



Università degli Studi di Palermo  
*Dipartimento di Ingegneria Informatica*



# Elaborazione di Immagini e Suoni / Riconoscimento e Visioni Artificiali 12 c.f.u.

Anno Accademico 2008/2009

Docente: ing. Salvatore Sorce

## **Audacity - Introduzione**

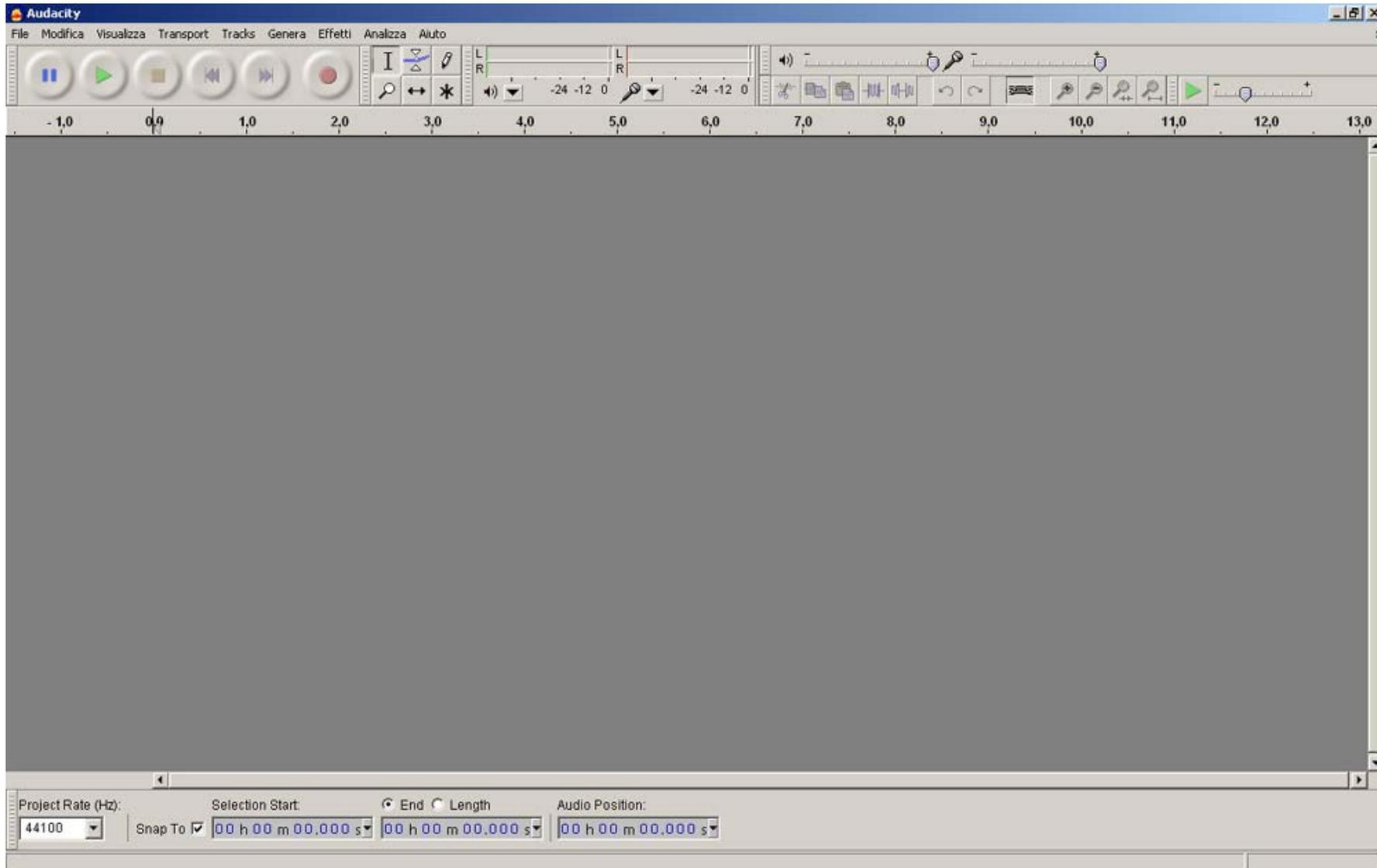
Facoltà di Lettere e Filosofia



## Editing digitale

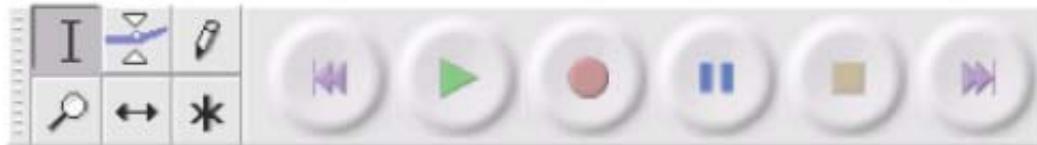
- Gli **editor audio** permettono di elaborare e manipolare i file audio. Tra le varie operazioni è possibile:
  - Copiare, tagliare e incollare (anche porzioni di brano)
  - Effettuare operazioni di pulizia del suono
  - Applicare filtri
  - Reverse
  - Invert
  - Normalizzazione
  - Amplificazione
  - Delay, echo
  - modificare l'altezza (pitch),
  - modificare la velocità (time stretch)
  - modificare la dinamica
  - ...

# Audacity – L'interfaccia





## Audacity – L'interfaccia

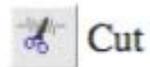


### Editing Tools

- Selection tool - for selecting the range of audio you want to edit or listen to.
- Envelope tool - for changing the volume over time.
- Draw tool - for modifying individual samples.
- Zoom tool - for zooming in and out.
- Timeshift tool - for sliding tracks left or right.
- Multi tool - lets you access all of these tools at once depending on the location of the mouse and the keys you are holding down.



## Audacity – L'interfaccia



Cut



Copy



Paste



Trim away the audio outside the selection



Silence the selected audio



Undo



Redo (repeat last command).



