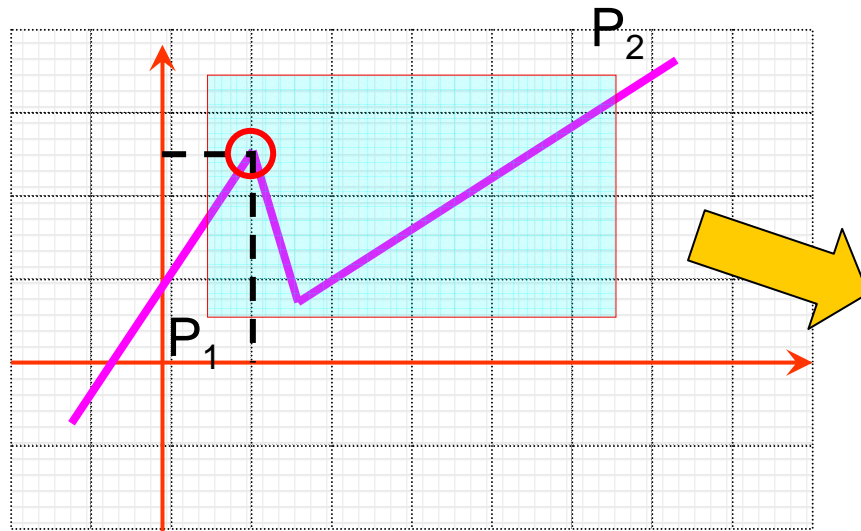




coordinate grafiche

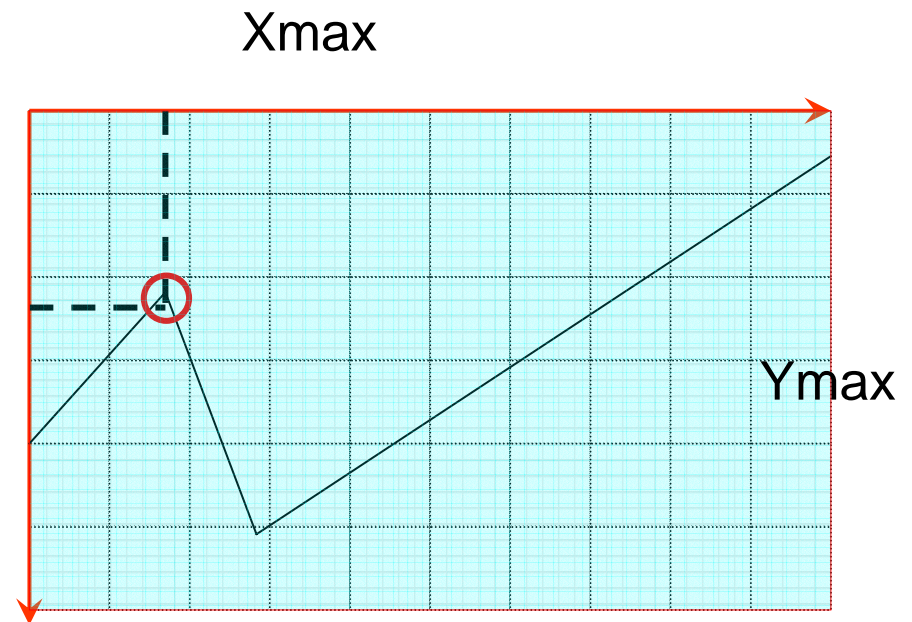
coordinate utente e di finestra

Quali coordinate?



Coordinate utente o di mondo
(*sistema reale*)

→ *coordinate di*
 $P_1(x_1, y_1)$ e $P_2(x_2, y_2)$



Coordinate di finestra o di pixel

→ *larghezza e altezza in pixel*
 X_{max} e Y_{max}

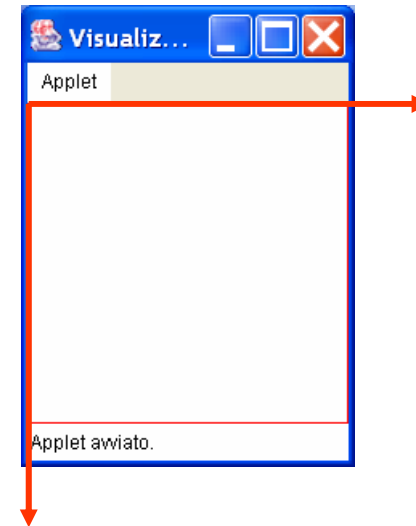


1. coordinate utente

- dette anche **di mondo** o **world coordinates (WC)**
- sono le coordinate, nel mondo modellato, degli oggetti grafici cui si fa riferimento
 - Nel caso del grafico di funzione si tratta delle coppie x,y che definiscono la curva

