regina nella prima riga video simulando il lampeggio ed il programma rimane in attesa che si muova la freccia o che si preme il tasto Enter.

1200-1230 - Questo gruppo di linee verificano il tasto premuto da tastiera e calcolano la posizione della freccia mossa con i relativi tasti; allorché si preme Enter salta ad una delle linee specificate.

1240-1250 - Queste linee controllano il movimento della freccia.

Dapprima calcolano la sua nuova posizione, poi la muovono e, quando raggiunge la nuova posizione, la fermano e la localizzano nel punto esatto.

1260-1290 - Chiamano i sottoprogrammi specificati a seconda dell'opzione prelevata.

Sottoprogramma Computer (1300-1640) Calcola le possibili soluzioni del gioco secondo l'algoritmo "Avanzare alla suc-

cessiva colonna e in caso di scacco retrocedere alla colonna precedente" e visualizza su una scacchiera tutte le fasi dell'algoritmo, evidenziando il movimento delle otto Regine con otto sprite, dal #1 al #8, come riportato nella tabella 4.

1310-1330 - Ripristina il puntatore ai dati della successiva linea. Inizializza il contatore N del numero delle soluzioni, carica il vettore W\$() con i relativi comandi e traccia la scacchiera con il relativo sottoprogramma.

1340-1350 - In queste linee sono assegnati i valori iniziali alle seguenti variabili:

R1S-Riga della Regina della prima colonna in punti video;

C1S-Colonna della Regina della prima colonna in punti video;

R2S-Riga della Regina posizionata nella colonna C1+1, in punti video, e di cui si controlla se sia sotto scacco;

C2S-Colonna della Regina posizionata nella colonna C1+1, in punti video, e di cui si controlla se sia sotto scacco;

R3S-Riga delle caselle della prima riga

della scacchiera in punti video;

C3S-Colonna della casella della prima riga e della seconda colonna della scacchiera in punti video;

L-Lato della scacchiera;

RC-Riga in caratteri della riga successiva all'ultima della scacchiera;

RCS-Come RC, ma espressa in punti video;

V-Velocità verticale degli sprite;

CL-Colore degli sprite.

Infine, dopo che si preme un tasto, la linea 1350 posiziona la prima Regina nella casella in alto a sinistra.

1360-1510 - Queste sono le linee che determinano le posizioni inattaccabili delle Regine, facendo uso delle sottoindicate variabili:

R1-Riga della Regina della prima colonna;

C1-Colonna fino alla quale le Regine già piazzate si trovano in posizioni corrette;

C1+1 rappresenta la colonna in cui si dovrà cercare, se esiste, una posizione inattaccabile in cui disporre la Regina;

R2-Definisce una delle righe in cui viene a

trovarsi successivamente la Regina della colonna C1+1;

P2()-Vettore che conserva le posizioni, ossia le righe, delle Regine piazzate correttamente, per una certa soluzione;

R3-Riga iniziale della colonna C1+1 in cui deve avanzare la Regina per verificare se esistono eventuali posizioni inattaccabili; se nella colonna C1+1 esiste una posizione corretta allora si passa alla colonna successiva e per questa è R3=1, in caso contrario si retrocede alla colonna precedente, dopo aver posto C1=C1-1, e si fa avanzare la Regina di tale colonna a partire dalla riga successiva alla precedente posizione corretta ed in tal caso è:

$$R3 = P2(C1 + 1) + 1;$$

C2-È una delle colonne dalla prima fino a quella individuata da C1, dove esistono già Regine posizionate correttamente;

DY-Distanza verticale tra la Regina della colonna C1+1 e una delle Regine già piazzate correttamente.

1360 - Inizializza il ciclo controllato da R1.

Seguito listato 1

```

2100 CALL LOCATE(#1,240,240,#2,240,240,#
9,RS,CS)
2110 DISPLAY AT(24,2):"" :: G=0 :: GOTO
1740
2120 IF X=120 OR X=136 THEN CL=16 ELSE C
L=2
2130 A=SGN(RS-R1S):: B=SGN(CS-C1S):: CAL
L MOTION(#9,30*A,30*B):: CALL SOUND(-30,
2,3)
2140 CALL COLOR(#9,CL)
2150 CALL COINC(#9,RS,CS,9,H):: IF H THE
N CALL MOTION(#9,0,0):: CALL LOCATE(#9,R
S,CS)ELSE 2150
2160 R1S=RS :: C1S=CS :: RETURN
2170 R1=(R-R1)/2+1 :: C1=(C-C1)/2+1
2180 IF C1/2=INT(C1/2) THEN IF R1/2=INT(R
1/2) THEN Z=A ELSE Z=B ELSE IF R1/2=INT(R
1/2) THEN Z=B ELSE Z=A
2190 CALL LOCATE(#1,RS,CS):: CALL HCHAR(
R,C,2,2):: CALL HCHAR(R+1,C,Z,2)
2200 CALL MOTION(#1,20,0):: CALL SOUND(1
00,2,1)
2210 CALL COINC(#1,RCS,CS,2,H):: IF H TH
EN CALL MOTION(#1,0,0):: CALL LOCATE(#1,
RCS,CS)ELSE 2210
2220 Z=104 :: CALL HCHAR(RC,C,Z):: CALL
HCHAR(RC+1,C,Z+1):: CALL HCHAR(RC,C+1,Z+
2):: CALL HCHAR(RC+1,C+1,Z+3):: CALL LOC
ATE(#1,240,LS)
2230 RETURN
2240 R1=(R-R1)/2+1 :: C1=(C-C1)/2+1
2250 IF Y=104 THEN V=-20 :: RV=RC :: RR=
RCS ELSE RV=2*P2(C1)+R1-2 :: RR=(RV-1)*8
+1 :: V=20*SGN(RS-RR)
2260 CALL LOCATE(#1,RR,CS):: IF Y=104 TH
EN CALL HCHAR(RV,C,32,2):: CALL HCHAR(RV
+1,C,32,2):: GOTO 2290
2270 A=135 :: B=136 :: IF C1/2=INT(C1/2)
THEN IF P2(C1)/2=INT(P2(C1)/2) THEN Z=A E
LSE Z=B ELSE IF P2(C1)/2=INT(P2(C1)/2) TH
EN Z=B ELSE Z=A
2280 CALL HCHAR(RV,C,Z,2):: CALL HCHAR(R