Zoom In



Zoom Out

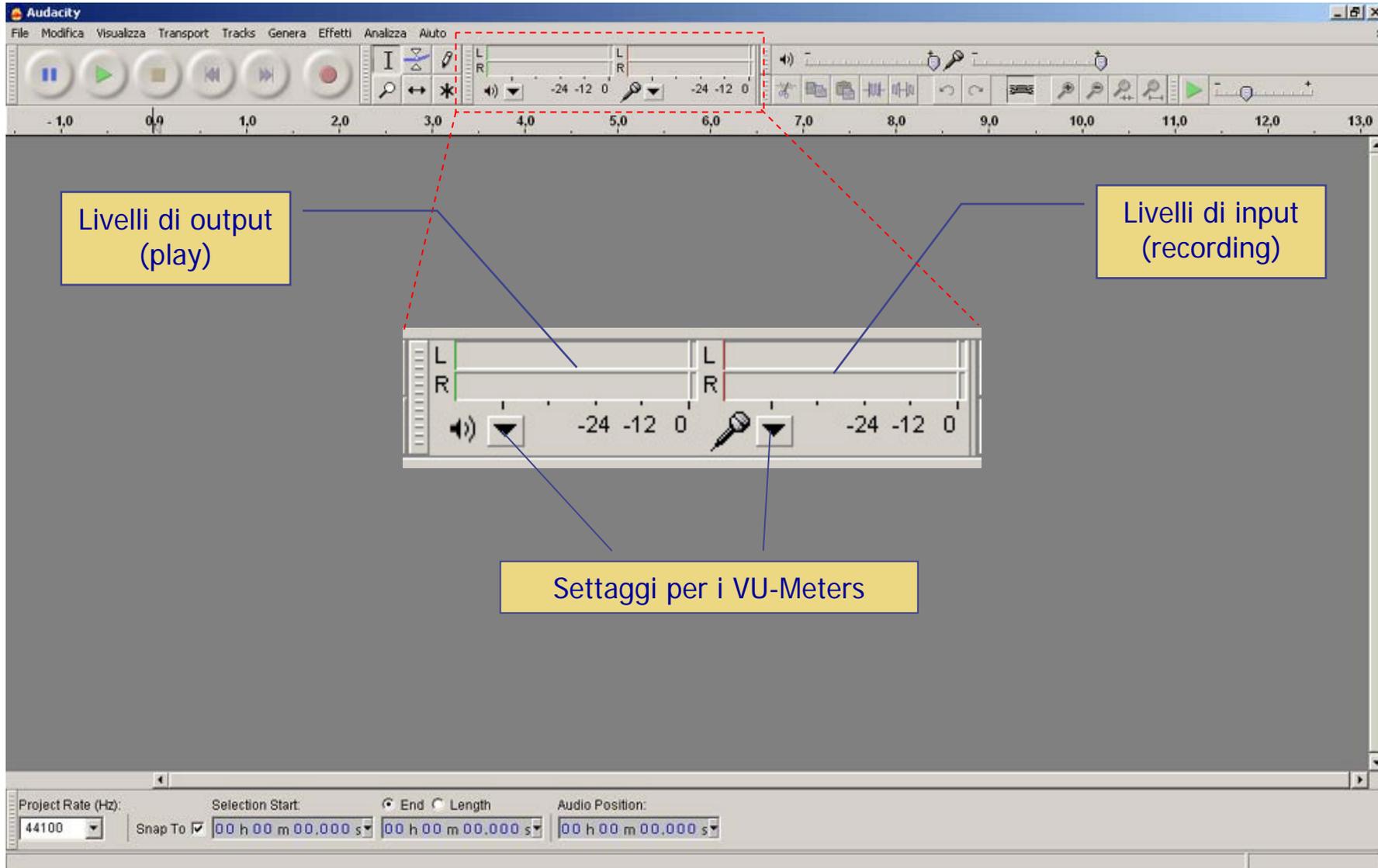


Fit selection in window - zooms until the selection just fits inside the window.

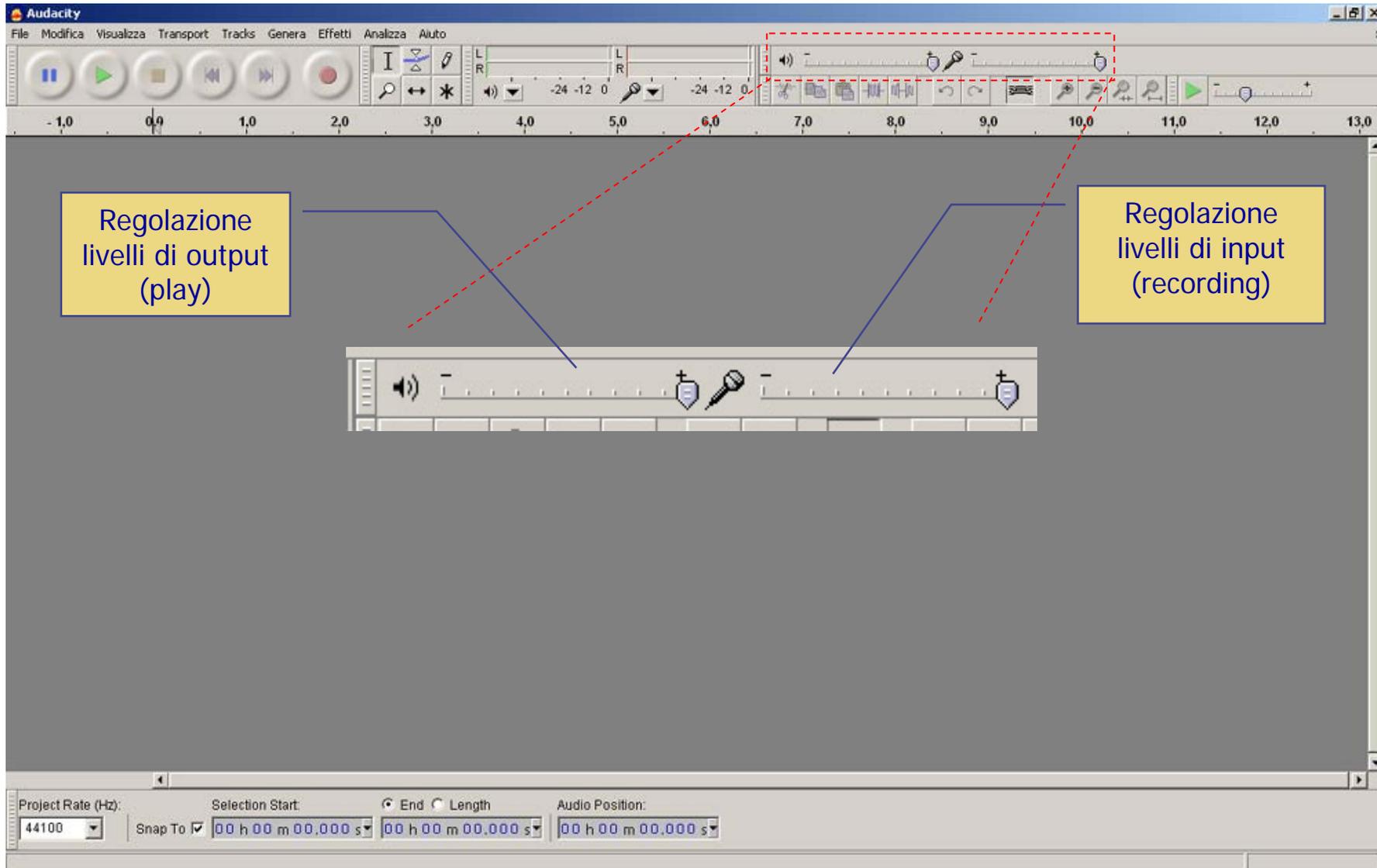


Fit project in window - zooms until all of the audio just fits inside the window.