2. coordinate di finestra

- dette anche **di pixel**
- si riferiscono ai pixel di una finestra
- intere
- in Java, così come in altri linguaggi, *l'origine è in alto a sinistra*



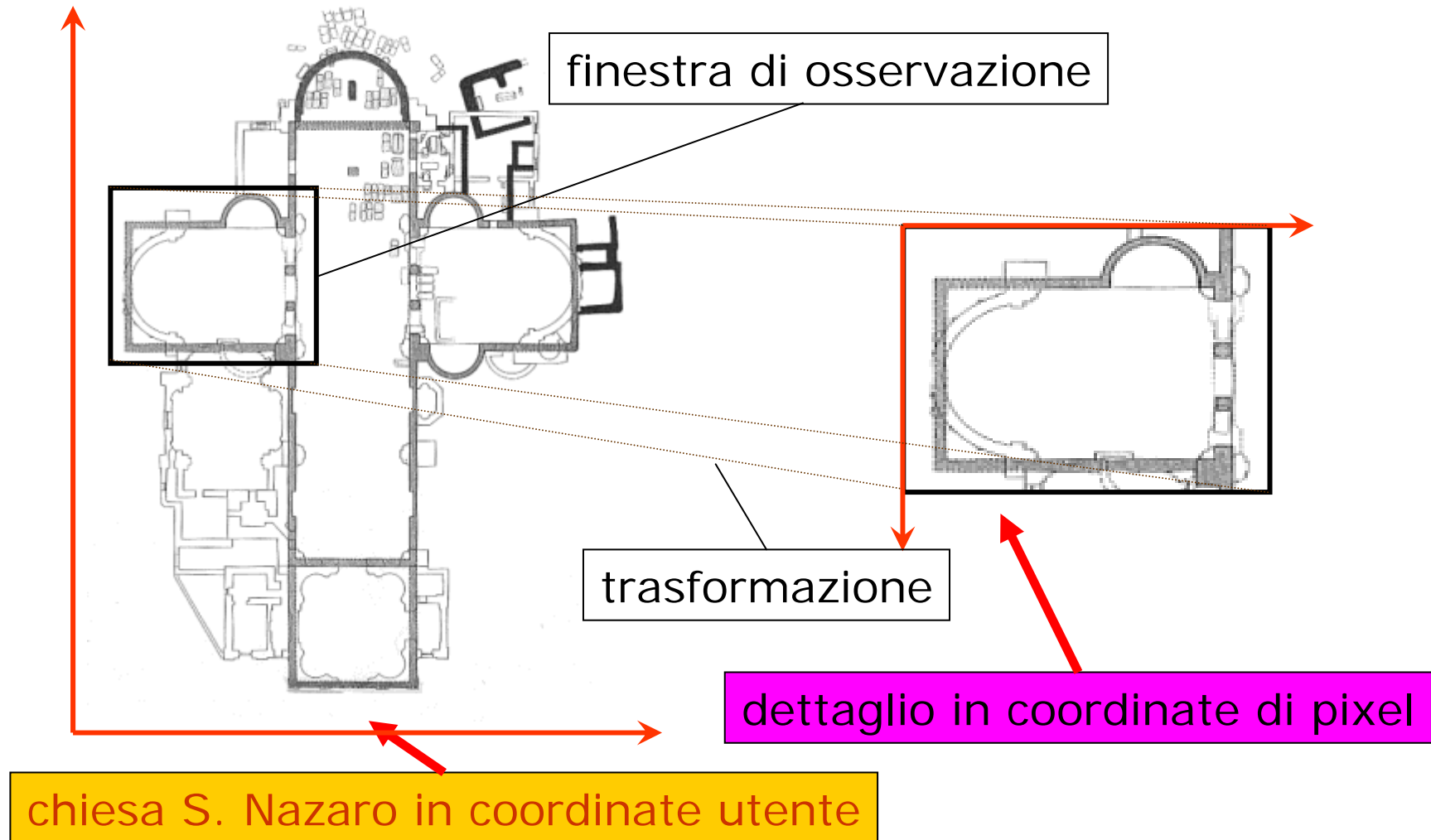
finestra 200×200 pixel



tracciamento disegni

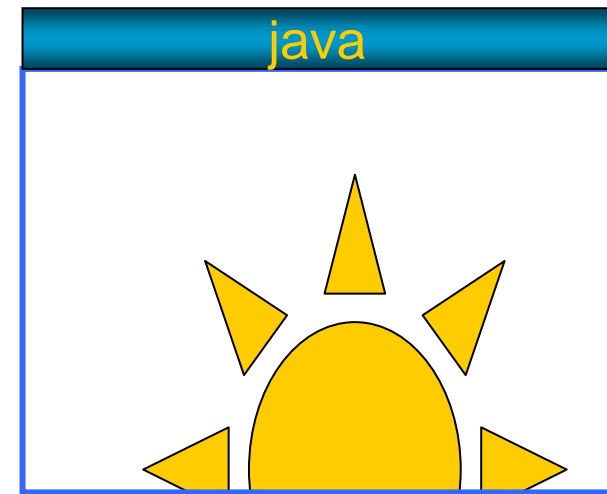
