

Tinker

Andrea Martinelli

Tinker

Andrea Martinelli

Classe V A ITI – A. S. 2008-2009

Istituto d'Istruzione "Marie Curie" – Pergine Valsugana

Sommario

1.	Introduzione	7
2.	Regole del gioco	9
	Oggetti del gioco.....	10
	Comandi da tastiera	12
	Struttura dei menu	14
3.	Sviluppo del software.....	15
	Organizzazione file e cartelle	16
	File dei livelli	16
	Salvataggio dei livelli superati	18
	Logica di gioco.....	18
4.	Grafica.....	19
	Disegno degli elementi della scacchiera	20
	Calcolo delle coordinate per il disegno	21
	Rotazione della scacchiera	22
5.	Pseudocodice	23
	Funzioni e procedure principali.....	40
	Bibliografia	47
	Indice analitico	49

1. Introduzione

L'obiettivo di questo progetto è stato quello di sviluppare un software che consenta all'utente di giocare a Tinker, un gioco puzzle in cui il giocatore deve guidare un robot da un punto all'altro di una scacchiera superando vari ostacoli, disposti in maniera differente a seconda dei singoli livelli. Sono disponibili vari livelli già pronti, ma l'utente può crearne di nuovi.

Il robot ha a disposizione per ogni livello un numero di mosse limitato, che può essere aumentato raggiungendo una batteria per rifornire il robot di energia per poter proseguire.

Il giocatore deve quindi pianificare attentamente le proprie azioni per non sprecare mosse, un livello può essere comunque riavviato partendo dalla situazione iniziale. Il robot non può cadere da un'altezza di più di due blocchi senza danneggiarsi costringendo a ripartire dall'inizio del livello.

La scacchiera, di dimensioni quadrate, può essere più o meno grande, a seconda del livello.

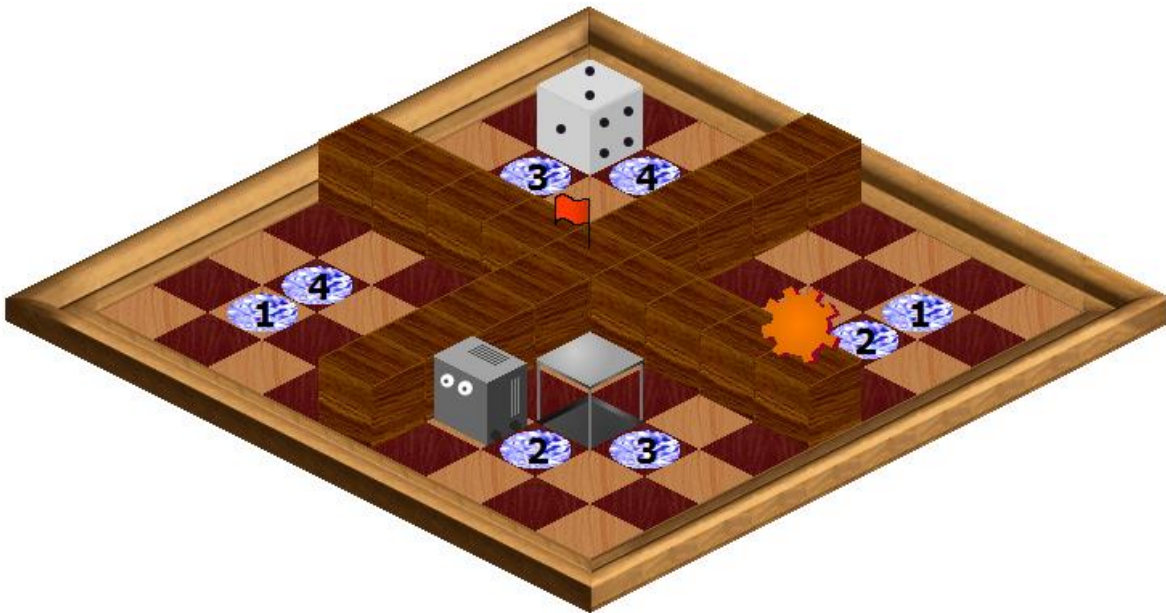
Alcuni oggetti sul campo possono aiutare a raggiungere la destinazione, altri possono rappresentare un ostacolo o un pericolo.

Ci sono interruttori che possono essere attivati a pressione o manualmente dal robot. Questi possono attivare e disattivare nastri trasportatori, aprire e chiudere porte o fare esplodere bombe.

Il gioco è ispirato a Microsoft Tinker, fornito come Windows Ultimate Extra per gli utenti di Windows Vista Ultimate.

2. *Regole del gioco*

Il gioco è composto da più livelli, ciascuno dei quali definisce una specifica disposizione dei vari oggetti sulla scacchiera. L'utente deve guidare il robot dalla sua posizione iniziale fino alla casella con la bandierina, tenendo conto del diverso comportamento che gli oggetti hanno quando interagiscono con il robot o tra di loro, e in un numero di mosse limitato dalla carica della batteria.



Oggetti del gioco



Robot

Il personaggio che deve essere guidato verso il traguardo per completare il livello.



Traguardo

È posto sulla casella da raggiungere.



Batteria

Consente di ricaricare il robot di 10 punti energia, cioè 10 mosse.



Ingranaggio

Se vengono collezionati tutti gli ingranaggi il livello viene considerato completamente superato ed appare una stella accanto al nome del livello.



Teletrasporto

Quando su di esso viene posizionato il robot o un blocco mobile, questo viene fatto riapparire sul teletrasporto corrispondente (i teletrasporti sono sempre a coppia con numeri diversi). Se a destinazione c'è già un oggetto, questi vengono scambiati.



Ascensore

Qualsiasi oggetto posizionato su un ascensore viene trasportato al livello superiore o inferiore, a seconda dello stato iniziale dell'ascensore. Non può essere attraversato da alcun oggetto mobile.



Nastro trasportatore

Quando è attivato, cioè ha la freccia gialla anziché bianca, sposta nella direzione in cui è rivolto l'eventuale oggetto caricato. Il robot non può muoversi mentre viene trasportato. Può essere attivato o disattivato da un interruttore dello stesso colore.



Porta

Può bloccare la strada al robot o ai blocchi mobili. È possibile aprire o chiudere le porte domino attivando un interruttore dello stesso colore.



Bomba

Distrugge i blocchi di ghiaccio vicini e sposta i blocchi mobili adiacenti. Esplode all'attivazione di un interruttore dello stesso colore.



Interruttore a levetta

Cambia stato quando il robot interagisce con esso.



Interruttore a pressione

Cambia stato quando un blocco o il robot si posizionano su di esso.



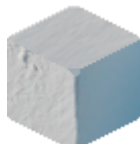
Interruttore puzzle

Cambia stato quando un blocco puzzle dello stesso colore viene spinto su di esso. Torna allo stato originario se il blocco puzzle viene rimosso.



Blocco fisso

Non può mai essere spostato o distrutto.



Blocco di ghiaccio

Non può essere spostato, ma può essere distrutto dall'esplosione di una bomba.

**Blocco mobile**

Può essere spostato dal robot, anche in sequenza ad altri blocchi mobili.

**Blocco puzzle**

Come il blocco mobile, ma se spostato su un interruttore puzzle dello stesso colore lo attiva.

Comandi da tastiera

Descrizione

Comandi di gioco

Avanza di una cella

Gira il robot a destra di 90°

Gira il robot a sinistra di 90°

Gira il robot indietro

Attiva interruttore manuale

Ruota scacchiera

Comandi generici

Selezione voce di menu

Attivazione voce di menu

Menu precedente / ritorno al gioco

Schermo intero / finestra

Riavvia il livello

Tasto

Freccia su

Freccia destra

Freccia sinistra

Freccia giù

Invio

+ / - (tastierino numerico)

Frecce su/giù

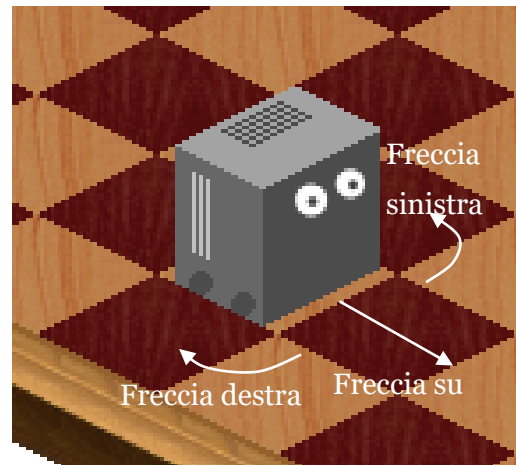
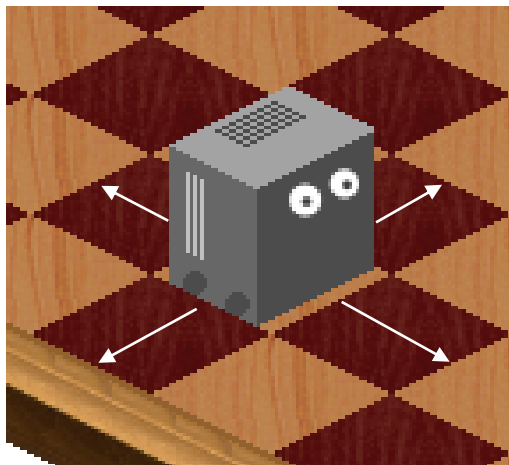
Invio

Esc

Alt+Invio

R

I tasti freccia sono considerati relativi al robot, non al giocatore. Sebbene questo comportamento del software possa sembrare inizialmente non intuitivo, si è trattata di una scelta necessaria visto che le direzioni degli spostamenti sul monitor non potevano essere associati senza ambiguità ai tasti freccia. Questo sistema di comandi è utilizzato anche in Microsoft Tinker.



Struttura dei menu

Il menu è sempre accessibile premendo il tasto ESC. Di seguito sono elencate le voci presenti nel menu.

- Menu principale
 - Riavvia livello
 - Carica partita
 - <File e cartelle contenuti nella cartella Livelli>
 - Aiuto
 - Esci

Se non c'è spazio a sufficienza per mostrare tutte le voci, ne vengono visualizzate solo alcune ma è possibile scorrere il menu usando i tasti freccia.

3. *Sviluppo del software*

L'applicazione è stata scritta in Delphi utilizzando l'ambiente di sviluppo Borland Delphi 7. La grafica è realizzata in assonometria e viene gestita attraverso le librerie GDI.

Organizzazione file e cartelle

Il gioco è composto dai seguenti file e cartelle:

- Tinker.exe, l'eseguibile del gioco;
- Help.html, la guida che viene visualizzata scegliendo *Aiuto* dal menu principale;
- la cartella "Levels", organizzata in sottodirectory e contenente un file per ogni livello;
- la cartella "Images", con le viste assonometriche dei vari pezzi.

I file sorgenti del progetto sono:

- ffrmTinker.pas, con il codice sorgente principale che fa riferimento direttamente alla form del gioco;
- ffrmHelp.pas, si occupa di visualizzare la guida del gioco;
- fbblTinker.pas, la libreria che si occupa della logica di gioco e della grafica;

File dei livelli

Ogni livello è definito in un file. Questi file hanno estensione .tnk e possono essere organizzati in sottocartelle. Per identificare in maniera univoca ogni livello e consentire il salvataggio delle informazioni sui livelli superati, tra l'estensione e il nome del livello è presente un GUID, cioè un numero di 32 cifre esadecimali, ad esempio:

Livello 5.F279EADC-1485-13A6-56D0-028B02FAD455.tnk

Un file .tnk è un file di testo, che deve contenere le dimensioni della scacchiera e la lista di tutti gli oggetti presenti, uno per riga, specificandone la loro posizione iniziale ed eventuali caratteristiche.

Dichiarazione delle informazioni sul livello:

00 N E

dove

- N è il lato della scacchiera, che quindi risulta avere dimensioni $N \times N$
- E è la carica iniziale della batteria del robot, o -1 se viene offerto un numero di mosse illimitato.

