

► Di Nicola Martello

# AUDACITY

UN EDITOR  
AUDIO POTENTE  
E GRATUITO









**L'elaborazione dell'audio digitale è un'operazione da tempo alla portata di qualunque personal computer:** la potenza di calcolo necessaria, anche nel caso dell'editing multitraccia, è oggi solo una piccola parte di quella che le moderne Cpu mettono a disposizione.

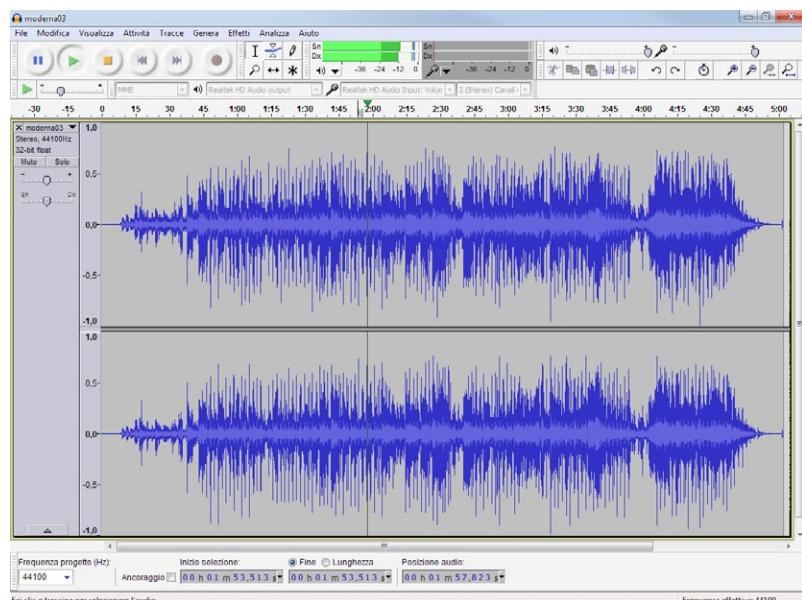
La sezione audio è ormai dotazione standard di ogni Pc, e spesso la sua qualità è più che accettabile; in ogni caso si possono reperire a cifre del tutto contenute adattatori audio di terze parti, sotto forma di scheda interna per i sistemi desktop o di interfaccia esterna collegabile via Usb. Anche sul fronte del software la situazione è rosea: c'è una vasta scelta di editor audio per tutte le esigenze e tutte le tasche. Ma se per l'hardware bisogna per forza spendere soldi, nel caso del software non è così: esistono anche applicativi validi e gratuiti, tra i quali spicca Audacity.

Audacity ([audacity.sourceforge.net](http://audacity.sourceforge.net)) è un programma open source, rilasciato sotto la Gnu General Public License e disponibile per Windows, OSX, Linux e Unix anche in versione italiana. Si tratta di un potente editor audio multitraccia, il cui sviluppo è stato iniziato nel 2000 da due studenti della Carnegie Mellon University, Dominic Mazzoni e Roger Dannenberg. La major release 2.0 è stata rilasciata a marzo 2012, mentre la versione più recente, la 2.0.6, è arrivata a fine dello scorso settembre.

**Audacity non può certamente rivaleggiare con gli editor audio commerciali più costosi**, che spesso hanno prezzi di svariate centinaia di euro, ma non è per nulla un software rudimentale. Al contrario, si tratta di un programma potente e flessibile, in grado di soddisfare le esigenze di molti utenti. In questo articolo ne esamineremo le caratteristiche e poi lo vedremo al lavoro in qualche caso pratico. L'interfaccia del programma appare ordinata e conforme allo stile grafico di questo tipo di software: i comandi sono allineati in alto, gran parte dello schermo è dedicata alle tracce con la forma d'onda o lo spettrogramma dei suoni (quest'ultima rappresentazione è ideale per individuare visivamente i disturbi impulsivi, come i clic e i

toc) e in basso si trovano le indicazioni temporali della parte selezionata. L'aspetto delle icone è decisamente datato, come spesso accade con i software gratuiti, ma questo non è certo un problema. Semmai è più fastidiosa la mancanza di un pulsante per l'esecuzione a ciclo continuo del brano: per attivarla è necessario premere

contemporaneamente i tasti Shift e Space. Anche l'interfaccia del nuovo mixer – completo di indicatori grafici del volume (Vu meter) delle tracce attive – non è proprio impeccabile: è un pannello completamente indipendente, e quando è sovrapposto alla finestra principale di Audacity scompare alla vista non appena si fa clic in



Audacity impiega un'interfaccia classica, dominata dall'area per la visualizzazione della forma d'onda (in figura) o dello spettro del segnale audio.



quest'ultima. Di conseguenza bisogna spesso disporlo di lato, a mano. Audacity in ogni caso è un tool decisamente versatile e offre praticamente tutti gli strumenti necessari per registrare, modificare e migliorare l'audio digitale. Innanzitutto permette di registrare dal vivo anche mentre sono in riproduzione le tracce già caricate. Comoda è anche la possibilità di programmare in anticipo la registrazione oppure di farla partire quando viene rilevato un

segnale in ingresso. Solo con Windows Vista, 7 e 8, Audacity permette poi di catturare l'audio generato da un altro software, compreso il browser Web. Se la scheda audio lo consente, Audacity gestisce sia la cattura multicanale sia il campionamento ad alta risoluzione: fino a 384 kHz con risoluzione di 16, 24 o 32 bit a virgola mobile. In fase di editing l'utente ha a disposizione tutti gli strumenti di base, per tagliare, copiare, incollare, introdurre dissolvenze,

