

Andrea Pachavroski

Matricola: 271473

*Progetto*

*Programmazione ad*

*Oggetti ed Ingegneria del*

*Software*

# *Specifica del software*

Il progetto consiste nella realizzazione di un gioco che abbia le seguenti caratteristiche:

è presente un menù da cui è possibile iniziare una nuova partita, visualizzare le istruzioni oppure uscire dal gioco;

la schermata del gioco è caratterizzata dalla presenza di due "astronavi"(racchette) poste negli estremi superiore ed inferiore dello schermo, mentre nella parte centrale sono presenti tre tipologie di elementi:

- palla;
- mattoncini che stanno a guardia delle gemme e possono essere di tre tipologie a seconda della quantità di colpi necessaria a distruggerli;
- gemme che possono essere di tre tipi diversi, a cui è associato un effetto diverso una volta colpiti:
  - rubino, riduce momentaneamente la velocità della pallina,
  - smeraldo, mette in gioco un'altra pallina,
  - ametista, dona una vita extra.

Lo scopo del gioco è ottenere il punteggio più alto possibile distruggendo mattoncini e gemme, facendo rimbalzare la pallina sulle astronavi e tenendo conto che:

le astronavi possono muoversi solo orizzontalmente;

se la pallina cade nella porzione sottostante e rispettivamente sovrastante alle astronavi si perde una vita; (valido se è presente solo una pallina nel gioco)

le gemme offrono un incremento del punteggio molto superiore rispetto ai mattoncini;

esaurite tutte le vite il gioco termina.

Nella schermata del gioco è presente il numero delle vite e il punteggio, questo influenza la difficoltà del gioco in quanto un punteggio maggiore implica maggiore velocità della pallina e una maggiore probabilità di trovare mattoncini più resistenti.

# *Studio del problema*

Principalmente la specifica presenta 3 principali punti critici da analizzare:

- la fisica della pallina;
- la struttura delle astronavi;
- l'effetto delle gemme.

La fisica della pallina viene generata prendendo in considerazione il campo di gioco come un campo cartesiano e assegnando di conseguenza alla pallina una traiettoria ed un verso basandosi sull'asse delle ascisse e sull'asse delle ordinate. La traiettoria viene percorsa in un certo verso spostando la pallina di una certa quantità di pixel, facendo uso di un timer. Quando la pallina colpisce le parti laterali del campo viene invertito il verso e si genera una traiettoria simmetrica rispetto all'asse delle ascisse, quando colpisce le gemme oppure i mattoncini viene invertito il verso si genera una traiettoria simmetrica rispetto all'asse delle ordinate ed infine quando colpisce l'astronave, il comportamento della pallina dipende dalla zona dell'astronave colpita.

La struttura di un'astronave si compone di 3 parti, in particolare 3 PictureBox, per consentire in questo modo di modificare la traiettoria ed il verso della pallina a seconda della posizione colpita. Se la pallina colpisce una delle due parti laterali, a seconda della traiettoria, si inverte il verso e si genera una traiettoria simmetrica rispetto all'asse delle ordinate oppure viene invertito solamente il verso. Se colpisce la parte centrale e se la traiettoria è perpendicolare all'asse delle ascisse viene invertito solamente il verso della traiettoria, altrimenti si genera una traiettoria perpendicolare all'asse delle ascisse invertendo il verso.

Per quanto riguarda l'effetto delle gemme, questo viene attivato una volta che la pallina colpisce una gemma con conseguente notificazione al form dell'avvenuta intersezione. La gemma rubino e quella ametista generano il loro effetto modificando variabili statiche opportunamente encapsulate mentre la gemma smeraldo notifica al form di mettere in gioco un'altra pallina.

# *Scelte architeturali*

Vengono creati 3 form: Menù, Istruzioni e SchermataPrincipale.

Menù è il primo form che si presenta all'utente una volta avviato il software e permette di: uscire, visualizzare le istruzioni accedendo al form Istruzioni oppure avviare una nuova partita accendendo al form SchermataPrincipale. Una volta terminata la partita, cioè quando vengono perse tutte le vite oppure quando vengono distrutti tutti i mattoncini e le gemme, all'utente viene chiesto se desidera ritornare nel Menù.

Per quanto riguarda l'ereditarietà, sono presenti due superclassi: Astronave e Gemma. AstronaveInferiore ed AstronaveSuperiore sono sottoclassi di Astronave mentre Smeraldo, Rubino ed Ametista sono sottoclassi di Gemma.

I mattoncini, definiti nella classe Mattone, vengono posizionati orizzontalmente nella schermata principale del gioco in due zone distinte creando una barriera per le gemme; la classe presenta un metodo che assicura la non sovrapposizione dei mattoncini durante la loro creazione. Vengono istanziati 30 mattoncini.

Per quanto riguarda le gemme, è presente una istanza per ciascuna tipologia, la gemma smeraldo ha una posizione fissa mentre le posizioni delle gemme rubino e ametista vengono generate casualmente.

