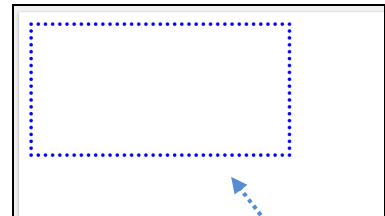


tag HTML **canvas** + JavaScript = grafica e animazioni

Il tag HTML **<canvas>** è usato per disegnare elementi grafici su una pagina web. **Canvas** è una estensione dell'*HTML* standard che permette il *rendering* dinamico di immagini *bitmap* gestibili attraverso un linguaggio di scripting (le immagini *bitmap* sono un insieme di punti, detti *pixel*, ciascuno con uno o più valori che ne descrivono il colore). Alcuni usi di *canvas* includono grafici e animazione.

Il **canvas** consiste in **una regione disegnabile**, definita in codice HTML con gli attributi **height** e **width**; l'elemento HTML **<canvas>** è solo un contenitore: bisogna utilizzare uno script (solitamente JavaScript) per disegnare effettivamente gli elementi grafici sul *canvas* (=tela (da dipingere), in inglese).

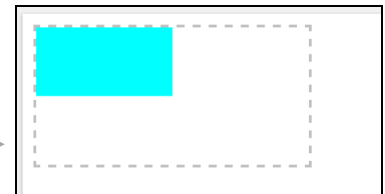
```
<html>
<body>
  <canvas id="myCanvas" width="200" height="100"
    style="border:3px dotted #0000FF;">
  </canvas>
</body>
</html>
```



Il *canvas* non ha contenuto né bordo (per vedere la regione disegnabile va usato l'attributo *style*).

Il codice *JavaScript* può accedere all'area *canvas* con un set completo di funzioni per il disegno, permettendo così la generazione dinamica di disegni: il **<canvas>** ha infatti molti **metodi** per disegnare percorsi, rettangoli, cerchi, curve, testi e aggiungere immagini.

```
<html>
<body>
  <canvas id="myCanvas" width="200" height="100"
    style="border:2px dashed silver;">
  </canvas>
  <script>
    var canvas = document.getElementById("myCanvas");
    var dis = canvas.getContext("2d");
    dis.fillStyle = "cyan";
    dis.fillRect(0, 0, 100, 50);
  </script>
</body>
</html>
```



fillRect(x, y, width, height) è il **metodo** che disegna un rettangolo di larghezza *width* e altezza *height* con vertice in alto a sinistra di coordinate (*x,y*); nell'esempio: *x*=0, *y*=0, *width*=100, *height*=50.

fillStyle è la **proprietà** che definisce il riempimento del disegno (colore, gradient o pattern; nell'esempio: colore "cyan")

NOTA: le coordinate del vertice in alto a sinistra dell'area *canvas* con identificativo **myCanvas** sono **(0, 0)**; quelle del vertice in basso a destra sono **(200, 100)** e corrispondono alla larghezza (*width*) e altezza (*height*) del *canvas*.

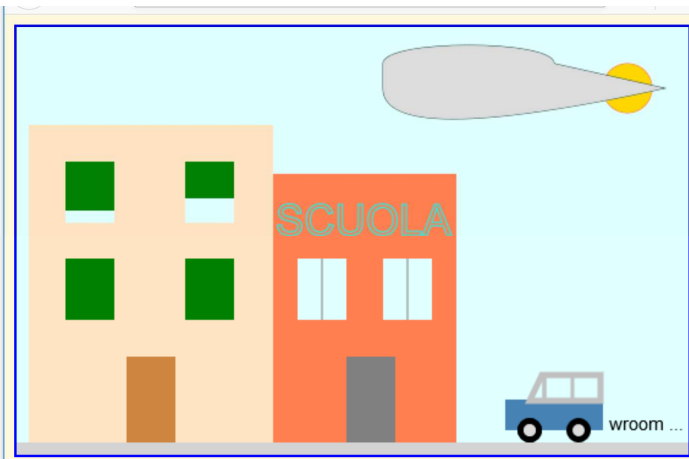
Per disegnare nell'area *canvas* mediante script JavaScript occorre:

1. individuare l'elemento HTML *canvas* nella pagina web mediante il **metodo** *getElementById* della pagina corrente (*document*) passando l'identificativo usato per il tag **<canvas>** (nell'esempio: **"myCanvas"**) e definirlo come **oggetto** nello script JS (**var canvas = ...**);
2. creare un oggetto con proprietà e metodi per il disegno: il metodo **getContext("2d")** dell'oggetto *canvas* crea un oggetto di questo tipo al quale viene dato un nome (nell'esempio viene creato l'oggetto **dis**);
3. disegnare sul canvas utilizzando i metodi grafici (nell'esempio: **fillRect**) e le proprietà (**fillStyle**) dell'oggetto grafico **dis**.

