

Diagramma delle orbite al variare di un parametro r (diagramma di biforcazione)

Facendo clic sull'opzione *Diagramma delle orbite (al variare di un parametro r)* si apre la finestra di impostazione che vedete nella figura a fianco: qui, ad esempio, la funzione iterata è la funzione logistica

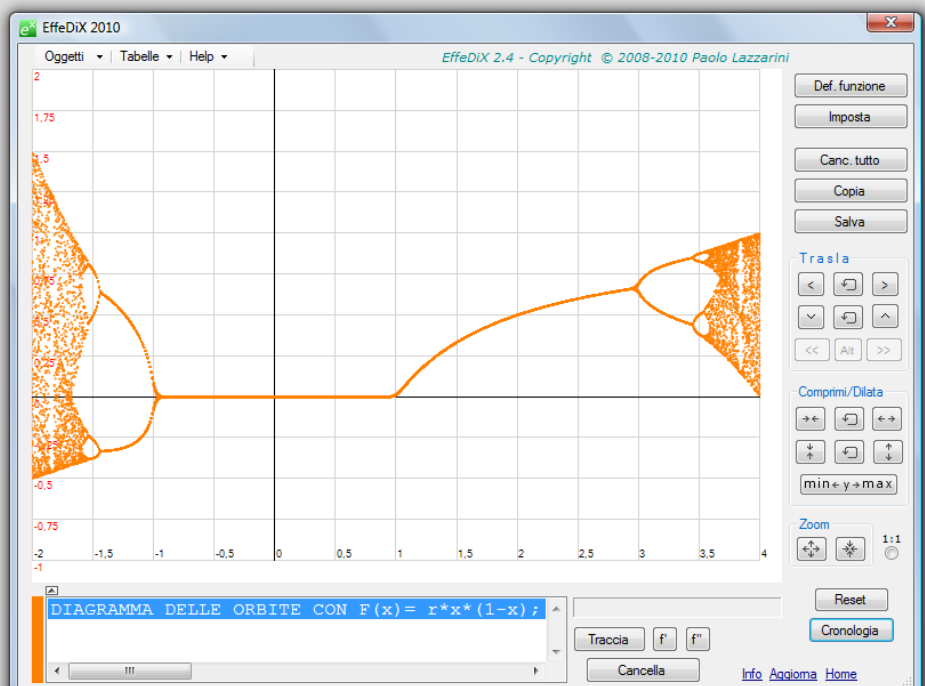
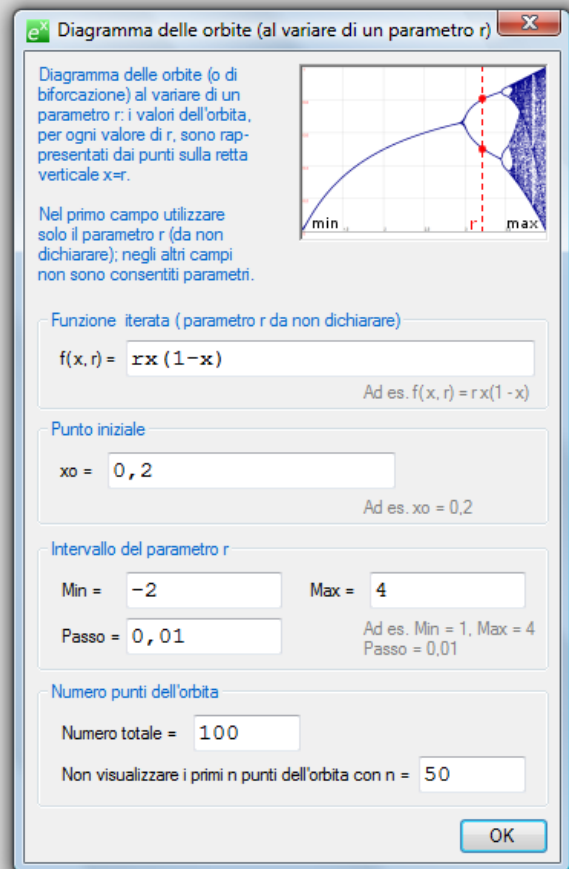
$$f(x, r) = rx(1-x)$$