```

```

V+1,C,Z,2)
2290 CALL MOTION(#1,V,0):: CALL SOUND(50
,1000,2):: CALL SOUND(30,1550,3):: CALL
SOUND(50,1250,4)
2300 CALL COINC(#1,RS,CS,2,H):: IF H THE
N CALL MOTION(#1,0,0):: CALL LOCATE(#1,R
S,CS)ELSE 2300
2310 A=112 :: B=120 :: IF C1/2=INT(C1/2)
THEN IF R1/2=INT(R1/2) THEN Z=A ELSE Z=B
ELSE IF R1/2=INT(R1/2) THEN Z=B ELSE Z=A
2320 CALL HCHAR(R,C,Z):: CALL HCHAR(R+1,
C,Z+1):: CALL HCHAR(R,C+1,Z+2):: CALL HC
HAR(R+1,C+1,Z+3):: CALL LOCATE(#1,240,CS
):: RETURN
2330 SUBEND
2340 SUB SCACCHIERA(RI,CI,W$( ))
2350 FOR I=2 TO 14 :: CALL COLOR(I,1,1):
: NEXT I
2360 FOR R=1 TO 8 :: Y=2*R+RI-2 :: FOR C
=1 TO 8
2370 X=2*C+CI-2 :: IF R/2=INT(R/2) THEN I
F C/2=INT(C/2) THEN Z=135 ELSE Z=136 ELSE
IF C/2=INT(C/2) THEN Z=136 ELSE Z=135
2380 CALL HCHAR(Y,X,Z,2):: NEXT C :: NEXT R
2390 DISPLAY AT(RI-2,CI-1)SIZE(15):"1 2
3 4 5 6 7 8" :: FOR R=1 TO 8 :: DISPLAY
AT(2*R+RI-1,CI-4)SIZE(1):STR*(R):: NEXT
R
2400 FOR I=1 TO 16 :: DISPLAY AT(RI-1+I,
CI+15):W$(I):: NEXT I :: CALL HCHAR(RI+1
,CI+17,128,8)
2410 CALL SCREEN(4):: CALL COLOR(10,2,1,
11,16,2,12,2,16,13,2,1,14,16,1):: FOR I=
2 TO 9 :: CALL COLOR(I,2,1):: NEXT I
2420 R=RI+16 :: RS=(R-1)*8+1 :: CS=(CI-1
)*8+1 :: Z=104
2430 FOR RG=1 TO 8 :: CALL SFRITE(*RG,12
0,2,RS,250,0,-30):: FOR F=1 TO 40 :: NEX
T F :: NEXT RG
2440 FOR RG=1 TO 8
2450 CALL COINC(*RG,RS,CS,4,H):: IF H=0

```

```

THEN 2450
2460 CALL MOTION(#RG,0,0):: CALL LOCATE(
#RG,RS,CS):: CALL SOUND(-100,-2,1):: CS=
CS+16 :: C=2*RG+RJ-2
2470 CALL HCHAR(R,C,Z):: CALL HCHAR(R+1,
C,Z+1):: CALL HCHAR(R,C+1,Z+2):: CALL HC
HAR(R+1,C+1,Z+3)
2480 FOR F=1 TO 280 :: NEXT F :: CALL SP
RITE(#RG,120,7,240,240):: NEXT RG :: SUB
END
2490 SUB SOLUZIONE(CI,N)
2500 CALL CHAR(B7,"003B043C44443A"):: IF
N>9 THEN C=CI-1 :: E$=" " ELSE C=CI ::
E$=" "
2510 DISPLAY AT(1,1):"" :: A$=" "&STR
$(N)&"W"&E$&"SOLUZIONE"&">" :: CALL COLO
R(#9,1)
2520 FOR I=1 TO LEN(A$):: AS=ASC(SEG$(A$,
I,1)):: CALL HCHAR(1,C+I,AS,1):: CALL H
CHAR(2,C+1,128,1):: CALL SOUND(30,3000,1
)
2530 J=I/2=INT(I/2):: CALL COLOR(11,7-9*
J,2,12,7+5*J,16):: NEXT I :: CALL COLOR(
11,16,2,12,2,16):: N=N+1 :: SUBEND
2540 SUB REGOLE
2550 CALL COLOR(13,5,1):: CALL HCHAR(2,9
,128,16):: DISPLAY AT(3,7):"REGOLE DEL 6
1000" :: CALL HCHAR(4,9,128,16)

```

```

2560 DISPLAY AT(6,1):"BISOGNA DISPORRE
OTTO REGI-": "NE SU UNA SCACCHIERA 8*8 I
N"
2570 DISPLAY AT(8,1):"MODO CHE NESSUNA
REGINA SIA": "ATTACCABILE DALLE ALTRE."
2580 DISPLAY AT(10,1):"UNA REGINA E' ATT
ACCABILE DA": "UN'ALTRA QUANDO VIENE A TR
O": "VARSÌ SULLA STESSA RIGA O"
2590 DISPLAY AT(13,1):"SULLA STESSA COLO
NNA O SULLA": "STESSA DIAGONALE A +/- 4
56": "RISPETTO ALLA DIREZIONE VER-": "TICA
LE ED ORIZZONTALE."
2600 DISPLAY AT(17,1):"LE POSSIBILI SOL
UZIONI SONO": "92. CON LA PRIMA OPZIONE
E"
2610 DISPLAY AT(19,1):"L'UTENTE CHE DEVE
CERCARE LE": "SOLUZIONI, CON LA SECONDA
E"
2620 DISPLAY AT(21,1):"IL COMPUTER CHE
CALCOLA LE": "SOLUZIONI E VISUALIZZA L'A
L": "GORITMO RISOLUTORE."
2630 DISPLAY AT(24,7)SIZE(17):"<PREMI UN
TASTO:"
2640 CALL KEY(O,K,S):: IF S=0 THEN 2640
ELSE CALL CLR
2650 SUBEND
2660 SUB CLR :: CALL CLEAR :: CALL SCREE
N(8):: CALL DELSPRITE(ALL):: CALL CHARGE
1 :: SUBEND

```

Seguito listato 1

1370 - Questa linea muove la Regina della prima colonna con uno sprite alla successiva casella nel caso in cui debba avanzare.

1380 - Memorizza la posizione della Regina che si trova nella prima colonna.

1390 - Calcola la riga iniziale della colonna successiva quando nella precedente è stata trovata una posizione inattaccabile e muove la Regina dall'esterno della scacchiera alla prima riga di questa colonna.

1400 - Inizializza il ciclo controllato da R2.

1410 - Muove la Regina nella casella successiva della stessa colonna se la precedente posizione era sotto scacco.

1420 - Inizializza il ciclo controllato da C2 e calcola la distanza verticale tra due Regine e verifica che la Regina non sia sotto la minaccia delle altre.

1430-1440 - La prima Regina, a partire da sinistra della scacchiera, che viene a trovarsi sotto scacco con quella della colonna C1+1 lampeggia per una frazione di secondo.

1450 - Terminato il ciclo precedente la Regina della colonna C1+1 è in posizione corretta e si conserva la riga R2 in P2(C1+1) e si passa alla colonna successiva, ponendo C1=C1+1 finché sia C1 <= 7; infatti allorché sia C1=7 allora è C1+1=8, ed in tal caso significa che si sta cercando la posizione della Regina nell'ultima colonna. Inoltre questa linea calcola le coordinate della casella iniziale

posta nella colonna successiva.

