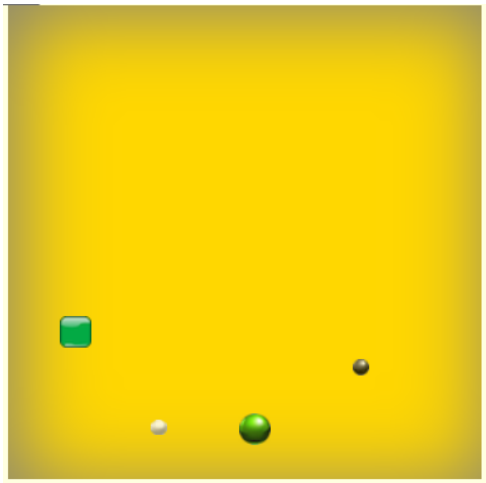
Laboratorio 5

- In questo laboratorio è stato introdotto un gioco realizzato interamente in Javascript (di Tanganelli).
- Nel file .zip sono presenti diverse versioni: le prime due sono basate su un approccio semplicistico, la terza e la quarta sono realizzate adottando come approccio la programmazione ad oggetti (metodologia consigliata).



- **Spiegazione del gioco**: il giocatore deve catturare più prede possibili senza essere catturato a sua volta dai nemici. Oltre ai nemici sono presenti dei *malus* per ostacolare il giocatore.
  I componenti presenti sono:

  - il giocatore, rappresentato con una pallina verde (che segue il nostro cursore);
  - quadrati verdi, che rappresentano le prede;
  - palline nere, che rappresentano nemici;
  - palline bianche, che rappresentano i *malus*[1].

- **Ulteriori caratteristiche**:
  - All'avvio è presente sul campo di gioco solamente il giocatore e la preda. Questo significa che non avremo nemici finchè non cattureremo la prima preda.
  - Ogni volta che il giocatore cattura una preda viene generato un nemico o un *malus*.
    - La probabilità che venga generato un nemico è dell'80%
  - Se il giocatore viene catturato dal nemico il gioco termina stampando il punteggio ottenuto dall'utente.
  - Se il giocatore viene catturato da un *malus* i nemici presenti sul campo di gioco vengono resi gradualmente invisibili per un breve periodo. Attenzione: i nemici vengono SOLO NASCOSTI, possiamo sempre toccarli.
  - Il punteggio viene calcolato con le seguenti modalità:
    - Si parte da zero;
    - Il punteggio viene incrementato di un punto ogni volta che catturiamo una preda;
    - Il punteggio viene incrementato di un ulteriore punto nel caso in cui la preda sia stata catturata nel periodo in cui i nemici sono invisibili.

- **Grafica**:
  - La grafica di gioco è implementata mediante codice CSS.
  - Ciascun elemento presente nel campo di gioco consiste in un div inserito nel DOM.
  - L'aspetto grafico degli elementi presenti all'interno del campo di gioco è implementato utilizzando la proprietà background-image. Inoltre andiamo a definire, per ciascun elemento, lunghezza e larghezza:
    - Pallina verde (giocatore): 20px x 20px
    - Quadrato verde (preda): 20px x 20px
    - Pallina nera (nemico): 10px x 10px
    - Pallina bianca (*malus*): 10px x 10px
  - Lo stesso campo di gioco è un div avente dimensioni 320px x 320px.

[1] Il malus può sembrare un vantaggio per il giocatore, ma in realtà non lo è.

Contenuto del file `game.css`

```
body{
	margin-top:1%;
	padding: 1%;
	background:#FFFFE0;
}

#playground{
	margin:auto;
	padding:0px;
	cursor: none;
	background:#FFD700;
	box-shadow: inset 5px 5px 50px #808080;
}

/************ OGGETTI ALL'INTERNO DELL'AREA DI GIOCO ************/
#player{
	width: 20px;
	height: 20px;
	background-image: url('./img/player.png');
	position: absolute;
}

#prey{
	width: 20px;
	height: 20px;
	background-image: url('./img/prey0.png');
	position: absolute;
}

.ball{
	width: 10px;
	height: 10px;
	/* background-image changes according to the ball type*/
	position: absolute;
}
```

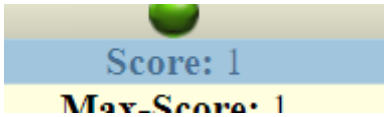
Non comprendo l'utilità del `margin-top`. La distanza tra top della viewport e area di gioco è determinata dal `padding`

Con `margin` centriamo l'area di gioco all'interno della viewport. Con `cursor` nascondiamo il cursore quando ci muoviamo all'interno dell'area di gioco (il nostro cursore sarà, di fatto, la pallina verde che rappresenta il giocatore). Con `background` e `box-shadow`, infine, indichiamo proprietà grafiche dell'area di gioco.