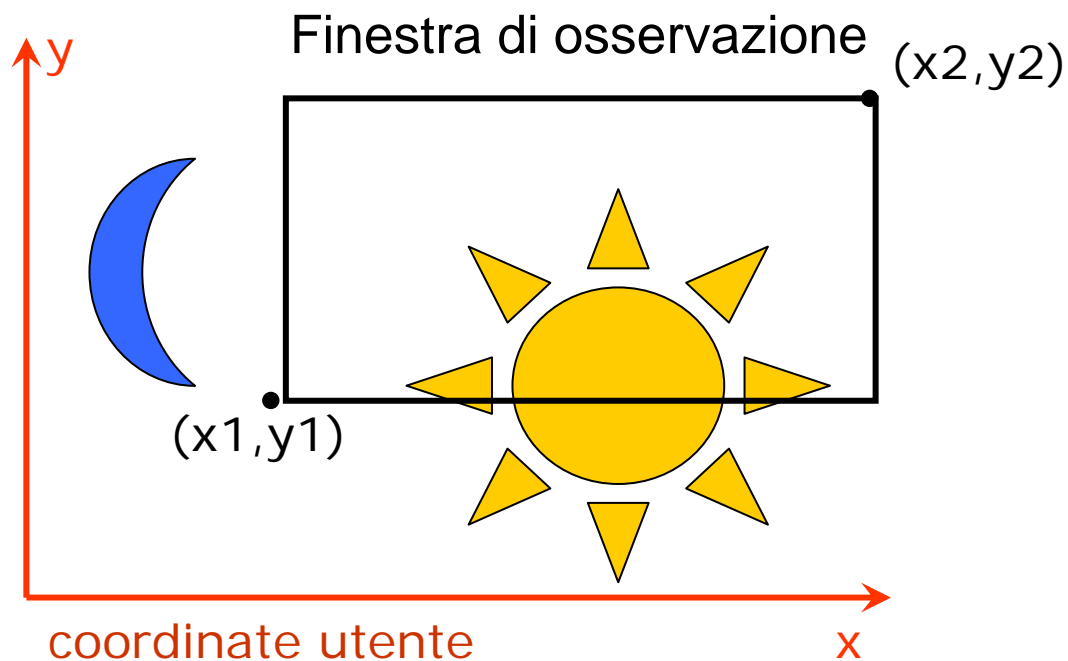
- ogni disegno dovrebbe essere specificato solo in coordinate utente
 - lo scenario rappresentato è **indipendente** dalla finestra di visualizzazione
- le coordinate utente vengono trasformate in coordinate di finestra
 - trasformazione geometrica
- **vantaggio: una sola rappresentazione grafica**

