



Guida visuale

LUFScale per Windows - versione 2.1.12

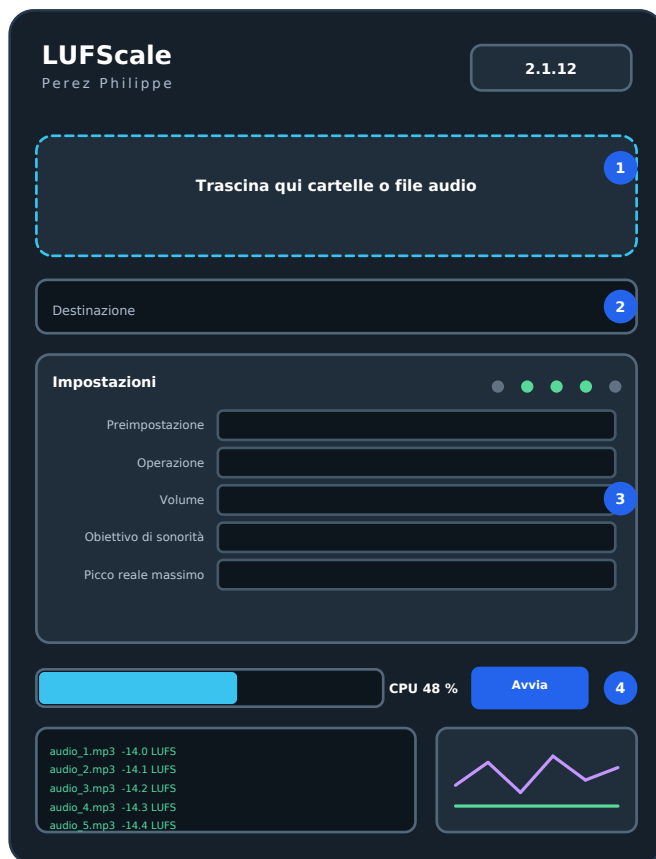
Avvio rapido

A cosa serve LUFScale?

LUFScale misura la sonorità dei file e, con Normalizza, regola fisicamente il volume percepito verso un obiettivo LUFS controllando il picco reale. Ogni sorgente viene analizzata per intero; l'uscita viene poi misurata di nuovo e verificata. Il risultato non dipende da tag o da un lettore compatibile: i livelli sono più coerenti tra i file, gli scostamenti vengono segnalati e gli originali restano intatti.

Software libero e redistribuzione

LUFScale è software libero distribuito con licenza GNU GPL-3.0-or-later. La licenza ne consente uso, studio, modifica e redistribuzione alle proprie condizioni. La distribuzione include sorgenti, avvisi e licenze di terze parti. Il software è fornito senza garanzia.



1

Aggiungi file audio

Selezione multipla: Ctrl+clic per elementi separati e Maiusc+clic per un intervallo.

2

Destinazione

Fai clic sul percorso, quindi usa le frecce, Inizio/Fine o la rotellina.

3

Impostazioni

Applica insieme un obiettivo di sonorità, un picco reale massimo e una qualità MP3 coerenti.

4

Avvia

Uniformazione audio. Utilizzo totale della CPU del sistema, aggiornato ogni secondo durante l'elaborazione.

Caratteristiche principali

- Normalizzazione reale, ReplayGain o analisi di MP3, FLAC, WAV, AIFF, M4A, OGG e Opus.
- Ogni file viene misurato e trattato separatamente verso l'obiettivo scelto.
- Struttura, metadati e copertine compatibili sono conservati; gli originali non cambiano.
- Parallelismo Auto, cache, ripresa, controllo qualità, CSV, avanzamento, CPU e cronologie LUFS.
- Interfaccia e guide PDF in 12 lingue.

Impostazioni - Audio / Opzioni

Caratteristiche principali

Preimpostazione

Applica insieme un obiettivo di sonorità, un picco reale massimo e una qualità MP3 coerenti. Ogni modifica manuale seleziona Personalizzato.

Elaborazione per file

Ogni file riceve misura e guadagno propri per avvicinarsi all'obiettivo LUFS sotto il limite True Peak.

ITU-R BS.1770

LUFSscale usa automaticamente la misura storica completa, l'unico metodo convalidato sul corpus di riferimento.

Operazione

Normalizza modifica l'audio verso l'obiettivo. ReplayGain copia il flusso e aggiunge tag. Solo analisi misura senza creare audio.

Volume

Questa impostazione è una scorciatoia per l'obiettivo di sonorità; non modifica il volume di ascolto del sistema.

Obiettivo di sonorità

L'obiettivo di sonorità è la sonorità integrata desiderata sull'intera traccia, espressa in LUFS. Un valore meno negativo produce un file più forte: -14 LUFS è più forte di -16 LUFS.