`position:absolute` mi permette di alterare il normale comportamento degli elementi portandoli fuori dal normale flusso degli elementi. Definirò la loro posizione all'interno dell'area di gioco con le proprietà `top, left, right, bottom`.

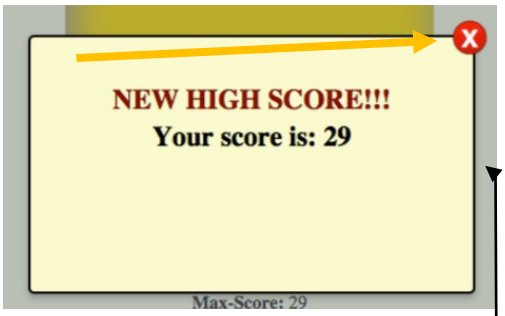
Definiamo le proprietà del giocatore, della preda, dei nemici e del *malus* Le proprietà di questi ultimi due sono definite insieme, rimandando la gestione dello sfondo alla proprietà `background-image` posta come contenuto dell'attributo `style` dell'elemento.

```
/******** ELEMENTI UTILIZZATI NELL'AREA CON LE INFO SUI PUNTEGGI *********/

.label {
	text-align: center;
	font-weight:bold;
}

.label span {
	font-weight:normal;
}
```




```
/******** GRAFICA DEL POPUP CHE SEGNALA LA FINE DEL GIOCO *********/

/* Definisco l'area all'interno del quale sarà presente il nostro box.
Imposto con le proprietà seguenti l'estensione di quest'area su tutta la
viewport (width, height, position, left e top), e al di sopra di ogni
elemento presente nella pagina HTML (z-index). Con il background-color indico
come colore un "grigio trasparente". */
```

```
#gameoverPopup{
	width: 100%;
	height: 100%;
	left: 0px;
	top: 0px;
	background-color: rgba(116,126,138,0.5);
	position: fixed;
	z-index: 100;
}
```




```
/* L'unica anchor presente all'interno dell'area sarà il tasto di chiusura
del box. Con le proprietà ne stabilisco la grafica (width, height,
background) e la posizione (position, left, top)*/
#gameoverPopup a{
	width: 32px;
	height: 32px;
	position: relative;
	display: block;
	left: 95%;
	top: -16px;
	background: url('./img/close_button.png') no-repeat;
	z-index: 102
}

/* Le proprietà sono le stesse (non comprendo perché ripetere le proprietà
width, height, display, position, left, top e z-index). L'unica differenza
sta nell'immagine (l'effetto di hovering viene dato dal cambio dell'immagine) */
#gameoverPopupContent a:hover{
	~~width: 32px;~~
	~~height: 32px;~~
	~~display: block;~~
	~~position: relative;~~
	~~left: 95%;~~
	~~top: -16px;~~
	~~z-index: 102;~~

	background: url('./img/close_button_over.png') no-repeat;
}

/* Definisco la grafica del box. Con background-color, border, border-radius
e box-shadow indico colori, sfumature e bordi. Le dimensioni si adeguano alla
viewport (width, height), ma non possono essere inferiori a 220px x 220px
(min-width, min-height). Il posizionamento è indicato in modo tale da rendere
il box centrale. */
#gameoverPopupContent{
	width: 30%;
	height: 40%;
	min-width: 220px;
	min-height: 220px;
	position: relative;

	left: 35%; /* (35% + width/2 = 50%)*/
	top: 30%; /* (30% + height/2 = 50%) */

	background-color: rgba(250,250,210,1);
	border: 2px solid;
	border-radius: 5px;
	box-shadow:0 3px 7px rgba(0,0,0,0.25);
}
```

Dai laboratori precedenti: *Con `position:relative` l'elemento viene posizionato relativamente al suo box contenitore. In questo caso il box contenitore è rappresentato dal posto che l'elemento avrebbe occupato nel normale flusso del documento.* Attenzione alla freccia arancione

```
/* All'interno di #gameoverPopupContent sarà presente un unico div: quello
contenente il punteggio ottenuto nella partita appena conclusa. Definisco
padding, "spessore del font", centralità e dimensione. */
#gameoverPopupContent div{
	padding: 3pt;
	font-weight: bold;
	text-align: center;
	font-size: x-large;
}

/* Titolo nel box, mostrato solo se l'utente supera il punteggio massimo
salvato. */
#highScoreText{
	font-size: xx-large;
	color: darkred;
}
```

Contenuto della `index.html`

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="it">
	<head>
		<meta charset="utf-8">
		 <meta name = "author" content = "PWEB">
		 <meta name = "keywords" content = "game">
		<link rel="shortcut icon" type="image/x-icon" href="./css/img/favicon.ico" />
		<link rel="stylesheet" href="./css/game.css" type="text/css" media="screen">