Proprietà e metodi dell'oggetto *getContext("2d")* sono descritti alla pagina:

https://www.w3schools.com/graphics/canvas_reference.asp

Nella pagina web di seguito riportata viene fornito un esempio di utilizzo di alcuni metodi grafici.



Il disegno è composto da rettangoli, cerchi, linee e testi che vanno inseriti "a strati" (infatti l'ultimo disegno indicato nello script può ricoprire i precedenti):

1. prima il cielo di sfondo (colore LightCyan),
 2. poi la strada (LightGray) e il sole,
 3. quindi i palazzi e la nuvola,
 4. poi porte, finestre e testo dell'insegna (SCUOLA)
 5. per ultimi i battenti delle finestre della scuola
- analogamente per l'auto:
1. prima il rettangolo dell'auto,
 2. poi i finestrini e gli pneumatici
 3. infine le borchie dei cerchioni delle ruote

disegno.html

```
<html>
<head><title>disegno</title></head>
<body style="background-color:cornsilk">
  <canvas id="tela" width="550" height="350" style="border:2px solid blue;">
  Il browser non supporta il tag HTML5 canvas.
</canvas>
```

```
<script>
```

```
var c = document.getElementById("tela");
var dis = c.getContext("2d");
```

```
dis.fillStyle="LightCyan"; //---cielo
dis.fillRect(0,0,c.width,c.height);
```

```
dis.fillStyle="LightGrey"; //---strada
dis.fillRect(0,340,550,10);
```

```
dis.strokeStyle="Tomato"; //---sole
dis.arc(500,50,20,0,2*Math.PI);
dis.stroke();
dis.fillStyle="Gold";
dis.fill();
```

```
dis.beginPath(); //---nuvola
dis.strokeStyle="DarkSlateGray";
dis.moveTo(300,50);
dis.quadraticCurveTo(300,100,530,50);
dis.lineTo(440,30);
dis.bezierCurveTo(440,10,300,10,300,30);
dis.closePath();
dis.stroke();
dis.fillStyle="Gainsboro";
dis.fill();
```

```
dis.fillStyle="Bisque"; //---casa
dis.fillRect(10,80,200,260);
dis.fillStyle="Peru"; //---portone
dis.fillRect(90,270,40,70);
dis.fillStyle="Green"; //---persiane
dis.fillRect(40,190,40,50);
dis.fillRect(138,190,40,50);
dis.fillRect(40,110,40,40);
dis.fillRect(138,110,40,30);
dis.fillStyle="LightCyan"; //---finestre
dis.fillRect(40,150,40,10);
dis.fillRect(138,140,40,20);
```

NOTA: se si utilizza un browser che non supporta l'HTML5, il tag <canvas> non è riconosciuto e quindi la pagina esporrà solo la segnalazione: Il browser non supporta il tag HTML5 canvas.

Si procede nel disegnare sul canvas "tela":

→ un rettangolo per il cielo di larghezza (width) e altezza (height) pari a quella dell'oggetto c (il canvas "tela"); coordinate del vertice in alto a sinistra: (0,0) risp. al canvas;

→ un rettangolo per la strada

→ una circonferenza per il sole:

- il colore dell'arco va fissato dalla proprietà **strokeStyle** (Tomato);

- le caratteristiche dell'arco vanno fissate con il metodo **arc(...)** che prevede i parametri: coordinate del centro della circonferenza (500,50), misura del raggio (20 pixel), angolo di partenza dell'arco di circonferenza (0 espresso in radianti) e angolo di arrivo (2*Math.PI, in questo esempio si vuole descrivere una intera circonferenza descrivendo un angolo di 2π);

- l'arco viene disegnato nel momento in cui si invoca il metodo **stroke()** (=pennellata)

- la circonferenza viene poi riempita di colore Gold impostando la proprietà **fillStyle** e richiamando il metodo **fill()** (=riempire)

→ una linea (mista:curve+segmenti) per la nuvola:

- si parte a descrivere i punti/percorso della linea con il metodo **beginPath()**

- si definisce il punto di partenza chiamando il metodo **moveTo(...)**; coordinate (300,50)

- si definisce una curva della nuvola con il metodo **quadraticCurveTo(...)**: coordinate del punto di partenza (300,50) e finale (530,50)