modello grafico



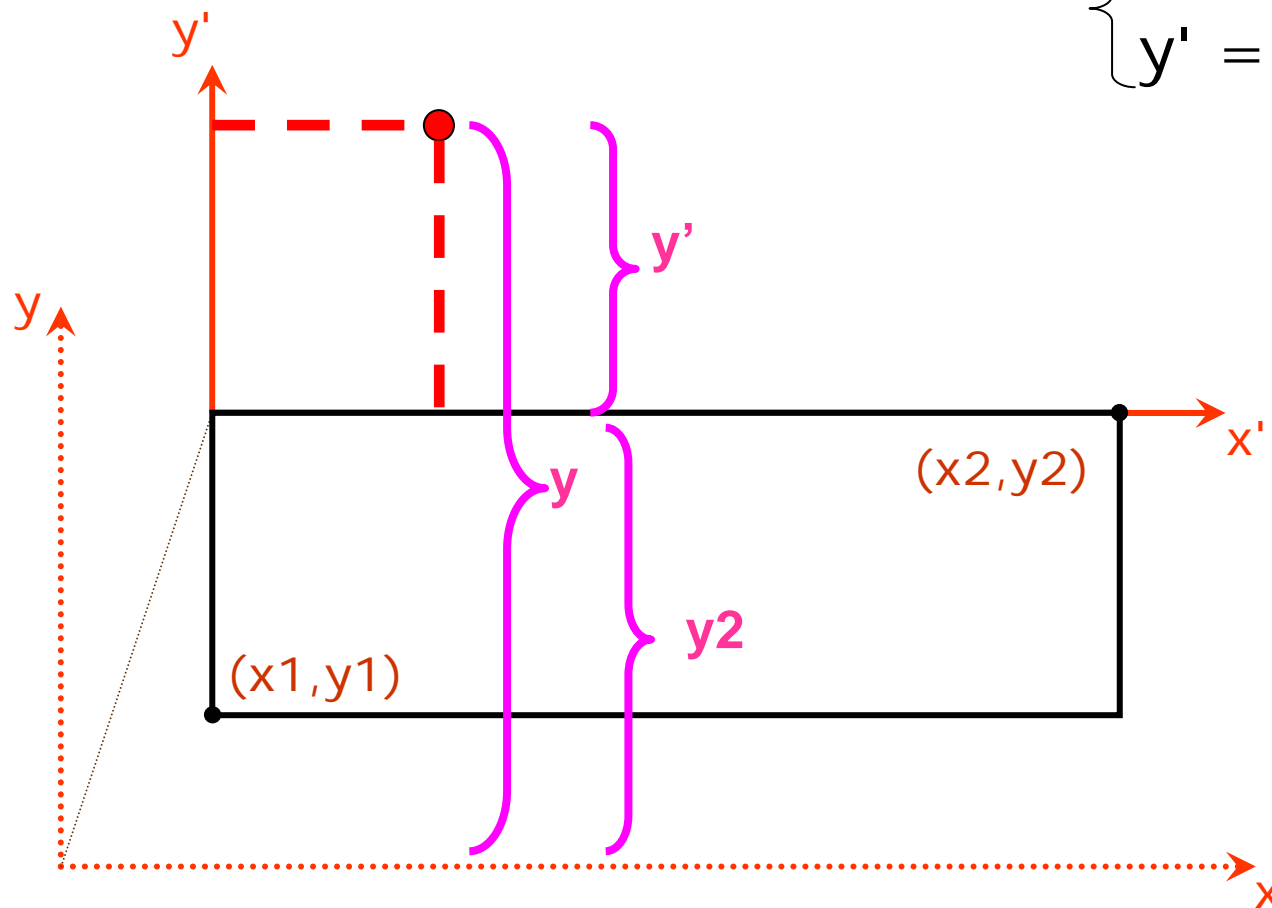
trasformazione di coordinate (non isomorfa)

- trasformiamo la finestra di osservazione nella finestra grafica in coordinate di pixel
- trasformazione lineare!