Dichiarazione di un oggetto:

ID X Y Z O A C

dove

- ID è un numero che identifica il tipo di oggetto (vedere la tabella che segue)
- X, Y e Z sono le coordinate iniziali dell'oggetto
- O indica l'orientamento dell'oggetto e deve essere nel range [0, 3]
- A indica se l'oggetto è attivato, vale solo per alcuni tipi di oggetti, può valere 0 o 1
- C indica il colore, vale solo per alcuni tipi di oggetti e deve essere nel range [0, 5]

ID tipo oggetto	Descrizione
01	Blocco fisso
02	Blocco mobile
03	Blocco ghiaccio
04	Blocco metallico
05	Blocco puzzle
11	Ascensore
12	Nastro trasportatore
13	Teletrasporto
21	Interruttore pavimento
22	Interruttore puzzle
24	Interruttore levetta
32	Porta
41	Pila
42	Ingranaggio
51	Robot
52	Traguardo

Salvataggio dei livelli superati

Le informazioni sui livelli superati vengono salvate, al raggiungimento del traguardo, nel registro di sistema dell'utente corrente, nella chiave `HKEY_CURRENT_USER\Software\Tinker\Levels`, per ogni livello superato è presente un valore di tipo `REG_DWORD` impostato a zero se il livello è stato soltanto superato o a uno se sono stati raccolti tutti gli ingranaggi, li cui nome è il GUID del livello. I livelli non superati non sono inclusi nell'elenco.

Logica di gioco

Per ogni spostamento richiesto al robot, viene prima di tutto controllato che lo spostamento sia possibile, attraverso la funzione `Spostabile`, ricorsiva: la destinazione deve essere interna alla scacchiera, e eventuali oggetti già presenti su di essa devono a loro volta essere spostabili. A questo punto viene chiamata la procedura `Spostamento`, che inizia lo spostamento del robot e si richiama ricorsivamente per eventuali oggetti vicini, e infine `FineSpostamento` gestisce le operazioni che devono essere eseguite appena lo spostamento si conclude, come attivazione di interruttori, azionamento di teletrasporti o raccolta di ingranaggi e batterie.

4. *Grafica*

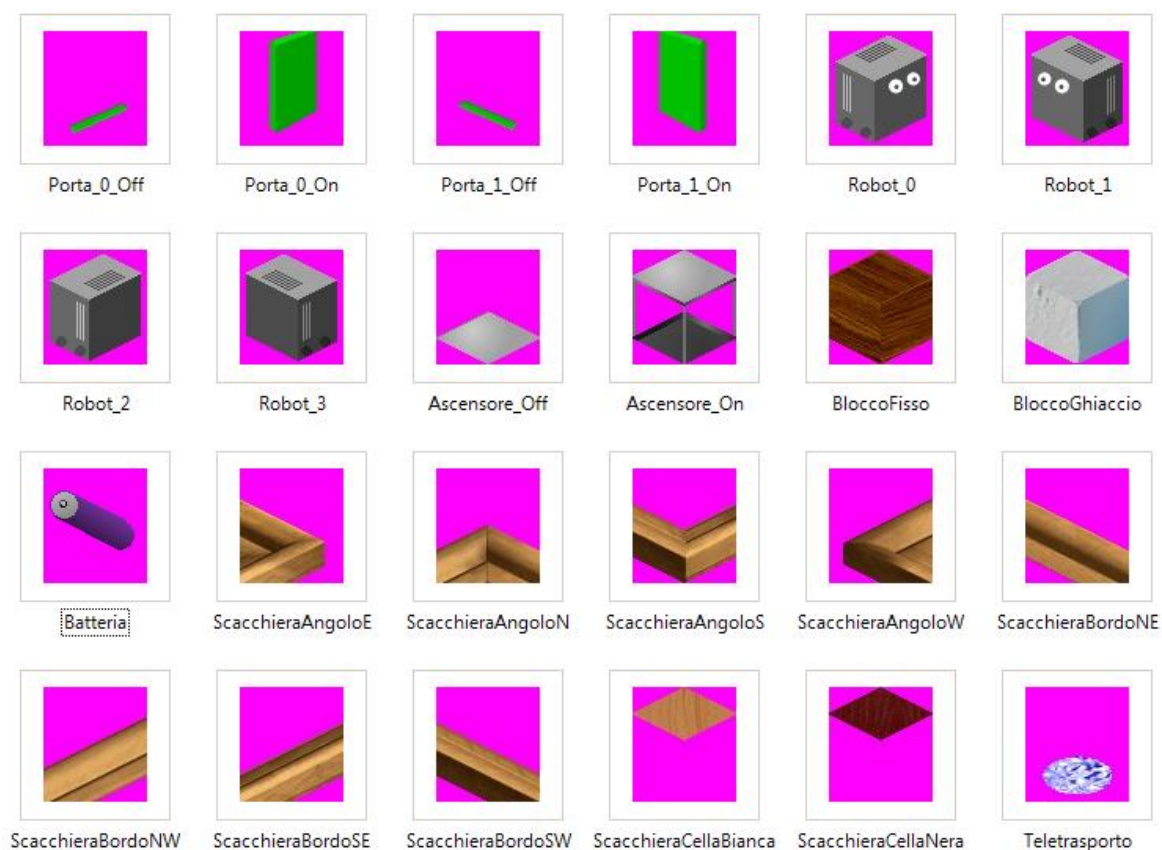
Il programma esegue a intervalli di 15 millisecondi (circa 65 volte al secondo) il disegno dello schermo in base alla situazione del campo di gioco e della posizione di eventuali oggetti in movimento. L'immagine creata è di tipo assonometrico. Viene composta semplicemente copiando nella giusta posizione le varie immagini che raffigurano ogni pezzo, utilizzando le librerie GDI di Windows

La procedura di disegno dello schermo è così composta:

- Riempimento dell'intero spazio con un colore di sfondo (nero)
- Disegno del bordo della scacchiera, usando immagini diverse per i vari angoli e lati
- Riempimento dell'interno della scacchiera con quadretti chiari e scuri alternati
- Disegno dei vari elementi, dal più lontano al più vicino
- Disegno delle voci di menu, se aperto

Disegno degli elementi della scacchiera

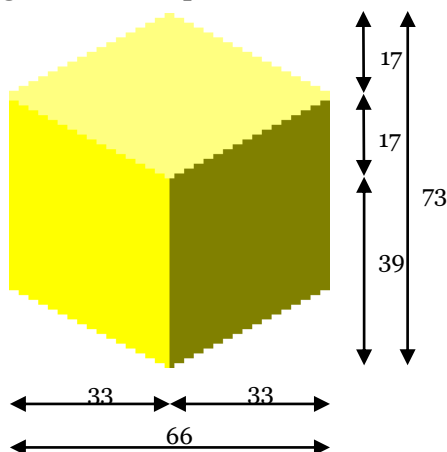
All'avvio del programma vengono caricate in memoria tutte le immagini corrispondenti ai vari pezzi che possono apparire nel disegno finale. Lo sfondo di ciascuna di queste immagini è magenta, colore che viene poi considerato trasparente e quindi non viene disegnato sopra altre parti dell'immagine. Quelle che seguono sono alcune delle immagini contenute nella cartella Images.



Calcolo delle coordinate per il disegno

Per disegnare un'immagine nella posizione corretta, occorre convertire le coordinate del pezzo da tridimensionali a bidimensionali.

Ogni oggetto è raffigurato in immagini da 66x73 pixel:



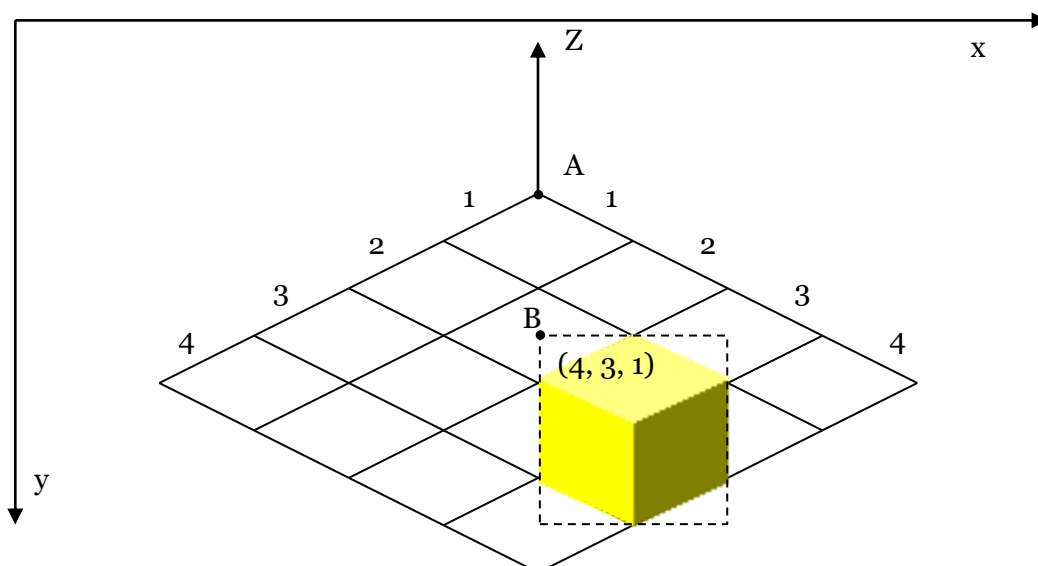
Per trovare le coordinate bidimensionali del punto in alto a sinistra (B) da cui iniziare a disegnare un'immagine occorre calcolare:

$$x_B = x_A + (X - Y - 1) * 33$$

$$y_B = y_A + (X + Y - 2) * 17 - (Z - 1) * 39$$

(sono indicate con le lettere minuscole le coordinate bidimensionali riferite al punto in alto a sinistra dello schermo in pixel, con le lettere maiuscole la posizione dell'oggetto sulla scacchiera nelle tre dimensioni in unità)

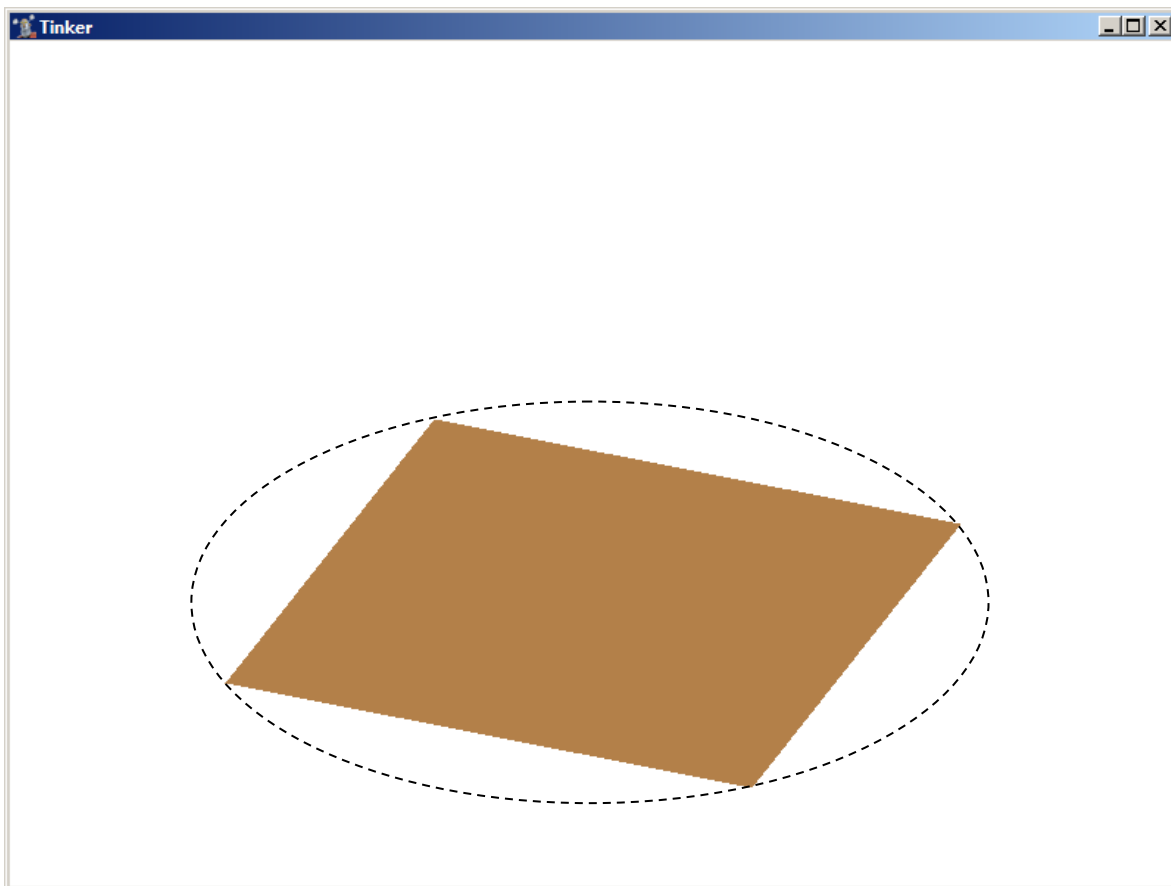
Queste coordinate vengono calcolate mediante le funzioni Coordinata2dX e Coordinata2dY e valgono oltre che per gli oggetti sulla scacchiera anche per le caselle bianche e nere e per bordi e angoli della scacchiera.