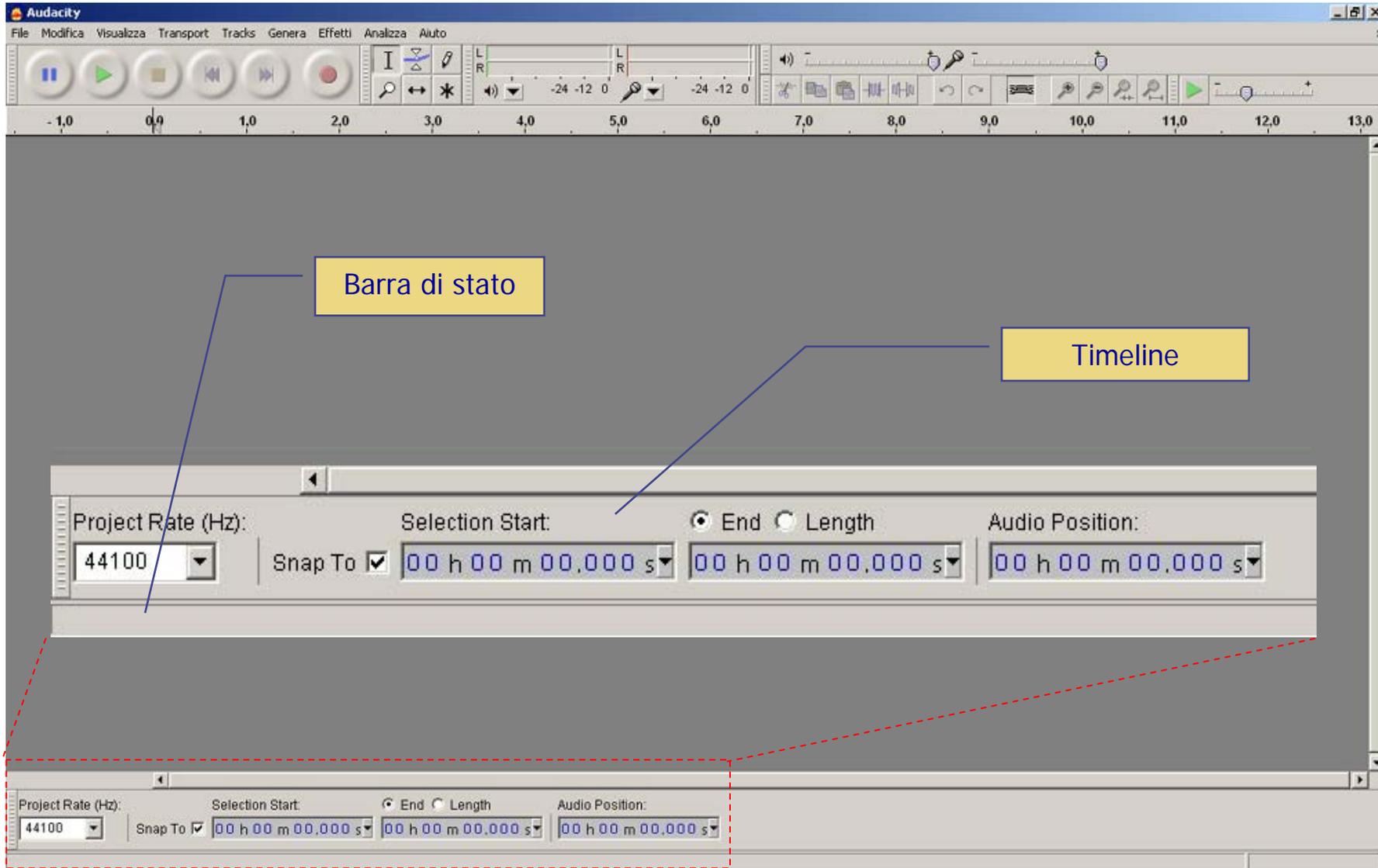
# Audacity – L'interfaccia



# Audacity – L'interfaccia



# Audacity – L'interfaccia

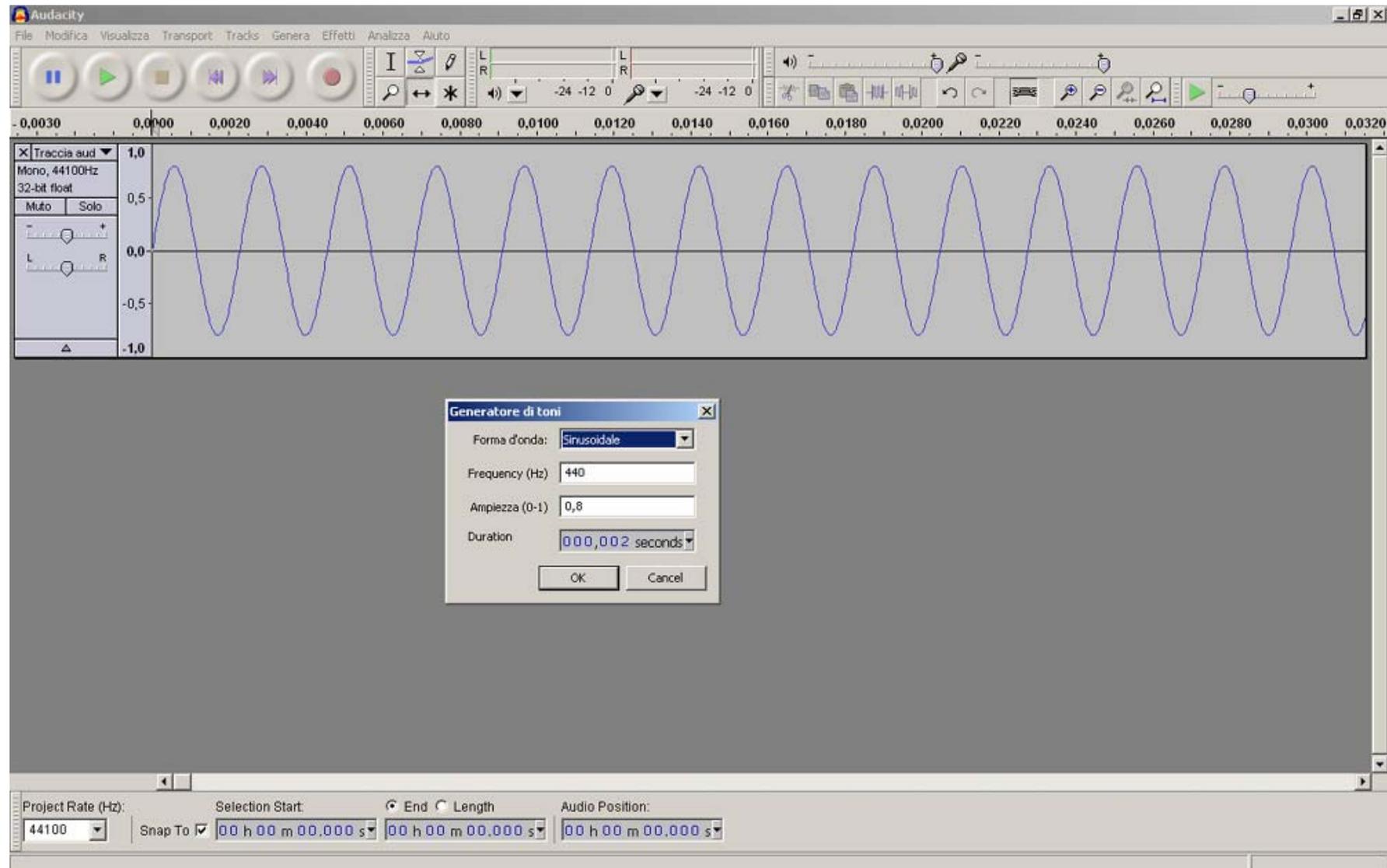




## Audacity – L'interfaccia

- Audacity permette di creare:
  - Toni di frequenza, ampiezza e durata prefissata.
  - Rumore bianco
  - Silenzio
- Per creare un tono:
  - **Genera > Tono** (per esempio un LA = 440 Hz)
  - Viene automaticamente generata la traccia che lo conterrà
- Parametri:
  - Forma d'onda: Sinusoidale, Quadrata, Dente di sega
  - Frequenza
  - Ampiezza
  - Durata

## Audacity – L'interfaccia



## Audacity – L'interfaccia

**Proprietà della traccia:**

- Nome
- Mono/Stereo
- Frequenza di campionamento
- Risoluzione
- Muto (non riproduce la traccia)
- Solo (riproduce solo tale traccia)
- Guadagno volume
- Pan (Left .... Right)

**Scala Volume:**  
da 0,0 a 1,0

Su di essa può agire lo strumento zoom.

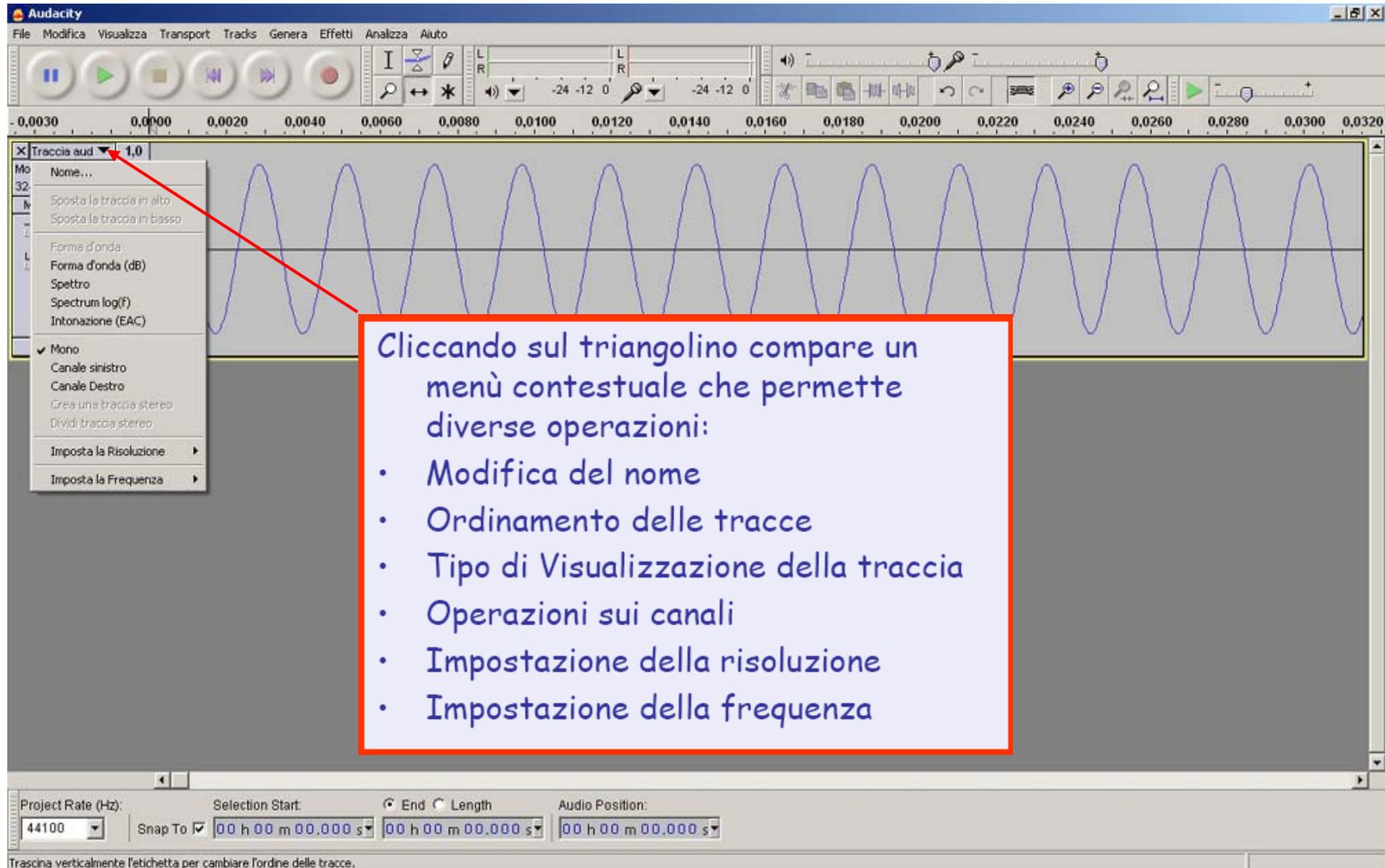
**I pulsanti zoom permettono di modificare la visualizzazione dell'onda.**