		<script type="text/javascript" src="./js/game.js"></script>
		<script type="text/javascript" src="./js/ball.js"></script>
		<script type="text/javascript" src="./js/sketcher.js"></script>
		<script type="text/javascript" src="./js/popup.js"></script>
		<title>Game</title>
	</head>
	<body onLoad="begin()">
		<div id="playgroundWrapper">
			<div id="playground" style="width:320px; height:320px;
margin:0px auto"></div>
			<div id="gameStat">
				<div class="label">Score:
					<span id="score">0</span>
				</div>
				<div class="label">Max-Score:
					<span id="max_score">0</span>
				</div>
				<div class="label">Tries:
					<span id="tries">1</span>
				</div>
			</div>
		</div>
	</body>
</html>
```

File appena spiegato

Punto di partenza

Elementi già introdotti spiegando il CSS.

Gestione di certe informazioni e contenuto del file `ball.js`

- Lo stato del giocatore è definito attraverso due variabili globali, `playerX` e `playerY`, che mantengono rispettivamente la posizione x ed y della pallina verde.
- Lo stato della preda è definito attraverso due variabili globali, `preyX` e `preyY`, che mantengono rispettivamente la posizione x ed y del quadrato verde.
- Lo stato dei nemici/*malus* (che a differenza dei precedenti p ossono essere molteplici, in un certo istante) è mantenuto attraverso un array di oggetti di tipo *Ball* in `balls`.

Dalle prime righe di `game.js`:

```
// player position
var playerX = -100;
var playerY = -100;

// square position
var preyX = -100;
var preyY = -100;

// our ball object holder
var balls = new Array();
```

- L'oggetto *Ball*, la cui struttura è definita in `ball.js` (riportato qua per intero), presenta le seguenti proprietà

```
function Ball(x, y, stepX, stepY) {
      this.x = x;    this.y = y;
      this.stepX = stepX;    this.stepY = stepY;

      this.type = Math.floor(Math.random() + 0.2); // 0: nemico;  1: malus
}
```

  - **x** ed **y**: cordinate della palla
  - **stepX**: si definisce di quanti pixel si debba spostare la pallina, sull'asse orizzontale, al passo successivo
  - **stepY**: si definisce di quanti pixel si debba spostare la pallina, sull'asse verticale, al passo successivo
  - **type**: definisco il tipo di palla
    - 0 -> nemico
    - 1-> malus

    Si osservi che il *type* non lo determiniamo noi, ma viene deciso in modo randomico con funzioni matematiche. Sapendo che `Math.random()` mi restituisce un valore compreso tra 0 ed 1 (1 escluso) significa che ho l'80% di probabilità di non superare uno nel risultato della somma (ricordare quanto detto sulla probabilità di avere un nemico o un *malus*).

Contenuto del file `game.js`

```
// Dimensioni dell'area di gioco
var PLAYGROUND_WIDTH;
var PLAYGROUND_HEIGHT;

var BALL_RADIUS = 5; // Raggio palla
var PLAYER_RADIUS = 10; // Raggio giocatore
var PREY_HALF = 10; // Metà lato preda

// Distanze (per verificare se il giocatore ha toccato qualcosa
var MIN_BALL_PLAYER_DISTANCE = 15;
var MIN_BALL_PLAYER_DISTANCE_SQUARE = 225;
var MIN_PREY_PLAYER_DISTANCE = 20;
var MIN_PREY_PLAYER_DISTANCE_SQUARE = 484;

var gameTimer = null; // Per la clearInterval
var playground = null; // document.getElementById('playground')

// player position cache
var playerX = -100;
var playerY = -100;
// square position cache
var preyX = -100;
var preyY = -100;

// our ball object holder
var balls = new Array();

// Per lo spostamento della palla nell'area di gioco
var NEXT_STEP_FACTOR = 5;

// Gestione dei punteggi
var playCount = 1;
var currentScore = 0;
var bestScore = 0;

// Salvataggio dell'istante di contatto col malus
var lastTransparencyBallTime = -1;
```

Variabili globali utilizzate per gestire il gioco.

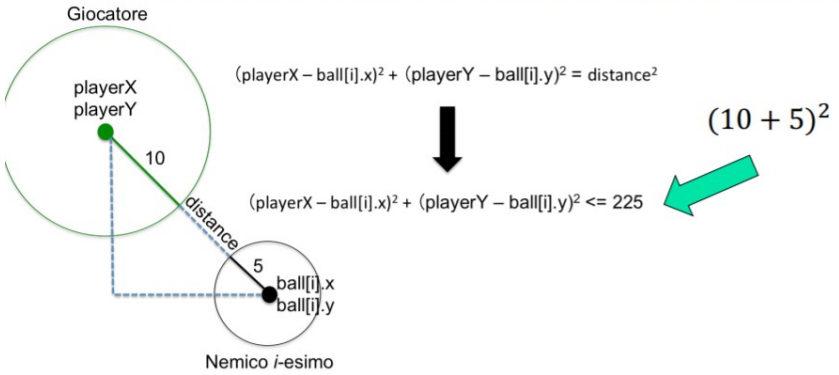
Cose già dette prima.