Rotazione della scacchiera

Per comprendere meglio la disposizione degli oggetti sulla scacchiera, l'utente può girarla di 90° alla volta.

Mentre viene eseguita l'animazione, la scacchiera e il suo contenuto vengono sostituiti da un quadrilatero iscritto in un'ellisse i cui vertici vengono calcolati in modo da ottenere un'animazione fluida e da ottenere continuità tra le due visioni della scacchiera. Al termine dell'animazione vengono calcolate le nuove coordinate di ogni oggetto.



5. *Pseudocode*

Di seguito è riportato lo pseudocodice del software.

Sono presenti le implementazioni delle procedure e funzioni più importanti, mentre delle altre è riportata solo la segnatura.

Tipi

Tipo TDimensioni2dCubo		
<input type="text"/>	a	: TIntero
<input type="text"/>	B	: TIntero
<input type="text"/>	C	: TIntero

Tipo TBitmapOnOff	
Array[0..1] di TBitmap	

Tipo TBitmapColorizzate	
Array[1..5] di TBitmap	

Tipo TBitmapColorizzateOnOff	
Array[0..1] di TBitmapColorizzate	

Tipo TQuattroBitmap	
Array[0..3] di TBitmap	

Tipo TQuattroBitmapColorizzateOnOff	
Array[0..3] di TBitmapColorizzateOnOff	

Tipo TImmagini		
	ScacchieraAngoloE	: TBitmap
	ScacchieraAngoloN	: TBitmap
	ScacchieraAngoloW	: TBitmap
	ScacchieraAngoloS	: TBitmap
	ScacchieraBordoNE	: TBitmap
	ScacchieraBordoNW	: TBitmap
	ScacchieraBordoSW	: TBitmap
	ScacchieraBordoSE	: TBitmap
	ScacchieraCellaBianca	: TBitmap
	ScacchieraCellaNera	: TBitmap
	InterruttorePavimento	: TBitmapOnOff
	InterruttorePuzzle	: TBitmapColorizzateOnOff
	InterruttoreLevetta	: TBitmapColorizzateOnOff
	Ascensore	: TBitmapOnOff
	Nastro	: TQuattroBitmapColorizzateOnOff
	Teletrasporto	: TBitmap
	BloccoPuzzle	: TBitmapColorizzate
	BloccoMetallico	: TBitmap
	BloccoGhiaccio	: TBitmap
	BloccoMobile	: TBitmap
	BloccoFisso	: TBitmap
	Robot	: TQuattroBitmap
	Traguardo	: TBitmap
	IconaCartella	: TBitmap
	IconaLivelloCompletato	: TBitmap
	IconaLivelloSuperato	: TBitmap
	IconaLivelloNonSuperato	: TBitmap
	InterruttoreBersaglio	: TQuattroBitmapColorizzateOnOff
	Calamita	: TQuattroBitmapColorizzateOnOff
	Specchio	: TQuattroBitmap
	Porta	: TQuattroBitmapColorizzateOnOff
	Pistola	: TQuattroBitmapColorizzateOnOff
	Ingranaggio	: TBitmap
	Pila	: TBitmap

Tipo TTipoElemento

(BloccoFisso = 01, BloccoMobile = 02, BloccoGhiaccio = 03, BloccoMetallico = 04, BloccoPuzzle = 05, Ascensore = 11, Nastro = 12, Teletrasporto = 13, InterruttorePavimento = 21, InterruttorePuzzle = 22, InterruttoreLevetta = 24, Bomba = 31, Porta = 32, Calamita = 33, Pila = 41, Ingranaggio = 42, Robot = 51, Traguardo = 52)

Tipo TEntitaDiAttraversamento

(Personaggio, Blocco)

Tipo TCausaSpostamento

(ComandoPersonaggio, AvvioTeletrasporto, SpintaPersonaggio, SpintaBlocco, Gravita, MovimentoBloccoSottostante, ScorrimentoNastroSottostante)

Tipo TScacchiera

<input type="text"/>	Direzione	: TIntero
<input type="text"/>	PosizioneAnimazione	: TReale
<input type="text"/>	Orientamento	: TIntero
<input type="text"/>	AnimazioneInEsecuzione	: TBooleano
<input type="text"/>	Bitmap	: TBitmap
<input type="text"/>	CacheValida	: TBooleano

Tipo TPosizione3d

<input type="text"/>	X	: TReale
<input type="text"/>	Y	: TReale
<input type="text"/>	Z	: TReale

Tipo TpElemento
^TElemento

Tipo TMovimento		
<input type="checkbox"/>	X	: TIntero
<input type="checkbox"/>	Y	: TIntero
<input type="checkbox"/>	Z	: TIntero
<input type="checkbox"/>	Direzione	: TIntero
<input type="checkbox"/>	Progresso	: TReale
<input type="checkbox"/>	InEsecuzione	: TBooleano
<input type="checkbox"/>	Destinazione	: TPosizione3d
<input type="checkbox"/>	DistanzaCaduta	: TIntero

Tipo TElemento		
<input type="checkbox"/>	Tipo	: TTipoElemento
<input type="checkbox"/>	Orientamento	: TIntero
<input type="checkbox"/>	Posizione	: TPosizione3d
<input type="checkbox"/>	PosizioneFisica	: TPosizione3d
<input type="checkbox"/>	Movimento	: TMovimento
<input type="checkbox"/>	PrioritaDiDisegno	: TReale
<input type="checkbox"/>	Attivato	: TBooleano
<input type="checkbox"/>	Colore	: TIntero

Tipo TArraypElementi
Array[1..1000] di TpElemento

Tipo TVettorepElementi		
<input type="checkbox"/>	Vettore	: TArraypElementi
<input type="checkbox"/>	Dimensione	: TIntero

Tipo TOperazione		
<input type="checkbox"/>	pElemento	: TpElemento
<input type="checkbox"/>	Direzione	: TIntero
<input type="checkbox"/>	Destinazione	: TPosizione3d

Tipo TpeCodaOperazioni	
^TeCodaOperazioni	

Tipo TeCodaOperazioni		
<input type="checkbox"/>	pSuccessivo	: TpeCodaOperazioni
<input type="checkbox"/>	Operazione	: TOperazione

Tipo TCodaOperazioni		
<input type="checkbox"/>	pInizio	: TpeCodaOperazioni
<input type="checkbox"/>	pFine	: TpeCodaOperazioni

Tipo TTipoVoceMenu	
(LivelloCompletato, LivelloSuperato, LivelloNonSuperato, Cartella, Sistema)	

Tipo TVoceMenu		
<input type="text"/>	Testo	: TString
<input type="text"/>	Percorso	: TString
<input type="text"/>	Tipo	: TTipoVoceMenu

Tipo TSottomenu		
(Chiuso, Principale, Caricamento, Aiuto		

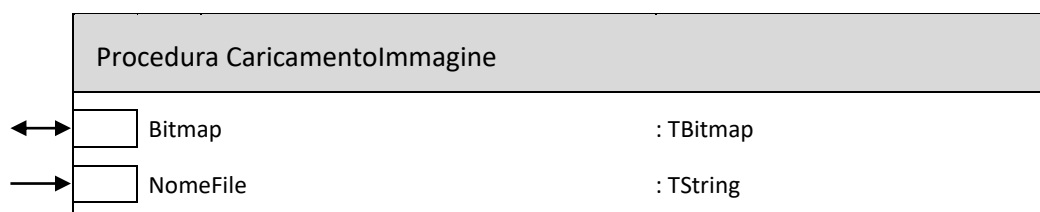
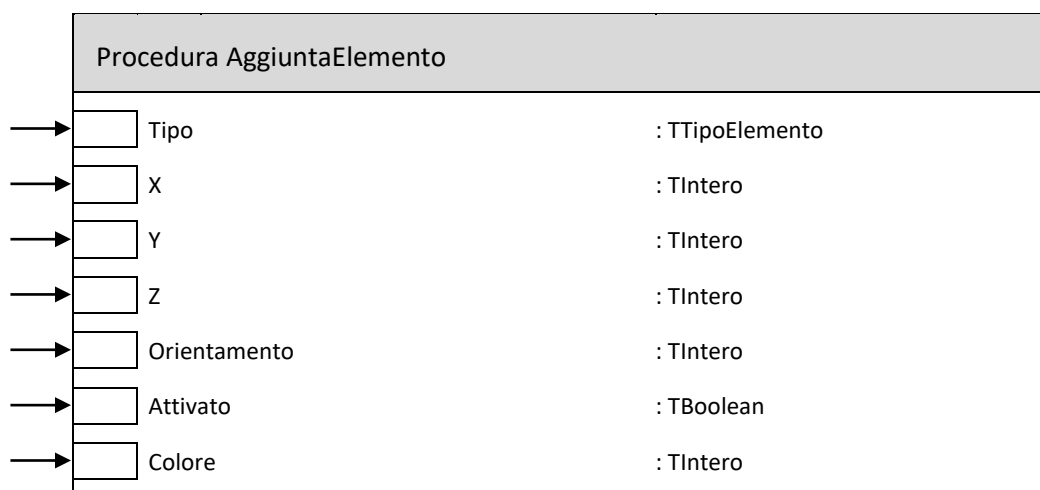
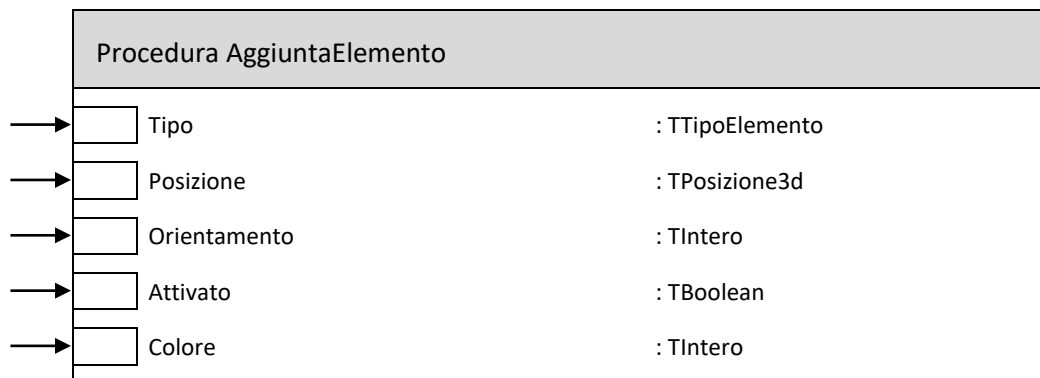
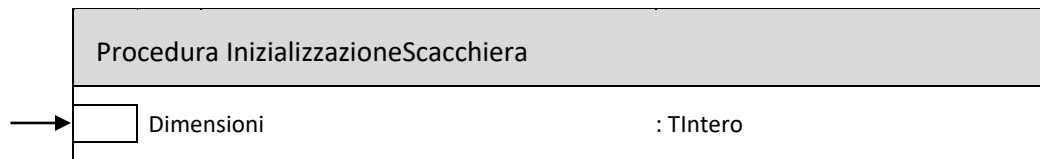
Tipo TArrayVociMenu		
Array[0..1000] di TVoceMenu		