**Cliccando con il mouse su un punto della traccia, o cliccando e trascinando fino ad evidenziare una porzione della traccia, lo zoom agisce tenendo tali riferimenti al centro della timeline.**

Audio Position:  
00 h 00 m 00,000 s

Clicca e trascina per muovere una traccia nel tempo.

## Audacity – L'interfaccia



The screenshot shows the Audacity software interface. At the top, there is a menu bar with options: File, Modifica, Visualizza, Transport, Tracks, Genera, Effetti, Analizza, Aiuto. Below the menu bar is a toolbar with various icons for playback, editing, and analysis. The main area displays a waveform of an audio track. A context menu is open over the waveform, listing various actions such as 'Nome...', 'Sposta la traccia in alto', 'Sposta la traccia in basso', 'Forma d'onda', 'Forma d'onda (dB)', 'Spettro', 'Spectrum log(f)', 'Intonazione (EAC)', 'Mono', 'Canale sinistro', 'Canale Destro', 'Crea una traccia stereo', 'Dividi traccia stereo', 'Imposta la Risoluzione', and 'Imposta la Frequenza'. A red arrow points from the text box to the dropdown arrow of the context menu.

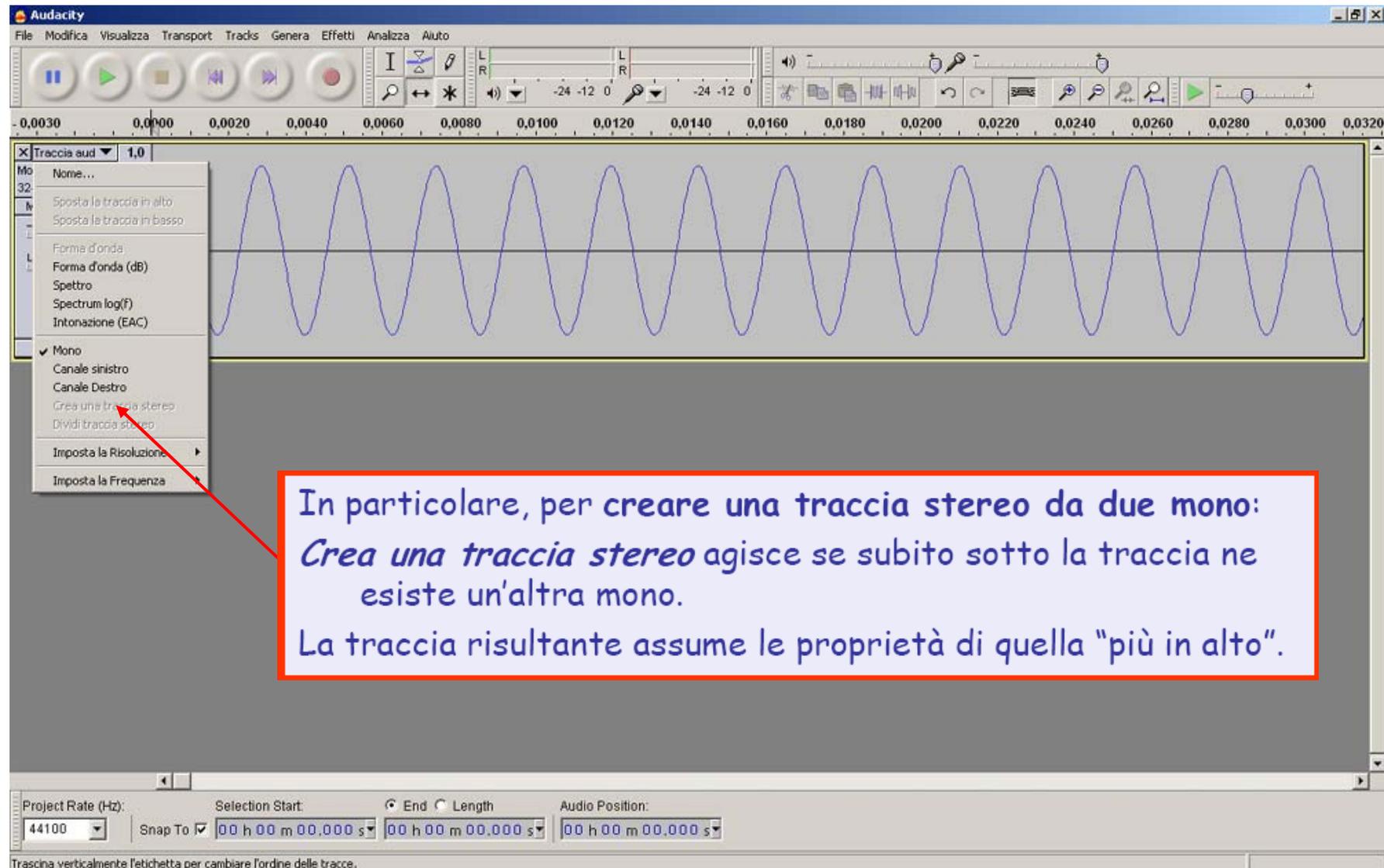
Cliccando sul triangolino compare un menù contestuale che permette diverse operazioni:

- Modifica del nome
- Ordinamento delle tracce
- Tipo di Visualizzazione della traccia
- Operazioni sui canali
- Impostazione della risoluzione
- Impostazione della frequenza

Project Rate (Hz): 44100  
Selection Start: 00 h 00 m 00.000 s  
End: 00 h 00 m 00.000 s  
Length: 00 h 00 m 00.000 s  
Audio Position: 00 h 00 m 00.000 s

Trascina verticalmente l'etichetta per cambiare l'ordine delle tracce.