La classe Palla presenta due istanze, una visibile appena si inizia una nuova partita ed un'altra visibile come conseguenza dell'effetto della gemma smeraldo; la corretta rimozione delle vite è garantita dalla variabile statica numPalle presente nel form SchermataPrincipale. Si utilizzano i tag associati alle picture box dei mattoncini e delle gemme per definire il comportamento della pallina, in particolare l'interazione con queste classi porta la pallina ad invertire la traiettoria e notificare al form la rimozione.

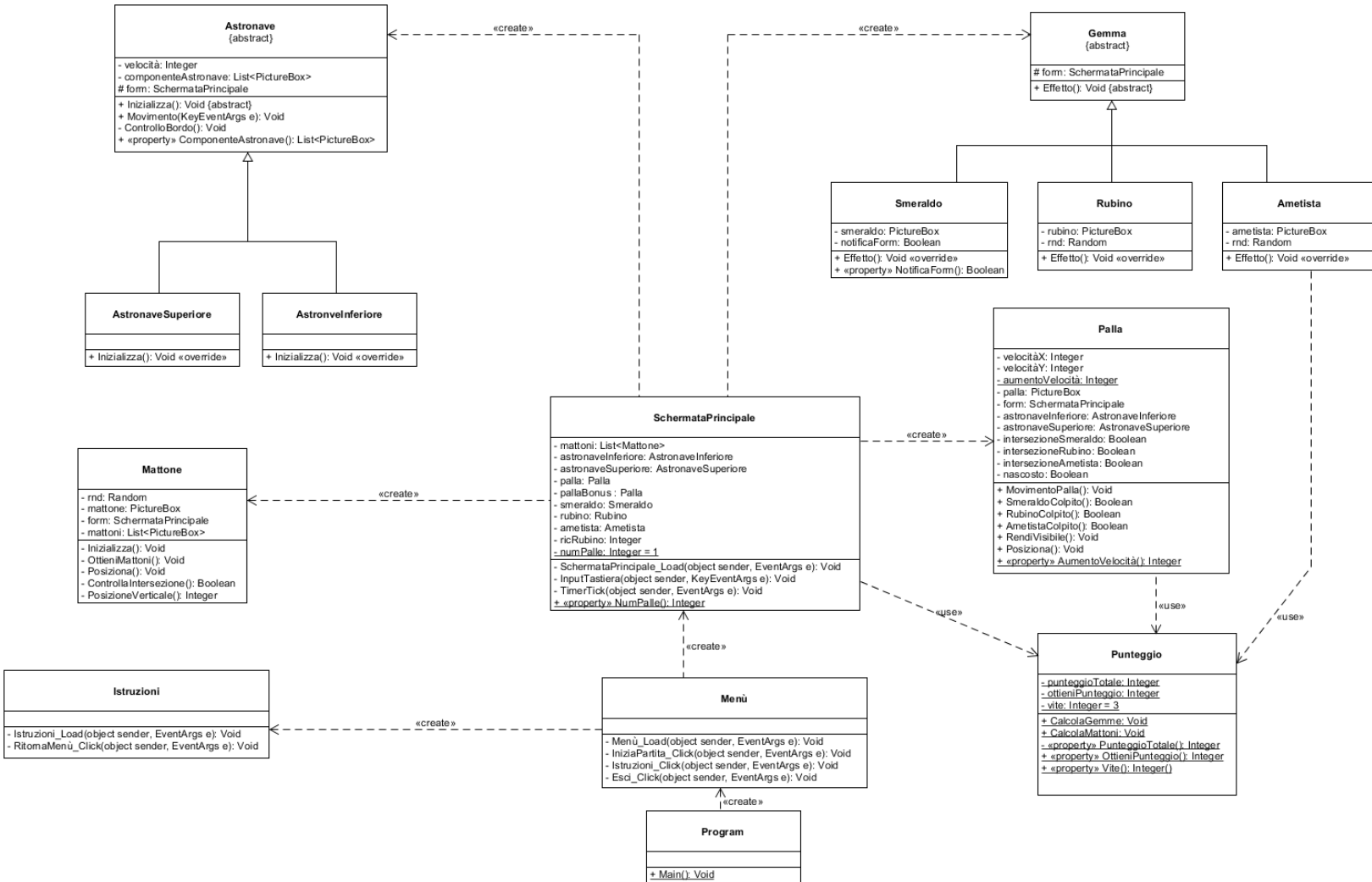
Si è scelto, vista la struttura del gioco, di usare i tag anche per la definizione della resistenza dei mattoncini commisurata in base al punteggio.

Per quanto riguarda la classe Punteggio, si è deciso di utilizzare il design pattern creazionale Singleton, poiché è necessaria solamente una istanza di questa classe ed inoltre con questo pattern si ottiene un punto di accesso globale. Le classi SchermataPrincipale, Palla e Ametista interagiranno con questa classe.