Tipo TVettoreVociMenu		
<input type="text"/>	Vettore	: TArrayVociMenu
<input type="text"/>	Dimensione	: Tintero

Tipo TArrayColorizzazioni		
Array[1..5, 1..4] di TColor		

Tipo TMenu		
<input type="text"/>	Menu	: TSottomenu
<input type="text"/>	ElementoSelezionato	: Tintero
<input type="text"/>	Cartella	: TString
<input type="text"/>	CartellaSuperiore	: TString
<input type="text"/>	Voci	: TVettoreVociMenu
<input type="text"/>	PrimoElementoDaDisegnare	: Tintero
<input type="text"/>	UltimoElementoDaDisegnare	: Tintero

Segnature di tutte le funzioni e procedure



Procedura CaricamentoImmagine		
↔	BitmapColorizzate	: TBitmapColorizzate
→	BaseNome	: TString

Procedura CaricamentoImmagine		
↔	BitmapOnOff	: TBitmapOnOff
→	BaseNome	: TString

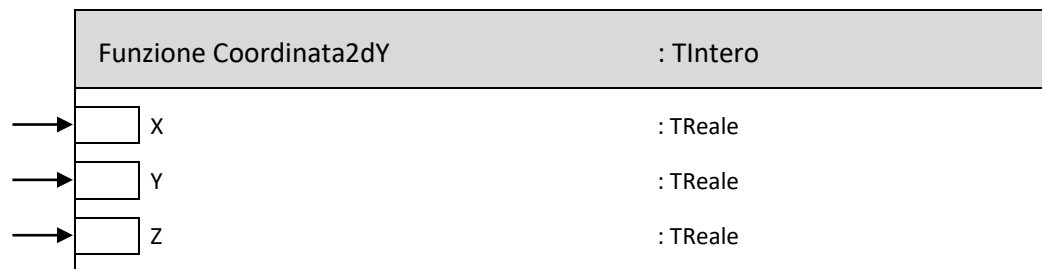
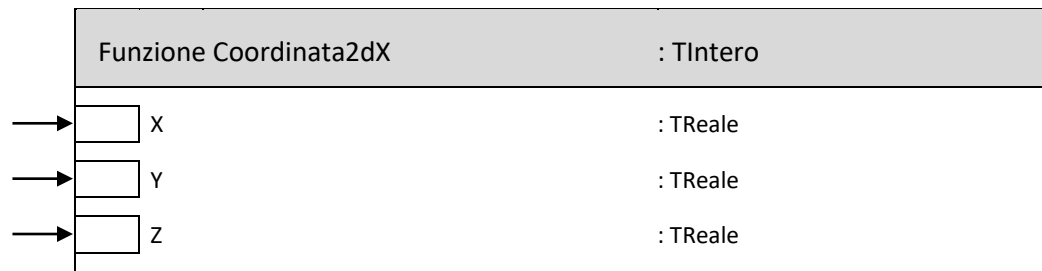
Procedura CaricamentoImmagine		
↔	BitmapColorizzateOnOff	: TBitmapColorizzateOnOff
→	BaseNome	: TString

Procedura CaricamentoImmagine		
↔	QuattroBitmap	: TQuattroBitmap
→	BaseNome	: TString

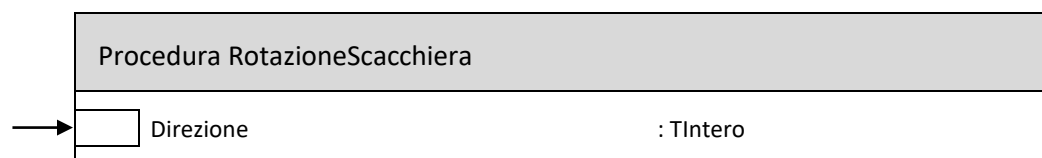
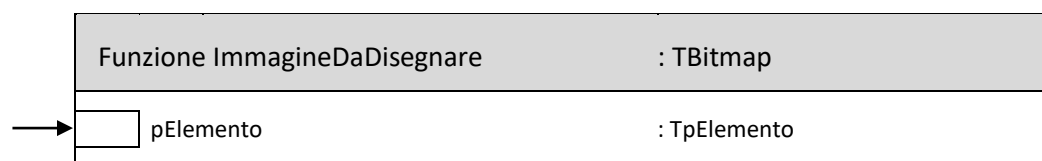
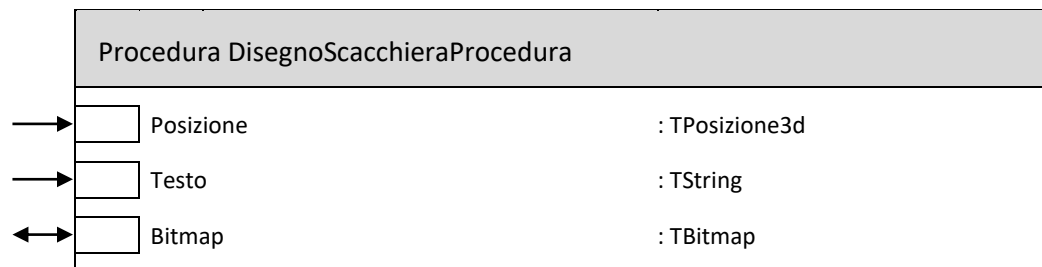
Procedura CaricamentoImmagine		
↔	QuattroBitmapColorizzateOnOff	: TQuattroBitmapColorizzateOnOff
→	BaseNome	: TString

Procedura DisegnoArea		
→	Immagine	: TBitmap
→	X	: TReale
→	Y	: TReale
→	Z	: TReale
↔	Bitmap	: TBitmap

Procedura MostraFrame



Procedura DisegnoSchermata



Funzione NuovoOrientamento		: TIntero
→	<input type="text"/> Numero	: TIntero
→	<input type="text"/> Direzione	: TIntero

Funzione ImmagineCasellaScacchiera		: TBitmap
→	<input type="text"/> x	: TIntero; TIntero

Procedura GiraRobot		
→	<input type="text"/> Direzione	: TIntero

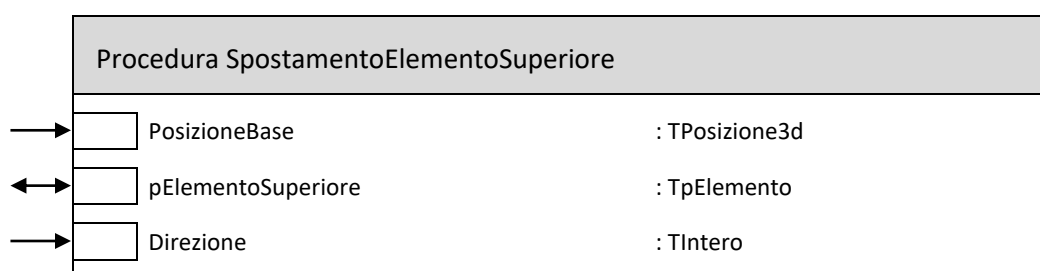
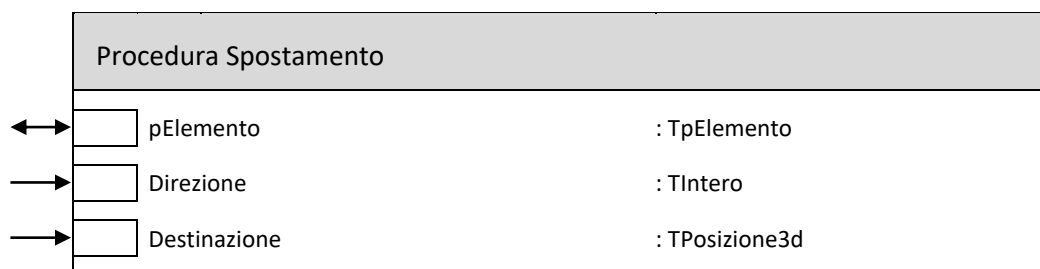
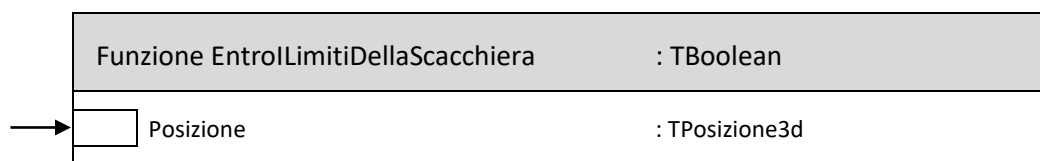
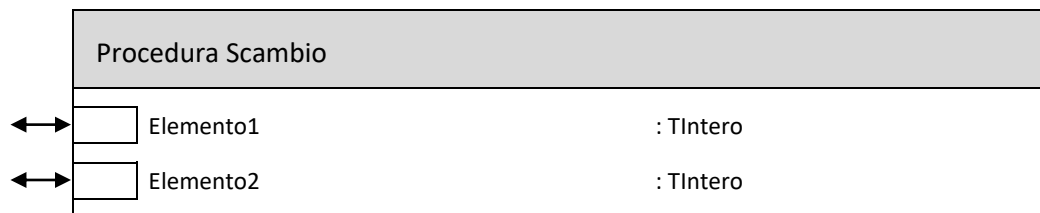
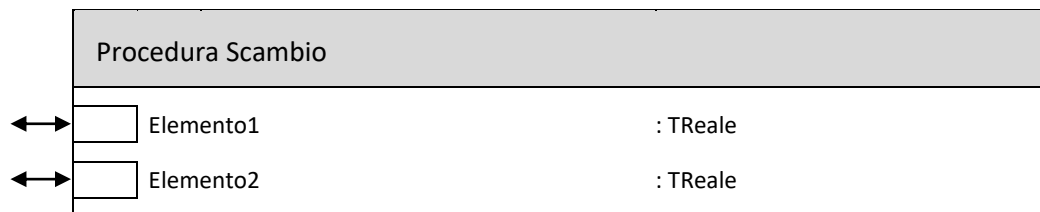
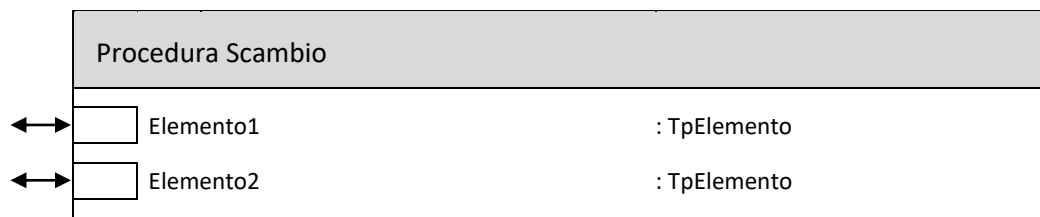
Procedura AvanzaRobot		
-----------------------	--	--