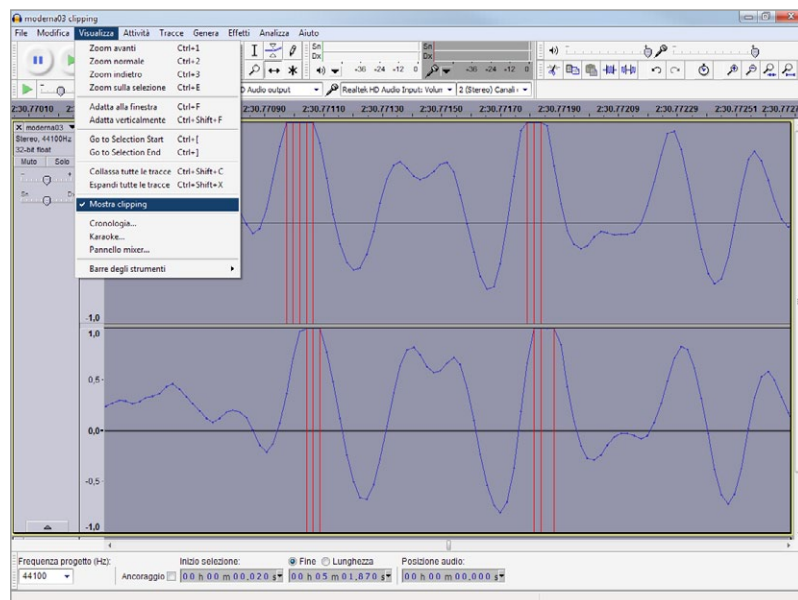
equalizzare, potenziare i bassi, e filtrare frequenze specifiche. Le operazioni sono applicabili a più tracce in un sol colpo, grazie all'opzione di sincronizzazione. Audacity supporta poi gli effetti Vst, ma solo quelli a 32 bit.

Lo strumento Involuppo permette di disegnare variazioni di volume lungo l'intera traccia, in maniera rapida e intuitiva tramite il mouse oppure una penna e un dispositivo touch (un tablet o una tavoletta grafica). Più sofisticate sono le funzioni di alterazione dell'altezza (*pitch*) e del tempo, applicabili insieme o separatamente: bastano pochi clic e i risultati sono di ottima qualità grazie al motore di rendering che lavora a 32 bit in virgola mobile.

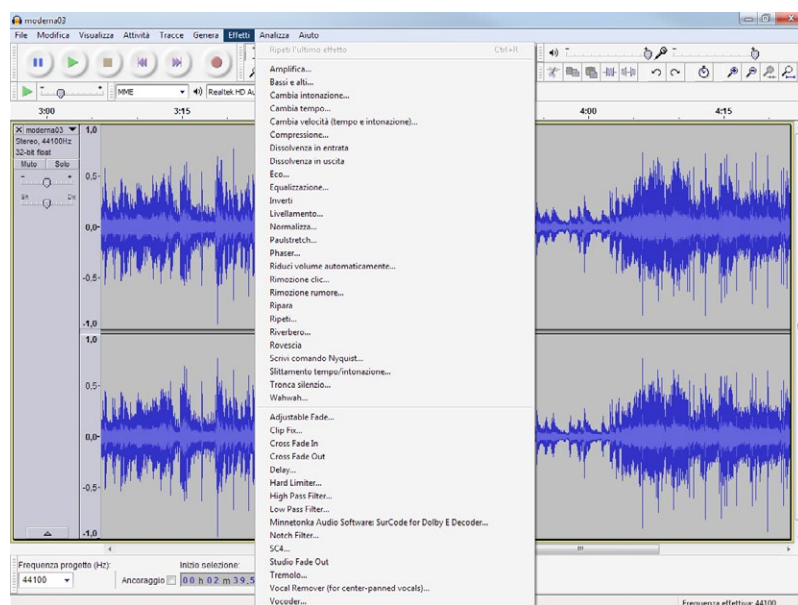
**Un'operazione fondamentale per un software di elaborazione dell'audio** è la riduzione (idealmente l'eliminazione) dei rumori di fondo. Audacity offre un filtro dedicato, che giustamente richiede il preventivo campionamento di un tratto con i soli disturbi, in base al quale viene calibrato l'algoritmo. Purtroppo non sono disponibili preset e il pannello di controllo prevede numerose regolazioni tramite una varietà di cursori; bisogna quindi avere un'ottima conoscenza dello strumento per poter ottenere una rimozione davvero efficace del rumore, conoscenza che di solito si acquisisce con ripetute sperimentazioni.

Il corredo del programma non si ferma qui, ma comprende anche un equalizzatore multibanda, un tool per la normalizzazione del volume e uno per l'individuazione degli eventuali punti di *clipping*, ovvero dei punti in cui il livello di registrazione ha superato il limite massimo consentito (0 dB): Audacity li evidenzia in rosso e offre uno strumento con cui si può "riparare" la forma d'onda smussando il taglio netto causato dal clipping.

