



Università degli Studi di Palermo  
*Dipartimento di Ingegneria Informatica*



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

Anno Accademico 2009/2010

Docente: ing. Salvatore Sorce

## **Audacity - Introduzione**

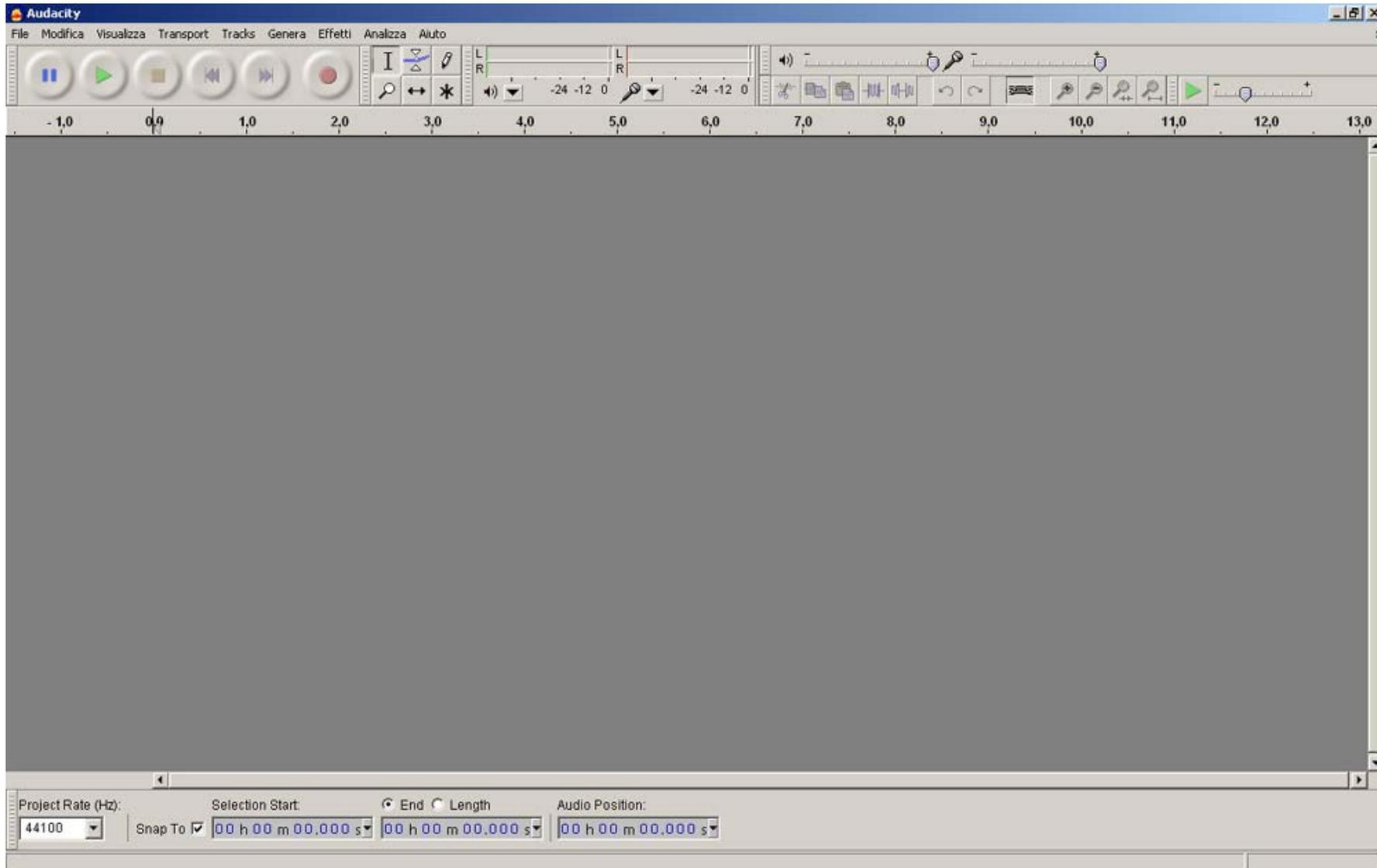
Facoltà di Lettere e Filosofia



## Editing digitale

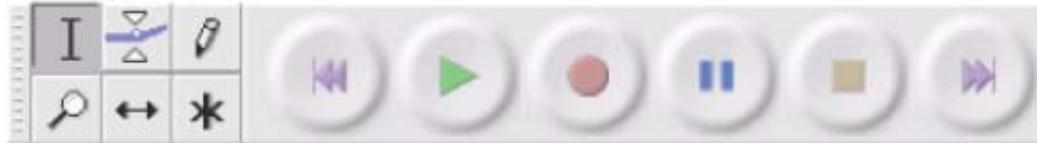
- Gli **editor audio** permettono di elaborare e manipolare i file audio. Tra le varie operazioni è possibile:
  - Copiare, tagliare e incollare (anche porzioni di brano)
  - Effettuare operazioni di pulizia del suono
  - Applicare filtri
  - Reverse
  - Invert
  - Normalizzazione
  - Amplificazione
  - 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