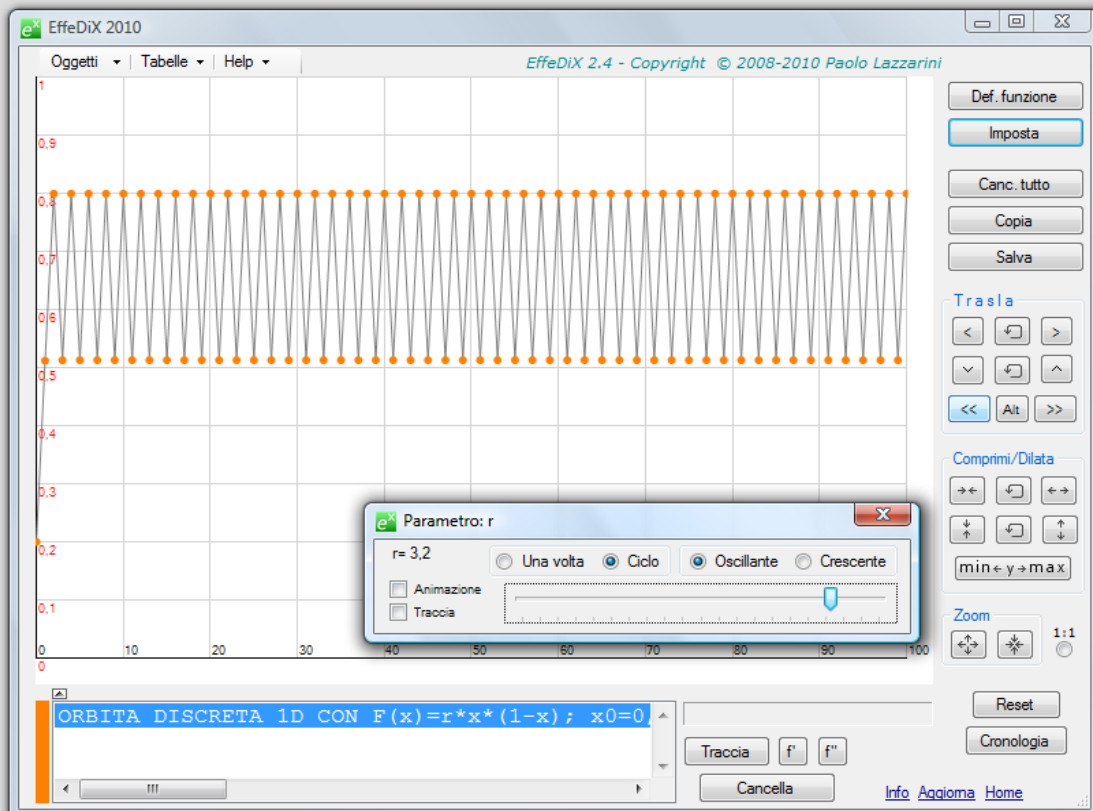
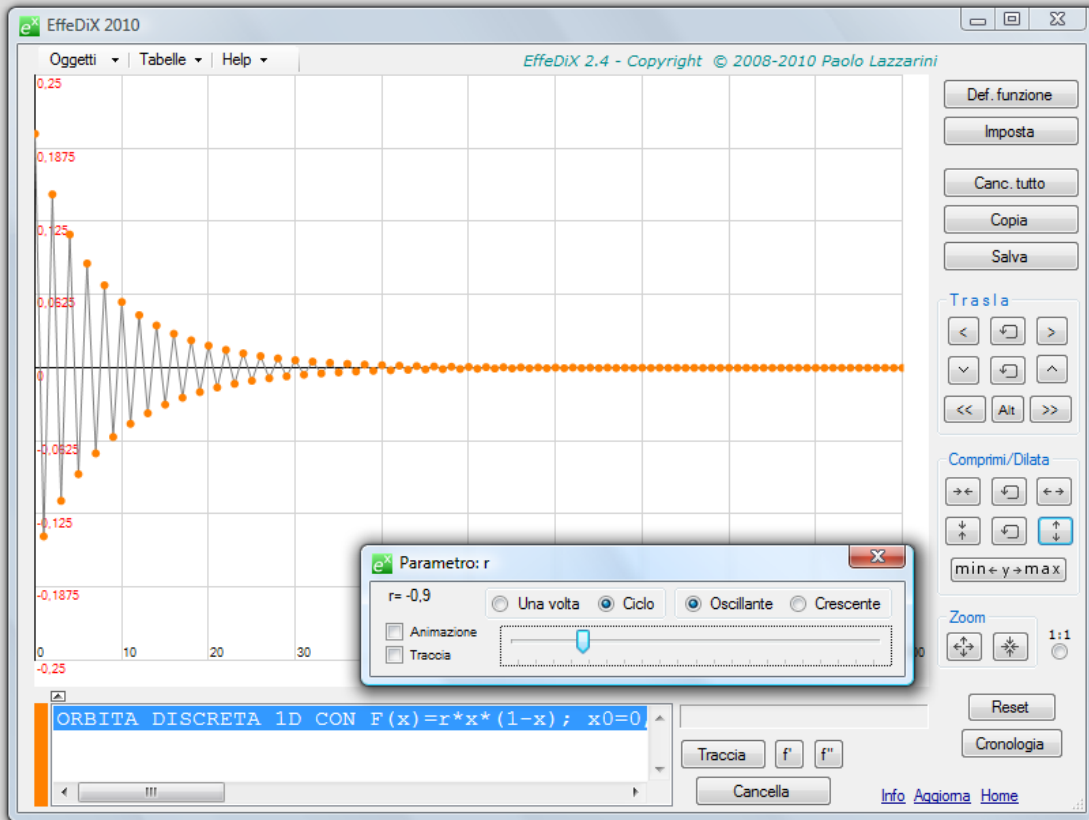
in cui compare il parametro r . Il punto iniziale è $x_0 = 0,2$ e il parametro r varia tra -2 e 4 con passo $0,01$. Per ogni valore del parametro r , il diagramma delle orbite visualizza sulla retta verticale $x=r$ i valori asintotici dell'orbita di x_0 . Dovremo fornire il numero delle iterazioni, cioè dei punti dell'orbita (nel nostro caso 100) e il numero dei punti non visualizzati (nel nostro caso 50 , cioè i primi 50 punti dell'orbita non saranno visualizzati in modo da capire quale sia l'andamento asintotico).