```
// Funzione eseguita dopo il caricamento della pagina
function begin(){
      // Recupero l'area di gioco
      playground = document.getElementById('playground');

      // Salvo in due variabili globali le dimensioni dell'area di gioco
      PLAYGROUND_WIDTH = parseInt(playground.style.width);
      PLAYGROUND_HEIGHT = parseInt(playground.style.height);

      // Funzionalità nascosta, vedere più avanti
      playground.onclick = explode;

      // Gestisco l'esecuzione, ripetuta, della funzione clock
      // Il gioco viene sospeso se il cursore esce dall'area di gioco, ripreso se rientriamo
      playground.onmouseenter = start;
      playground.onmouseleave = pause;

      // Gestisco il movimento della pallina verde
         (che mi rappresenta, e che sostituisce il cursore)
      playground.onmousemove = playerMoveHandler;

      // Creo la prima preda, quella che vediamo quando carichiamo il gioco
      createPrey();
}

// Funzione eseguita ogni 20ms
function clock() {
       // Per ogni palla presente nell'area di gioco
      for (var i = 0; i < balls.length; i++) {
            moveBall(balls[i]); // Aggiorno lo stato della palla

            // La funzione è dichiarata nel file sketcher.js
            drawBall(i); // Aggiorno la posizione grafica nell'area di gioco

            // Verifico se il giocatore è stato colpito dalla pallina
            if (isBallHit(balls[i])) {
                  // Se la pallina è nera (verifico il tipo) termino il gioco
                  if (balls[i].type === 0) {
                        gameover();
                  }
                  else { // Se non è nera è bianca, quindi rendo trasparente
                        if (lastTransparencyBallTime === -1)
                              lastTransparencyBallTime = Date.now();
                  }
            }
      }
}

/* Definisco una nuova posizione della preda. La determino in modo randomico
in modo tale da non finire fuori dall'area di gioco. */
function createPrey(){
      preyX = Math.round(Math.random() * (PLAYGROUND_WIDTH-PREY_HALF*2) +
      + PREY_HALF + playground.offsetLeft);
      preyY = Math.round(Math.random() * (PLAYGROUND_HEIGHT-PREY_HALF*2) +
      + PREY_HALF + playground.offsetTop);
}

/* Creo una nuova ball calcolando in modo randomico una posizione. La formula
dipende dalle dimensioni dell'area di gioco (devo definire qualcosa che sia
contenuto nell'area di gioco) */
function createBall() {
      var x, y;
```

```
      var index = balls.length;

      x = Math.round(Math.random() * (PLAYGROUND_WIDTH-BALL_RADIUS*2) + BALL_RADIUS +
                  + playground.offsetLeft);
      y = Math.round(Math.random() * (PLAYGROUND_HEIGHT-BALL_RADIUS*2) + BALL_RADIUS+
                  + playground.offsetTop);

      balls.push(new Ball(x, y,
                        Math.random() * NEXT_STEP_FACTOR - NEXT_STEP_FACTOR/2,
                        Math.random() * NEXT_STEP_FACTOR - NEXT_STEP_FACTOR/2
                            ));
      drawBall(index);
}

/* Funzionalità nascosta: se clicco allontano i nemici/malus attorno a me.
Più la distanza tra il nemico/malus e il giocatore è piccola, maggiore sarà
la velocità guadagnata dal nemico/malus */
function explode(ev) {
      var x = ev.clientX;
      var y = ev.clientY;

      for (var i = 0; i < balls.length; i++) {
            var currentBall = balls[i];
            var distance = ((currentBall.x - x) * (currentBall.x - x) + (currentBall.y - y) *
                        * (currentBall.y - y));
            console.log(distance);

            var distance = Math.pow(currentBall.x - x, 2) + Math.pow(currentBall.y - y,  2);
            console.log(distance);

            currentBall.stepX += (currentBall.x - x) / distance * (PLAYGROUND_WIDTH/2);
            currentBall.stepY += (currentBall.y - y) / distance * (PLAYGROUND_HEIGHT/2);
      }
}

/* Conclusione del gioco. Blocco l'esecuzione della funzione clock, reimposto
i valori di default, stampo il popup che indica il punteggio finale, rimuovo
tutti gli elementi presenti nell'area di gioco, modifico il miglior punteggio
se abbiamo fatto record */
function gameover(){
      clearInterval(gameTimer);
      gameTimer = null;
      lastTransparencyBallTime = -1;

      // Funzione in sketcher.js
      createPopup();

      // Funzione in sketcher.js
      removeAll();

      balls = new Array();
      if (bestScore < currentScore) {
            bestScore = currentScore;
      }
      currentScore = 0;
      playCount++;