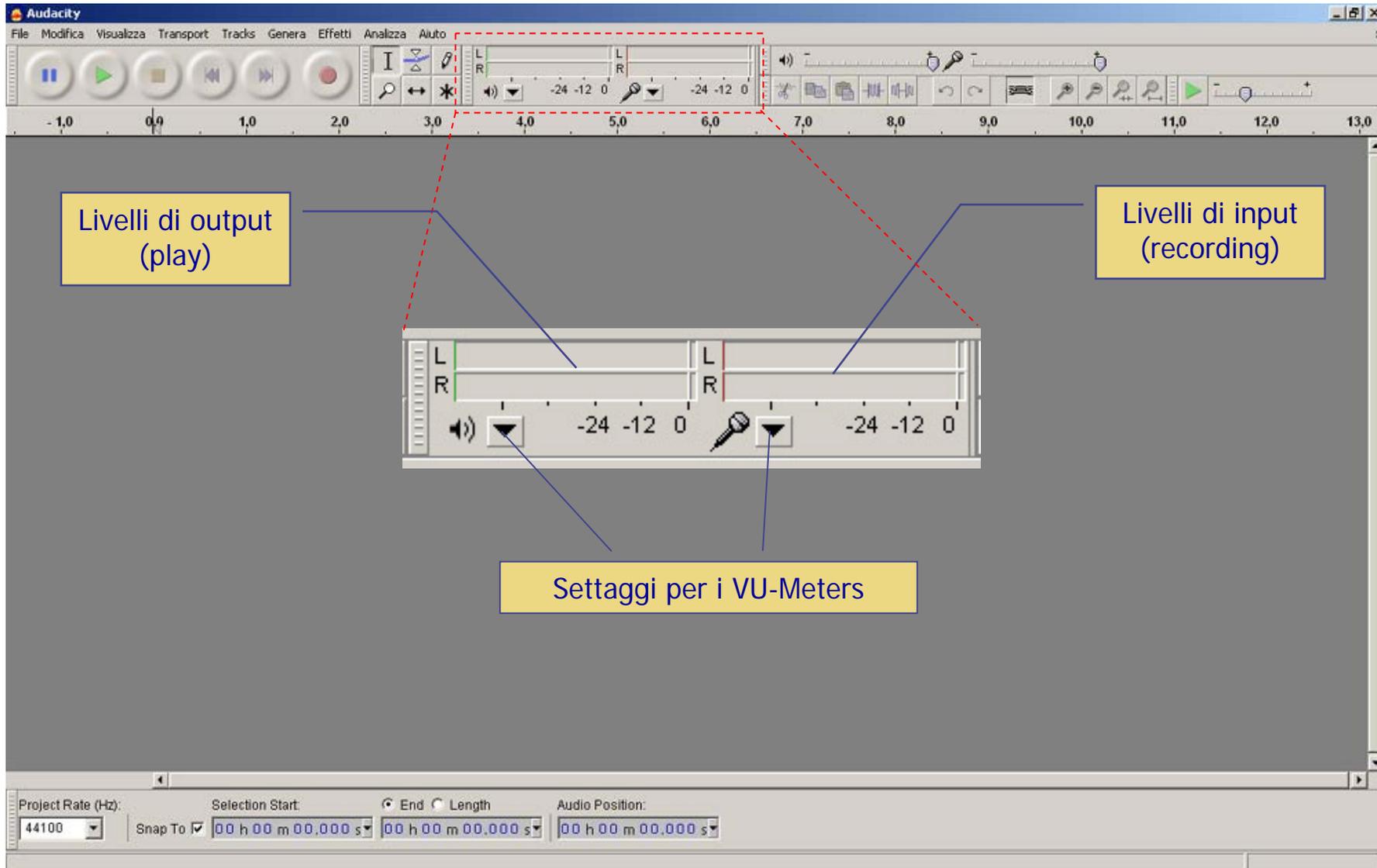


Fit selection in window - zooms until the selection just fits inside the window.

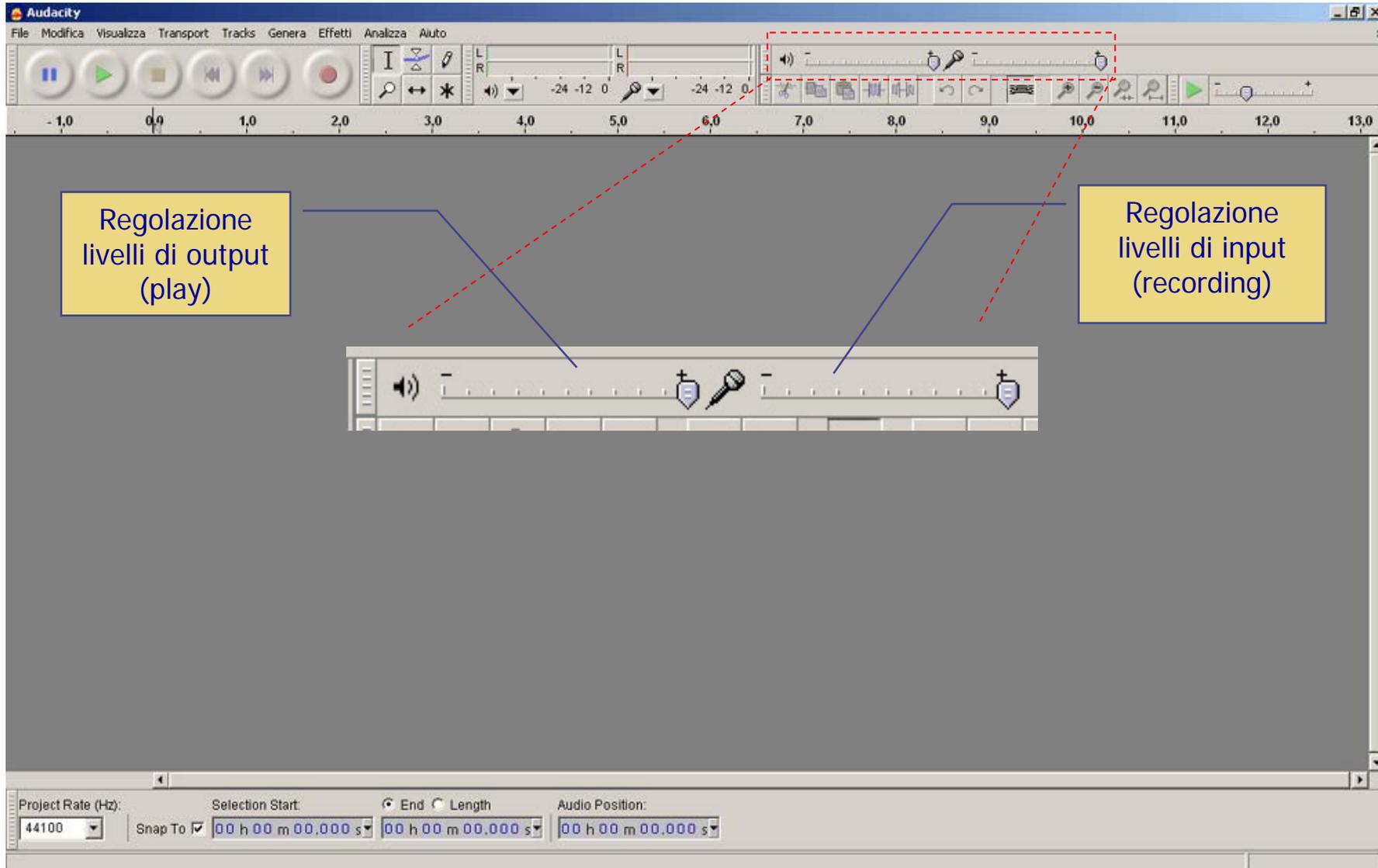


Fit project in window - zooms until all of the audio just fits inside the window.