**Concludiamo questa carrellata delle caratteristiche di Audacity** segnalando che il software è in grado di estrarre le tracce audio di un file video e – grazie all'impiego della libreria Ffmpeg (il download e l'installazione sono a carico dell'utente, proprio come per la libreria Lame necessaria per la codifica Mp3) – può importare ed esportare nei formati Ac3, M4a e Wma; dalla versione 2.0 è poi presente il supporto completo del sempre più diffuso formato lossless Flac.



Audacity può mostrare graficamente i punti di clipping presenti nel brano in fase di elaborazione e offre uno strumento che permette in qualche modo di "ripararli".



Nel menu a tendina Effetti sono raccolti tutti i numerosi strumenti che Audacity mette a disposizione per elaborare i clip audio caricati nel progetto.

# AL LAVORO CON AUDACITY

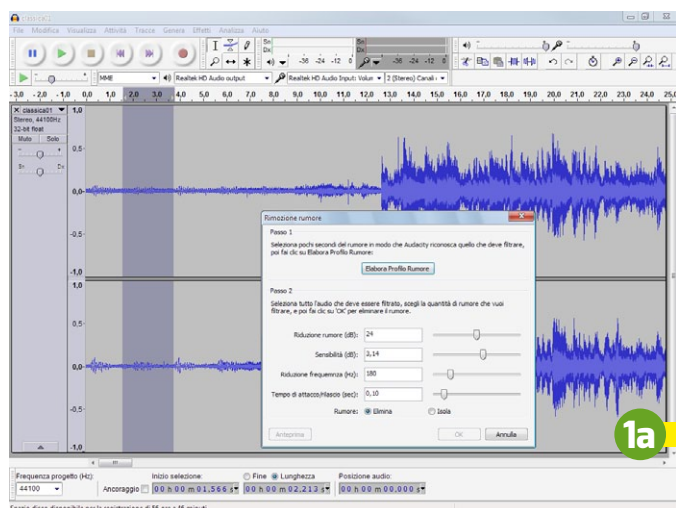


## 1 RIMUOVERE RUMORE E DISTURBI

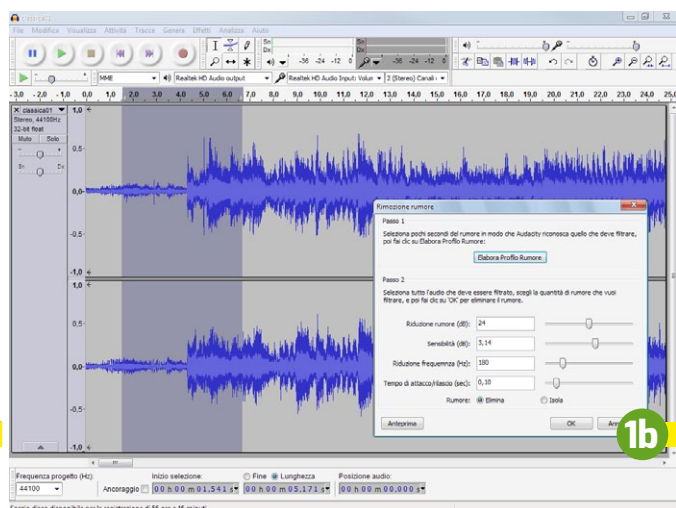
Una delle elaborazioni audio più classiche è l'eliminazione dei rumori di fondo, catturati insieme alla musica vera e propria (o al parlato). Questi rumori possono essere continui oppure saltuari e impulsivi. Alla prima categoria appartengono il fruscio tipico di un supporto analogico come un disco in vinile o un nastro magnetico, il ronzio

della corrente alternata in un impianto mal schermato, il soffio di fondo di un microfono economico (spesso dovuto a una sezione di amplificazione da pochi soldi). I disturbi saltuari sono i clic e i toc che può capitare di sentire con i vecchi dischi in vinile e sono una conseguenza di graffi che compromettono l'integrità dei microsolchi e di impurità presenti sulla superficie. Vediamo insieme i passi da compiere nel caso dei disturbi continui.

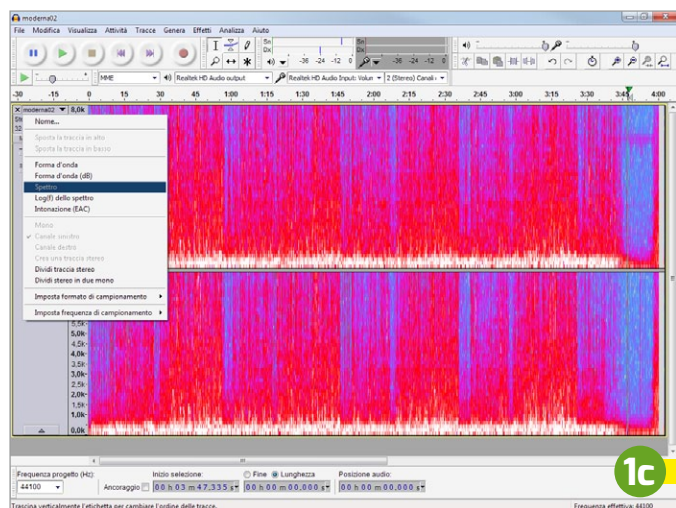
Abbiamo già osservato che in questo caso è fondamentale disporre di alcuni secondi senza musica ma con il solo rumore. Selezionate quindi due o tre secondi con questa caratteristica del clip e scegliete il comando *Effetti/Riduzione rumore...* Nella finestra che si apre subito dopo fate clic sul tasto *Elabora profilo rumore*, che lancia la calibrazione dell'algoritmo (figura 1a). Di seguito selezionate un tratto significativo del brano, contenente un po'



