

Microfono a Nastro DIY

Come costruirlo

Questo documento descrive a grandi linee come ho costruito e fatto funzionare un microfono a nastro artigianale, utilizzando principalmente materiali di recupero ed elettronica di base.

1. Costruzione della Struttura

Sono partito da un profilato di acciaio lungo e quadrato, dal quale ho tagliato, con l'ausilio di un flessibile, una sezione lunga circa una decina di centimetri. Successivamente, l'ho tagliata trasversalmente lungo uno dei suoi vertici, per tutta la lunghezza della sezione. In questo modo ho avuto la possibilità di divaricarla (NOTA: riscaldare il metallo con una fiamma ossidrica o un semplice Bunsen da campeggio rende il lavoro di divaricazione molto più facile), modellandola a forma di C con l'aiuto di un'incudine e un martello — nel mio caso, l'incudine era la testa di un altro martello.

A quel punto, ho proceduto a fissare due fili di rame al profilato:

il primo nella parte superiore di uno dei due lati laterali, stretto al metallo tramite una vite, un bullone e una rondella (per migliorare il contatto elettrico con la superficie);

il secondo, con lo stesso sistema di fissaggio, l'ho collegato nella parte inferiore — o comunque in un punto che non fosse di intralcio.

Quest'ultimo fungerà da uno dei due terminali di uscita del microfono, mentre il primo sarà anche uno dei fili deputati a sorreggere la striscia di stagno.

La base del microfono è stata costruita utilizzando legno di scarto. Può avere qualsiasi forma; nel mio caso ho abbondato volutamente con le dimensioni, in quanto ho intenzione di aggiungere il preamplificatore subito dopo l'uscita del microfono.

Il fissaggio del profilato è avvenuto tramite un listello di alluminio a forma di L, ricavato da una lamiera da riciclare. Ho praticato un paio di fori al centro del corpo metallico (distanza a piacere) per il fissaggio della staffa ad L, **non prima di aver isolato elettricamente il corpo dalla staffa**, per evitare disturbi provenienti dalla massa.

L'isolamento è stato ottenuto con alcuni giri di nastro di carta attorno alla zona centrale e con due distanziatori in gomma autoprodotti (delle rondelle in plastica avrebbero svolto il compito in modo più efficace, ma il mio obiettivo era riciclare il più possibile).

Una volta preparato l'isolamento, ho realizzato due fori equidistanti anche sulla staffa, quindi ho inserito viti e dadi per fissarla saldamente.

NOTA: per verificare il corretto isolamento tra il corpo e la staffa di supporto, ho usato un multimetro in modalità continuità. Toccando con un terminale il metallo del corpo e con l'altro la staffa, non si dovrebbe udire alcun suono. In caso contrario, conviene ricontrollare bene l'isolamento.

Una volta fissato tutto alla base in legno, ho aggiunto un altro filo di rame, montato sotto al corpo in acciaio. Questo filo funge da **secondo terminale per sorreggere la striscia di alluminio**. In questo modo, una volta attaccata la striscia, si può misurare una certa continuità elettrica tra il primo terminale del microfono e quest'ultimo.

Infine, sulle facce interne del profilo ho fissato sei piccoli magneti al neodimio per lato, allineati nello stesso verso per creare un campo magnetico nello spazio centrale — quello spazio che verrà successivamente occupato dalla striscia di alluminio. Il loro ruolo è fondamentale: saranno proprio questi magneti a permettere la generazione del segnale elettrico, rilevando le variazioni nel campo magnetico ogni volta che la striscia si muove.

2. Preparazione del Nastro

L'elemento **vibrante** è stato realizzato con della semplice carta stagnola da cucina, piegata a fisarmonica per aumentarne la sensibilità alle variazioni di pressione dell'aria. Una volta piegata, la sua lunghezza complessiva risultava di circa 12 centimetri, con una larghezza di circa 1,5 cm.

Ho teso il nastro delicatamente tra le due file di magneti, collegando i suoi estremi ai fili di rame menzionati nel paragrafo precedente. In questo modo il circuito si chiude e, ogni volta che la striscia vibra, **secondo la legge di Faraday**, viene generata una piccola corrente alternata (dell'ordine dei microvolt o anche nanovolt), che attraversa entrambi i terminali.

3. Collegamento a trasformatore Step-Up

Per aumentare un po' la potenza del segnale in uscita dal microfono, ho utilizzato un trasformatore step-up, collegando al microfono l'avvolgimento con **meno resistenza** (cioè quello con **meno spire**) e utilizzando come uscita quello con **più resistenza** (ovvero con **più spire**) in modo da aumentare la tensione del segnale generato dalla striscia di alluminio e renderlo più facilmente amplificabile.

Ho riciclato un piccolo trasformatore 1:2 (25 ohm primario, 50 ohm secondario) e anche se il rapporto non è ideale (i ribbon commerciali usano rapporti tipo 1:35), è stato sufficiente per ottenere un segnale leggibile da oscilloscopio.

4. Preamplificatore

Il preamplificatore è stato realizzato a partire da uno schema progettato originariamente per testine di lettura di nastri magnetici (audiocassette) e utilizza due transistor. L'alimentazione avviene tramite una batteria da 9V, anche se il circuito è in grado di funzionare correttamente in un range compreso tra **7,5 V e 12 V**.

5. Collegamento all'Oscilloscopio

Per verificare il funzionamento, ho collegato un piccolo oscilloscopio portatile all'uscita del preamp. In modalità DC, ho potuto osservare sia l'offset che le variazioni del segnale. Toccando il nastro, si vedono chiaramente le onde generate.

Miglioramenti

Il fissaggio del nastro ai due fili di rame può essere effettuato tramite **nastro adesivo in rame conduttivo**, in modo da garantire un miglior contatto elettrico tra le parti. Questo contribuisce a **ridurre la resistenza complessiva del microfono** e, di conseguenza, ad ottenere un segnale più ampio e pulito.

Anche l'utilizzo di un **trasformatore con un rapporto di trasformazione più elevato** potrebbe migliorare l'amplificazione del segnale grezzo in uscita dal microfono. Allo stesso modo, un'**adeguata impedenza di ingresso** del preamplificatore ha un ruolo importante: un valore di 500 ohm, pur essendo sufficiente per eseguire dei test preliminari, risulta **decisamente troppo alto per un microfono a nastro**, che solitamente lavora meglio con carichi molto più bassi.

Conclusione

Questo progetto ha dimostrato che con materiali semplici, pazienza e un po' di tentativi, è possibile costruire un microfono a nastro funzionante a mano. L'esperienza mi ha permesso di comprendere meglio la trasduzione elettromeccanica, la gestione dei segnali audio deboli e l'elettronica analogica pratica.