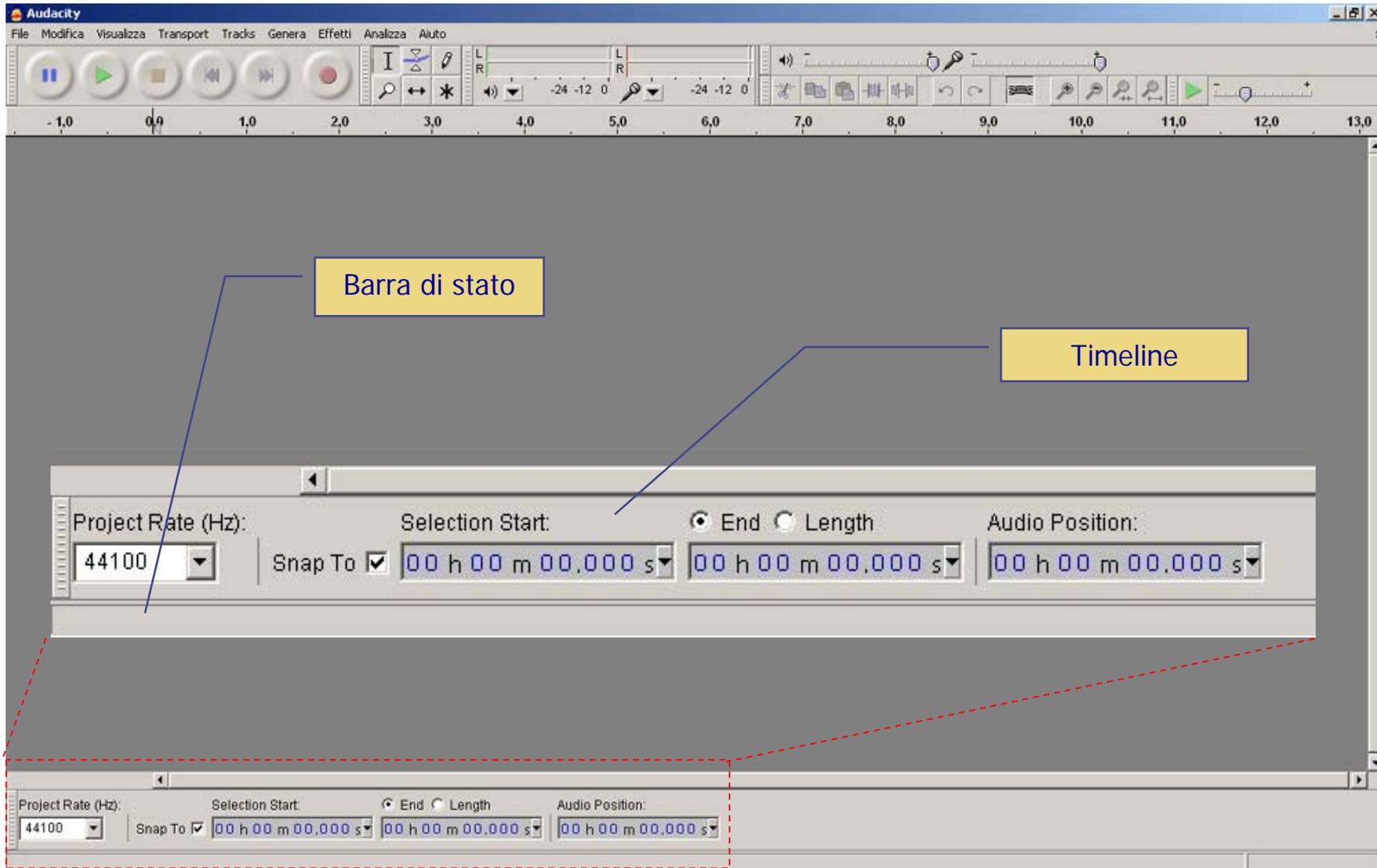
# Audacity – L'interfaccia



# Audacity – L'interfaccia



# Audacity – L'interfaccia

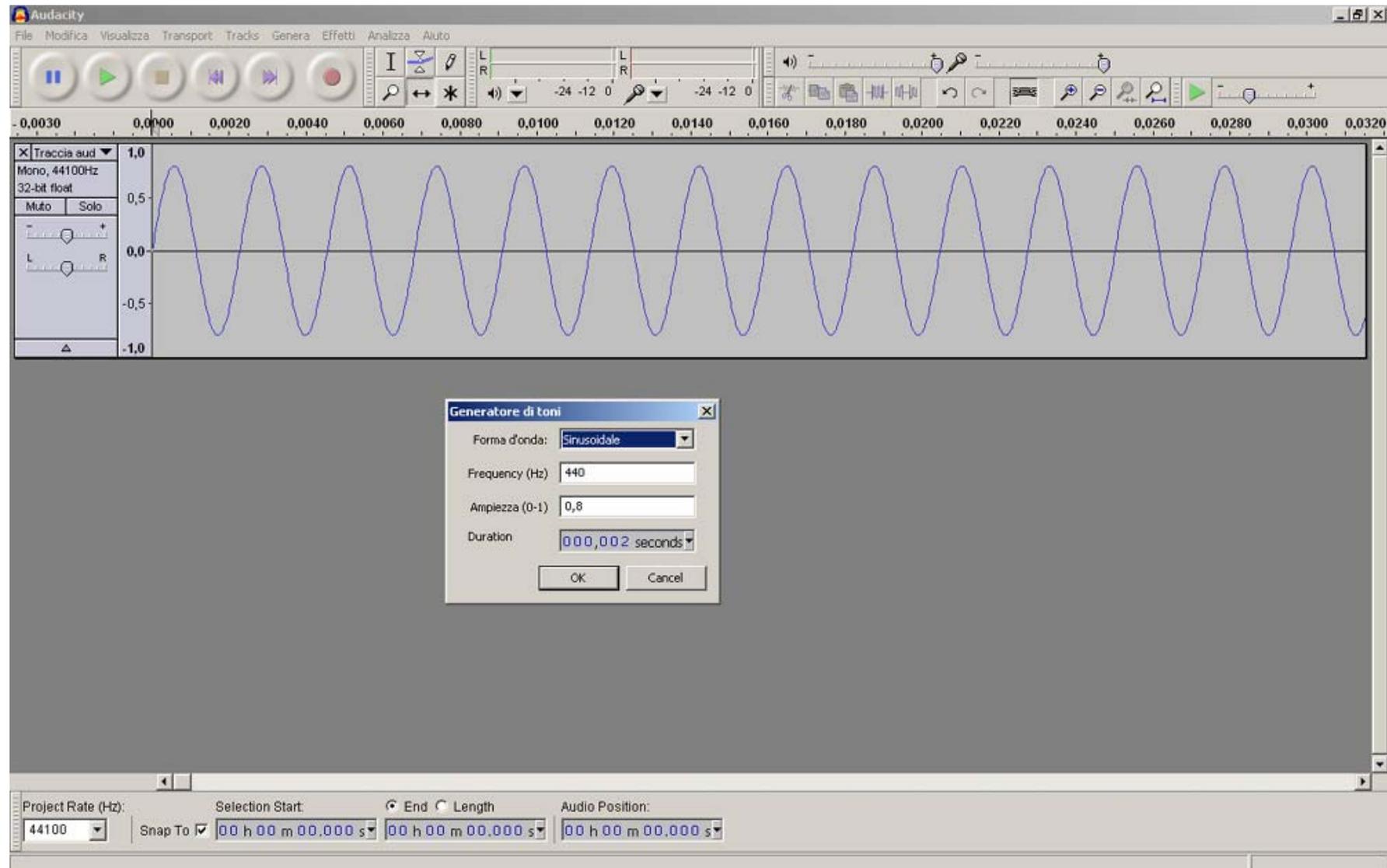




## Audacity – L'interfaccia

- 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.