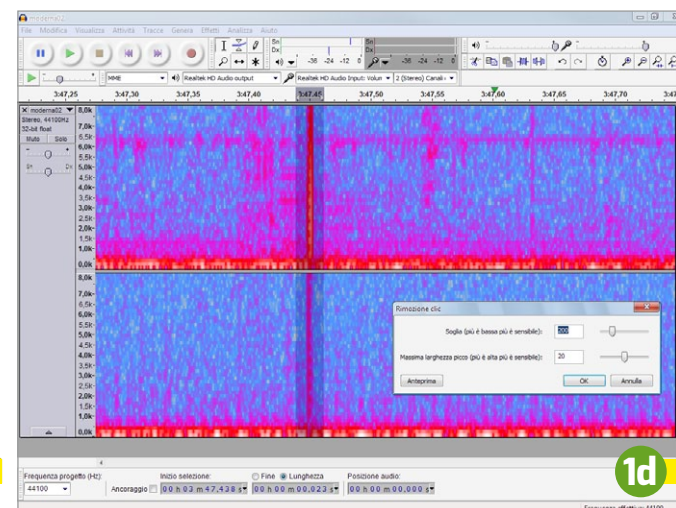
1a



1b



1c



1d



“

*Non è realistico pretendere di eliminare del tutto il rumore: bisogna accontentarsi di ridurlo significativamente.*

di musica e un po' di silenzio. Questo spezzone sarà il banco di prova per i test e non dovrebbe essere più lungo di cinque secondi, dato che questa è la durata dell'anteprima disponibile nel filtro. Rilanciate il comando *Effetti/Riduzione rumore...* e notate che sono disponibili quattro parametri: *Riduzione rumore*, *Sensibilità*, *Riduzione frequenza* e *Tempo di attacco/rilascio* (figura 1b). *Riduzione rumore* controlla la quantità di rumore da eliminare.

Va tenuto il più basso possibile e va regolato alternando l'ascolto della musica (opzione *Elimina*) e del solo rumore (opzione *Isola*) in anteprima; non è realistico pretendere di eliminare del tutto il rumore: bisogna accontentarsi di riuscire a ridurlo significativamente. Un valore troppo elevato di questo parametro comporta una distorsione percepibile in particolar modo nei tratti con volume elevato. Nella maggior parte dei casi il valore intermedio 24 dB consente di ottenere un buon risultato.

*Sensibilità* stabilisce quanta parte del messaggio sonoro va considerato come

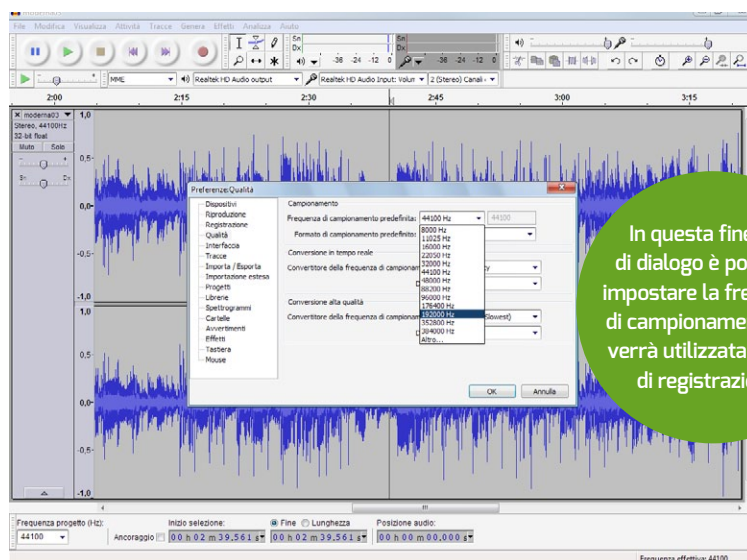
#### → CAMPIONAMENTO

Il campionamento (*sampling*) è il procedimento di trasformazione di un segnale continuo in un segnale discreto; un esempio tipico è la trasformazione di un'onda sonora in una sequenza di valori (i campioni, *sample*) numerici. La conversione avviene a intervalli regolari, con una frequenza detta appunto frequenza di campionamento (*sampling rate*).

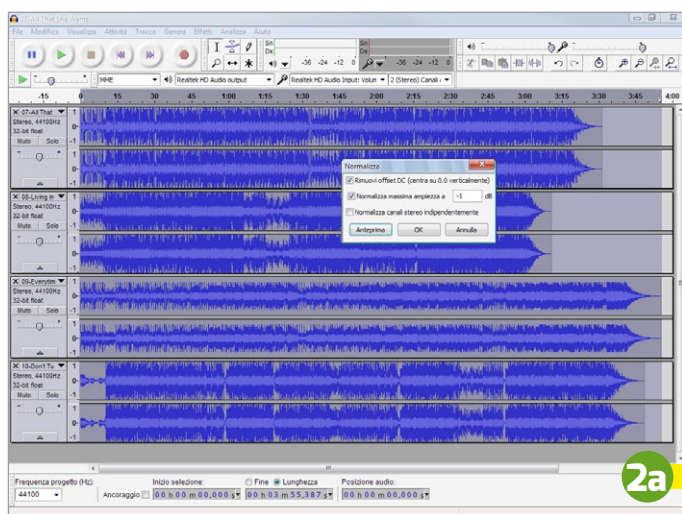
#### → PROFONDITÀ DI BIT

La profondità di bit (*bit depth*) indica, nel campo dell'audio digitale, il numero di bit usati per memorizzare ciascun campione. Il Cd Audio, ad esempio, utilizza campioni di 16 bit, mentre il Dvd Audio può utilizzare campioni con profondità fino a 24 bit.