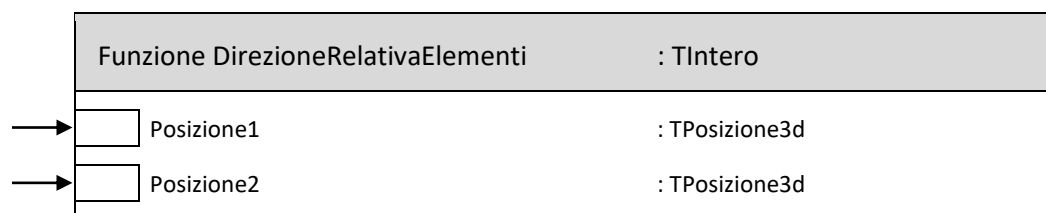
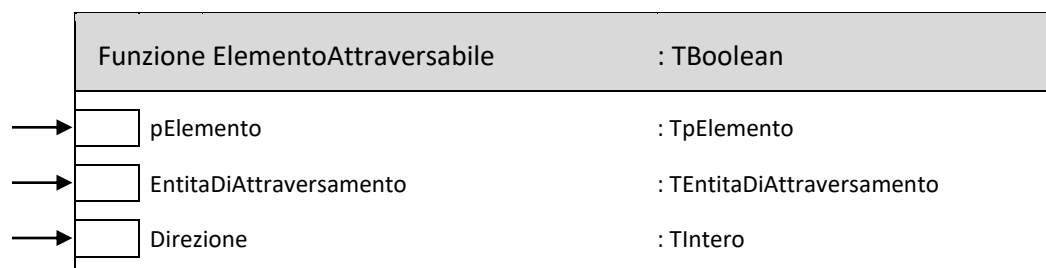
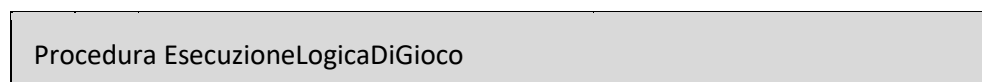
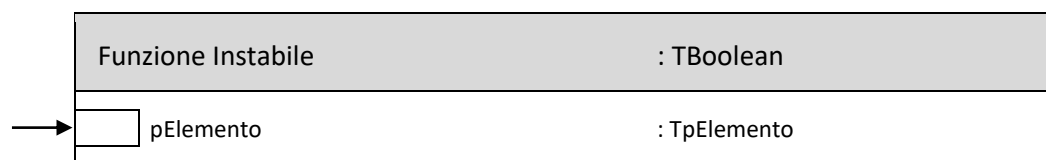
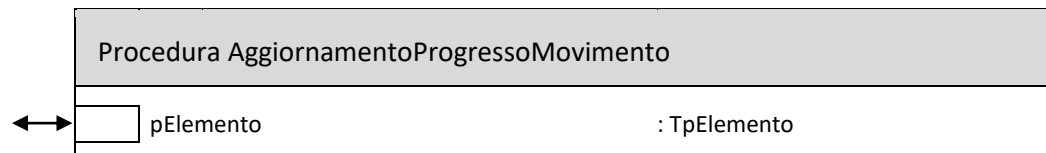
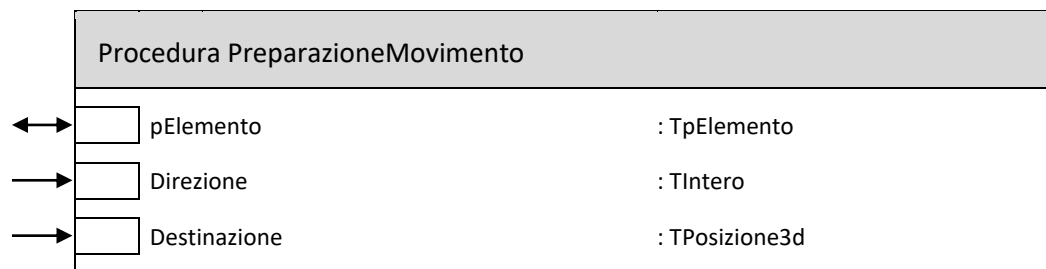
Funzione CoordinateElementoVicino		: TPosizione3d
→	<input type="text"/> Posizione	: TPosizione3d
→	<input type="text"/> Direzione	: TIntero

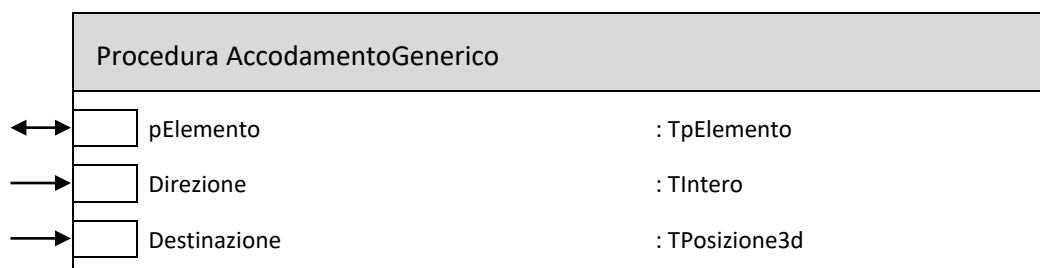
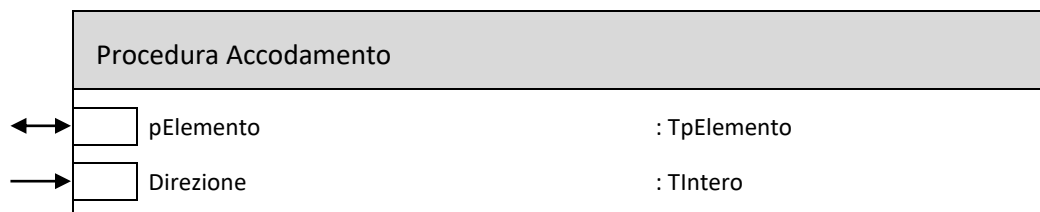
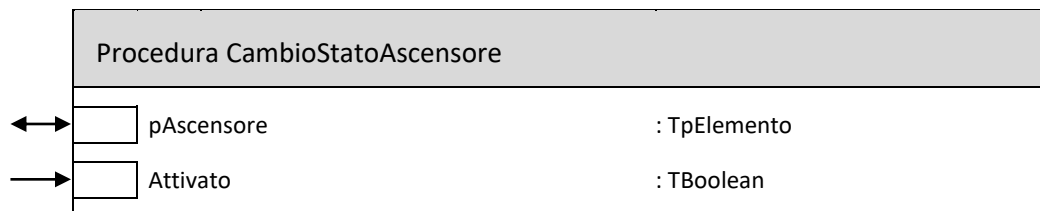
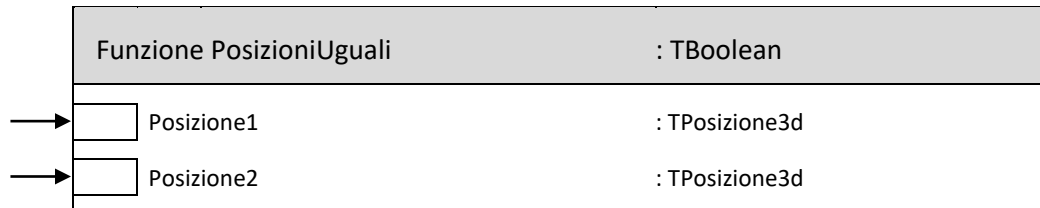
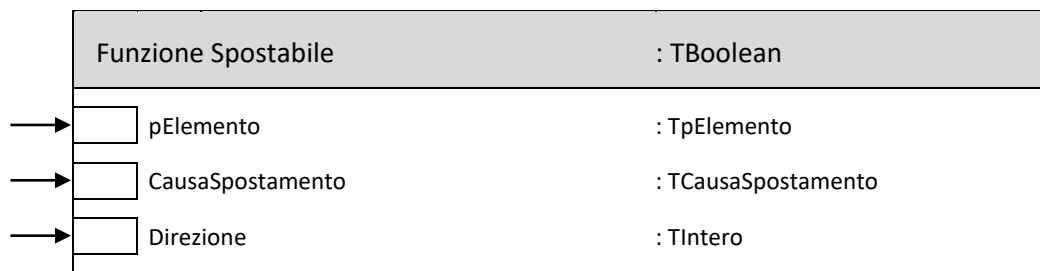
Procedura AggiornamentoPrioritaDiDisegno		
--	--	--

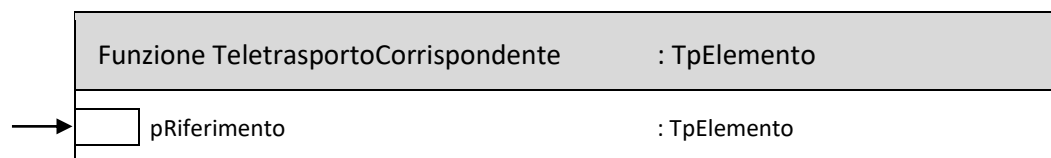
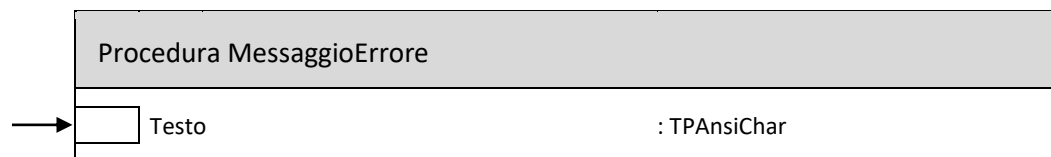
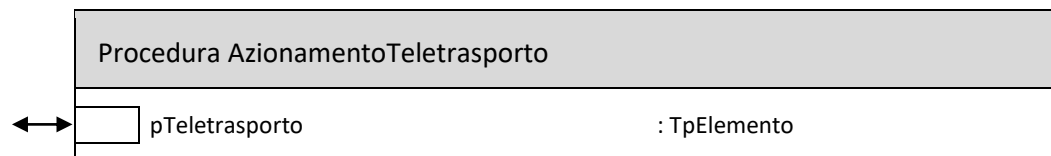
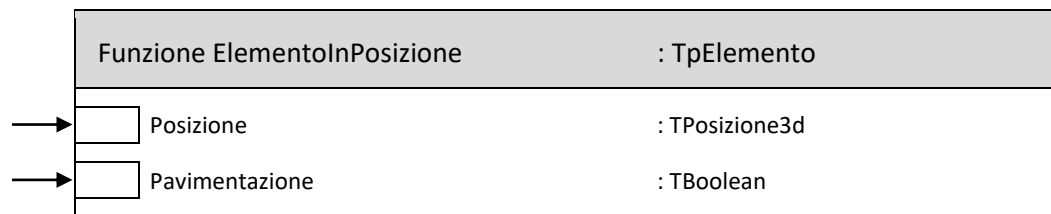
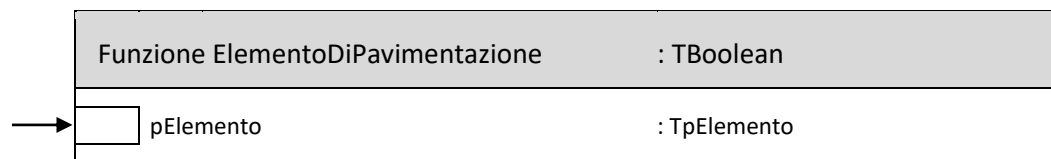
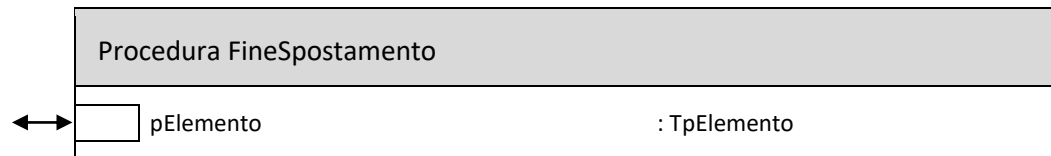
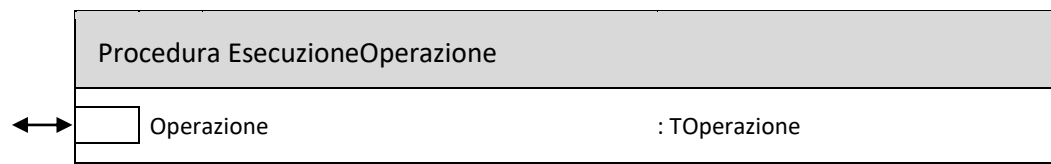
Funzione PrioritaDiDisegno		: TReale
→	<input type="text"/> pElemento	: TpElemento