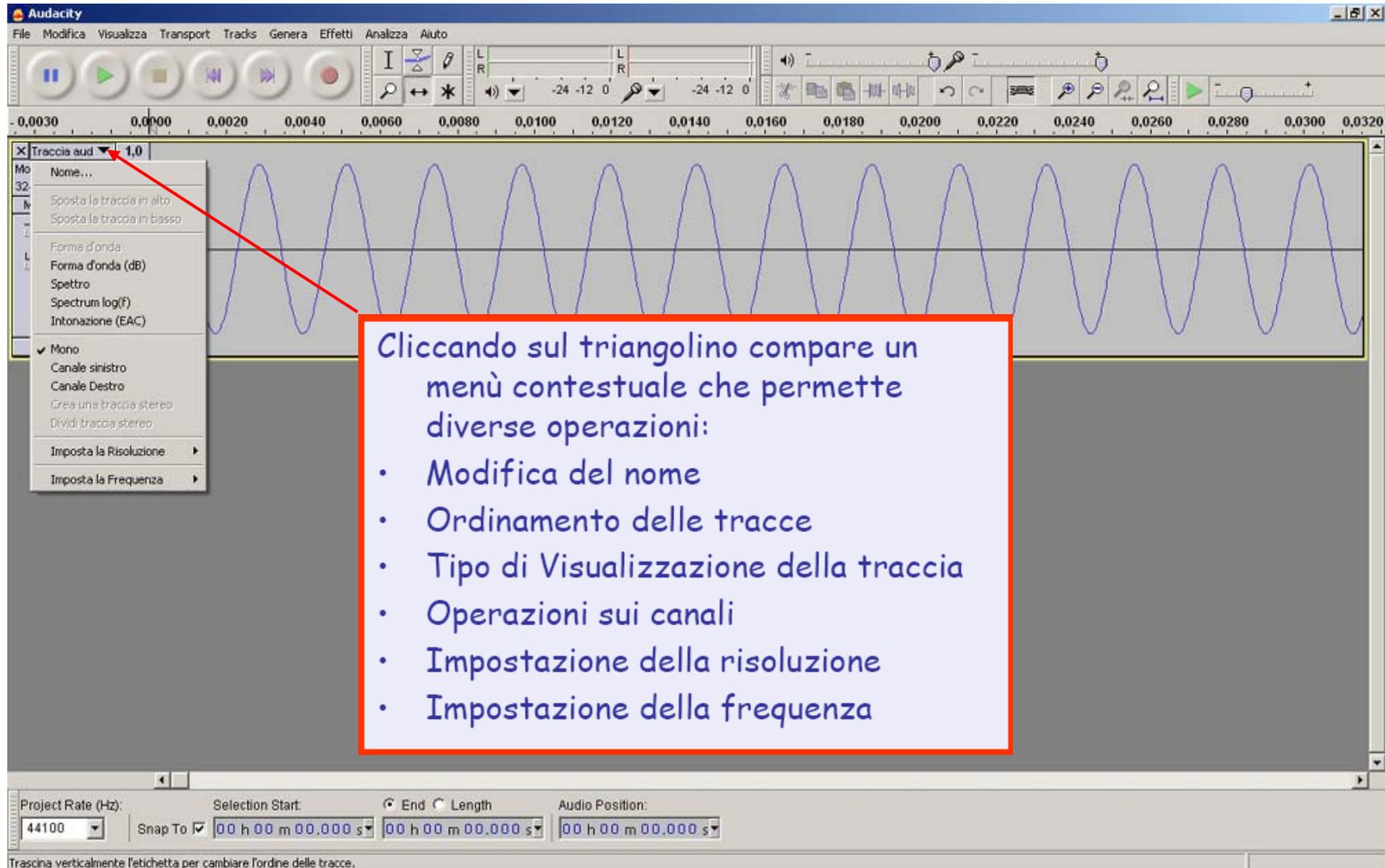
**I pulsanti zoom permettono di modificare la visualizzazione dell'onda.**

**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 with a time axis ranging from 0.0030 to 0.0320. 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 in the context menu.

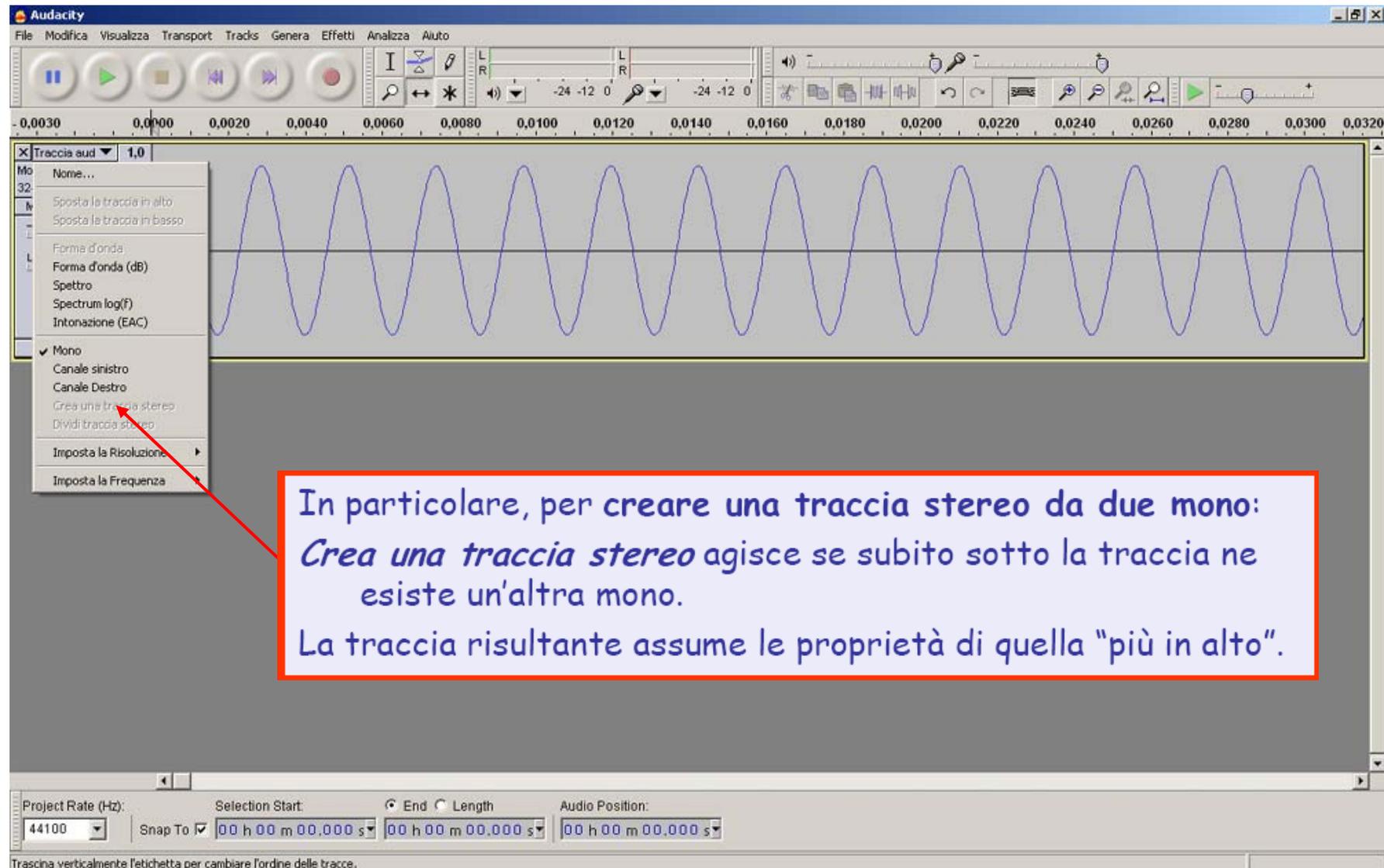
Cliccando sul triangolino compare un menù contestuale che permette diverse operazioni:

- 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



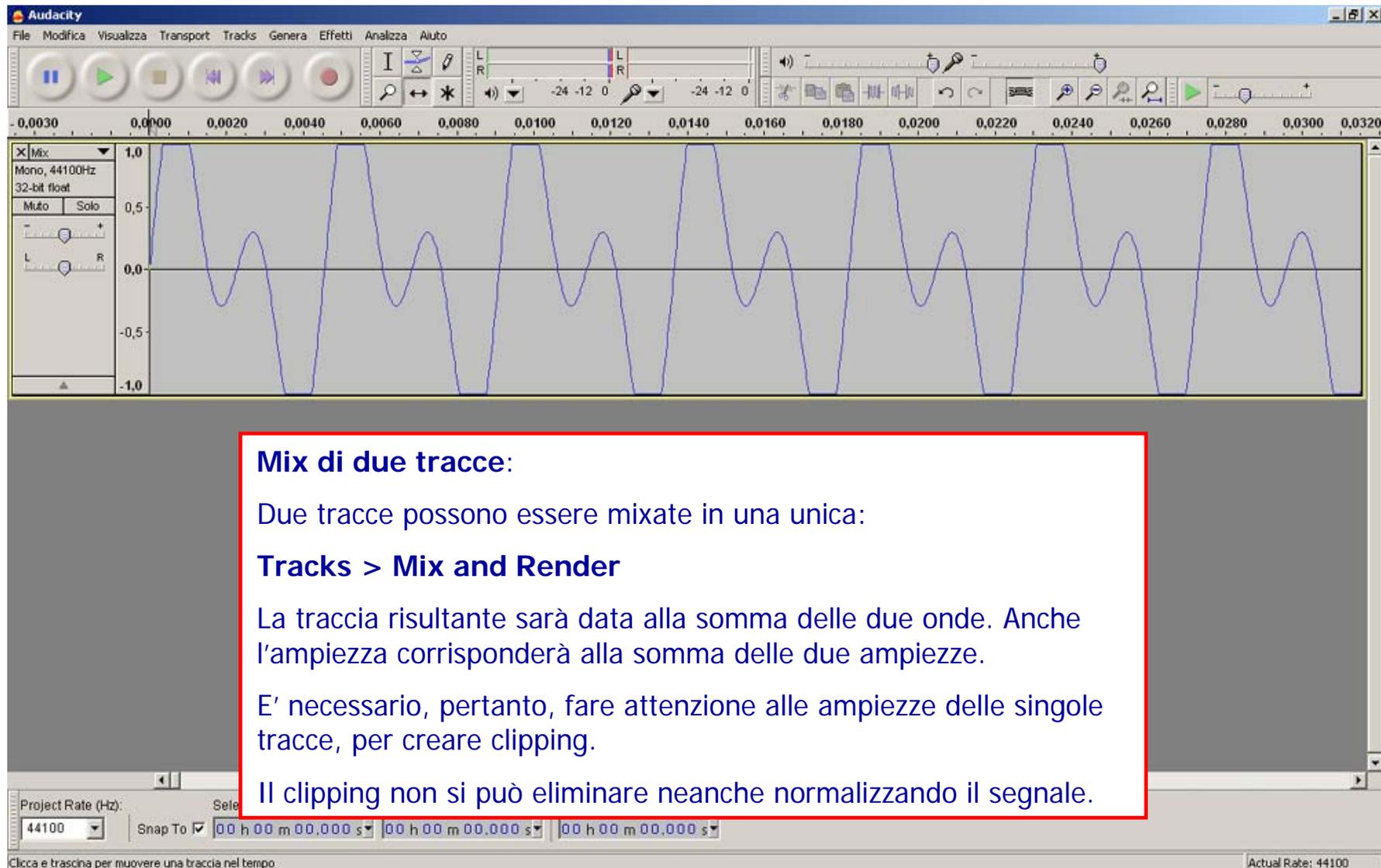
**Variare la Frequenza di campionamento** equivale a trasformare totalmente il suono.

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 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 a mixed audio track. The waveform is a single blue line representing the sum of two audio signals. The vertical axis ranges from -1.0 to 1.0, and the horizontal axis shows time in seconds from 0.0030 to 0.0320. The waveform shows a complex, periodic signal with varying amplitudes. On the left side, there is a track control panel for the 'Mix' track, showing 'Mono, 44100Hz, 32-bit float' and 'Mute' and 'Solo' buttons. At the bottom, there is a project rate control set to 44100 Hz and a status bar showing 'Actual Rate: 44100'.