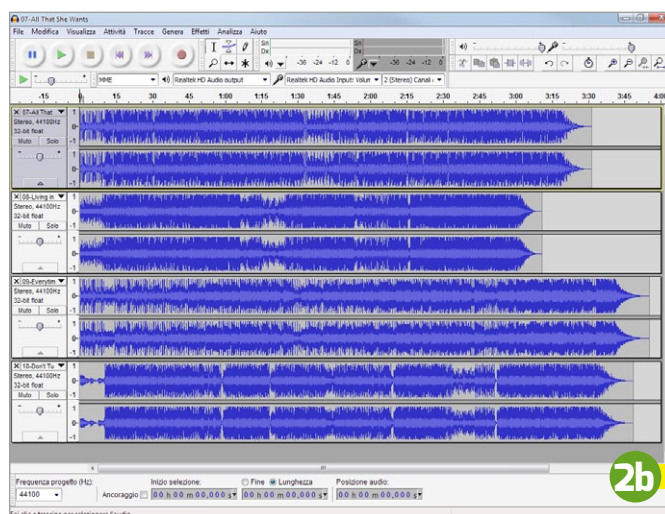
## CAMPIONAMENTO A 192 KHZ/24 BIT: I VANTAGGI



Quando si registra con un software come Audacity una sorgente analogica, bisogna impostare la frequenza di **campionamento** e la **profondità di bit** (il numero di bit di ogni campione). La frequenza di campionamento deve essere almeno doppia di quella massima del segnale (teorema di Nyquist-Shannon): per esempio, se il segnale varia nell'intervallo 20-20.000 Hz il campionamento dovrà essere di almeno 40.000 Hz. Nel Cd Audio la frequenza è di 44,1 kHz, nel Dvd Audio è di 192 kHz. Più elevata è la frequenza migliore è la qualità dell'audio, non perché si possono sentire suoni oltre i 20.000 Hz (il nostro udito è tipicamente limitato all'intervallo 20 - 20.000 Hz; alcuni individui possono arrivare a 25.000 Hz, però la maggior parte delle persone non più giovani si fermano a circa 15.000 Hz) ma perché le distorsioni dovute al taglio delle frequenze oltre la metà di quella di campionamento sono spostate ben di là della soglia superiore dell'udibile. Dal numero di bit per campione dipende la dinamica della registrazione: più alto, il valore, maggiore sarà la dinamica. Nel Cd Audio i bit sono 16, che permettono di registrare 65.536 ( $2^{16} = 65.536$ ) diversi livelli, con una gamma dinamica corrispondente pari a 96 dB. Con 24 bit (16.777.216 valori distinti) si ottiene invece una gamma dinamica di ben 144 dB. Anche con questo parametro conviene abbondare, non tanto per avere una gamma dinamica più ampia (i sistemi di riproduzione sonora consumer non sono in grado di superare i 90 dB) ma per limitare sia gli artefatti dovuti a elaborazioni audio spinte sia gli errori di quantizzazione. Questi ultimi nascono nel passaggio da analogico a digitale e sono dovuti all'arrotondamento dei valori in input ai valori discreti consentiti dal numero di bit adottato. L'errore di quantizzazione somiglia a un rumore casuale: il suo valore medio è pari a zero (oscilla tra 0,5 e -0,5 bit) ed è caratterizzato da un insieme di frequenze molto elevate. Per ridurlo naturalmente è necessario aumentare il numero di bit. Dopo la riconversione in analogico si utilizza poi un filtro passa basso (che fa passare le sole frequenze inferiori a quella di taglio) per eliminare il più possibile l'effetto dell'errore di quantizzazione. In sintesi, per avere un'ottima qualità audio conviene impostare la registrazione su valori elevati di frequenza di campionamento e di numero di bit. La prima è bene che sia un multiplo intero di quella che sarà impiegata per l'output (per esempio 88,2, 176,4 oppure 352,8 kHz se si vuole produrre un Cd Audio a 44,1 kHz) mentre il numero di bit dovrebbe essere il più elevato possibile, 24 o 32 bit a virgola mobile. Sarà poi il programma a decimare il file per portarlo alle caratteristiche volute per l'output. Se non ci sono vincoli di formato in uscita, è una buona idea uniformarsi allo standard qualitativo più diffuso nel campo dell'audio ad alta risoluzione, 192 kHz/24 bit, riconosciuto dai player software e hardware di maggior pregio.



2a



2b

rumore e in pratica applica un guadagno alla soglia di rumore impostata con il parametro precedente. Spostando il controllo verso destra si aumenta la soglia al di sotto della quale il segnale audio viene considerato rumore. In presenza di un rumore lieve o molto diverso dall'audio da conservare non è necessario spostare il cursore dallo zero, se invece il rumore è intenso o molto simile alla musica, bisogna muoverlo a destra. In definitiva, bisogna lavorare con *Riduzione rumore* e con *Sensibilità* ascoltando l'anteprima, per individuare il miglior compromesso tra una buona rimozione dei disturbi e una bassa distorsione. Nelle nostre prove abbiamo constatato che spesso un'impostazione valida è vicina a due o tre **dB**. Nel caso la distorsione sia chiaramente udibile potete mettere mano ai due parametri successivi.