## Audacity – L'interfaccia



## Audacity – L'interfaccia



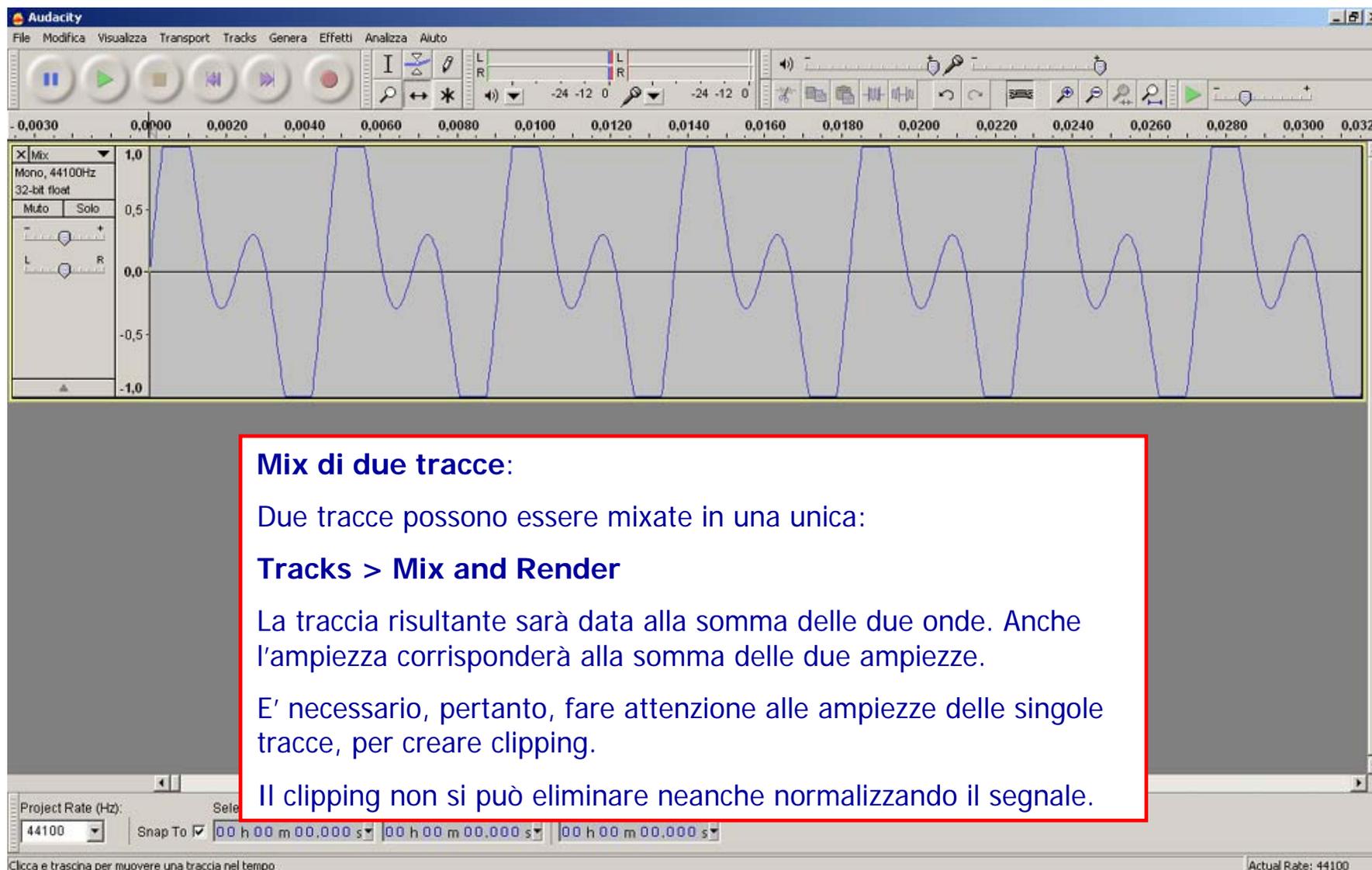
**Variare la Frequenza di campionamento** equivale a trasformare totalmente il suono.

Per esempio, passando da 44.100 a 22.050 Hz si “spalmano” i campioni in due secondi invece che in uno.

In un secondo vengono letti 22.050 campioni invece che 44.100.

Il suono risultante ha una frequenza dimezzata (220 Hz) e dura il doppio.

## Audacity – L'interfaccia



The screenshot displays the Audacity software interface. At the top, there is a menu bar with options: File, Modifica, Visualizza, Transport, Tracks, Genera, Effetti, Analizza, and Aiuto. Below the menu bar is a toolbar with various icons for playback, editing, and analysis. The main workspace shows a waveform of a mixed audio track. The waveform is a single blue line representing the sum of two audio signals. The vertical axis (amplitude) ranges from -1.0 to 1.0, and the horizontal axis (time) ranges from 0.0030 to 0.0320 seconds. The waveform shows a complex, periodic signal with varying amplitudes. On the left side of the waveform, there are controls for the track, including a dropdown menu set to 'Mix', and buttons for 'Mute' and 'Solo'. The bottom of the interface shows the Project Rate (Hz) set to 44100, and a status bar at the bottom right indicating 'Actual Rate: 44100'.

**Mix di due tracce:**

Due tracce possono essere mixate in una unica:

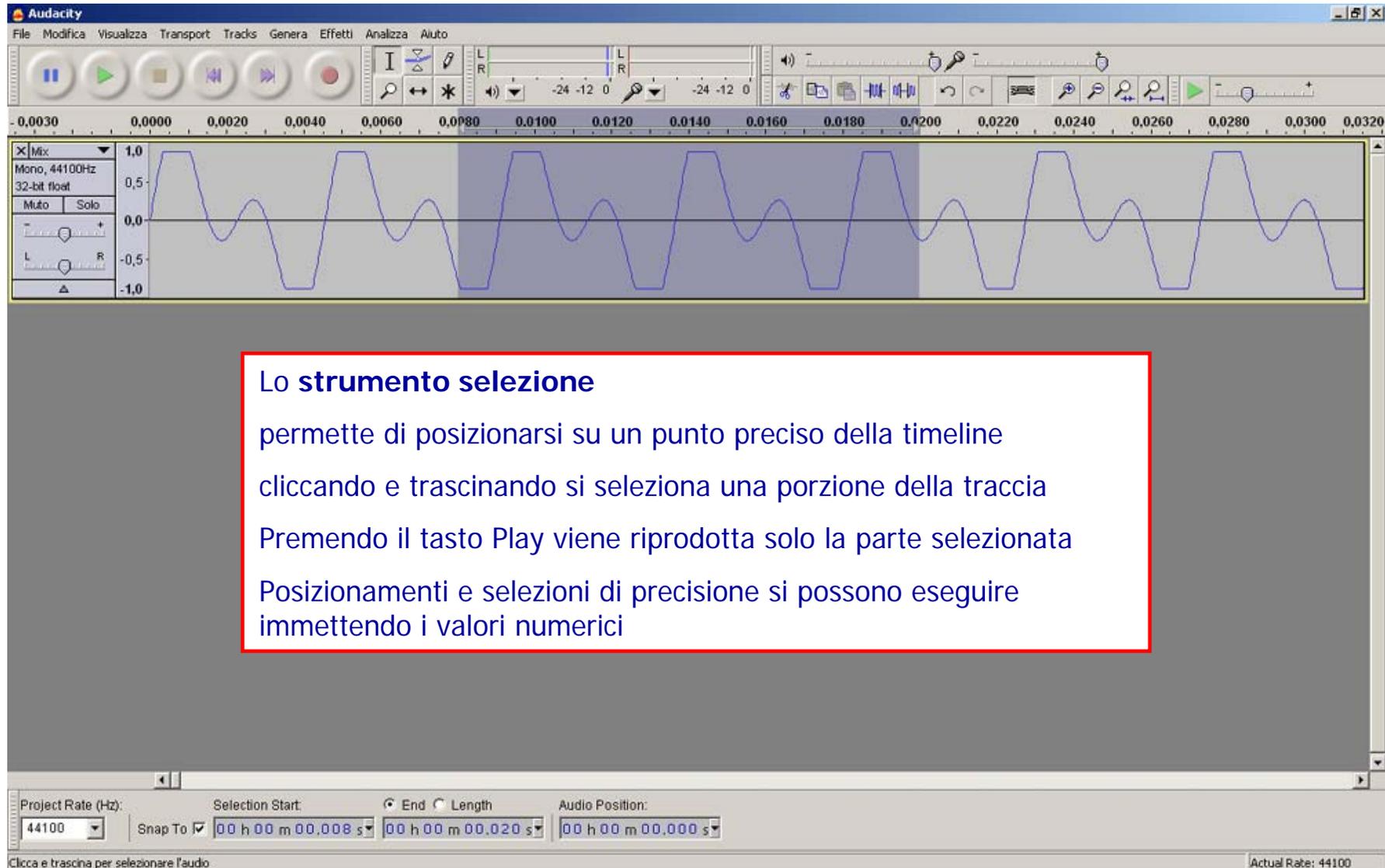
**Tracks > Mix and Render**

La traccia risultante sarà data alla somma delle due onde. Anche l'ampiezza corrisponderà alla somma delle due ampiezze.