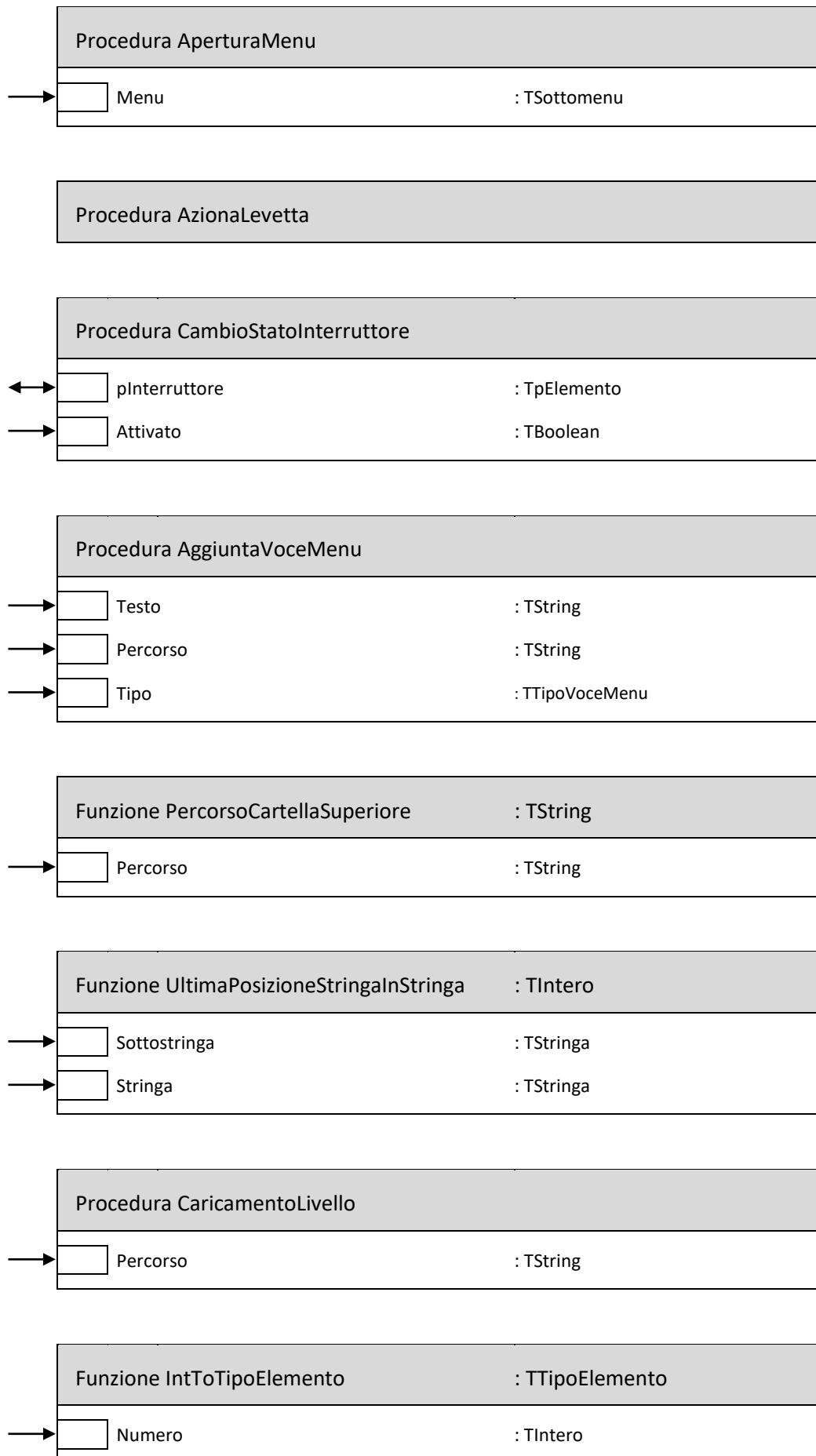
Procedura OrdinamentoElementiPerPrioritaDiDisegno		
---	--	--











Procedura DimensionamentoScacchiera

Funzione IdentificatoreLivelloDaNomeFile : TString

→ NomeFile : TString

Funzione NomeDescrittivoLivello : TString

→ NomeFile : TString

Funzione StatoLivello : TTipoLivello

→ NomeFile : TStringa

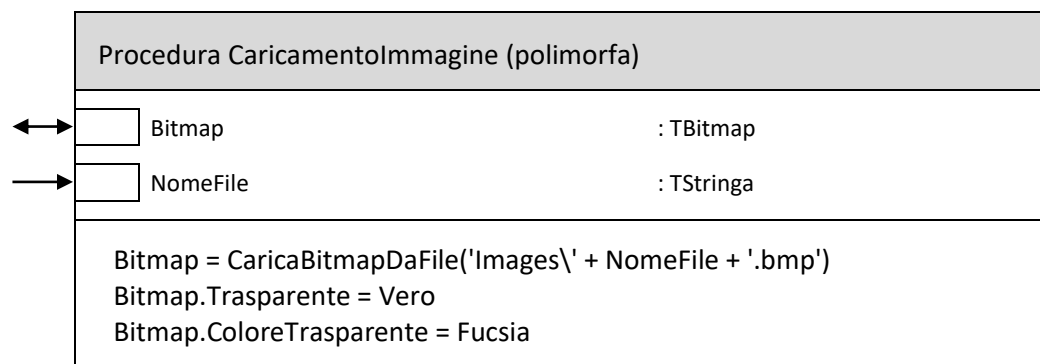
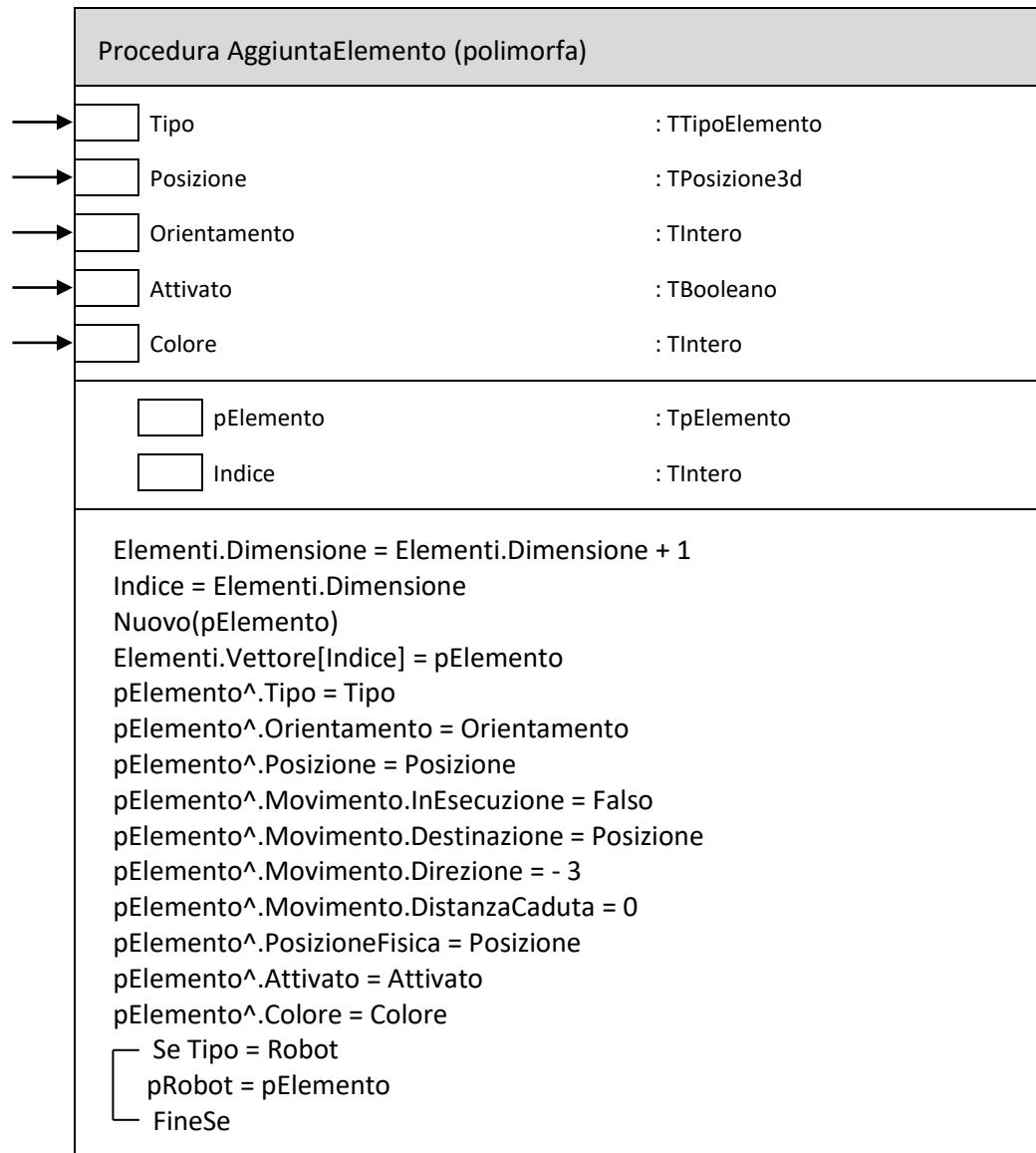
Procedura DimensionamentoAree

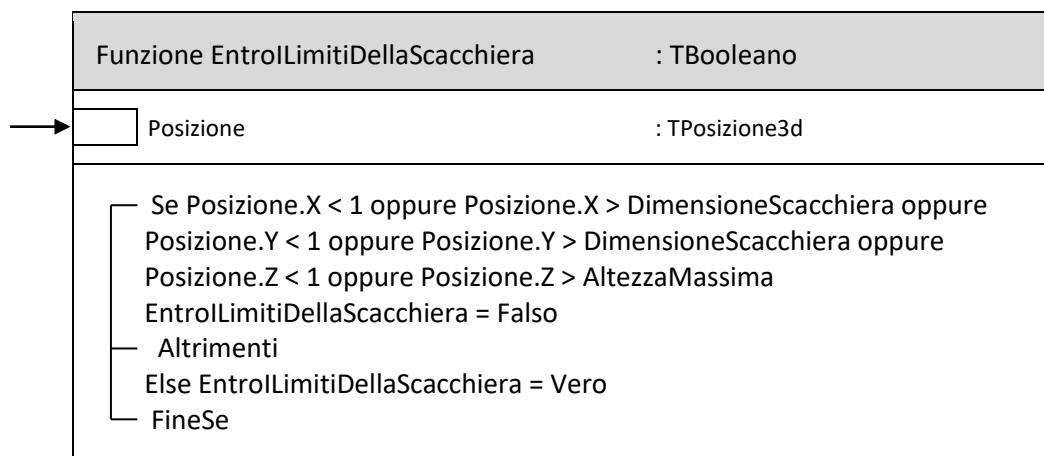
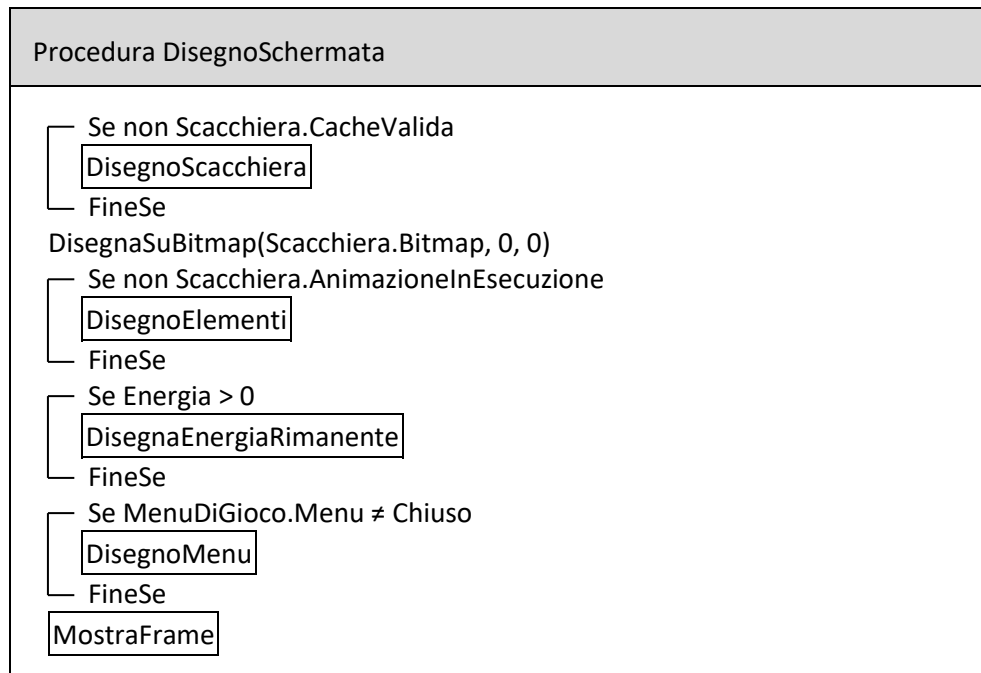
→ Larghezza : TIntero