1460 - Essendo C1=8 è stata trovata una soluzione il cui numero è stampato con il sottoprogramma Soluzione.

1470 - Se la ricerca è manuale (F=0) bisogna premere un tasto per passare alla successiva soluzione.

1480 - Se la Regina di una colonna posta in una certa riga è sotto scacco si passa alla riga successiva.

1490 - Determinata una soluzione oppure se in una certa colonna non esistono posizioni corrette allora si passa alla colonna precedente, ponendo C1=C1-1, per fare avanzare la Regina di questa colonna nell'intento di cercare nuove soluzioni, ed inoltre la Regina dell'ottava colonna o di una qualunque altra colonna minacciata dalle altre è portata al di fuori della scacchiera.

1500 - Calcola la riga R3 da cui iniziare una nuova ricerca purché C1 non sia inferiore alla prima colonna; se R3 supera l'ottava riga si retrocede ancora di una colonna, in caso contrario si fa avanzare la Regina di una riga.

1510 - Essendo C1 inferiore alla prima colonna si fa avanzare la Regina della prima colonna di una riga.

1520-1530 - Terminato il ciclo definito da R1, con la Regina della prima colonna in ottava riga, sono determinate tutte le possibili soluzioni; a questo punto usando la funzione Back (Fctn 9) si torna al menu.

1540-1630 - Quest'insieme di linee controllano il movimento e il colore delle Regine da posizionare nelle caselle della scacchiera.

1540 - Assegna il colore alle Regine a seconda che il fondo delle caselle sia nero o bianco.

1550 - Agli sprite che simulano il movimento delle Regine è attribuito il colore rosso; se la Regina è portata dall'esterno all'interno della scacchiera (V=-20) allora traccia uno sprite nella posizione in cui si trova la Regina al di fuori della scacchiera, essendo le Regine esterne alla scacchiera rappresentate con caratteri. Indi cancella la Regina definita con caratteri.

1560-1570 - Queste linee muovono gli sprite emettendo una melodia.

1580 - Quando lo sprite ha raggiunto la propria posizione (H=-1) è fermato e posizionato nel punto esatto.

1590-1600 - Nel caso in cui la Regina è portata al di fuori della scacchiera (V=14), queste linee calcolano la posizione in caratteri e tracciano la Regina rappresentata da caratteri e infine portano lo sprite, che simula il movimento della Regina dall'interno all'esterno della scacchiera, al di fuori dello schermo.

1610 - Gli sprite sono riportati al proprio colore quando raggiungono una casella.

1620 - Se si esegue una ricerca manuale (F=0) questa linea attende che si prema un tasto per fare avanzare la Regina di

una casella, altrimenti prosegue automaticamente. Nel caso in cui si usi la funzione Back (Fctn 9) si torna al menu.

Sottoprogramma Utente (1650-2330)

Gestisce il gioco condotto da un utente e controlla a richiesta dell'utente se le Regine posizionate sulla scacchiera siano in posizioni inattaccabili.

1660-1680 - Ripristina il puntatore ai dati della linea successiva.

Inizializza il contatore N del numero delle soluzioni e carica il vettore W\$() con i relativi comandi.

1690 - In questa linea sono definite le seguenti variabili:

L-lato della scacchiera;

RC-Riga in caratteri della riga successiva all'ultima della scacchiera;

RCS-Come RC ma espressa in punti video;

RF-Riga in caratteri dell'ultima riga della scacchiera;

CF-Colonna in caratteri dell'ultima co-

lonna a destra della scacchiera;

P20-Vettore che conserva le posizioni, ossia le righe, delle Regine posizionate sulla scacchiera, e che inizialmente viene azzerato.

1700-1710 - Costruisce un cursore avente la forma di una croce con codice ASCII pari a 92 e disegna la scacchiera con il sottoprogramma relativo.

1720 - Inizializza le variabili indicate che hanno il seguente significato:

RI-Riga in caratteri dell'angolo in alto a sinistra della scacchiera;

CI-Colonna in caratteri dell'angolo in alto a sinistra della scacchiera;

RIS-Riga in punti video dell'angolo in alto a sinistra della scacchiera;

CIS-Colonna in punti video dell'angolo in alto a sinistra della scacchiera;

R1S-Riga in punti video della casella occupata precedentemente dal cursore;

C1S-Colonna in punti video della casella occupata precedentemente dal cursore;

R-Riga in caratteri della casella occupata attualmente dal cursore;

C-Colonna in caratteri della casella occupata attualmente dal cursore;

RS-Riga in punti video della casella occupata attualmente dal cursore;

CS-Colonna in punti video della casella occupata attualmente dal cursore;

RG-Numero di Regine presenti sulla scacchiera;

CL-Colore delle Regine.

Questa linea piazza il cursore nell'angolo in alto a sinistra della scacchiera.

1730 - Rileva il codice del carattere (X) in cui è posizionato il cursore ed il codice (Y) della riga, esterna alla scacchiera, dove sono posizionate le Regine, avente la stessa colonna del cursore.

1740 - Queste istruzioni assegnano il codice ASCII del tasto premuto alla variabile K e controllano il colore del cursore, assegnandogli un colore blu quando il contatore Q assume valori multipli di 3. Ap-

Listato 2 - Versione modificata del programma del listato 1 con la sola opzione per l'utente.

```

1000 !*** LE OTTO REGINE-SUPERBIT 85 ***
1010 CALL CLEAR :: ON BREAK NEXT :: ON W
ARNING NEXT
1020 RI=5 :: CI=5 :: RA=12 :: RB=18 :: C
A=5 :: DIM W$(18)
1030 R$="0000191F0F010701010303030F1F000
000009BF0F0B0E0B0B0C0C0C0F0F0"
1034 CALL CHAR(108,"00103B7C101010100000
0B0CFE0C0B0000101010107C3B10000010307F30
10")
1036 CALL CHAR(129,"00007060500804020000
1C0C142040B0B04020140C1C00000102042B303B
")
1040 CALL CHAR(160,"0000000738C001000001
0000C1380700000000F0906FC1010E01010E020
0000")
1050 CALL CHAR(104,R$,112,R$,120,R$,128,
"000000FFF",135,RF$( "F",32)
1060 CALL CLR :: CALL COLOR(3,1,2,12,16,
2,13,7,1,14,5,1):: R=1 :: Z=120 :: F=150
0 :: V=0
1070 FOR RG=1 TO 8 :: C=2*RG+7 :: CALL H
CHAR(R,C,Z):: CALL HCHAR(R+1,C,Z+1):: CA
LL HCHAR(R,C+1,Z+2):: CALL HCHAR(R+1,C+1
,Z+3)
1080 CALL SOUND(300,F,V):: F=F-150 :: V
=V+2 :: NEXT RG
1090 CALL HCHAR(4,3,136,2B):: CALL HCHAR
(5,3,136,2B):: CALL HCHAR(6,3,136,2B)::
DISPLAY AT(5,9)SIZE(14):"LE OTTO REGINE"
1100 R=12 :: RS=(RA-1)*B+1 :: CS=(CA-1)*
B+1
1110 DISPLAY AT(8,10):"MENU" :: CALL H
CHAR(9,3,136,2B):: CALL MAGNIFY(3):: CAL
L SPRITE(10,109,18,RS,CS)
1120 DISPLAY AT(10,5):"1 ESECUZIONE DEL
GIOCO" :: Z=5 :: Z=2*RG+7
1130 DISPLAY AT(18,5):"3 FINE" :: CALL H
CHAR(1,3,136,2B)
1140 DISPLAY AT(10,2):"SELEZIONI L'OPZI
ONE (ON F): TASTI E X E DATI ENTER."
1150 CALL CHAR(47,R$,111,B$):: CALL C
HAR(57,104,130,B$):: F=1500 :: V=0 :: CAL
L HCHAR(1,3,136,2B)
1160 FOR I=1 TO 18 :: CALL HCHAR(24,R+1,