      // Funzione in sketcher.js
      updateStat();
}
```

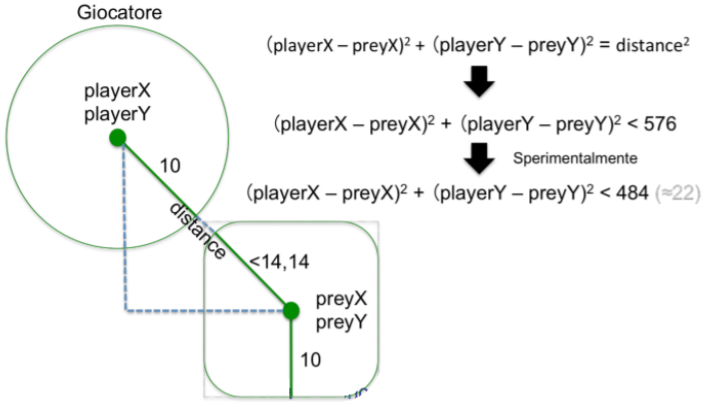
```
/* Aggiorno la posizione del nemico/malus modificando solo lo stato del
corirspettivo oggetto. Inoltre controlla che la posizione non esca dal campo
di gioco (quando si trova al bordo gestisce la cosa in modo tale da avere un
rimbalzo dell'elemento).
I ragionamenti sono molto simili a quelli visti per l'Arkanoid nello scorso
laboratorio */
function moveBall(ball){
      if (ball.x > (PLAYGROUND_WIDTH-BALL_RADIUS + playground.offsetLeft)) {
            ball.x = PLAYGROUND_WIDTH-BALL_RADIUS + playground.offsetLeft;
            ball.stepX = -ball.stepX;
      }
      else if (ball.x < (BALL_RADIUS + playground.offsetLeft)) {
            ball.x = BALL_RADIUS + playground.offsetLeft;
            ball.stepX = -ball.stepX;
      }

      if (ball.y > (PLAYGROUND_HEIGHT-BALL_RADIUS + playground.offsetTop)) {
            ball.y = PLAYGROUND_HEIGHT-BALL_RADIUS + playground.offsetTop;
            ball.stepY = -ball.stepY;
      }
      else if (ball.y < (BALL_RADIUS + playground.offsetTop)) {
            ball.y = BALL_RADIUS + playground.offsetTop;
            ball.stepY = -ball.stepY;
      }

      ball.x += ball.stepX;
      ball.y += ball.stepY;
}
```

- La funzione *isBallHit* restituisce true se il giocatore è stato colpito dalla pallina passata come parametro, false altrimenti. Per il controllo si utilizza la distanza euclidea:




```
function isBallHit(ball){
      return (((playerX - ball.x) * (playerX - ball.x) +
      + (playerY - ball.y) * (playerY - ball.y)) <= MIN_BALL_PLAYER_DISTANCE_SQUARE);
}
```

La funzione *isPreyHit* restituisce true se il giocatore ha catturato la preda, false altrimenti. Per il controllo la sola distanza euclidea non è sufficiente (Quadrato):



```
function isPreyHit(){
      return  !(Boolean(Math.floor(Math.abs(playerX - reyX)/MIN_PREY_PLAYER_DISTANCE)+
      + Math.floor(Math.abs(playerY - preyY)/MIN_PREY_PLAYER_DISTANCE)))
      &&
      ((playerX - preyX) * (playerX - preyX) +
       + (playerY - preyY) * (playerY - preyY)) <= MIN_PREY_PLAYER_DISTANCE_SQUARE;
}

/* Abbiamo già detto che il cursore del mouse viene nascosto all'interno
dell'area di gioco. Questa funzione viene eseguita quando ci troviamo
all'interno dell'area di gioco */
function playerMoveHandler(evt) {
      evt.preventDefault();

      // Recupero le coordinate del mouse
      playerX = evt.clientX;
      playerY = evt.clientY;

      // Verifico di non essere uscito dall'area di gioco col cursore
      // in tal caso modifico le coordinate per riportarmi dentro

      if (playerX > (PLAYGROUND_WIDTH-PLAYER_RADIUS + playground.offsetLeft)) {
            playerX = PLAYGROUND_WIDTH-PLAYER_RADIUS + playground.offsetLeft;
      }
      else if (playerX < (PLAYER_RADIUS + playground.offsetLeft)) {
            playerX = PLAYER_RADIUS + playground.offsetLeft;
      }

      if (playerY > (PLAYGROUND_HEIGHT-PLAYER_RADIUS + playground.offsetTop)) {
            playerY = PLAYGROUND_HEIGHT-PLAYER_RADIUS + playground.offsetTop;
      }
      else if (playerY < (PLAYER_RADIUS + playground.offsetTop)) {
            playerY = PLAYER_RADIUS + playground.offsetTop;
      }

      // Aggiorno graficamente la posizione
      drawPlayer();