Tenete presente che nel primo campo dovrete utilizzare necessariamente il parametro r (e non sono consentiti altri parametri) mentre negli altri campi non sono consentiti parametri.

Nella figura seguente vedete il diagramma ottenuto. Osservate ad esempio che per valori di r compresi tra -1 e 1 il valore asintotico dell'orbita è 0 mentre per r compreso tra poco più di 3 e circa $3,4$ l'orbita oscilla tra due valori, ad esempio per $r=3,2$ l'orbita (asintotica) oscilla approssimativamente tra i valori $0,5$ e $0,8$ (ciclo di periodo 2).

Possiamo avere conferma di ciò utilizzando l'opzione *Orbita discreta 1D* e selezionando come tipo di grafico quello dell' i -esima iterazione in funzione di i . Le due figure seguenti mostrano i grafici per $r = -0,9$ e per $r=3,2$.





Qui di seguito vedete alcune zoomate sul diagramma delle orbite tracciato precedentemente che ne mostrano la sua natura frattale.

Tenete presente che operando zoomate via via più profonde, se non volete perdere i dettagli, dovrete agire sui parametri *passo*, *numero totale punti dell'orbita* e *numero dei punti non visualizzati*. Ad esempio l'ultima zoomata in figura è stato ottenuta rispettivamente con questi valori: 0,00005, 400, 300.

L'elaborazione del diagramma delle orbite può richiedere **tempi lunghi** (ma può essere interrotta in qualsiasi momento digitando ESC); per questo motivo quando tra gli oggetti da tracciare (nel box degli oggetti grafici) è presente un diagramma delle orbite vengono automaticamente disabilitate alcune funzionalità del programma (ad esempio non potrete eseguire lo scorrimento continuo del grafico o ridimensionare la finestra principale). Quando ritracciate un diagramma delle orbite dopo aver modificato qualche dato è consigliabile cancellare dal box degli oggetti grafici la versione precedente in modo da ridurre i tempi di elaborazione.

Vedi anche:

[orbita discreta 1D](#)

[orbita discreta 2D](#)

[diagramma delle orbite \(al variare del punto iniziale\)](#)