```

```

ASC(SEQ$( "SUPER BIT 89" ,I,1)):: CAL
L SOUND(-400,F,V):: F=F-80 :: V=V+1.2 ::
NEXT I
1170 C=65 :: CALL SPRITE(1,120,7,1,C)
1180 CALL KEY(0,F,5):: B=0+1 :: IF Q/2=I
H(0/2) THEN CALL LOCATE(1,1,C):: C=C+16
:: IF C>177 THEN C=65
1190 IF S=0 THEN 1180 ELSE D=0
1200 IF R=RA AND F=69 OR R=RB AND K=8B T
HEN 1180
1210 F=1000 :: IF K=69 THEN R=R-2 :: D=-
24 :: GOSUB 1240 :: GOTO 1180
1220 F=1500 :: IF K=8B THEN R=R+3 :: D=2
4 :: GOSUB 1240 :: GOTO 1180
1230 IF K=13 THEN CALL CLR :: ON R/3+1-R
/3 GOSUB 1260,1280,1290 :: GOTO 1060 EL
SE CALL SOUND(50,900,1):: GOTO 1180
1240 RS=RS+D :: CALL MOTION(10,20*SGN(D
),0)
1250 CALL COIN(10,RS,CS,2,10):: IF H H
EN CALL MOTION(10,0,0):: CALL LOCATE(1
0,RS,CS):: CALL SOUND(50,F,1):: RETURN E
LSE 1250
1260 CALL UTENTE(RI,CI,W$( )):: RETURN
1280 CALL REGOLE :: RETURN
1290 END
1650 SUB UTENTE(RI,CI,W$( ))
1660 RESTORE 1670 :: N=1 :: FOR I=1 TO 1
8 :: READ W$(I):: NEXT I
1665 DIM SOL$(30,8)
1670 DATA COMMAND1,"", " W E R", "", " S
D", "", " 7 X C", "-----,1 DELETE,2 INSE
R,3 MOVE
1680 DATA " FCTN 5", " BEGIN",FCTN 7,H
LLF," FCTN 9", " MENU",-----
1690 I=18 :: RC=RI+1 :: RCS=(RI+1)*B+1
:: RF=RC :: CF=CI+1-2 :: FOR J=1 TO 8 ::
PC=J=0 :: NEXT J
1695 FOR R=1 TO 8 :: FOR C=1 TO 8 :: SC$
(R,C)=" :: NEXT C :: NEXT R
1700 CALL CHAR(92,"00000000101010F0F010
1010000000000000000B0B0CF0F0B0B0")
1710 CALL SCACCHIERA(RI,CI,W$( ))
1720 R=RC :: C=CI :: RIS,R1S,RS=(R-1)*
B+1 :: CIS,C1S,CS=(C-1)*B+1 :: RG=0 :: C

```

```

1725 W=9 :: MV=0 :: GOTO 1740
1730 CALL GCHAR(R,C,X) :: GOTO 1741
1740 CALL SOUND(50,600,1) :: CALL SOUND(5
0,800,1)
1741 CALL KEY(O,K,S) :: O=O+1 :: CALL COL
OR(ROW,CL-(6-CL)*(O/3=INT(O/3))) :: IF S=0
THEN 1741 ELSE O=0 :: CALL COLOR(ROW,CL)
1742 IF K=51 THEN 1750
1744 IF MV OR X=32 OR X=135 OR X=136 THE
N 1740
1746 R1=(R-R1)/2+1 :: C1=(C-C1)/2+1 :: M
V=1 :: W=1 :: CO=CL :: RR=R :: CO=C :: R
S=RS :: CS=CS :: SC$(R1,C1)="
1748 CALL COLOR(ROW,1) :: A=135 :: B=136 ::
GOSUB 2170 :: CALL SOUND(50,1000,1) ::
CALL SOUND(50,1600,2) :: CALL SOUND(100,1
200,3) :: GOTO 1750
1750 IF K=68 THEN C=C+2 :: IF C>CF THEN
C=CF :: GOTO 1740 ELSE CS=CS+16 :: GOSUB
2120 :: GOTO 1730
1760 IF K=83 THEN C=C-2 :: IF C<CI THEN
C=CI :: GOTO 1740 ELSE CS=CS-16 :: GOSUB
2120 :: GOTO 1730
1770 IF K=69 THEN R=R-2 :: IF R<R1 THEN
R=R1 :: GOTO 1740 ELSE RS=RS-16 :: GOSUB
2120 :: GOTO 1730
1780 IF K=88 THEN R=R+2 :: IF R>RF THEN
R=RF :: GOTO 1740 ELSE RS=RS+16 :: GOSUB
2120 :: GOTO 1730
1790 IF K=87 THEN IF R=R1 OR C=C1 THEN 1
740 ELSE R=R-2 :: C=C-2 :: RS=RS-16 :: C