      // Se la preda è stata colpita
      if (isPreyHit()) {
            createPrey(); // Creo una nuova preda
            drawPrey(); // Inserisco la preda nell'area di gioco
            createBall(); // Creo un nuovo nemico/malus

            // Determino l'incremento in base alla situazione dove mi trovo
               trasparenza dei nemici o non trasparenza?)
            currentScore += ((lastTransparencyBallTime === -1) ? 1 : 2);

           // Aggiorno le statistiche sotto l'area di gioco (funzione in sketcher.js)
            updateStat();
      }
}

// Funzione eseguita quando entro nell'area di gioco
// Stabilisco l'esecuzione periodica, ogni 20ms, della funzione clock (gameTimer è
variabile globale)
function start(){
      drawPrey();
      if (gameTimer === null)
            gameTimer = setInterval(clock, 20);
}

// Funzione eseguita quando esco dall'area di gioco
// Con la clearInterval blocco l'esecuzione periodica della funzione clock
```

```
function pause(evt){
      clearInterval(gameTimer);
      gameTimer = null;
      lastTransparencyBallTime = -1;
}
```

Contenuto del file `sketcher.js`

```
var PREY_ID = 'prey';
var PLAYER_ID = 'player';

var playerNode = null;
var preyNode = null;

var TRANSPARENCY_PERIOD = 2000;

/* Se la preda non è presente la creo e la inserisco nell'area di gioco.
Successivamente imposto la posizione della preda nell'area di gioco
(ricordiamo che la preda è unica e che cambia di posizione ogni volta la
catturiamo)*/
function drawPrey(){
      if (preyNode === null){
            preyNode = document.createElement('div');
            preyNode.setAttribute('id', PREY_ID);
            playground.appendChild(preyNode);
      }
      preyNode.style.left = (preyX-PREY_HALF)+ 'px';
      preyNode.style.top = (preyY-PREY_HALF) + 'px';

}

/* Gli stessi discorsi fatti prima valgono per la palla verde che rappresenta
il player (fate attenzione, finchè non entriamo per la prima volta nell'area
di gioco non vediamo alcuna palla verde) */
function drawPlayer(){
      // Creazione della palla verde quando entriamo per la prima volta nell'area di gioco
      if (playerNode === null){
            playerNode = document.createElement('div');
            playerNode.setAttribute('id', PLAYER_ID);
            playground.appendChild(playerNode);
      }
      playerNode.style.left = (playerX-PLAYER_RADIUS)+ 'px';
      playerNode.style.top = (playerY-PLAYER_RADIUS) + 'px';
}

/* Aggiorno fisicamente la ball. Verifico se esiste la ball nel DOM, in caso
contrario la creo e gli assegno tutte le proprietà tipiche. Si assegna anche
lo sfondo (che avevamo lasciato in sospeso). L'assegnazione dello sfondo
(quello da nemico o quello da malus?) dipende dal tipo deciso in modo
randomico con la creazione dell'oggetto ball. */
function drawBall(index){
      var ballNodeId = 'ball_' + index;
      var ballNode = document.getElementById(ballNodeId);
      if (ballNode === null){
            ballNode = document.createElement('div');
            ballNode.id = ballNodeId;
            ballNode.setAttribute('class', 'ball');
            ballNode.style.backgroundImage = "url('./css/img/ball" + balls[index].type + ".png')";
            playground.appendChild(ballNode);
      }

      ballNode.style.left = (balls[index].x-BALL_RADIUS) + 'px';
      ballNode.style.top = (balls[index].y-BALL_RADIUS) + 'px';
```

```
      // Gestisco la trasparenza dovuta al malus
/* Nella variabile salviamo l'eventuale data di contatto col malus. Quando il
valore della variabile è diverso da -1 è certo che dobbiamo fare qualcosa.
Ogni volta faccio la differenza tra ora e il contatto con il malus, dividendo
per il periodo della trasparenza. Se il risultato della divisione è maggiore
o uguale a 1 significa che il periodo è stato superato, e che quindi dobbiamo
ritornare a situazione normale. L'opacità dell'elemento è ovviamente gestita
con la proprietà CSS opacity (ricordiamo, valore tra 0 e 1 dove 0 è massima
trasparenza e 0 massima opacità). Per ottenere la transizione verso la
trasparenza utilizzo il risultato della divisione: abbiamo un picco di
trasparenza per poi ritornare verso l'opacità. */
      if (lastTransparencyBallTime !== -1) {
            var now = Date.now();
            var alphaTimeMeasure = (now - lastTransparencyBallTime) / TRANSPARENCY_PERIOD;

            if (alphaTimeMeasure >= 1) {
                  lastTransparencyBallTime = -1;
                  alphaTimeMeasure = 1;
            }
            // Che valore otteniamo quando alphaTimeMeasure = 1? (-1)*(-1)=1 !!!!!
            ballNode.style.opacity = (1 - 2*alphaTimeMeasure)*(1 - 2*alphaTimeMeasure);
      }
      else {
            ballNode.style.opacity = 1;
      }