Picco reale massimo

Il picco reale massimo è un limite, non un livello da raggiungere. Limita in dBTP i picchi più alti della forma d'onda ricostruita, compresi quelli tra i campioni, per ridurre il clipping dopo la codifica o la transcodifica.

Qualità audio

Regola il compromesso tra qualità e dimensione dei formati compressi. Più il numero è basso, maggiori sono qualità e bitrate. Questa impostazione non modifica l'obiettivo LUFS né il picco reale massimo.

Processi paralleli

Determina quanti file possono essere elaborati contemporaneamente.

- Auto parte con al massimo 4 attività. Quando la misurazione CPU è disponibile, la controlla ogni secondo: aggiunge un'attività sotto il 70% di utilizzo e ne rimuove una sopra il 92%.

Sovrascrivi i file esistenti

Consente di sostituire un MP3 già presente nella destinazione. I file sorgente non vengono mai sovrascritti.

Riprendi dopo un'interruzione

I file già completati con le stesse impostazioni vengono riconosciuti e non vengono elaborati di nuovo.

Controllo qualità automatico

Rimisura ogni uscita. Le correzioni continuano a mirare a $\pm 0,50$ LU; l'avviso di sonorità appare solo oltre $\pm 0,60$ LU.

Crea un rapporto CSV

Crea solo un rapporto CSV con misure, tempi e avvisi; non aggiunge JSON diagnostici.

Avvia automaticamente dopo il trascinamento o l'incolla

Avvia automaticamente l'elaborazione dopo l'aggiunta di sorgenti tramite trascinamento o incolla, se è già stata scelta una destinazione.

Non ricodificare i file già conformi

Dopo l'analisi, un file entro $\pm 0,10$ LU dall'obiettivo e sotto il limite True Peak viene copiato senza ricodifica.

Cosa accade durante l'elaborazione

LUFScale usa automaticamente la misura storica completa, l'unico metodo convalidato sul corpus di riferimento.



Processi paralleli

Determina quanti file possono essere elaborati contemporaneamente. • Auto parte con al massimo 4 attività.

Analizza

Solo analisi rimisura interamente ogni sorgente con FFmpeg a ogni esecuzione. Prima e l'avanzamento procedono file per file, senza uscita né QC di uscita.

Riprendi dopo un'interruzione

I file già completati con le stesse impostazioni vengono riconosciuti e non vengono elaborati di nuovo.

Controllo qualità automatico

Rimisura ogni uscita. Le correzioni continuano a mirare a $\pm 0,50$ LU; l'avviso di sonorità appare solo oltre $\pm 0,60$ LU.

Evoluzione della sonorità

Ogni file aggiunge un punto a destra. Prima mostra sempre la sorgente misurata. Con Normalizza, Dopo mostra l'uscita realmente rimisurata.

Solo analisi

In Solo analisi, il grafico Prima, il registro e la barra avanzano file per file al termine di ogni misura; Dopo resta fermo.

Registro di elaborazione

Ogni riga riguarda un file o una fase generale. • Una riga riuscita inizia direttamente con il nome del file; RIUSCITO non viene più ripetuto.

Tempo totale stimato: calcolo in corso...

Tempo totale stimato: 12 min - fine verso le 14:30. «12 min» è la durata totale stimata e «14:30» l'ora prevista di fine. Se si supera la mezzanotte, il numero di giorni viene aggiunto automaticamente prima dell'ora, per esempio «2 g. 14:30».

Legenda colori del registro di elaborazione

RIUSCITO	Elaborazione completata senza anomalie rilevate.
CONFORME	Copia audio invariata: la sorgente rispettava già obiettivo e limite di picco.
AVVISO	L'uscita esiste, ma una misura supera la tolleranza prevista.
ANNULLATO	Elaborazione interrotta volontariamente; non è un errore.
ERRORE	Non è stato possibile completare il file interessato.

Impostazioni consigliate e riferimenti

Preimpostazione	Obiettivo di sonorità	Picco reale massimo	Qualità audio
Libreria musicale - consigliata	-16 LUFS	-1.5 dBTP	0
Streaming più presente	-14 LUFS	-1 dBTP	0
Musica dinamica	-18 LUFS	-2 dBTP	0

Queste preimpostazioni sono scelte pratiche dell'applicazione, non norme universali.

Tre verifiche utili

Nessuna elaborazione

Verificare che siano selezionati almeno una sorgente audio compatibile e una destinazione diversa.

FFmpeg non trovato

Eseguire di nuovo il generatore dell'applicazione oppure installare FFmpeg, quindi riavviare.

Avvisi di picco

Scegliere un limite di picco reale più negativo o un obiettivo di sonorità più basso, quindi elaborare di nuovo il file.