```

```

S=CS-16 :: GOSUB 2120 :: GOTO 1730
1800 IF F=90 THEN IF R=RF OR C=C1 THEN 1
740 ELSE R=R+2 :: C=C+2 :: RS=RS+16 :: C
S=CS-16 :: GOSUB 2120 :: GOTO 1730
1810 IF F=82 THEN IF R=R1 OR C=CF THEN 1
740 ELSE R=R-2 :: C=C-2 :: RS=RS-16 :: C
S=CS+16 :: GOSUB 2120 :: GOTO 1730
1820 IF K=67 THEN IF R=RF OR C=CF THEN 1
740 ELSE R=R+2 :: C=C+2 :: RS=RS+16 :: C
S=CS+16 :: GOSUB 2120 :: GOTO 1730
1830 IF K=49 AND(X=112 OR X=120) THEN A=1
35 :: B=136 :: GOSUB 2170 :: SC$(R1,C1)=
" :: GOTO 1730
1840 IF K=14 THEN 1890 ELSE IF MV AND(X
=104 OR X=112 OR X=120) THEN 1740
1850 IF MV THEN GOSUB 2240 :: W=9 :: CL=
CO :: RIS=RRS :: CIS=CS ELSE RIS=RS ::
CIS=CS
1855 MV=0 :: A=135 :: B=136 :: FOR C1=1
TO 8 :: FOR R1=1 TO 8 :: IF SC$(R1,C1)="
" THEN 1870
1860 R=2*R1+R1-2 :: C=2*C1+CI-2 :: RS=(R
-1)*B+1 :: CS=(C-1)*B+1 :: GOSUB 2180 ::
SC$(R1,C1)="
1870 NEXT R1 :: NEXT C1 :: RS=RIS :: CS=
CIS :: CALL DISTANCE(ROW,RS,CS,D) :: IF D
R1? THEN E=4 ELSE E=2
1880 CALL MOTION(ROW,(RS-RIS)/E,(CS-CIS)/
E) :: GOSUB 2140 :: GOTO 1720
1890 IF K>50 THEN 1900 ELSE F=MV AND(X=
32 OR X=135 OR X=136)
1892 IF F THEN GOSUB 2240 :: CALL SOUND(

```

Seguito listato 2

pena si preme un tasto il cursore torna al colore nero se posto su di una casella bianca e viceversa. Le successive linee analizzano il movimento del cursore negli otto versi possibili.

1750-1820 - Analizza i vari movimenti.

1830 - Questa linea controlla se una Regina deve essere portata al di fuori della scacchiera, ed in caso affermativo azzerla il corrispondente elemento del vettore P2() e diminuisce di una unità il numero di Regine presente sulla scacchiera.

1850-1880 - Quando si usa la funzione Begin (Fctn 5) tutte le Regine sono mosse all'esterno della scacchiera ed il cursore è riportato nella casella in alto a sinistra, la cui velocità è regolata dalla variabile E.

1890 - Se si preme il tasto $\bar{1}$ la Regina viene posizionata nella casella dove si trova il cursore, memorizzandone la relativa posizione nel vettore P2().

1900 - Quando si adopera la funzione Back (Fctn 9) si torna al menu.

1910-1960 - In queste linee, nel caso in cui si usi la funzione Help (Fctn 7), è eseguito il controllo delle posizioni occupate dalle Regine sulla scacchiera. La variabile C indica che una Regina è minacciata da altre se positiva.

1970-2010 - La funzione di queste linee è quella di verificare che la soluzione ottenuta non sia stata già trovata precedentemente.

Comunque il controllo è eseguito solamente con le prime dieci soluzioni, per la ridotta capacità di memoria del computer.

2020-2030 - Se la variabile T è diversa da otto è stata trovata una nuova soluzione che viene memorizzata nella matrice Sol\$(,) ed il cui numero è stampato con il sottoprogramma Soluzione.

2040-2050 - In base ai precedenti controlli stampano un opportuno messaggio.

2060-2110 - Nel caso in cui la prima coppia di Regine, a partire dalla sinistra della scacchiera, siano sotto reciproco scacco, queste linee provocano il lampeggio della suddetta coppia per mezzo di due sprite localizzati nelle caselle occupate dalle Regine in questione, essendo: RA e CA rispettivamente riga e colonna, in punti video della prima Regina, da sinistra, sotto scacco e RB e CB riga e colonna della seconda Regina sotto scacco.

2120-2160 - Tali linee sono adibite al movimento del cursore, e quando il cursore ha raggiunto la casella successiva è fermato e localizzato nel punto esatto, sta-

bilendone anche il colore.

2170-2230 - Queste linee cancellano una Regina portandola all'esterno della scacchiera. In un primo momento calcolano la posizione della Regina definita dalla riga R1 e dalla colonna C1, i cui valori possono variare da 1 a 8 e poi alla linea 2180 il colore di fondo della Regina a seconda che la casella sia nera o bianca. Nelle linee successive uno sprite è posizionato nella casella dove deve essere cancellata la Regina ed è messo in movimento verso l'esterno della scacchiera. La linea 2220 provvede a tracciare il carattere corrispondente alla Regina una volta che lo sprite ha raggiunto la posizione all'esterno della scacchiera.

2240-2320 - La funzionalità di queste linee è quella di muovere una Regina nella casella in cui è posto il cursore. Se la variabile Y è pari a 104, allora la Regina è portata dall'esterno all'interno della scacchiera, altrimenti è mossa all'interno della scacchiera tra una casella e l'altra. La linea 2260 posiziona uno sprite nella casella di partenza della Regina e cancella il relativo carattere se la Regina è posta al di fuori della scacchiera. Nel caso in cui la Regina sia all'interno della scacchiera, la linea 2270 calcola il colore dello siondo

muovono lo sprite nella casella dove si trova il cursore, indi tracciano il carattere corrispondente alla regina e pongono lo sprite al di fuori della scacchiera.

Sottoprogramma Scacchiera (2340-2480)
Traccia la scacchiera con i comandi a seconda dell'opzione selezionata e dispone le Regine in posizione di partenza alla base della scacchiera.

2350 - Rende trasparente i caratteri per non visualizzare la scacchiera durante la fase di stampa.

2360-2380 - Traccia le caselle della scacchiera con due cicli, di cui il primo controllato da R definisce le righe della scacchiera ed il secondo controllato da C, le colonne. Y e X rappresentano le coordinate in caratteri video dove saranno tracciate le caselle e Z il codice ASCII della corrispondente casella da tracciare alle coordinate Y e X.

2390-2410 - Completa la videata con le coordinate della scacchiera e con i comandi relativi all'opzione e visualizza quanto tracciato.

2420-2480 - Generano otto sprite aventi la forma delle Regine li mettono in movimento orizzontale al fondo del video, e ogni volta che uno sprite raggiunge una specifica posizione, corrispondente ad

della Regina in cui posizionare una casella vuota, che è tracciata dalla linea 2280. Infine le linee 2290, 2300, 2310 e 2320 una colonna della scacchiera, è fermato, e posizionato nel punto desiderato, e dopo il tracciamento del carattere Regina, è portato all'esterno della scacchiera.

Sottoprogramma Soluzione (2490-2530)
Stampa il numero della soluzione facendo lampeggiare anche le Regine nel caso in cui il gioco sia condotto dall'utente. Dopo aver definito il carattere "a" con codice pari a 87, calcola la colonna di partenza (C) da dove inizierà la stampa del numero di soluzione. Successivamente la linea 2510 costruisce la stringa da stampare, e le linee successive scandiscono la stampa carattere per carattere intervallati da un suono, ed incrementano il contatore N del numero di soluzioni. La variabile logica J consente di cambiare il colore alle Regine posizionate sulla scacchiera, simulando il lampeggio.