}

/* Aggiorno le statistiche sotto l'area di gioco. L'area di gioco è raccolta
all'interno di un div e divisa in span. Modifico il firstChild per aggiornare
il testo (in caso di dubbi rivedere la parte di Marcelloni dedicata). */
function updateStat() {
      var gameStats = document.getElementById('gameStat').getElementsByTagName('span');
      gameStats[0].firstChild.nodeValue = currentScore;
      gameStats[1].firstChild.nodeValue = bestScore;
      gameStats[2].firstChild.nodeValue = playCount;
}

/* Rimuovo tutti gli elementi. Pongo la diapositiva per delucidazioni
rispetto a un codice sbagliato scritto da Tanganelli. */
```

- Una chiamata removeChild(figlio i-esimo) ricompatta immediatamente la lista, decrementando l'indice di tutti i fratelli che seguono quel figlio, per cui nel seguente ciclo for vengono saltati dei nodi-figlio

```
function removeAll() {
  var elements = playground.getElementsByTagName('div');
  // for (var i = 0; i < elements.length; i++) Soluzione errata
function removeAll(){
      playground.innerHTML = "";

      for (var i = elements.length-1; i >=0; i--) {
            playground.removeChild(elements[i]);
      }

      playerNode = null;
      preyNode = null;
}
```

Se si mantiene questa cosa non rimuoveremo tutti gli elementi presenti nel campo di gioco.

Contenuto di popup.js

```
// Identificativi (valore dell'attributo ID) degli elementi del popup
GAMEOVER_POPUP_ID = 'gameoverPopup';
GAMEOVER_POPUP_CONTENT_ID= 'gameoverPopupContent' ;

// Creo un div che conterrà l'avviso di nuovo record punteggio.
function createNewBestScoreLabel(){
      var newHighScore = document.createElement('div');
      newHighScore.setAttribute('id', 'highScoreText');
      var newHighScoreText = document.createTextNode('NEW HIGH SCORE!!!');
      newHighScore.appendChild(newHighScoreText);
      return newHighScore;
}

/* Decido il contenuto in base al punteggio, stampo un messaggio più evidente
se il giocatore ha battuto il precedente record (questo messaggio più
evidente è gestito da un'altra funzione). */
function createScoreLabel(){
      var scorePopup = document.createElement('div');
      if (currentScore > bestScore)
            scorePopup.appendChild(createNewBestScoreLabel());

      var textScorePopup = document.createTextNode('Your score is: ' + currentScore);
      scorePopup.appendChild(textScorePopup);
      return scorePopup;
}

/* Creo il bottone di chiusura. Le proprietà grafiche sono già state
attribuite mediante CSS, mi limito a indicare l'esecuzione di una funzione in
caso di click. */
function createCloseButtonPopup(){
      var closeButtonPopup = document.createElement("a");
      closeButtonPopup.setAttribute('onClick', 'closePopup()');
      return closeButtonPopup;
}

/* Parte tutto da qua, la funzione viene chiamata in caso di gameover
nell'omonima funzione già introdotta. */
function createPopup(){
      var gameoverPopup = document.getElementById(GAMEOVER_POPUP_ID);
      if (gameoverPopup !== null)
            return;

      // Creo il popup
      var gameoverPopup = document.createElement('div');
      gameoverPopup.setAttribute('id', GAMEOVER_POPUP_ID);

      // Creo il div dove metteremo il contenuto del popup
      var content = document.createElement('div');
      content.setAttribute('id', GAMEOVER_POPUP_CONTENT_ID);

      // Individuo il contenuto
      content.appendChild(createCloseButtonPopup());
      content.appendChild(createScoreLabel());

      // Aggiungo quanto trovato al primo div creato
      gameoverPopup.appendChild(content);

      // Aggiungo tutto al documento
      document.body.appendChild(gameoverPopup);
}
```