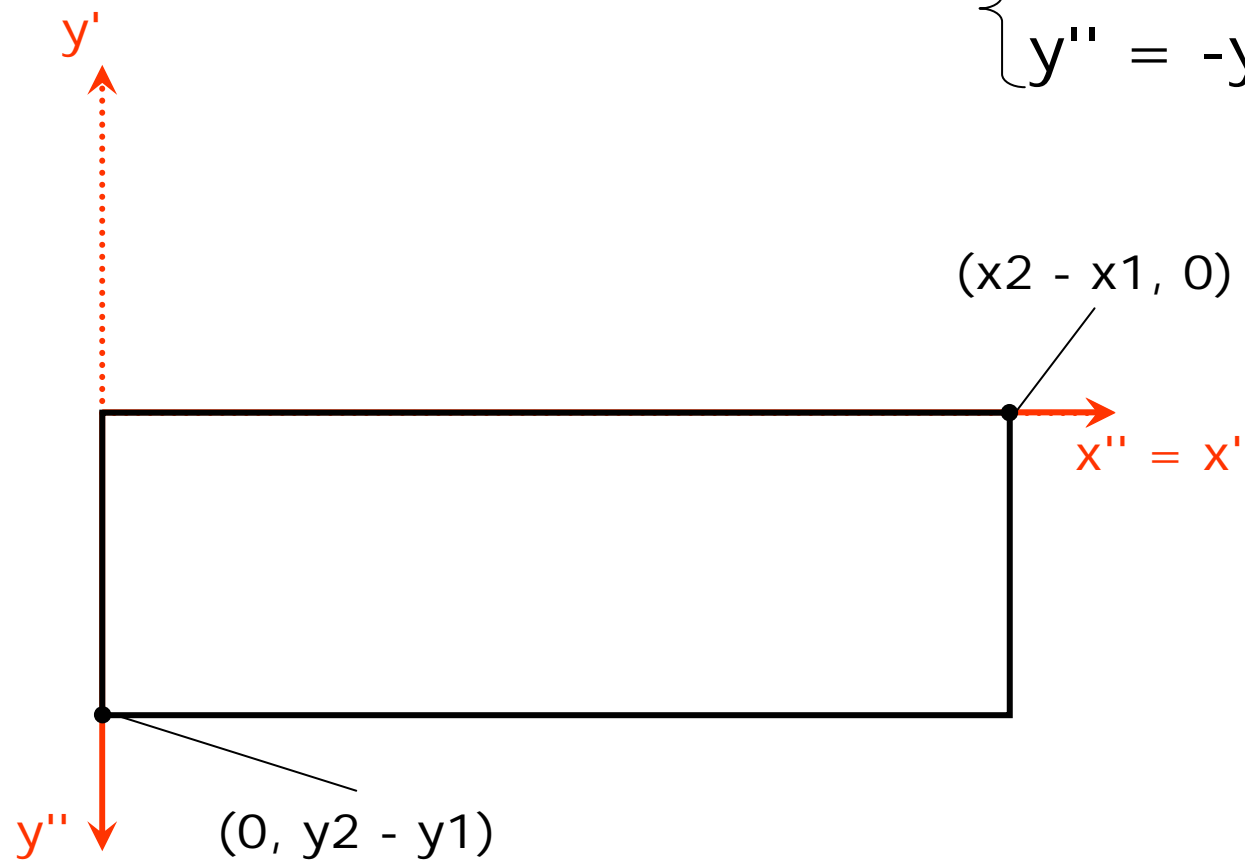
traslazione

$$\begin{cases} x' = x - x_1 \\ y' = y - y_2 \end{cases}$$



ribaltamento

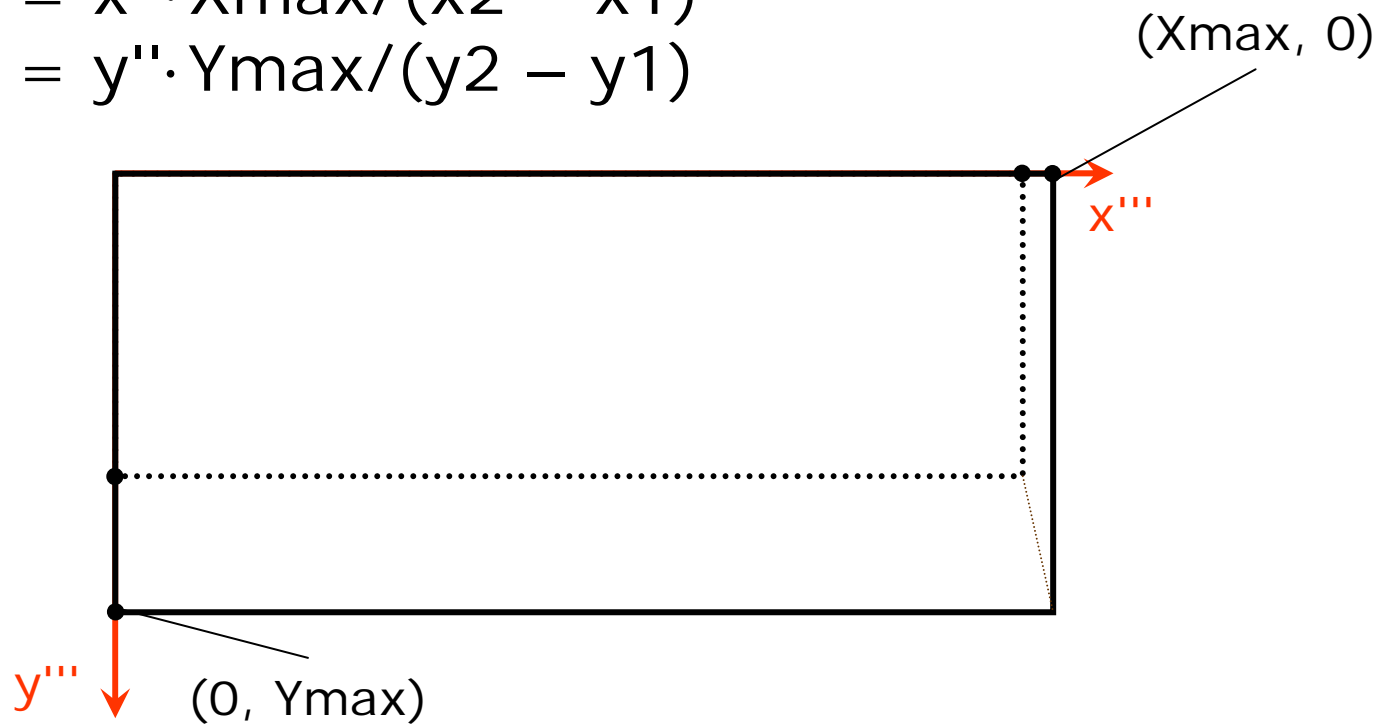
$$\begin{cases} x'' = x' \\ y'' = -y' \end{cases}$$



scalamiento

X_{max} e Y_{max} rappresenta la dimensione della finestra grafica che si utilizza per la visualizzazione

$$\begin{cases} x''' = x'' \cdot X_{max} / (x_2 - x_1) \\ y''' = y'' \cdot Y_{max} / (y_2 - y_1) \end{cases}$$





trasformazione complessiva

$$\begin{cases} x' = x - x_1 \\ y' = y - y_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x'' = x' \\ y'' = -y' \end{cases}$$


$$\begin{cases} x''' = x'' \cdot X_{\max} / (x_2 - x_1) \\ y''' = y'' \cdot Y_{\max} / (y_2 - y_1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x''' = (x - x_1) \cdot X_{\max} / (x_2 - x_1) \\ y''' = (y_2 - y) \cdot Y_{\max} / (y_2 - y_1) \end{cases}$$

- la linearità (di traslazione e scalamento) garantisce che le formule trovate sui vertici valgono per tutti i punti da trasformare



trasformazione in Java /1

- larghezza e altezza della finestra applet corrente possono essere determinate tramite i metodi `getWidth()` e `getHeight()`, ereditati dalla classe `Applet`
- a causa della discretizzazione delle coordinate, `Xmax` e `Ymax` si calcolano così
$$X_{max} = \text{getWidth}() - 1;$$
$$Y_{max} = \text{getHeight}() - 1;$$
 - riferimento all'oggetto è *sottointeso*



trasformazione in Java /2

- conviene definire due metodi

```
public double xpixel (double xuser) {  
    return (xuser - x1)*Xmax / (x2 - x1);  
}
```

```
public double ypixel (double yuser) {  
    return (yuser - y2)*Ymax / (y1 - y2);  
}
```

→ **Soluzione GraficoFunzione6.java (con punti)
e GraficoFunzione6.java (con linee)**