E' necessario, pertanto, fare attenzione alle ampiezze delle singole tracce, per creare clipping.

**Il clipping non si può eliminare neanche normalizzando il segnale.**

## Audacity – L'interfaccia



The screenshot shows the Audacity interface with a waveform track. A selection tool is active, and a portion of the waveform is highlighted in blue. The timeline at the top shows time markers from 0,0030 to 0,0320. The waveform has a peak of 1,0 and a trough of -1,0. The status bar at the bottom shows the Project Rate (Hz) as 44100, Selection Start as 00 h 00 m 00,008 s, End as 00 h 00 m 00,020 s, and Audio Position as 00 h 00 m 00,000 s. The status bar also includes the text 'Clicca e trascina per selezionare l'audio' and 'Actual Rate: 44100'.

**Lo strumento selezione**

- permette di posizionarsi su un punto preciso della timeline cliccando e trascinando si seleziona una porzione della traccia
- Premendo il tasto Play viene riprodotta solo la parte selezionata
- Posizionamenti e selezioni di precisione si possono eseguire immettendo i valori numerici



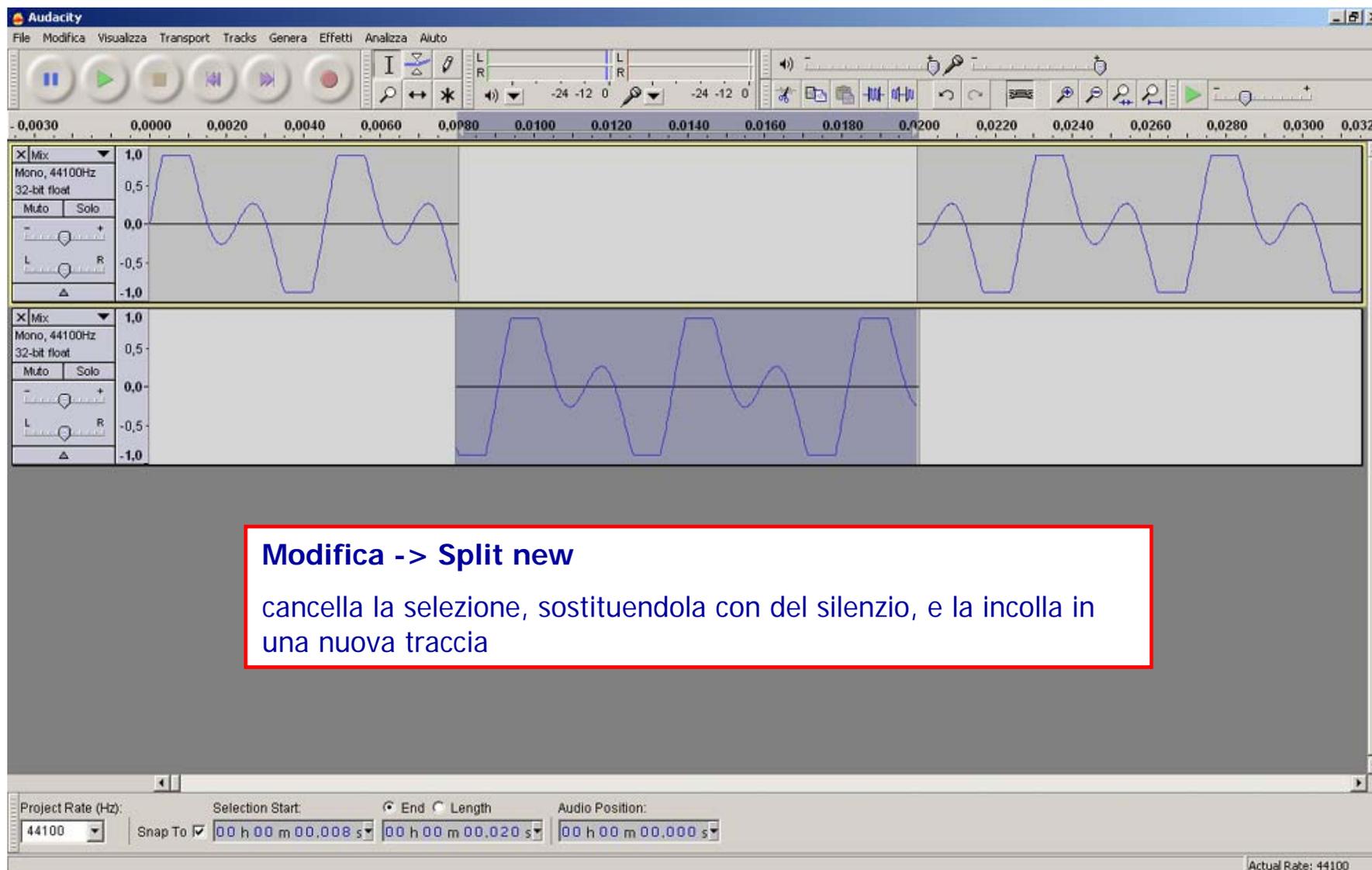
## Audacity – Modifiche di base

The screenshot shows the Audacity interface with a waveform. A selection is made from approximately 0.0080 to 0.0200 seconds. A red box highlights the text:

**Modifica -> Trim**  
Elimina tutto tranne la selezione

The interface includes a menu bar (File, Modifica, Visualizza, Transport, Tracks, Genera, Effetti, Analizza, Aiuto), a toolbar with various icons, a transport control bar, a waveform display, and a status bar at the bottom showing Project Rate (44100 Hz), Selection Start (00 h 00 m 00.008 s), End (00 h 00 m 00.020 s), and Audio Position (00 h 00 m 00.000 s).