```
/* Funzione eseguita quando premiamo l'anchor di chiusura del popup */
function closePopup(){
      var gameoverPopup = document.getElementById(GAMEOVER_POPUP_ID);
      if (gameoverPopup === null)
            return;
      document.body.removeChild(gameoverPopup);
}
```

Seconda versione

- A questo punto il prof.Tesconi ha lasciato una ventina di minuti per realizzare nuove funzionalità all'interno del codice appena visto.
- Le nuove funzionalità poste nella seconda versione sono le seguenti:

2. Allo stato attuale, il giocatore può utilizzare l'abilità *explode* senza limiti. Modificare il codice come segue:
   1. imporre un limite massimo al numero di abilità speciale pari a 3.
   2. ogni volta che il giocatore utilizza l'abilità, il contatore viene decrementato
   3. definire un nuovo tipo di preda con immagine *./css/img/prey1.png* di dimensione 20px x 20px.
   4. ogni volta che il giocatore cattura la nuova preda, il contatore viene incrementato (solamente se il numero di abilità è minore del limite massimo) e il punteggio viene incrementato di 5.
   5. La nuova preda ha una probabilità pari al 5% di essere creata rispetto alla preda normale e rimane a video solamente per 2 secondi, dopodiché scompare.

- **Differenze in `index.html`**:
  - Introduzione del seguente elemento in prossimità dell'area di gioco
    ```
    <div id="specialAbilities"></div>
    ```

- **Differenze in `game.js`**:
  - Inserimento di una nuova variabile
    ```
    var preyType = -1;
    ```
    che consente la gestione del tipo della nuova preda

  - Inserimento di una nuova variabile
    ```
    var availableExplodeAbility = MAX_EXPLODE_COUNT;
    ```
    con cui ci ricordiamo il numero di click rimasti (utilizzo dell'abilità explode)

  - Nuova funzione
    ```
    function createSpecialAbilityImages(playgroundWrapper){
          var specialAbilitiesElement = playgroundWrapper.childNodes[1];
          for(var i = 0; i < MAX_EXPLODE_COUNT; i++){
                var img = new Image();
                img.src = './css/img/explosion.png';
                img.alt = 'special ability number ' + (i+1);
                specialAbilitiesElement.appendChild(img);
          }
    }
    ```
    con cui inseriamo tre simboli che rappresentano il numero di utilizzi dell'abilità explode

    La funzione viene chiamata all'interno di begin
    ```
    createSpecialAbilityImages(document.getElementById('playgroundWrapper'));
    ```

- Gestione del tipo della preda in `createPrey`:

```
function createPrey(){
      […]
      // Attenzione alla probabilità richiesta, del 5%
      preyType = Math.floor(Math.random() + 0.05);
      if (preyType === 1)
            ballPreyTimeout = setTimeout(removePrey, 2000);
}
```

eseguo dopo due secondi la seguente funzione

```
function removePrey(){
      createPrey();
      drawPrey();
}
```

- Modifiche nella funzione explode per la gestione dell'abilità omonima

```
function explode(ev) {
      if (availableExplodeAbility <= 0)
            return;

      […]

      availableExplodeAbility--;
      updateSpecialAbilities();
}
```

Fermo subito l'esecuzione della funzione se ho già consumato il numero di possibilità disponibili. Se utilizzo una possibilità, quindi vado avanti, decremento il numero di possibilità rimaste ed eseguo la funzione updateSpecialAbilities

```
function updateSpecialAbilities(){
      var imageElements =
document.getElementById('specialAbilities').getElementsByTagName('img');

      var i = 0;
      for (; i < availableExplodeAbility; i++)
            imageElements[i].style.opacity = 1;

      for (; i <  imageElements.length; i++)
            imageElements[i].style.opacity = 0.3;

}
```

Col primo for rendo opache tante immagini quante le possibilità rimaste, col secondo for (che riprende la variabile i incrementata nel primo for) rendiamo quasi trasparenti le immagini rimanenti (le possibilità già consumate)

- Modifiche nella funzione `playerMoveHandler`

```
function playerMoveHandler(evt) {
      […]
      if (isPreyHit()) {
            // Tutto normale se il tipo di preda è quello classico
            if (preyType === 0)
                  currentScore += lastTransparencyBallTime === -1 ? 1 : 2;
            else{
                  // Resetto il timeout, quello che mi fa sparire la preda dopo due secondi
                  clearTimeout(ballPreyTimeout);
                  ballPreyTimeout = null;

                  // Incremento di 5 lo score
                  currentScore += 5;
```

```
                    // Se non ho già il massimo di possibilità per l'abilità
                       explode incremento
                    if (availableExplodeAbility < MAX_EXPLODE_COUNT)
                          availableExplodeAbility++;

                    // Solita funzione con cui aggiorniamo le immagini
                       poste in prossimità del playground
                    updateSpecialAbilities();
                }
                […]
        }
}
```

Versione 3

Per la parte rimanente mi limiterò a proporre, nelle pagine successive, le diapositive utilizzate. Il prof.Tesconi si è dedicato soprattutto alla lettura delle diapositive, che introducono alcuni concetti teorici molto importanti.

Si osservi, in particolare:

- L'adozione del `localStorage` per gestire il punteggio massimo (secondo le regole indicate)
- La possibilità, grazie alla programmazione ad oggetti, di poter gestire più aree di gioco all'interno della stessa pagina (senza programmazione ad oggetti questa cosa sarebbe IMPOSSIBILE)
- L'adozione del modello architetturale MVC (*ModelView-Controller*) nella programmazione ad oggetti.
- Il significato dell'attributo `this`, concepito in Javascript in modo diverso da come siamo abituati (ripensiamo al C++).