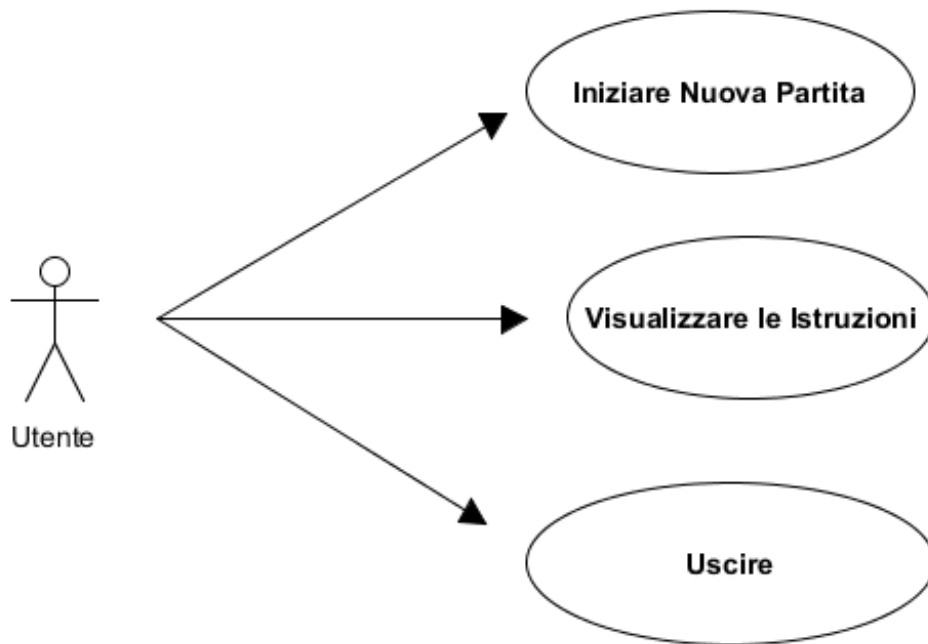
Effettuando vari test con la velocità si è riscontrato un comportamento anomalo da parte di Windows Forms, in particolare a velocità “sostenute”, l’interazione con le picturebox genera un comportamento non corretto e perciò si è stati costretti ad utilizzare velocità basse. Questo, porta il gioco ad essere relativamente facile e l’unica difficoltà si riscontra nel distruggere tutti i mattoncini provando varie traiettorie.

Si è inoltre deciso di utilizzare come sfondo una schermata nera poichè lo sfondo usato nel menù, all’interno della schermata principale, rende il software ingiocabile, in particolare si riscontra un lag rilevante da parte della pallina e delle astronavi.

NOTA: si è fatto uso di uno shorthand che permette nella definizione della variabile di generare la relativa proprietà. Nello schema delle classi UML questo shorthand viene rappresentato definendo la variabile e definendo un metodo con la stessa nomenclatura con accanto la dicitura <<property>>.



# Use Cases con relativo schema UML



<b>Caso d'uso: Nuova Partita</b>
<b>Id: CU1</b>
<b>Attore: Utente</b>
<b>Precondizioni:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• L'utente avvia il software e si trova nel Menù.</li><li>• L'utente ha scelto di ritornare nel menù una volta terminata la partita.</li></ul>
<b>Sequenza degli eventi:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. L'utente clicca sul bottone Inizia Partita.</li><li>2. Il programma mostra la schermata del gioco e genera gli oggetti necessari.</li><li>3. La pallina inizia a muoversi.</li><li>4. L'utente è abilitato a muovere le astronavi.</li></ol>
<b>Postcondizioni:</b> La partita termina poiché: <ul style="list-style-type: none"><li>• L'utente ha esaurito le vite.</li><li>• L'utente ha distrutto tutti i mattoncini e le gemme.</li></ul>
<b>Percorso alternativo:</b> \\

<b>Caso d'uso: Visualizzazione Istruzioni</b>
<b>Id: CU2</b>
<b>Attore: Utente</b>
<b>Precondizioni:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utente avvia il software e si trova nel Menù.</li> <li>• L'utente ha scelto di ritornare nel menù una volta terminata la partita.</li> </ul>
<b>Sequenza degli eventi:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utente clicca sul bottone Istruzioni.</li> <li>2. L'utente visualizza le istruzioni.</li> </ol>
<b>Postcondizioni:</b> L'utente tramite un bottone torna nel Menù.
<b>Percorso alternativo:</b> \\

<b>Caso d'uso: Uscita</b>
<b>Id: CU3</b>
<b>Attore: Utente</b>
<b>Precondizioni:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utente avvia il software e si trova nel Menù.</li> <li>• L'utente ha scelto di ritornare nel menù una volta terminata la partita.</li> </ul>
<b>Sequenza degli eventi:</b> L'utente clicca sul bottone Esci.
<b>Postcondizioni:</b> Il software viene chiuso.
<b>Percorso alternativo:</b> L'utente decide di non tornare nel Menù una volta terminata la partita ed il software viene chiuso.