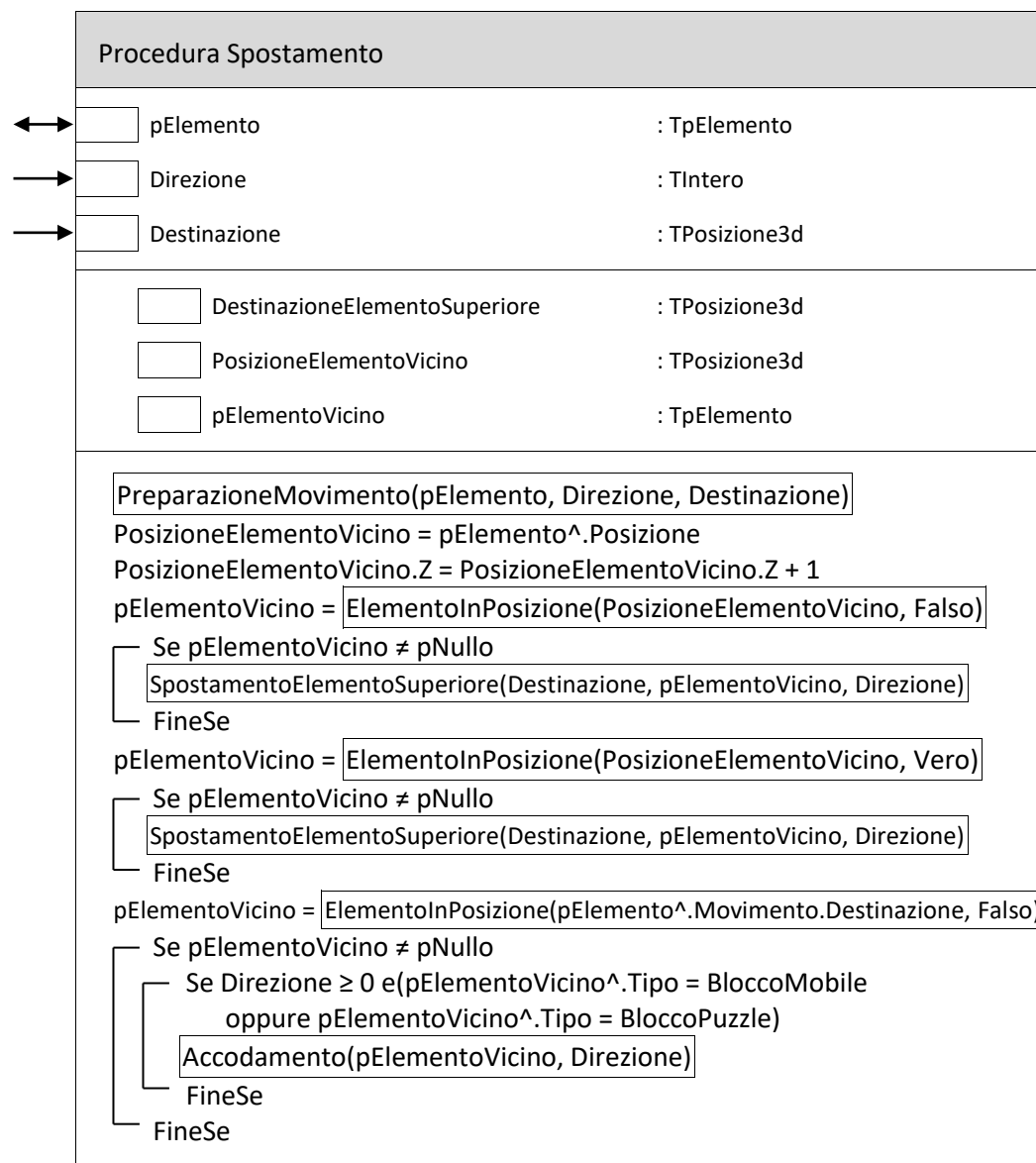
→ Altezza : TIntero

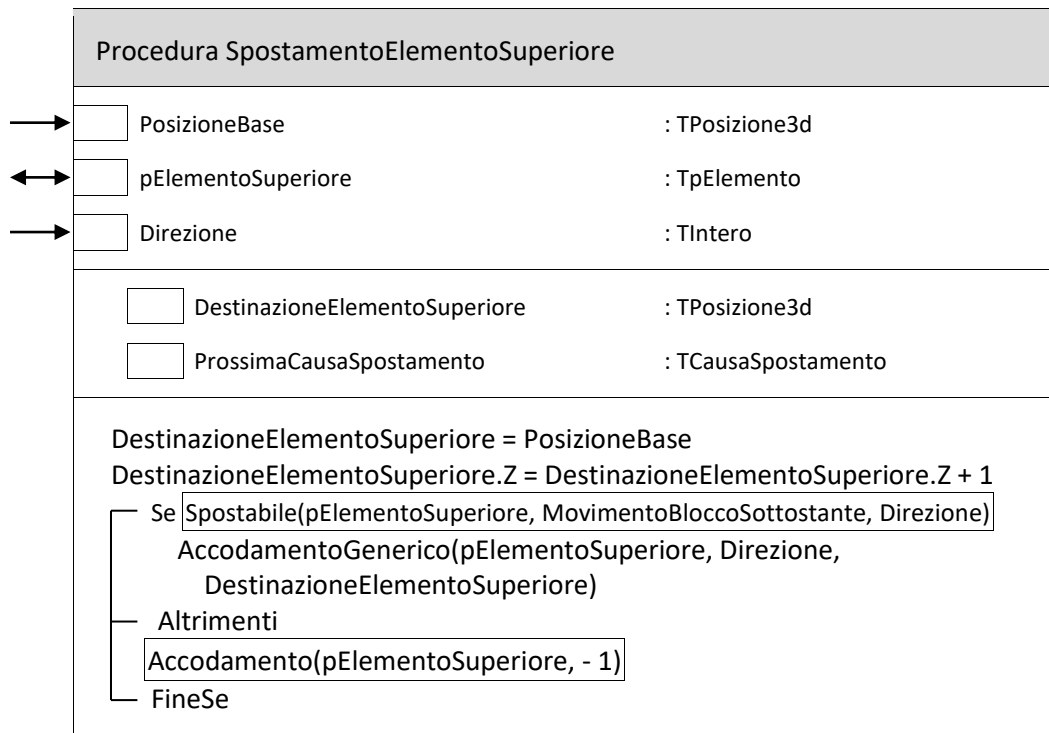
Procedura RaggiungimentoTraguardo

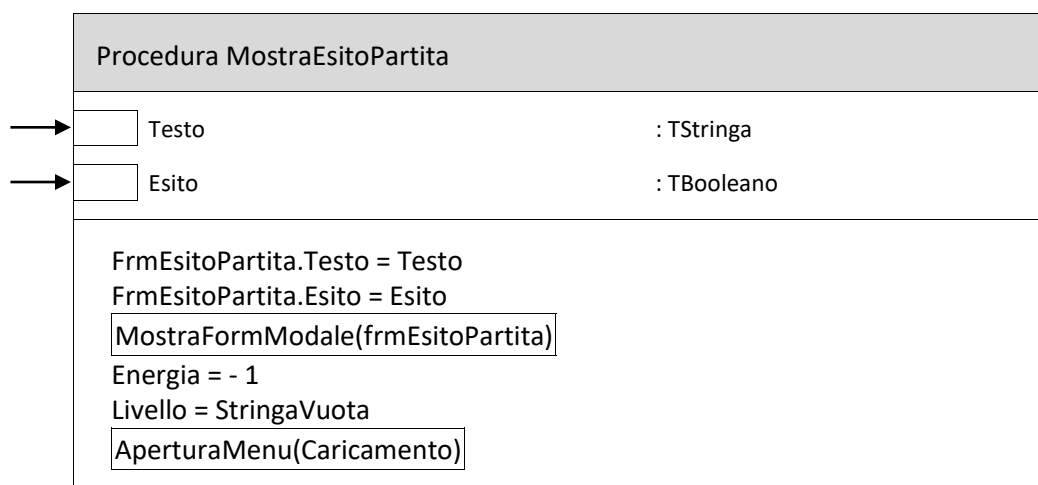
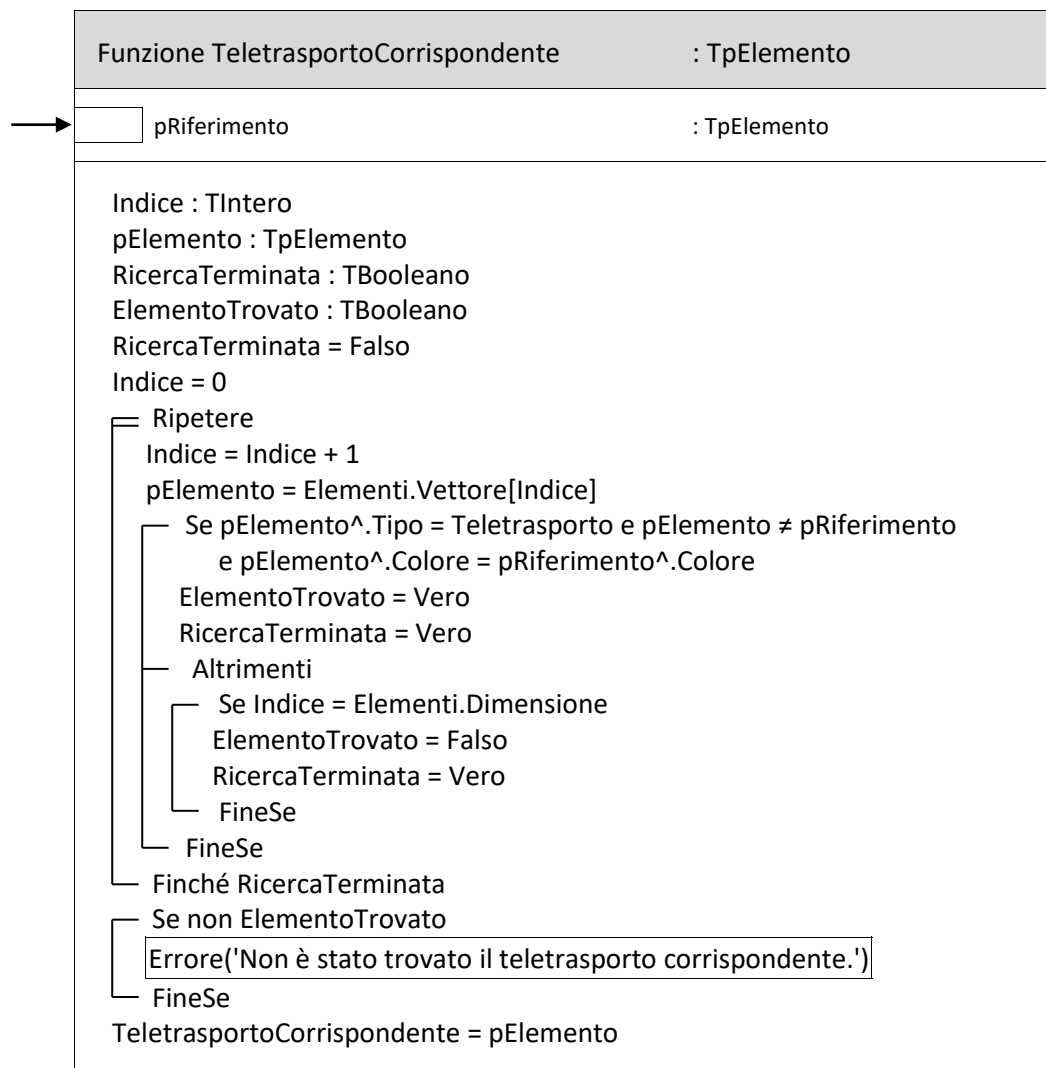
Funzioni e procedure principali