- si definisce un segmento con il metodo **lineTo(...)**; coordinate del 2. estremo: (440,30)

```

dis.fillStyle="Coral"; //---scuola
dis.fillRect(210, 120, 150, 220);
dis.fillStyle="Gray"; //---portone
dis.fillRect(270, 270, 40, 70);
dis.fillStyle="LightCyan"; //---finestre
dis.fillRect(230, 190, 40, 50);
dis.fillRect(300, 190, 40, 50);
dis.beginPath(); //---battenti
dis.strokeStyle="Gray";
dis.moveTo(250,190);
dis.lineTo(250,240);
dis.stroke();
dis.beginPath();
dis.moveTo(320,190);
dis.lineTo(320,240);
dis.stroke();

dis.font = "35px Arial"; //---insegna
dis.strokeStyle="Aqua";
dis.strokeText("SCUOLA", 212,170);

dis.fillStyle="SteelBlue"; //---auto
dis.fillRect(400, 305, 80, 25);
dis.beginPath(); //---finestrini
dis.strokeStyle="Silver";
dis.lineWidth = "5";
dis.moveTo(420,306);
dis.lineTo(430,285);
dis.lineTo(478,285);
dis.lineTo(478,306);
dis.closePath();
dis.stroke();
dis.lineWidth = "3";
dis.moveTo(432,285);
dis.lineTo(432,306);
dis.stroke();
dis.moveTo(455,285);
dis.lineTo(455,306);
dis.stroke();

dis.beginPath(); //---pneumatici
dis.arc(420,330, 10, 0, 2*Math.PI);
dis.fillStyle = "Black";
dis.fill();
dis.arc(460,330, 10, 0, 2*Math.PI);
dis.fill();
dis.beginPath(); //---borchie cerchioni
dis.arc(420,330, 5, 0, 2*Math.PI);
dis.fillStyle = "Gainsboro";
dis.fill();
dis.arc(460,330, 5, 0, 2*Math.PI);
dis.fill();

dis.font = "15px Arial"; //---rumore...
dis.fillStyle = "Black";
dis.fillText("wroom ...", 485, 330);
</script>
</body>
</html>

```

- si definisce una **curva** della nuvola con il metodo **bezierCurveTo(...)**: coordinate del punto di partenza (**440,30**) e finale (**300,30**)
- si chiude la **linea** mista (contorno della nuvola) richiamando il metodo **closePath()** che descrive il **segmento** dall'ultimo punto raggiunto (**300,30**) al primo punto della curva (**300,50**)
- si disegna la linea con il metodo **stroke()**
- si riempie di colore la nuvola disegnata impostando la proprietà **fillStyle** e richiamando il metodo **fill()**

NOTA: specifiche sui metodi per le curve alle pagine <https://www.w3schools.com/tags/>

[canvas_arc.asp](#)
[canvas_quadraticCurveTo.asp](#)
[canvas_beziercurveto.asp](#)

→ una serie di **rettangoli** per la **casa**, la **scuola**, i portoni, le persiane e le finestre;

→ due **segmenti** per i battenti delle finestre della scuola;

→ una **scritta** per l' **insegna** della scuola impostando le proprietà **font** (dimensioni e tipo del carattere) e **strokeStyle** (per il colore) e richiamando il metodo **strokeText(...)** che scrive un testo senza riempimento (delineando solo i contorni delle lettere del testo senza riempirle) e che prevede come parametri il testo da scrivere e le coordinate del punto di partenza della frase (**212,170**)

→ un **rettangolo** per l' **auto**

→ una **linea** (spezzata=alcuni segmenti, da 5px) per delimitare i **finestrini**, impostando la proprietà **lineWidth** (spessore della linea in pixel) e i vertici della linea: punto di partenza definito dal metodo **moveTo(...)** e chiusa con il metodo **closePath()**;

NOTA: la linea spezzata non viene riempita di colore

→ due segmenti (da 3px) per separare i finestrini

→ 4 **cerchi** per 2 pneumatici (di colore Black) e per 2 borchie dei cerchioni (di colore Gainsboro); le circonferenze sono a 2 a 2 concentriche e sono solo riempite di colore con il metodo **fill()** ma non sono tracciate con **stroke()**

→ una **scritta** per il **rumore...** impostando le proprietà **font** (dimensioni e tipo del carattere) e **fillStyle** (colore) e richiamando il metodo **fillText(...)** che scrive un testo con riempimento (delineando i contorni delle lettere del testo e riempendole di colore)

NOTA:

i metodi **fill()** e **fillText()** vanno preceduti dalla impostazione della proprietà **fillStyle**

i metodi **stroke()** e **strokeText()** vanno preceduti dalla impostazione della proprietà **strokeStyle**

Maggiori dettagli ed esempi sono disponibili all'indirizzo:

https://www.w3schools.com/graphics/canvas_intro.asp