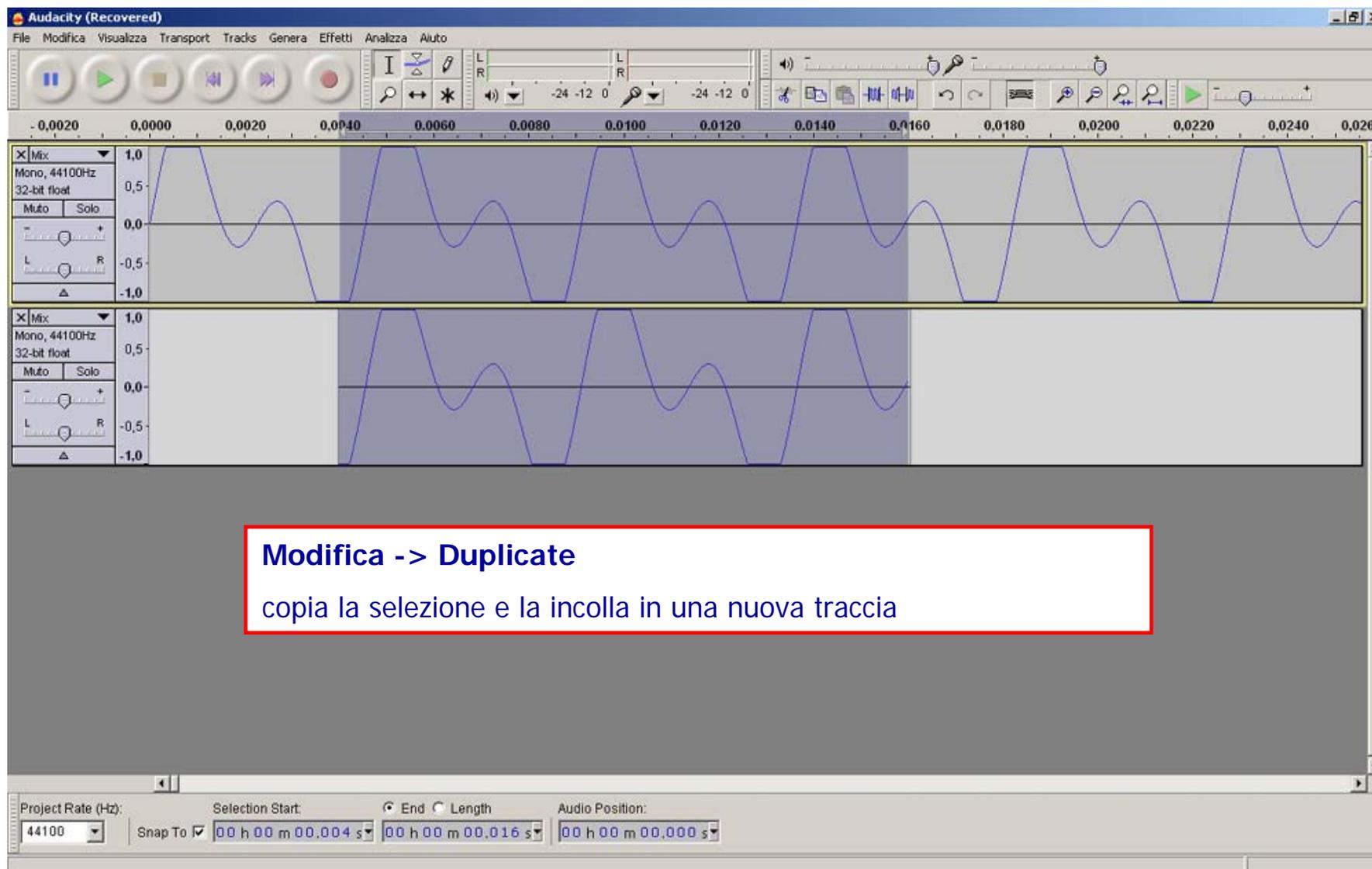
## Audacity – Modifiche di base



**Modifica -> Split new**  
cancella la selezione, sostituendola con del silenzio, e la incolla in una nuova traccia

Project Rate (Hz): 44100  
Snap To:  Selection Start: 00 h 00 m 00.008 s End:  Length: 00 h 00 m 00.020 s Audio Position: 00 h 00 m 00.000 s  
Actual Rate: 44100

## Audacity – Modifiche di base

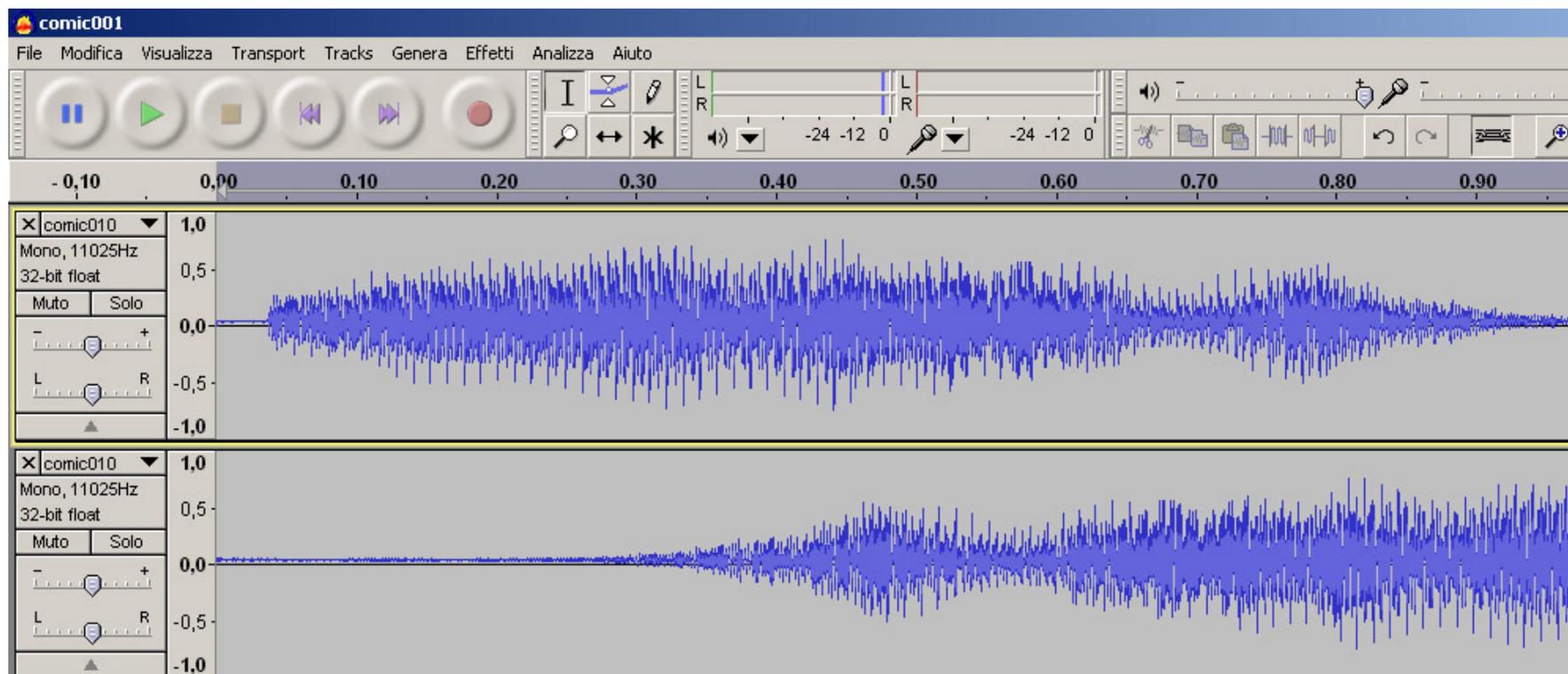


The screenshot shows the Audacity software interface with two tracks. The top track is selected and contains a blue audio waveform. The bottom track is empty. A red box highlights the text:

**Modifica -> Duplicate**  
copia la selezione e la incolla in una nuova traccia

The interface includes a menu bar (File, Modifica, Visualizza, Transport, Tracks, Genera, Effetti, Analizza, Aiuto), a toolbar with various icons, and a status bar at the bottom showing Project Rate (44100 Hz), Selection Start (00 h 00 m 00.004 s), End (00 h 00 m 00.016 s), and Audio Position (00 h 00 m 00.000 s).