**Mix di due tracce:**

Due tracce possono essere mixate in una unica:

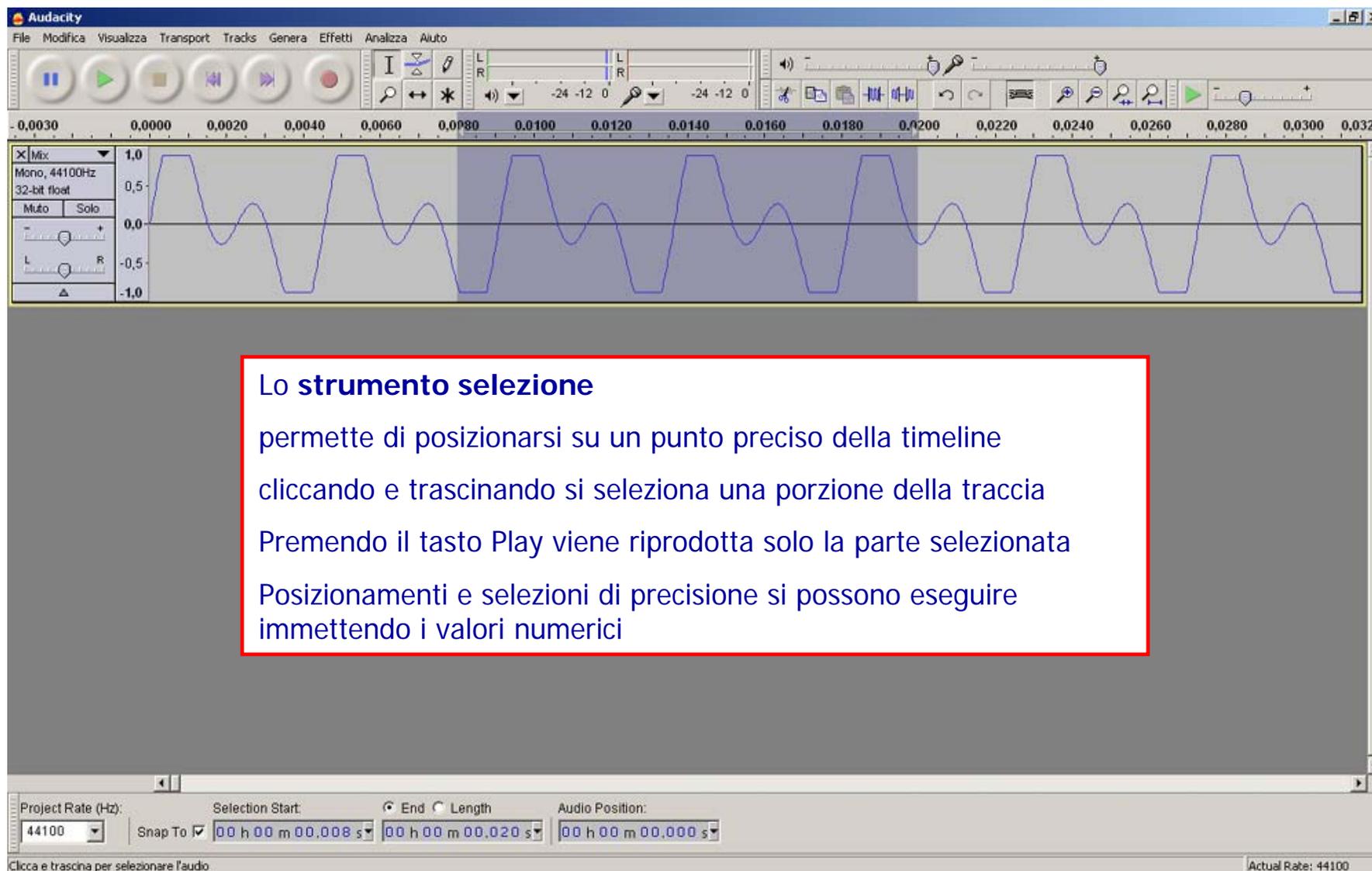
**Tracks > Mix and Render**

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



**Lo strumento selezione**

- permette di posizionarsi su un punto preciso della timeline
- clickando 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

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

Clicca e trascina per selezionare l'audio    Actual Rate: 44100



## Audacity – Modifiche di base

The screenshot shows the Audacity software interface. The main window displays a waveform with a selection box highlighted in blue, indicating a selected region of audio. The selection box is located between approximately 0.0080 and 0.0200 seconds on the time axis. The waveform shows a complex signal with several peaks and troughs. The interface includes a menu bar at the top, a toolbar with various editing tools, and a status bar at the bottom showing project settings.