*Riduzione frequenza* determina l'ampiezza dell'intervallo di frequenza su cui lavora l'algoritmo. In altre parole, più lo si aumenta meno discriminante diviene l'algoritmo nel riconoscere e trattare le frequenze memorizzate nella prima fase di calibrazione. Se il rumore ha un'ampiezza di frequenza molto limitata (come il ronzio della corrente di rete o un fruscio molto acuto) allora il parametro va tenuto basso; se invece il rumore è un brusio che contiene frequenze sia alte sia basse, occorre spostare il cursore verso destra. Con il tipico fruscio delle registrazioni da supporti analogici un

valore da cui partire per le prove è 180 Hz. *Tempo di attacco/rilascio* definisce la rapidità con cui l'algoritmo reagisce alla presenza di rumore. Se il rumore è molto regolare e costante è bene selezionare un valore elevato, se invece i disturbi variano rapidamente scegliete un valore piccolo. In generale conviene impostare il cursore a 0,10 secondi. Per il secondo tipo di disturbi, quelli impulsivi, dovete usare un filtro diverso, *Rimozione Clic...*, anche questo disponibile nel menu *Effetti*. Ma prima, per lavorare al meglio, è opportuno passare alla modalità di visualizzazione *Spettro*, che rappresenta il suono in funzione del tempo, della frequenza e dell'intensità (**figura 1c**).

**Più in dettaglio**, il tempo è l'asse orizzontale (ascisse), la frequenza l'asse verticale (ordinate), mentre l'intensità è rappresentata con un colore, dal rosso al blu, con la prima tinta che indica una maggiore intensità. Grazie alla visualizzazione *Spettro* è facile riconoscere i brevi disturbi impulsivi come i clic: questi appaiono come picchi molto stretti, alti e di un rosso intenso. Per andare sul sicuro ponete il cursore audio sulla sinistra di un picco sospetto e lanciate la riproduzione per verificare se si sente il disturbo o meno. Una volta individuato il problema, selezionatelo in una zona ristretta e attivate il filtro *Rimozione Clic...* (**figura 1d**). Anche qui è disponibile un'anteprima, mentre i parametri di regolazione sono due. Il primo, *Soglia*, stabilisce la sensibilità dell'algoritmo,

il secondo, *Massima larghezza di picco*, determina quanto può essere lungo nel tempo il disturbo. Già con i parametri di default, 200 e 20 rispettivamente, l'algoritmo funziona bene e rimuove al primo colpo i fastidiosi clic e toc.

## 2 NORMALIZZARE IL VOLUME

Il filtro *Normalizza* (*Effetti/Normalizza...*) permette di aumentare o diminuire il livello sonoro del brano intero o solo della parte selezionata. Grazie alla sincronizzazione attiva di default, se l'utente non seleziona nulla il programma elabora in un sol colpo tutti i clip aperti nel progetto, quindi questo strumento è perfetto per rendere omogeneo con un paio di clic il volume di più brani audio, che siano indifferentemente musica o registrazioni della voce di uno speaker. Nel nostro esempio, cominciate con l'aprire nello stesso progetto più clip audio. Con il comando *File/Importa/Audio...* caricate tutti i brani di cui volete sistemare il volume e notate che Audacity dispone ciascun file in una traccia diversa (mono o stereo a seconda di come è fatto l'archivio

### → DECIBEL (dB)

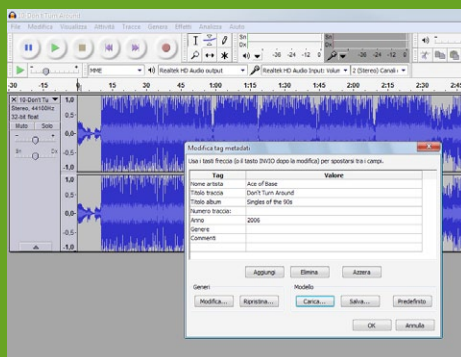
Unità di misura su base logaritmica usata per esprimere il rapporto tra due quantità omogenee. I decibel (dB), si prestano particolarmente bene, ad esempio, per indicare il rapporto tra le intensità di due suoni, dato che la sensibilità dell'orecchio umano segue una scala non lineare ma logaritmica: per ottenere un raddoppio del volume percepito bisogna infatti aumentare di un fattore 10 l'intensità dell'onda sonora.

**Dov'è il clic?**

Con la vista *Spettro* è facile riconoscere i disturbi impulsivi come i clic



# FLAC: UN CODEC VERSATILE



Audacity permette di modificare i metadati dei file audio, compresi quelli presenti nei brani memorizzati in formato Flac.