Sottoprogramma Regole (2540-2650)
Stampa le regole del gioco.

Sottoprogramma Clr (2660)

Cancela lo schermo, lo rende azzurro, cancella tutti gli sprite, e ripristina i caratteri normali del computer.

Modifiche del programma (listato 2)

Come già descritto, con l'opzione 1 del listato 1 l'utente può muovere le Regine solo verticalmente; anche se ciò è perfettamente in sintonia con le regole del gioco, un utente può sentirsi limitato nella possibilità di muovere le Regine in tutte le possibili direzioni. A tale scopo, apportando alcune modifiche al listato 1, è stato ottenuto il programma del listato 2, che consente di muovere le Regine oltre che verticalmente, anche orizzontalmente e diagonalmente.

Il listato 2 è privo dell'opzione relativa alla ricerca di soluzioni da parte del computer, poiché la gestione del movimento della Regina in tutte le direzioni ha richiesto maggior spazio di memoria ed è per questo motivo che non è stata direttamente incorporata nel listato 1.

Oltre alle regole del gioco, il listato 2 ha solamente l'opzione che consente all'utente di muovere le Regine.

I comandi del gioco, ad eccezione di uno, sono quelli già visti per il listato 1. Il nuovo comando si chiama Move e si ottiene premendo il tasto 3.

Per muovere una Regina e bloccarla in una certa casella si procede come segue:

Seguito listato 2

```

50,800,1):: CALL SOUND(50,1000,2):: CALL
SOUND(150,900,3)
1894 IF F THEN SC*(R1,C1)="1" :: MV=0 ::
CL=L0 :: W=9 :: R=RF :: C=CC :: RS,R1S=
FRS :: US,C1S=CCS :: GOTO 1730
1896 GOTO 1740
1900 IF F=15 THEN SUBEXIT ELSE IF K>1 T
HEN 1740
1905 IF MV THEN CALL COLOR(#1,1)
1910 RG=0 :: FOR C1=1 TO B :: FOR R1=1 T
O B :: IF SC*(R1,C1)=" " THEN 1922
1912 FOR R2=R1+1 TO B :: IF SC*(R2,C1)="
1" THEN C2=C1 :: GOTO 2035
1914 NEXT R2 :: RG=RG+1 :: FOR C2=C1+1 T
O MIN(C1,R1+B,8):: R2=C2-C1+R1 :: IF SC*
(R2,C2)="1" THEN 2035
1916 NEXT C2 :: FOR C2=C1+1 TO B :: IF S
C*(R1,C2)="1" THEN R2=R1 :: GOTO 2035
1918 NEXT C2 :: FOR C2=C1+1 TO MIN(C1+R1
-1,B):: R2=C2-C1+R1 :: IF SC*(R2,C2)="1
" THEN 2035
1920 NEXT C2
1922 NEXT R1 :: NEXT C1
1924 IF RG=0 THEN 1740 ELSE IF RG=B THEN
A#=" POSIZIONI CORRETTE" :: CALL SOUND(
200,1000,1):: GOTO 2040
1926 FOR I=1 TO B :: FOR R1=I TO B :: I
F SC*(R1,C1)="1" THEN P2(C1)=R1
1928 NEXT R1 :: NEXT C1
1930 M=1 :: IF N=30 THEN M=31
1932 I=0 :: FOR R1=1 TO M-1 :: FOR C1=1
TO B :: IF P2(C1)=VAL(SOL*(R1,C1)) THEN T

```

```

=T+1
1990 NEXT C1
2000 IF I=B THEN A#="SOLUZIONE GIA' TRO
VATA" :: CALL SOUND(200,1000,1):: GOTO 2
040
2010 I=0 :: NEXT R1 :: IF N>30 THEN A#="
POSIZIONI CORRETTE" :: CALL SOUND(200,1
000,1):: GOTO 2040
2020 FOR C1=1 TO B :: SOL*(N,C1)=STR*(P2
(C1)) :: NEXT C1
2030 CALL SOLUZIONE(C1,N):: GOTO 1730
2035 A#="SOTTO SCACCO" :: G=1
2040 DISPLAY AT(24,2):A# :: IF G=0 THEN
2060
2050 FOR I=1 TO 400 :: NEXT I :: GOTO 21
10
2060 RA=(2*R1+R1-3)*B+1 :: CA=(2*C1+CI-3
)*B+1 :: RB=(2*R2+R1-3)*B+1 :: CB=(2*C2+
CI-3)*B+1
2070 IF MV=0 THEN IF RS=RA AND CS=CA OR
RS=RB AND CS=CB THEN CALL COLOR(#9,1)
2080 CALL LOCATE(#2,RA,CA,#3,RB,CB):: FO
R J=1 TO 10 :: CALL COLOR(#2,2, #3,2):: C
ALL SOUND(40,1500,1):: FOR J=1 TO 40 ::
NEXT J
2090 CALL COLOR(#2,16, #3,16):: CALL SOUN
D(40,1000,1):: FOR J=1 TO 40 :: NEXT J ::
NEXT I :: CALL COLOR(#2,7)
2100 CALL LOCATE(#2,240,240, #3,240,240)::
IF MV=0 THEN CALL COLOR(#9,CL)
2110 DISPLAY AT(24,2):" " :: G=0 :: GOTO
1730