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

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

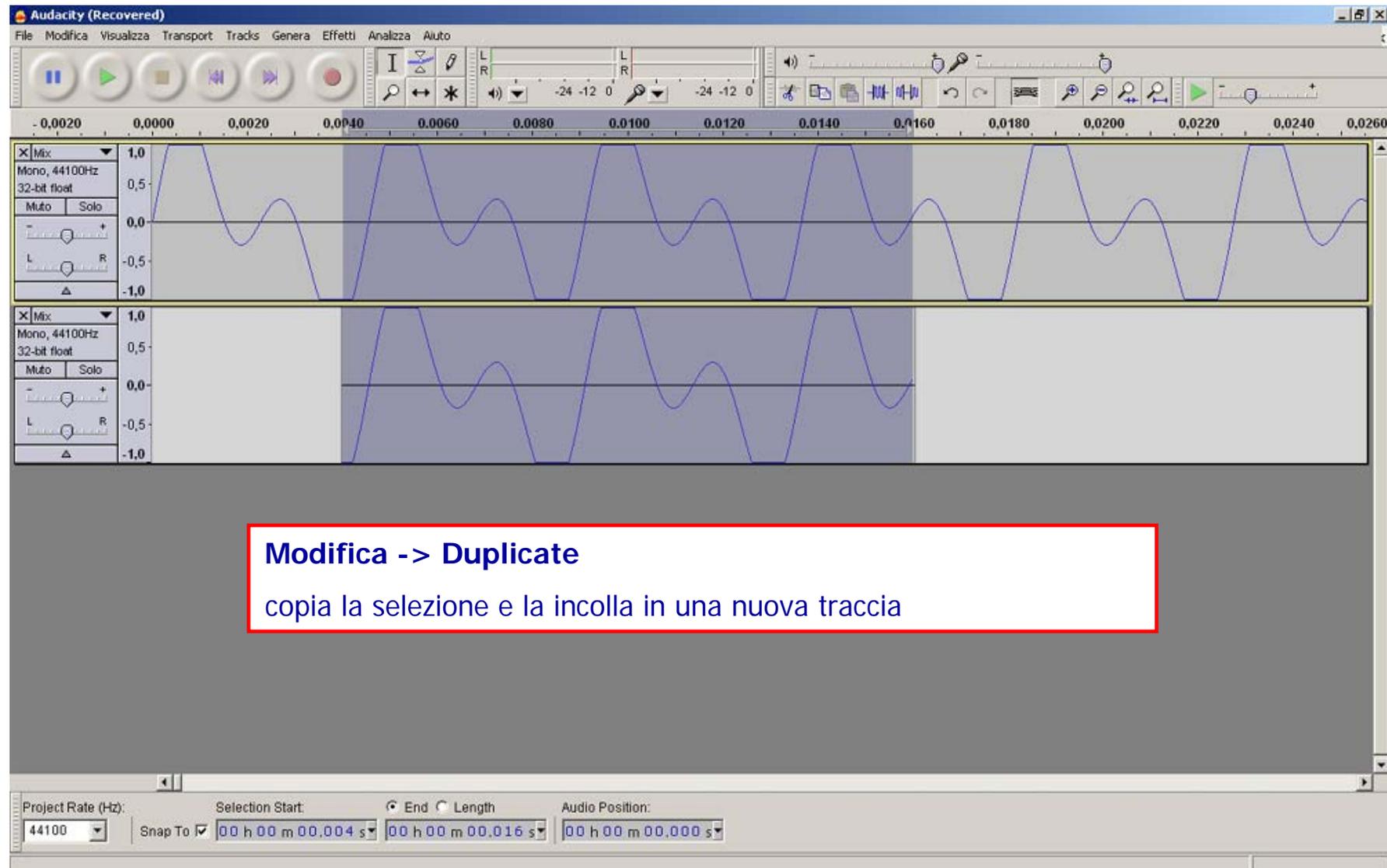


## Audacity – Modifiche di base

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

The screenshot shows the Audacity interface with two tracks. The top track is selected and contains a blue audio waveform. The bottom track is currently empty. The interface includes a menu bar, a toolbar with playback and editing controls, a time ruler, and track controls for volume and panning. The status bar at the bottom shows the project rate as 44100 Hz and the actual rate as 44100.

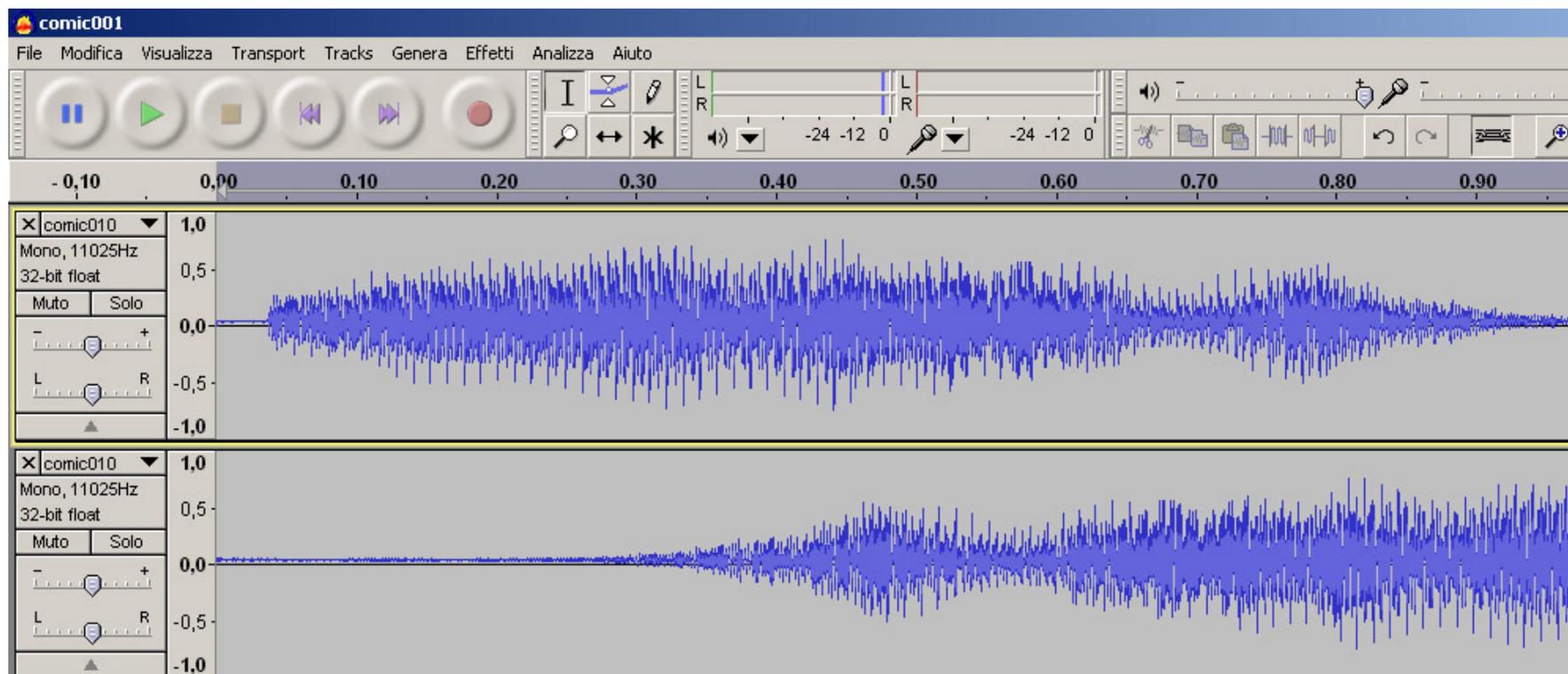
## Audacity – Modifiche di base



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

Project Rate (Hz): 44100  
Snap To  Selection Start: 00 h 00 m 00.004 s End Length: 00 h 00 m 00.016 s Audio Position: 00 h 00 m 00.000 s