Flac è l'acronimo di *Free Lossless Audio Codec*. Si tratta di un formato audio che – a differenza del noto Mp3 – prevede la compressione dei dati senza alcuna perdita d'informazione: di conseguenza, in decompressione consente di ottenere un segnale identico a quello originale. Rispetto al classico Wave, la riduzione che si ottiene è di circa il 40% (varia però in funzione del tipo di musica: con quella classica ricca di silenzi e di passaggi con pochi strumenti si arriva anche al 60%, con quella moderna dai suoni complessi ci si ferma al 30% circa). Flac è stato sviluppato da Josh Coalson e reso pubblico nel 2000; tre anni dopo è passato sotto l'egida di Xiph.Org Foundation, che da allora ne cura l'evoluzione. Il formato è open source e in breve tempo ha conquistato un vasto pubblico, grazie al supporto da parte di quasi tutti i player software e hardware. Flac è usato anche nel mondo professionale; per esempio, l'European Broadcasting Union lo ha adottato per la distribuzione di audio ad alta qualità all'interno della propria rete di stazioni radiofoniche. Il codec è asimmetrico ed è molto veloce in fase di decompressione, a tutto vantaggio dei player con Cpu poco potenti. A ogni file Flac sono associabili un'immagine (la copertina dell'album, per esempio) e il classico set di tag con le informazioni su autore, album, brano e così via. Flac prevede una frequenza di campionamento fino a 655,35 kHz, una profondità fino a 32 bit e supporta fino a otto canali distinti. In definitiva, il formato Flac risulta vincente rispetto a molti altri tipi di archivi audio perché è compresso ma lossless, supporta tag, immagini e audio ad alta risoluzione, è riconosciuto da quasi tutti i player software e hardware.

musicale). A questo punto lanciate il filtro *Normalizza* e nella finestrella che appare impostate, nella casella della seconda riga, il valore in dB del livello massimo che l'audio deve raggiungere in corrispondenza dei picchi più elevati. Per evitare distorsioni dovute al clipping consigliamo di non inserire 0 dB ma un valore leggermente inferiore, come -1 dB (figura 2a). Il filtro offre anche l'opzione per rimuovere lo sbilanciamento da corrente continua (prima riga, *Rimuovi offset DC*), che può capitare con registrazioni fatte da periferiche analogiche economiche, che producono in output un segnale non centrato sullo zero elettrico. È una buona idea lasciare attiva questa opzione, così da annullare anche un offset lieve. Un'altra funzione interessante è disponibile alla terza riga, *Normalizza canali stereo indipendentemente*, che istruisce il filtro affinché elabori in maniera separata i canali destro e sinistro. Questo è utile se i livelli sonori dei due canali sono molto diversi e si desidera renderli uguali. La disparità può essere causata da un'errata regolazione dei livelli di input in fase di registrazione, per esempio.

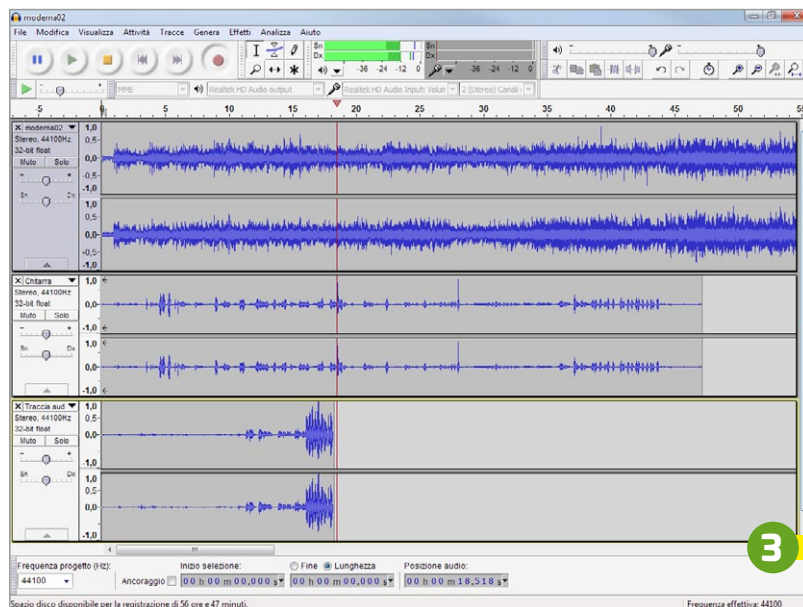
Da notare che questa terza opzione è l'unica a non risultare attiva di default: va attivata solo se serve effettivamente, dato che usata in maniera indiscriminata affievolirebbe l'effetto stereo delle registrazioni musicali. Una volta completata l'impostazione dei parametri di elaborazione non resta che lanciare l'esecuzione: il programma normalizzerà tutti i brani (o solo quelli selezionati) in pochi secondi (figura 2b).

## 3 REGISTRARE UNA TRACCIA DOPO L'ALTRA

Come accennato, uno dei punti di forza di Audacity, molto apprezzato dai compositori attenti al portafoglio, è la possibilità di registrare i segnali in input mentre sono in esecuzione più tracce catturate in sessioni precedenti. Questo modo di funzionamento è attivato con una spunta alla prima voce (*Sovraregistra...*) nella finestra *Preferenze: Registrazione* che appare con il comando *Modifica/Preferenze....* Da notare che la funzione è attiva di default, quindi in realtà il programma non ha bisogno di alcun genere di impostazione per questo tipo di operazione. Ogni registrazione viene inserita in una nuova traccia e durante la cattura il software esegue tutte le piste che fanno parte del progetto (figura 3). Naturalmente è possibile silenziare i flussi audio che non interessano (un clic sul tasto *Muto*, a sinistra di ogni traccia), assegnare nomi personalizzati alle piste e scambiarle di posto, in modo da poter riconoscere a colpo d'occhio i vari contributi anche nel caso di lavori complessi.