Riferimenti tecnici ufficiali

Filtri FFmpeg - loudnorm / ebur128:
<https://ffmpeg.org/ffmpeg-filters.html>

Codec FFmpeg - libmp3lame e codificatori audio:
<https://ffmpeg.org/ffmpeg-codecs.html>

ITU-R BS.1770-5 (11/2023), sonorità del programma e true peak:
<https://www.itu.int/rec/R-REC-BS.1770-5-202311-I/en>

EBU R 128 v5.0 (21/11/2023):
<https://tech.ebu.ch/publications/r128>

Specifica ReplayGain originale:
https://wiki.hydrogenaudio.org/index.php?title=Original_ReplayGain_specification

Appendice tecnica

I file sorgente non vengono mai spostati né modificati.

Operazione

Normalizza tratta ogni file separatamente e rimisura l'uscita. ReplayGain non cambia i campioni. Solo analisi produce misure e un CSV facoltativo, ma nessun file audio.

Con il controllo qualità attivo, ReplayGain rimisura il file consegnato per confermare che sonorità fisica e picco siano rimasti invariati, quindi verifica i tag Track. Un esito positivo conferma audio preservato e tag presenti, non il raggiungimento fisico dell'obiettivo.

Senza QC non si dichiara conformità e non parte alcun nuovo tentativo correttivo. L'uscita uniformata viene comunque rimisurata per registro e CSV. Solo analisi non crea uscite né esegue QC di uscita.

ITU-R BS.1770

FFmpeg loudnorm misura la sonorità integrata I, l'intervallo LRA, la soglia e il true peak TP secondo ITU-R BS.1770.

Analisi di riferimento

LUFScale usa automaticamente la misura storica completa, l'unico metodo convalidato sul corpus di riferimento.

Elaborazione per file

Ogni file riceve misura e guadagno propri per avvicinarsi all'obiettivo LUFS sotto il limite True Peak.

MP3

Un MP3 non idoneo al percorso lineare riceve un obiettivo true peak interno più basso di 1,00 dB, mai...

Qualità audio

MP3 usa LAME, M4A l'AAC FFmpeg, OGG Vorbis e Opus libopus.

Non ricodificare i file già conformi

Dopo l'analisi, un file entro $\pm 0,10$ LU...

Controllo qualità automatico

Con il controllo qualità, un MP3 dinamico può essere ricalcolato fino a tre volte.

Processi paralleli

Le attività FFmpeg lavorano in parallelo. I tempi cumulativi sommano il lavoro, non il tempo reale.

Compilare per Windows

Percorsi relativi alla radice del pacchetto sorgente estratto:

Windows (x64) - Su Windows 10 1809 o successivo, oppure Windows 11 a 64 bit, eseguire:

```
.\Create_Offline_Installer_Windows.cmd
```

File creati:

```
dist\LUFScale-2.1.12-Setup-x64.exe
dist\LUFScale-2.1.12-Setup-x64.exe.sha256
dist\LUFScale-2.1.12-Portable-x64.exe
dist\LUFScale-2.1.12-Portable-x64.exe.sha256
```

.exe Setup (consigliato per installare normalmente LUFScale e usarlo regolarmente)

.exe Portable (senza installazione, da avviare direttamente o portare su un altro computer)

.sha256 (impronta SHA-256 del file .exe corrispondente)

Appendice tecnica - calcoli e formule

L = LUFS, TP = dBTP, G = dB

ITU-R BS.1770

$$z_i = (1/T_g) \int x_i^2(t) dt$$
$$L_K = -0.691 + 10 \log_{10}(\sum G_i z_i)$$

Le energie dei canali, pesate K, vengono combinate per calcolare la sonorità integrata.

ITU-R BS.1770 - Soglie di misura

$$T_g = 400 \text{ ms}; \text{overlap} = 75 \%$$
$$\Gamma_a = -70 \text{ LKFS}; \Gamma_r = \Gamma_{\text{loud}} - 10 \text{ LU}$$

Le soglie assoluta e relativa selezionano i blocchi usati dalla misura integrata.

Elaborazione per file

$$G_{\text{file}} = L_{\text{target}} - L_{\text{input}}$$

Ogni file riceve misura e guadagno propri per avvicinarsi all'obiettivo LUFS sotto il limite True Peak.

Stima senza uscita

$$G_{\text{est}} = L_{\text{target}} - L_{\text{input}}$$
$$TP_{\text{est}} = \min(TP_{\text{input}} + G_{\text{est}}, TP_{\text{limit}})$$

Solo analisi può stimare il risultato, ma non crea audio né controllo qualità di uscita.