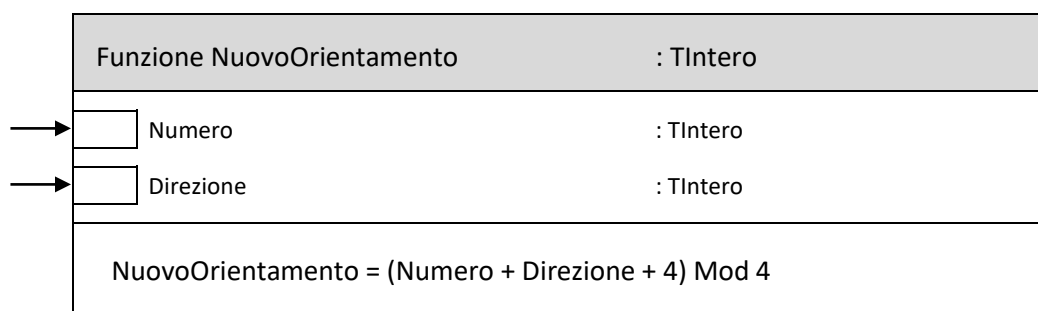
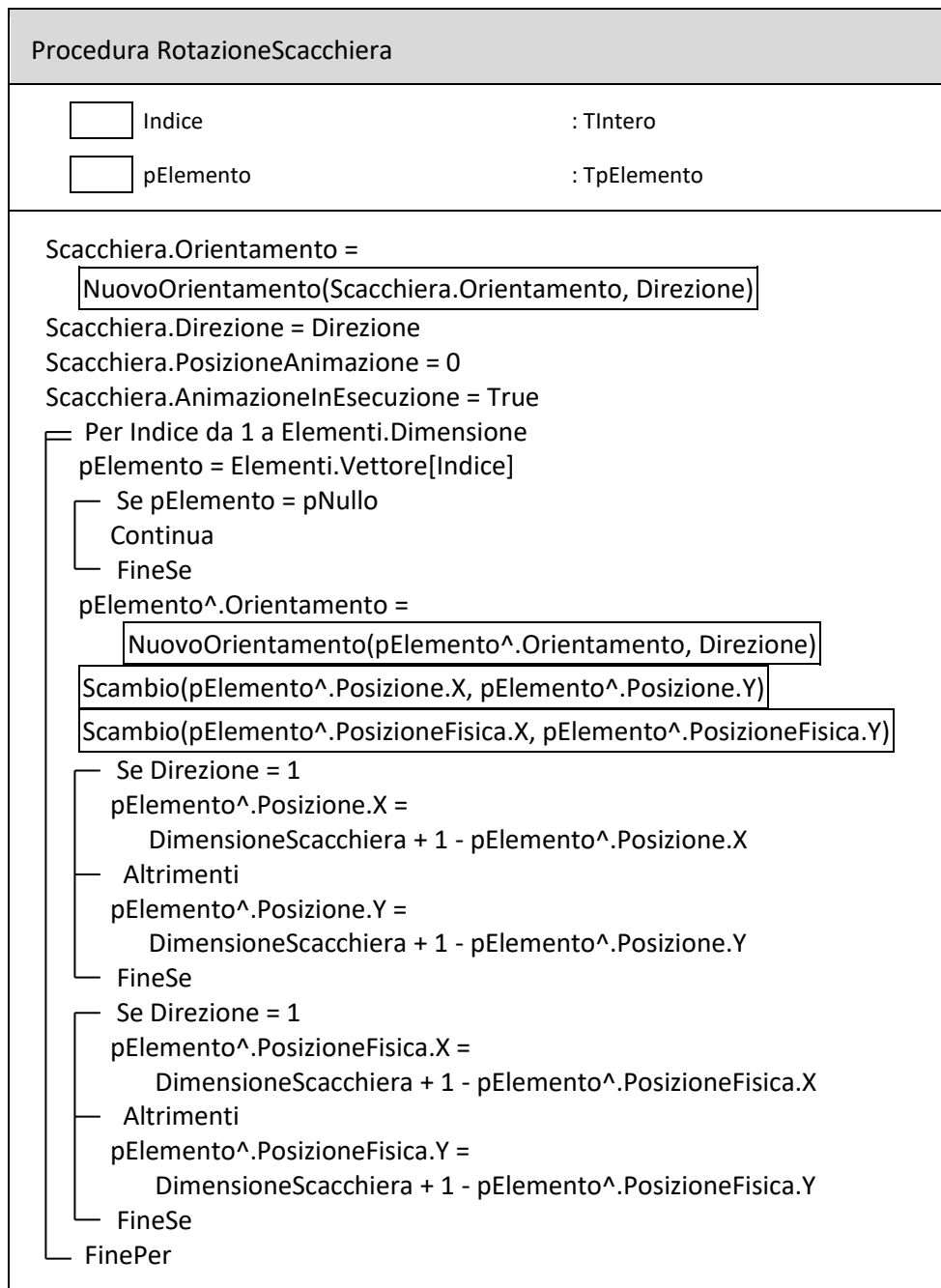








Procedura DisegnoMovimentoRotazione		
<input type="text"/>	Lunghezza2dScacchiera	: Tintero
<input type="text"/>	Altezza2dScacchiera	: Tintero
<input type="text"/>	Ax	: Tintero
<input type="text"/>	Bx	: Tintero
<input type="text"/>	Ay	: Tintero
<input type="text"/>	By	: Tintero
<input type="text"/>	Punti	: Tarray4Punti
<input type="text"/>	XCentro	: Tintero
<input type="text"/>	YCentro	: Tintero
<input type="text"/>	Angolo	: TReal
<p> $Lunghezza2dScacchiera = (DimensioneScacchiera + 2) * Dimensioni2dCubo.B * 2$ $Altezza2dScacchiera = (DimensioneScacchiera + 2) * Dimensioni2dCubo.a * 2$ $XCentro = Arrotondamento(IncrementoCoordinataX)$ $YCentro = Arrotondamento(IncrementoCoordinataY + Altezza2dScacchiera / 2)$ $Angolo = Scacchiera.PosizioneAnimazione * Pi / 2 * Scacchiera.Direzione$ $Ax = Arrotondamento(Cos(Angolo) * Lunghezza2dScacchiera / 2)$ $Bx = Arrotondamento(Sin(Angolo) * Lunghezza2dScacchiera / 2)$ $Ay = Arrotondamento(Cos(Angolo) * Altezza2dScacchiera / 2)$ $By = Arrotondamento(Sin(Angolo) * Altezza2dScacchiera / 2)$ $Punti[1].X = XCentro + Ax$ $Punti[1].Y = YCentro + By$ $Punti[2].X = XCentro + Bx$ $Punti[2].Y = YCentro - Ay$ $Punti[3].X = XCentro - Ax$ $Punti[3].Y = YCentro - By$ $Punti[4].X = XCentro - Bx$ $Punti[4].Y = YCentro + Ay$ $Scacchiera.Bitmap.Tela.Pennello.Colore = MarroneChiaro$ $Scacchiera.Bitmap.Tela.DisegnaPoligono(Punti)$ </p>		



Bibliografia

Per lo sviluppo di questo progetto, oltre alle conoscenze apprese a scuola e all'esperienza personale, mi sono avvalso delle seguenti fonti:

About Delphi Programming, <http://delphi.about.com/>

The Code Project, <http://www.codeproject.com/>

Delphi Help (incluso nell'IDE Borland Delphi)

Tinker: how to play, <http://windowshelp.microsoft.com/Windows/en-US/Help/629c52bd-257b-4d5b-a53a-c04d41262ee51033.mspx>

Play Tinker, <http://www.playtinker.com/>

Indice analitico

A

AggiuntaElemento	40
animazione	22
Ascensore.....	11

B

Batteria	10
Blocco di ghiaccio	11
Blocco fisso	11
Blocco mobile.....	12
Blocco puzzle	12
Bomba.....	11

C

Calcolo delle coordinate	21
CaricamentoImmagine	40
cartelle	16
Comandi da tastiera	12
coordinate	21

D

Dichiarazione delle informazioni sul livello	16
Dichiarazione di un oggetto	17
disegno.....	20

E

EntrollimitiDellaScacchiera	41
-----------------------------------	----

F

fbblTinker.pas	16
ffrmTinker.pas	16
file.....	16
File dei livelli.....	16
funzioni.....	30

Funzioni	40
----------------	----

G

giocatore.....	7
Grafica.....	20
GUID.....	16; 18

H

HKEY_CURRENT_USER.....	18
------------------------	----

I

Images	16; 20
Ingranaggio	11
Interruttore a levetta	11
Interruttore a pressione.....	11
Interruttore puzzle	11
Introduzione	7

L

levetta	11
livelli	16; 18
Livelli	16

M

menu.....	14
Microsoft Tinker	7
millisecondi	20
mosse.....	7
MostraEsitoPartita	44

N

Nastro trasportatore	11
----------------------------	----

O

Oggetti del gioco	10
-------------------------	----

P

pixel	21
Porta.....	11
pressione	11
procedure	30; 40
Pseudocodice	23
puzzle.....	11

R

Regole.....	9
Robot	10
Rotazione della scacchiera.....	22

S

Salvataggio	18
scacchiera.....	7
schermo.....	20
Segnature	30
Spostamento.....	42
SpostamentoElementoSuperiore	43
Struttura dei menu.....	14

T

TArrayColorizzazioni	29
TArraypElementi	27
TArrayVociMenu	29
tasti freccia.....	13
tastiera.....	12
TBitmapColorizzate.....	24
TBitmapColorizzateOnOff	24
TBitmapOnOff	24
TCausaSpostamento	26
TCodaOperazioni	28

TDimensioni2dCubo.....	24	TMovimento.....	27	TSottomenu	29
TeCodaOperazioni	28	TOperazione	28	TTipoElemento.....	26
TElemento.....	27	TpeCodaOperazioni.....	28	TTipoVoceMenu.....	28
Teletrasporto.....	11	TpElemento	27	TVettorepElementi	28
TeletrasportoCorrispondente ..	44	TPosizione3d	26	TVettoreVociMenu	29
TEntitaDiAttraversamento.....	26	TQuattroBitmap	24	TVoceMenu.....	29
TImmagini	25	TQuattroBitmapColorizzateOnOff			
Tinker	7	24		
Tipi	24	Traguardo.....	10		
TMenu.....	29	TScacchiera.....	26		