## 4 SFRUTTARE IL TOOL INVILUPPO

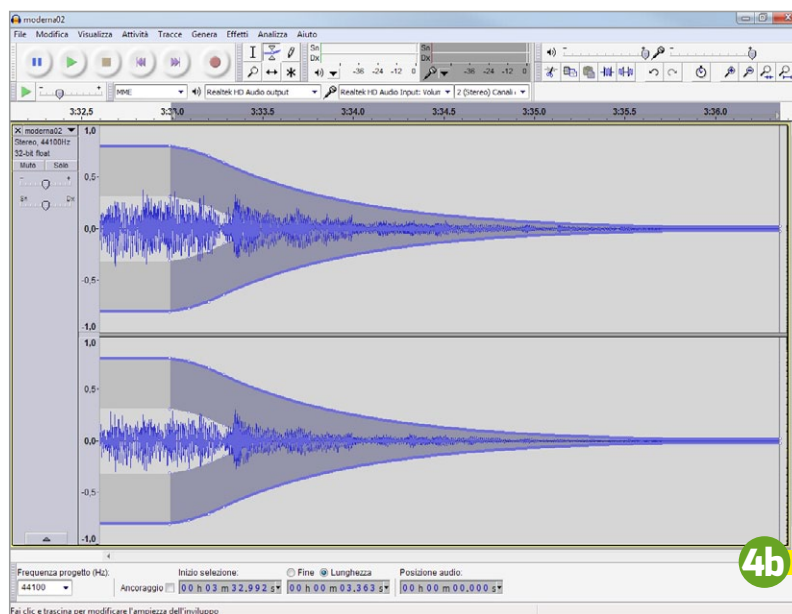
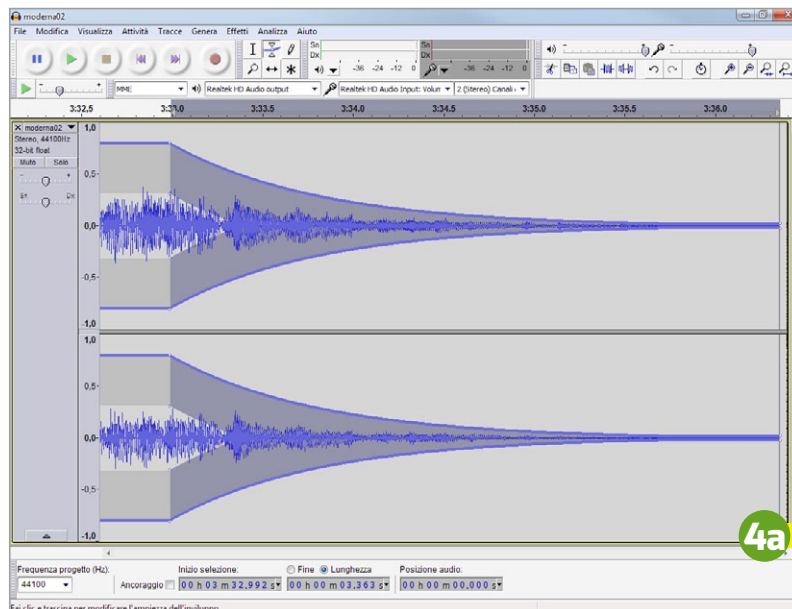
Lo strumento *Involuppo* è l'ideale per modificare in maniera puntuale e localizzata il volume. Lo si attiva con un clic sul tasto subito a destra del pulsante relativo al cursore di selezione, poi si fa clic sulla forma d'onda nella traccia e il





programma crea un nodo di regolazione del volume, rappresentato nell'interfaccia da quattro piccoli punti bianchi allineati in verticale. La differenza tra i due punti più interni e i due più esterni consiste nel fatto che solo questi ultimi permettono di aumentare il volume con la sicurezza di non superare mai il fatidico limite di 0 dB, oltre il quale si avrebbe il clipping, ovvero il taglio brusco dei suoni dal volume più elevato. Invece non ci sono differenze quando si tratta di diminuire il livello sonoro: basta trascinarne uno a piacere verso il centro della forma d'onda.

Ogni nodo di regolazione è trascinabile in orizzontale: è quindi facile creare una serie di punti di regolazione disposti solo dove servono. Involuppo è molto comodo per definire con precisione alla fine o all'inizio del brano una dissolvenza che non solo ha l'estensione desiderata, ma anche uno specifico andamento nel tempo. Per semplificare il lavoro, Audacity imposta l'andamento del volume da un punto di controllo a un altro in modo che segua una curva (purtroppo non regolabile con tangenti alle estremità, tipo spline). Con solo un paio di nodi dunque è possibile creare una dissolvenza in uscita molto naturale, con l'audio che svanisce velocemente all'inizio e molto gradualmente alla fine (**figura 4a**). L'inserimento di ulteriori punti di controllo tra i due appena creati permette di avere curve più complesse, per esempio con andamento a S (due o tre nodi vicino al primo e dal volume progressivamente ma solo lievemente inferiore) (**figura 4b**) oppure con una riduzione nel tempo ancora più dolce verso la fine (un semplice nodo a metà strada, con un volume ridotto secondo necessità).



SEGUICI SU