Non ricodificare i file già conformi

$$|L_{\text{in}} - T| \leq 0.10 \text{ LU}$$
$$TP_{\text{in}} \leq TP_{\text{max}}$$

Dopo l'analisi, un file entro $\pm 0,10$ LU dall'obiettivo e sotto il limite True Peak viene copiato senza ricodifica.

Controllo qualità automatico

$$|L_{\text{out}} - L_{\text{expected}}| > 0.60 \text{ LU}$$
$$TP_{\text{out}} > TP_{\text{limit}} + 0.25 \text{ dB}$$

Rimisura ogni uscita. Le correzioni continuano a mirare a $\pm 0,50$ LU; l'avviso di sonorità appare solo oltre $\pm 0,60$ LU.

Evoluzione della sonorità

$$\Delta = L - T$$
$$R_{\text{display}} = [-6, +6] \text{ LU}; \tau_{\text{QC}} = \pm 0.60 \text{ LU}$$

Prima mostra la sonorità fisica. In ReplayGain, il secondo grafico stima la riproduzione compatibile dal guadagno memorizzato.

ReplayGain - senza ricodifica audio

$$G_{\text{tag}} = L_{\text{target}} - L_{\text{input}}$$
$$P_{\text{peak}} = 10^{TP/20}$$

ReplayGain calcola un guadagno e scrive REPLAYGAIN_TRACK_GAIN/PEAK.

Appendice tecnica - Controllo qualità automatico

L_t = obiettivo LUFS; TP_{req} = limite richiesto; TP_g = margine di 0,05 dB

Ammissibilità lineare

$$\begin{aligned}G &= L_t - I \\TP_{pred} &= TP_{in} + G \\m_{TP} &= TP_{req} - TP_{pred} \geq 0.05 \\m_{LRA} &= LRA_t - LRA_{in} \geq 0.05\end{aligned}$$

La modalità lineare si usa solo se i margini previsti di true peak e LRA sono entrambi almeno 0,05.

True peak interno iniziale

$$\begin{aligned}TP_{safe} &= TP_{req} - 1.00 \text{ dB} \\TP_{int,0} &= \max(-9 \text{ dBTP}, TP_{safe})\end{aligned}$$

Per un MP3 dinamico, l'obiettivo interno parte 1,00 dB sotto il limite richiesto, con un minimo di -9 dBTP.

Conformità rigorosa

$$\begin{aligned}|L_{out} - L_t| &\leq 0.50 \text{ LU} \\TP_{out} &\leq TP_{req}\end{aligned}$$

L'uscita è rigorosa se resta entro $\pm 0,50$ LU dall'obiettivo e il true peak non supera il limite richiesto.

Correzione del picco

$$\begin{aligned}TP_g &= 0.05 \text{ dB} \\e_{TP} &= TP_{out} - (TP_{req} - TP_g) \\TP_{int,n+1} &= TP_{int,n} - e_{TP}\end{aligned}$$

Se il picco supera il limite, il prossimo obiettivo interno viene ridotto dell'eccesso più il margine di 0,05 dB.

Correzione della sonorità bassa

$$\begin{aligned}r &= \min[(L_t - 0.45) - L_{out}, \\&\quad (TP_{req} - 0.05) - TP_{out}] \\TP_{int,n+1} &= TP_{int,n} + r\end{aligned}$$

Se la sonorità è bassa, l'obiettivo interno sale verso $L_t - 0,45$ LU, limitato dal margine di picco; nessun passo sotto 0,01 dB.

Tentativo migliore

$$\begin{aligned}p &= \max(0, TP_{out} - TP_{req}) \\e_L &= \max(0, |L_{out} - L_t| - 0.50) \\d_L &= |L_{out} - L_t| \\score &= (p > 0, e_L > 0, p, e_L, d_L)\end{aligned}$$

Tra l'uscita iniziale e fino a tre tentativi, il punteggio privilegia picco, tolleranza di sonorità ed errore assoluto.

Limiti di correzione

$$N_{MP3} \leq 3; N_{lossless} \leq 2$$

Un MP3 dinamico consente al massimo tre tentativi; FLAC, WAV e AIFF, due correzioni. Il ciclo può fermarsi prima.

Avviso QC e obiettivo del nuovo tentativo

$$\begin{aligned}\Delta L &= L_{out} - L_t \\QC_{alert} &\Leftrightarrow |\Delta L| > 0.60 \vee TP_{out} > TP_{req} + 0.25 \\strict_{OK} &\Leftrightarrow |\Delta L| \leq 0.50 \wedge TP_{out} \leq TP_{req} \\retry &\Leftrightarrow \neg strict_{OK} \wedge |TP_{int,n+1} - TP_{int,n}| \geq 0.01\end{aligned}$$

Il QC avvisa a $\pm 0,60$ LU e $+0,25$ dB; il nuovo tentativo mira ai limiti rigorosi con un passo minimo di 0,01 dB.