```

```

2120 CALL HCHAR(R,C,X)
2125 IF R<RF THEN IF X=120 OR X=136 THEN
  CL=2 ELSE CL=16 ELSE IF MV THEN CL=2 EL
  SE CL=16
2130 CALL MOTION(#W,33*SGN(RS-R1S),33*SG
  N(CS-C1S)):: CALL SOUND(-30,-2,1)
2140 CALL COLOR(#W,CL)
2150 CALL COINC(#W,RS,CS,16,H):: IF H TH
  EN CALL MOTION(#W,0,0):: CALL LOCATE(#W,
  RS,CS)ELSE 2150
2160 R1S=RS :: C1S=CS :: RETURN
2170 R1=(R-R1)/2+1 :: C1=(C-C1)/2+1
2175 IF R=RF THEN Z=32 :: CL=2 :: GOTO 2
  190
2180 IF C1/2=INT(C1/2) THEN IF R1/2=INT(R
  1/2) THEN Z=A ELSE Z=B ELSE IF R1/2=INT(R
  1/2) THEN Z=B ELSE Z=A
2190 CALL SPRITE(#1,120,6,RS,CS):: CALL
  HCHAR(R,C,Z,2):: CALL HCHAR(R+1,C,Z,2)
2194 IF MV THEN RETURN
2196 FOR J=C1 TO C1+14 STEP 2 :: CALL GC
  HAR(RC,J,X):: IF X=104 THEN 2235
2198 JS=(J-1)*8+1 :: ALFA=ABS(ATN((RCS-R
  S)/(JS-CS)))
2200 CALL MOTION(#1,20*JSIN(ALFA),20*COS(
  ALFA)*SGN(JS-CS)):: CALL SOUND(100,-2,1)
2210 CALL COINC(#1,RCS,JS,4,H):: IF H TH
  EN CALL MOTION(#1,0,0):: CALL LOCATE(#1,
  RCS,JS)ELSE 2210
2220 Z=104 :: CALL HCHAR(RC,J,Z):: CALL
  HCHAR(RC+1,J,Z+1):: CALL HCHAR(RC,J+1,Z+
  2):: CALL HCHAR(RC+1,J+1,Z+3):: CALL LOC
  ATE(#1,240,CS)
2230 RETURN
2235 NEXT J
2240 R1=(R-R1)/2+1 :: C1=(C-C1)/2+1 :: I
  F R=14 THEN SC*(R1,C1)="1"
2305 IF R=RF THEN Z=104 :: GOTO 2320
2310 A=112 :: B=120 :: IF C1/2=INT(C1/2)
  THEN IF R1/2=INT(R1/2) THEN Z=A ELSE Z=B
  ELSE IF R1/2=INT(R1/2) THEN Z=B ELSE Z=A
2320 CALL HCHAR(R,C,Z):: CALL HCHAR(R+1,
  C,Z+1):: CALL HCHAR(R,C+1,Z+2):: CALL HC
  HAR(R+1,C+1,Z+3):: CALL LOCATE(#1,240,CS
  ):: RETURN
2330 SUBEND
2340 SUB SCACCHIERA(RI,CI,W*(0))
2350 FOR I=2 TO 14 :: CALL COLOR(I,1,1):
  : NEXT I
2360 FOR R=1 TO 8 :: Y=2*R+RI-2 :: FOR C
  =1 TO 8
2370 X=2*C+CI-2 :: IF R/2=INT(R/2) THEN I
  F C/2=INT(C/2) THEN Z=135 ELSE Z=136 ELSE
  IF C/2=INT(C/2) THEN Z=136 ELSE Z=135
2380 CALL HCHAR(Y,X,Z,2):: NEXT C
2390 DISPLAY AT(RI-2,CI-1)SIZE(15):"1 2
  3 4 5 6 7 8" :: FOR R=1 TO 8 :: DISPLAY
  AT(2*R+RI-1,CI-4)SIZE(1):STR*(R):: NEXT
  R
2400 FOR I=1 TO 18 :: DISPLAY AT(RI-3+I,
  CI+15):W*(I):: NEXT I :: CALL HCHAR(RI-1
  ,CI+17,128,8)
2402 CALL HCHAR(RI+1,CI+20,108):: CALL H
  CHAR(RI+2,CI+21,109):: CALL HCHAR(RI+3,C
  I+20,110):: CALL HCHAR(RI+2,CI+19,111)

```

```

2405 CALL HCHAR(RI+1,CI+19,129):: CALL H
  CHAR(RI+1,CI+21,130):: CALL HCHAR(RI+3,C
  I+21,131):: CALL HCHAR(RI+3,CI+19,132)
2410 CALL SCREEN(4):: CALL COLOR(10,2,1,
  11,16,2,12,2,16,13,2,1,14,16,1):: FOR I=
  2 TO 9 :: CALL COLOR(I,2,1):: NEXT I
2420 R=RI+16 :: RS=(R-1)*8+1 :: CS=(CI-1
  )*8+1 :: Z=104
2430 CALL SPRITE(#1,120,2,RS,250,0,-30)
2440 FOR RG=2 TO 9
2442 CALL COINC(#RG-1,RS,CS+48,12,H):: I
  F H=0 THEN 2442
2445 IF RG<9 THEN CALL SPRITE(#RG,120,2,
  RS,250,0,-30)
2450 CALL COINC(#RG-1,RS,CS,9,H):: IF H=
  0 THEN 2450
2460 CALL MOTION(#RG-1,0,0):: CALL LOCAT
  E(#RG-1,RS,CS):: CALL SOUND(-100,-2,1)::
  CS=CS+16 :: C=2*RG+R1-4
2470 CALL HCHAR(R,C,Z):: CALL HCHAR(R+1,
  C,Z+1):: CALL HCHAR(R,C+1,Z+2):: CALL HC
  HAR(R+1,C+1,Z+3)
2480 CALL SPRITE(#RG-1,120,7,240,240)
2485 NEXT RG :: SUBEND
2490 SUB SOLUZIONE(CI,N)
2500 CALL CHAR(89,"0038043C44443A"):: IF
  N>9 THEN C=CI-1 :: E*=" " ELSE C=CI ::
  E*=" "
2510 DISPLAY AT(1,1):"" :: A*="<"&STR
  *(N)&"Y"&E*&"SOLUZIONE"&">" :: CALL COLO
  R(#9,1)
2520 FOR I=1 TO LEN(A*): AS=ASC(SEG*(A*
  ,I,1)): CALL HCHAR(1,C+I,AS,1):: CALL H
  CHAR(2,C+I,128,1):: CALL SOUND(30,3000,1
  )
2530 J=I/2=INT(I/2):: CALL COLOR(11,7-9*
  J,2,12,7+5*J,16):: NEXT I :: CALL COLOR(
  11,16,2,12,2,16):: N=N+1 :: SUBEND
2540 SUB REGOLE
2550 CALL COLOR(13,5,1):: CALL HCHAR(2,9
  ,128,16):: DISPLAY AT(3,7):"REGOLE DEL G
  IOCO" :: CALL HCHAR(4,9,128,16)
2560 DISPLAY AT(7,1):"BISOGNA DISPORRE
  OTTO REGI-": "NE SU UNA SCACCHIERA 8*8 I
  N"
2570 DISPLAY AT(9,1):"MODO CHE NESSUNA
  REGINA SIA": "ATTACCABILE DALLE ALTRE."
2580 DISPLAY AT(11,1):"UNA REGINA E' ATT
  ACCABILE DA": "UN'ALTRA QUANDO VIENE A TR
  O-": "VARI SULLA STESSA RIGA O"
2590 DISPLAY AT(14,1):"SULLA STESSA COLO
  NNA O SULLA": "STESSA DIAGONALE A +/-
  45": "GRADI RISPETTO ALLA DIREZIO-"
2600 DISPLAY AT(17,1):"NE VERTICALE ED O
  RIZZONTALE.": "LE POSSIBILI SOLUZIONI SO
  NO": "92. CON LA PRIMA OPZIONE E'"
2610 DISPLAY AT(20,1):"L'UTENTE CHE DEVE
  CERCARE LE": "SOLUZIONI."
2630 DISPLAY AT(24,7):"<PREMI UN TASTO>"
2640 CALL KEY(0,K,S):: IF S=0 THEN 2640
  ELSE CALL CLR
2650 SUREND
2660 SUB CLR :: CALL CLEAR :: CALL SCREE
  N(8):: CALL DELSPRITE(ALL):: CALL CHARGE
  T :: SUBEND