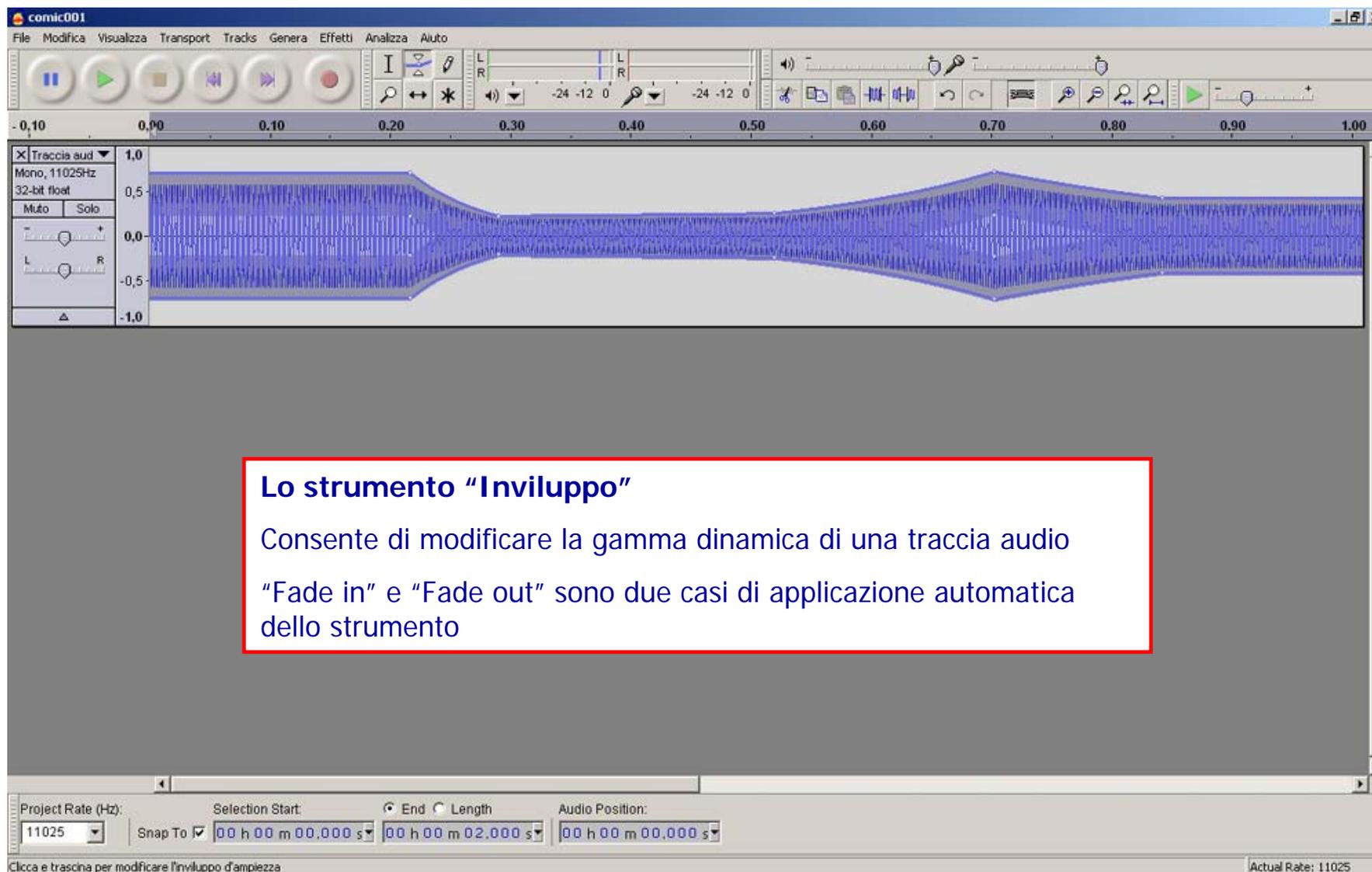
## Audacity – Modifiche di base



**Effetti -> Utility -> Timeline changer -> Reverse**

Il senso di lettura della porzione di traccia (o dell'intera traccia) viene invertito. L'effetto risultante è una lettura inversa rispetto al tempo.

## Audacity – Modifiche di base



The screenshot shows the Audacity interface with a single audio track named "Traccia aud". The waveform is blue and shows a signal that starts with a high amplitude, then fades out to a lower amplitude, and then fades back in to a high amplitude. The volume envelope is visible as a blue outline around the waveform. The interface includes a menu bar (File, Modifica, Visualizza, Transport, Tracks, Genera, Effetti, Analizza, Aiuto), a toolbar with various editing tools, and a status bar at the bottom with project rate (11025 Hz), selection start/end, and audio position.

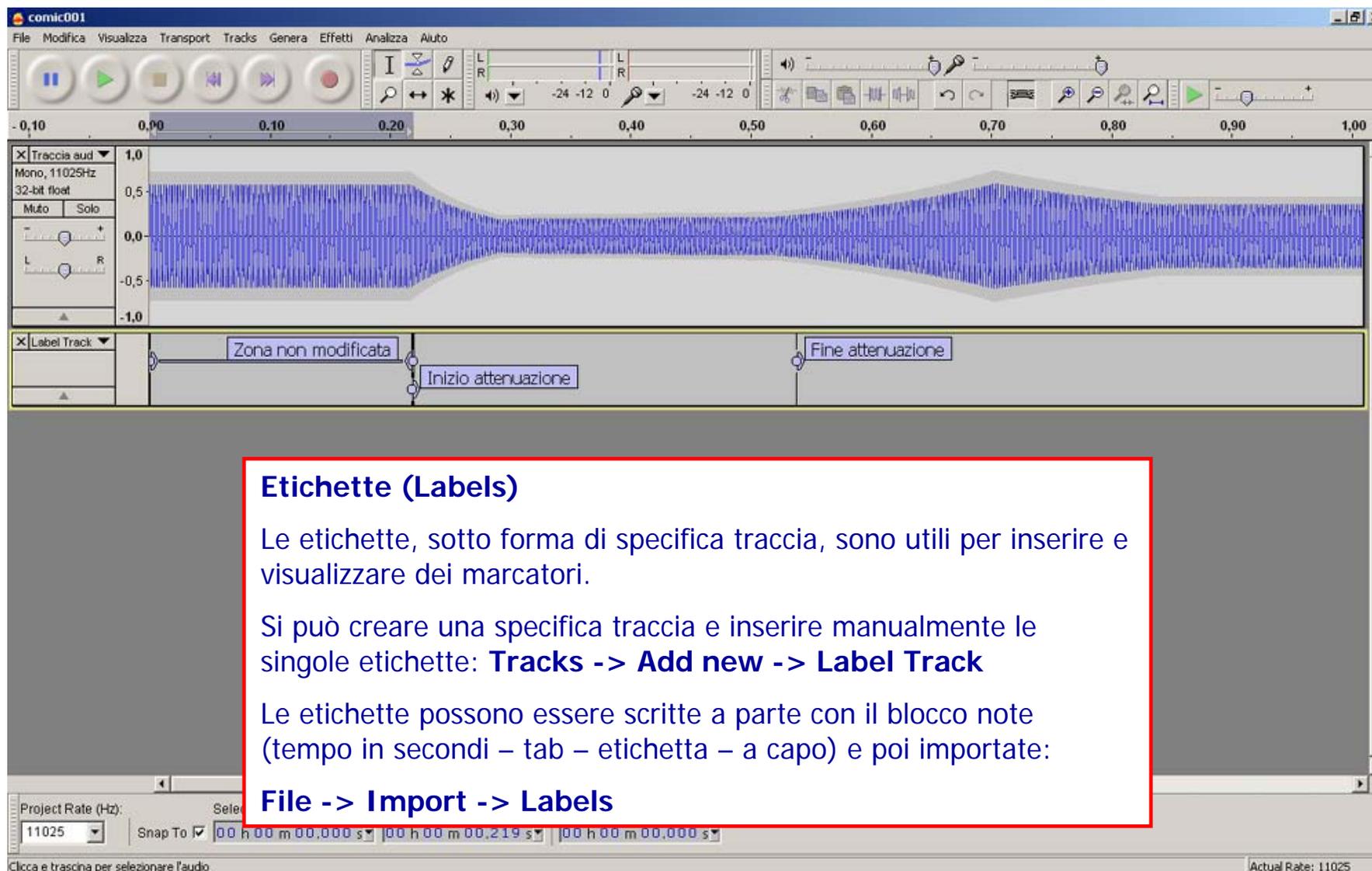
**Lo strumento "Involuppo"**

Consente di modificare la gamma dinamica di una traccia audio  
"Fade in" e "Fade out" sono due casi di applicazione automatica dello strumento

Clicca e trascina per modificare l'involuppo d'ampiezza

Actual Rate: 11025

## Audacity – Modifiche di base



The screenshot shows the Audacity interface with a project named 'comic001'. The main window displays an audio waveform on a 'Traccia aud' track and a 'Label Track' below it. The 'Label Track' contains three labels: 'Zona non modificata' (from 0:00 to 0:20), 'Inizio attenuazione' (at 0:20), and 'Fine attenuazione' (at 0:70). The audio waveform shows a signal that is attenuated between 0:20 and 0:70. The interface includes a menu bar (File, Modifica, Visualizza, Transport, Tracks, Genera, Effetti, Analizza, Aiuto), a toolbar with various editing tools, and a project rate of 11025 Hz.

**Etichette (Labels)**

Le etichette, sotto forma di specifica traccia, sono utili per inserire e visualizzare dei marcatori.

Si può creare una specifica traccia e inserire manualmente le singole etichette: **Tracks -> Add new -> Label Track**

Le etichette possono essere scritte a parte con il blocco note (tempo in secondi – tab – etichetta – a capo) e poi importate: **File -> Import -> Labels**

## Audacity – Modifiche di base



L'insieme delle tracce o la singola selezione possono essere esportate in un file (.wav, .mp3, .ogg, ...).

E' possibile anche un'esportazione multipla (distinta per tracce o per etichette)

Il progetto Audacity (la composizione delle singole tracce) può essere salvato in un file .aup