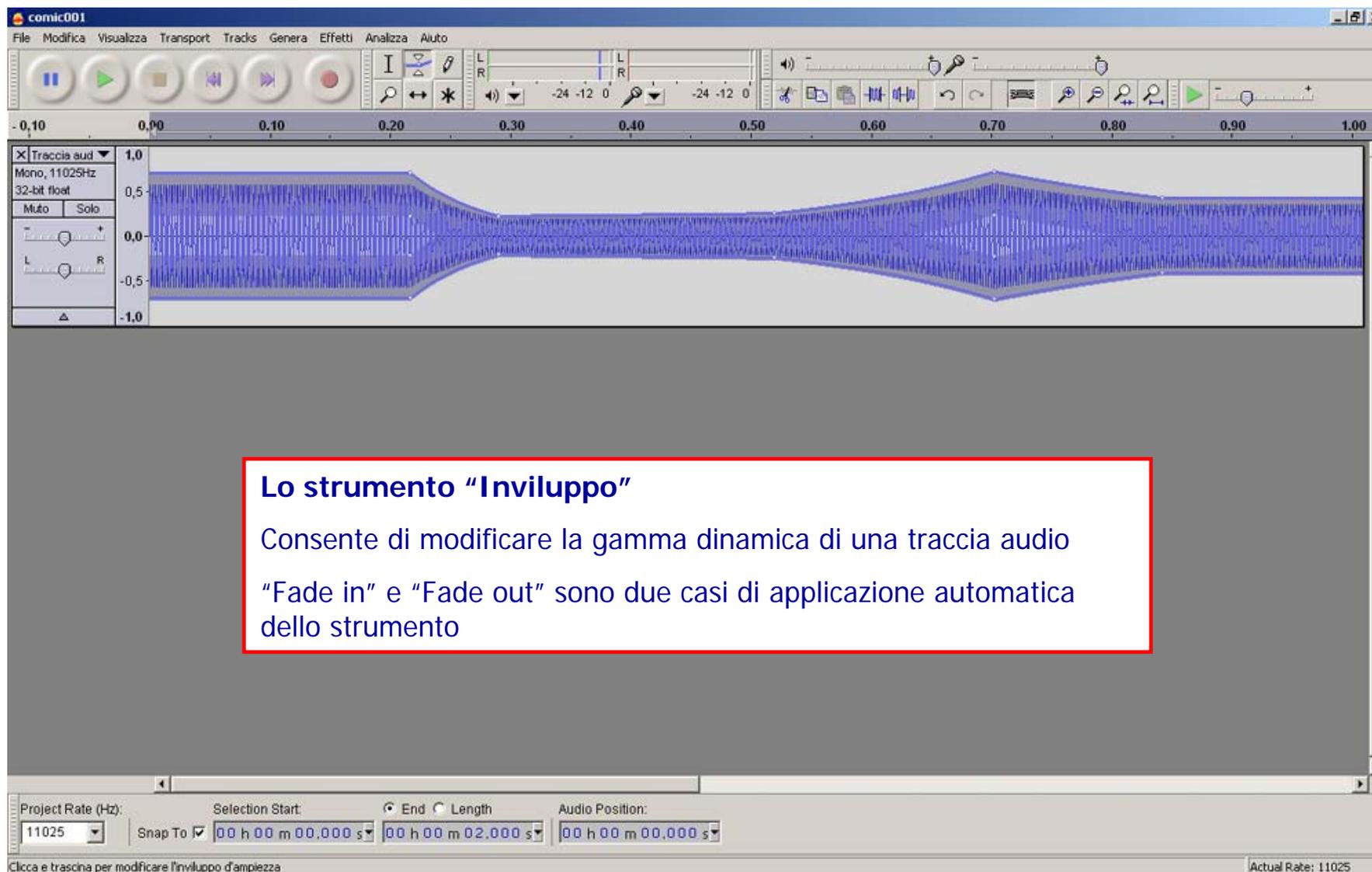
## Audacity – Modifiche di base



**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



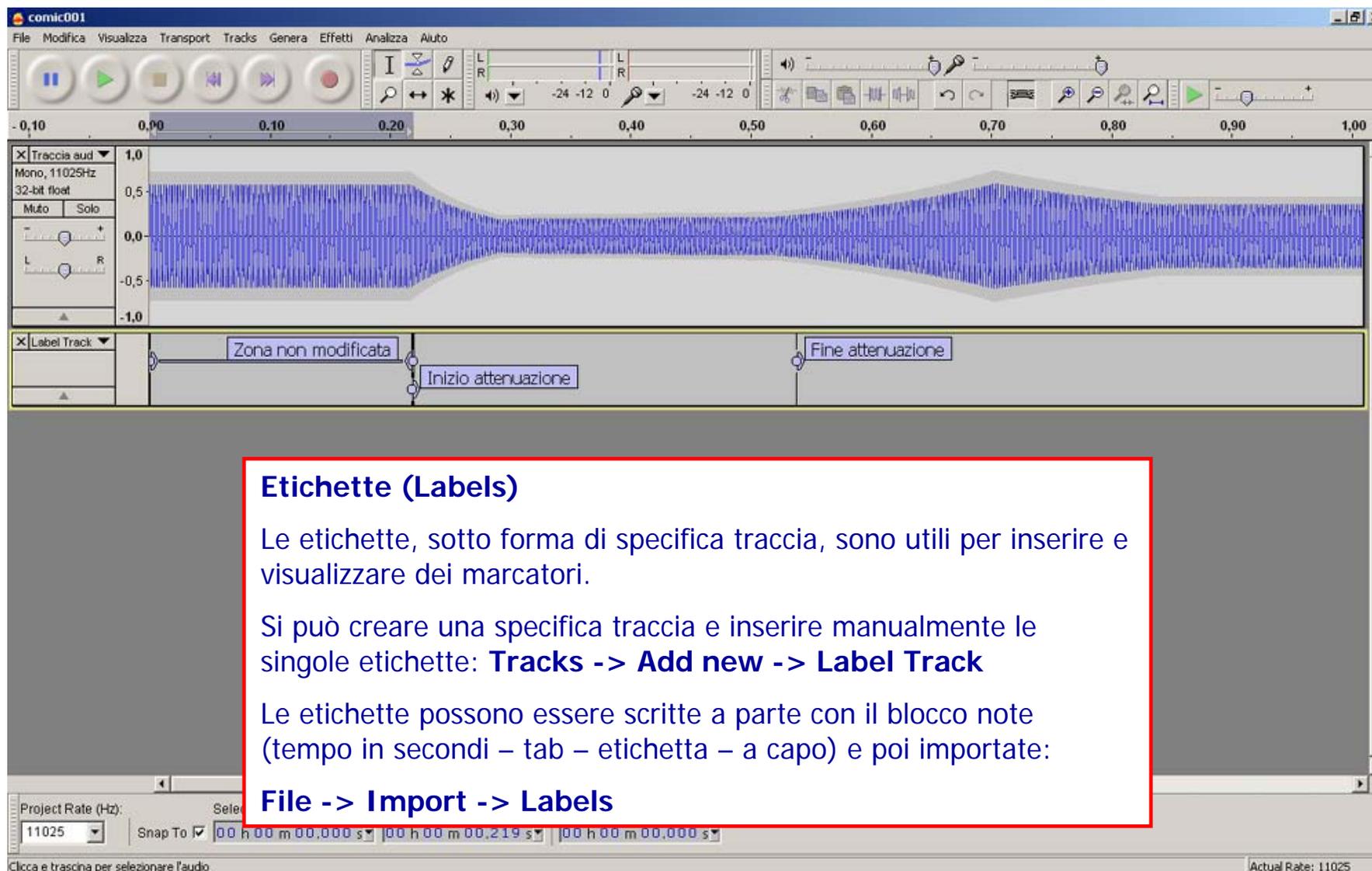
**Lo strumento "Involuppo"**

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

Project Rate (Hz): 11025  
Snap To:  Selection Start: 00 h 00 m 00.000 s End:  Length: 00 h 00 m 02.000 s Audio Position: 00 h 00 m 00.000 s

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 track labeled 'Traccia aud'. The waveform shows a signal that starts with a high amplitude, then drops significantly (attenuation), and then rises again. Below the waveform, a 'Label Track' is visible with three labels: 'Zona non modificata' (from 0:00 to 0:20), 'Inizio attenuazione' (at 0:20), and 'Fine attenuazione' (at 0:70). 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 (Hz): 11025' and 'Actual Rate: 11025'.

**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