```

Seguito listato 2

- si porta il cursore lampeggiante, a croce, sulla Regina da muovere anche se posta all'esterno della scacchiera, come sicuramente capita all'inizio del gioco;
- si preme il tasto 3 che dà luogo all'azione Move (MV = 1), e cioè il cursore diventa invisibile e la Regina inizia a lampeggiare e prende così il posto del cursore;
- con i comandi di movimento del cursore si può portare a spasso la Regina per tutta la scacchiera, anche in diagonale;
- il comando Move termina la propria azione (MV = 0) quando si esegue il comando Insert con il tasto 2; ossia portata la Regina nella casella desiderata e premuto il tasto 2 la Regina è vincolata alla casella;
- bloccata la Regina in una data posizione, riappare il cursore lampeggiante a croce nel punto in cui ha avuto inizio la precedente azione Move, che può essere portato su di un'altra Regina per una nuova azione di Move; per portare una Regina all'esterno della scacchiera (Dele-

 TI-99/4A =

te), si porta il cursore sulla Regina da cancellare e si preme il tasto 1.

Per il resto valgono le norme già viste per il listato 1; comunque le funzioni Begin, Help e Menu possono essere eseguite in un qualunque momento del gioco, e cioè sia durante il movimento del cursore che della Regina. La funzione Begin non viene eseguita se una Regina è sovrapposta ad un'altra. Inoltre se la funzione Help è eseguita durante un'azione Move la corrispondente Regina non è presa in considerazione e diventa invisibile durante il controllo, poiché la Regina non è ancora vincolata a nessuna casella della scacchiera.

Il numero di soluzioni che il computer memorizza è 30, ed il confronto effettuato con le prime 30 soluzioni.

Strutturalmente il sottoprogramma Utente del listato 2 è simile al corrispondente sottoprogramma del listato 1, a parte le due modifiche fondamentali riguardanti il movimento diretto delle Regine in tutte le direzioni ed il controllo delle Regine sulla scacchiera con la funzione Help.

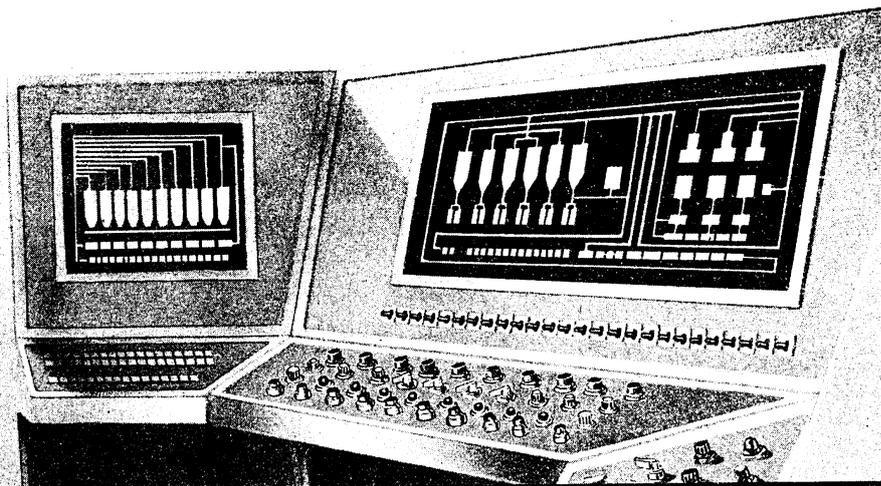
Per la prima modifica si è parametrizzato il numero di sprite, indicato con W, come si nota alla linea 1741, che fa lampeggiare il cursore o la Regina.

Per la seconda si esegue una scansione della scacchiera (SC\$(,)) a partire dal lato sinistro e dall'alto, esaminando se nelle quattro direzioni verticale, diagonale inferiore, orizzontale, diagonale superiore, contenute in un angolo di 135 gradi, vi sia la presenza di un'altra Regina. L'origine del precedente angolo si trova sulla retta verticale passante per la casella e diretta verso il basso; l'angolo di 135 gradi è quello che si ottiene ruotando in senso antiorario a partire dalla predetta origine. Se più Regine sono reciprocamente minacciate viene evidenziata la prima coppia sotto scacco a partire dalla precedente verticale e ruotando in senso antiorario.

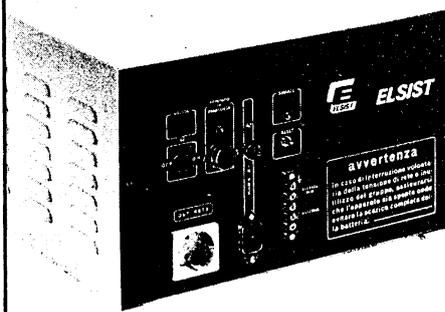
In conclusione il programma del listato 2 permette maggiore libertà di movimento, ma risulta anche lievemente più lento nella velocità di esecuzione rispetto a quello del listato 1.

L'utente secondo il proprio gradimento può usare l'uno o l'altro, ma si ricordi che il listato 1 contiene anche l'opzione relativa alla ricerca soluzioni da parte del computer, ed è veramente gradevole osservare i movimenti delle Regine alla ricerca della giusta casella. ■

In caso di black-out ELSIST CONTINUA IL VOSTRO CENTRO DI CONTROLLO



ELSIST GRUPPI DI CONTINUITÀ STATICI AD ONDA SINUSOIDALE



L'energia di scorta
più facile ed economica.

Molte apparecchiature elettroniche oggi devono lavorare in continuo, al riparo da pericolose e inopportune interruzioni, microinterruzioni o disturbi di alimentazione.

In questo caso ELSIST è il partner di lavoro ideale: con la sua consolidata esperienza vi fornisce i migliori gruppi di continuità ad onda sinusoidale NO-BREAK indispensabili per sistemi di elaborazione-dati, registratori e strumenti di controllo, impianti di sicurezza, teleallarmi e segnalazioni, impianti di regolazione industriale, apparecchiature medico-ospedaliere. Nella gamma ELSIST trovate il gruppo di continuità ideale per le vostre esigenze, insieme agli inverter statici con potenze da 60 a 5000 VA.

ELSIST

**mantiene la continuità
anche nel prezzo.**

Via G.B. Prandina, 11 - 20128 MILANO - ITALY
Tel. (02) 2567789-2564620 - TELEX 323802 ELSIST I

**ELSIST**

PublSystem