

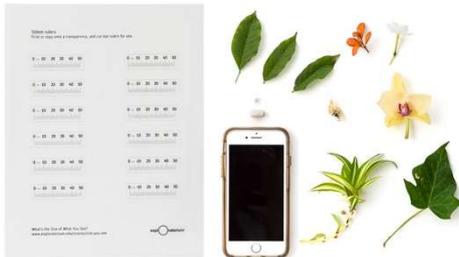
Usa il tuo telefono per esplorare il mondo microscopico!

Scopri il magnifico mondo degli oggetti microscopici e fotografalo con il tuo telefono grazie ad un “mini” obiettivo portatile, usando solo la lente di plastica di un puntatore laser.

1. Strumenti e materiali

Ti serviranno:

- **Plastilina o pasta adesiva modellabile** multiuso.
- **Lente di plastica di un puntatore laser**, chiamata *lente di collimazione laser*, avente un **diametro di circa 6-8 mm** e una **lunghezza focale più corta possibile** (cioè avente la maggior curvatura possibile). In alternativa puoi anche rimuovere la lente da un puntatore laser che hai già a casa (in questo caso è meglio usare un laser che non funziona più).
- **Telefono con fotocamera**
- **Oggetti** interessanti da poter osservare
- **Opzionale:** stampa il **righello** che trovi a questo link: <https://www.exploratorium.edu/sites/default/files/snacks/50mmRulers.pdf> oppure usa un qualsiasi righello in cui siano riportate le tacche dei millimetri
- **Opzionale:** **torcia** per fare luce e un **compagno** che ti aiuti nello svolgimento dell'esperimento



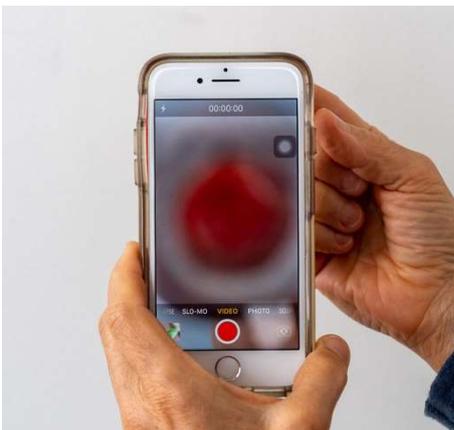
2. Assemblaggio del materiale



1. Accendi il **telefono** e entra nell'applicazione **fotocamera**.
2. Prendi un po' di **plastilina** e modellala fino ad ottenere un **cilindro lungo 2-3 cm**.
3. Arrotola il cilindro di plastilina **attorno alla circonferenza della lente** come viene mostrato in foto.



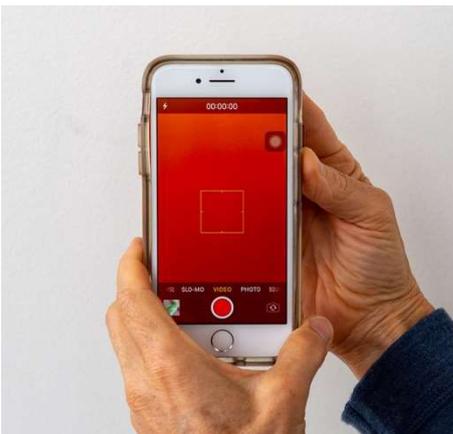
4. Posiziona la lente con attorno la plastilina sulla punta del tuo dito e avvicinala alla fotocamera sul retro del telefono. Sullo schermo del telefono dovresti vedere un **cerchio scuro** all'interno del cilindro di plastilina (vedi foto). Questo cerchio scuro è il **bordo della lente del puntatore laser** posta sul tuo dito. Usa questo cerchio per centrare la lente del puntatore laser mentre la avvicini ancora di più al telefono (vedi foto sotto a destra). Lo scopo è quello di **posizionare la lente del puntatore laser direttamente sopra alla lente della fotocamera del tuo telefono**.



5. Quando la lente del laser con attorno la plastilina tocca la lente della fotocamera del telefono, vedrai un rettangolo di colore rossiccio sullo schermo del tuo telefono. Questo colore rosso è dovuto al sangue presente all'interno del tuo dito! **Se la lente del puntatore laser non è centrata, il colore rosso non sarà uniforme**, ma ci sarà da qualche parte sullo schermo una sezione di colore più chiaro. **Aggiusta la posizione della lente** del puntatore laser con la punta del tuo dito **fino a quando il colore rosso non**



sarà uniforme su tutto lo schermo. Se fai fatica a vedere la variazione di colore mentre sistemi la lente, prova a passare alla modalità video con il flash acceso (se questa modalità è presente nelle impostazioni della fotocamera del telefono).



A questo link puoi trovare un breve **video**, sottotitolato in inglese, che mostra lo svolgimento dell'attività, dall'assemblaggio fino a degli esempi di foto che puoi ottenere con il tuo mini microscopio:
<https://www.exploratorium.edu/video/cell-phone-miniscope>

3. Cosa fare e osservare

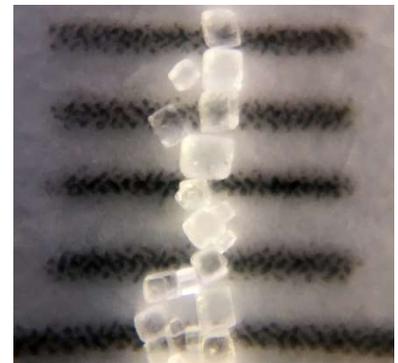
Il tuo mini microscopio è pronto! Adesso cerca un oggetto interessante da poter osservare e fotografare!



Entra nella fotocamera del tuo telefono e **avvicinati molto all'oggetto che vuoi fotografare** (vedi l'esempio in foto). Se non sai da che oggetti partire, prova a guardare con il tuo mini microscopio diversi tipi di tessuto (come ad esempio jeans, cotone, fibre sintetiche...), fiori, insetti, schermi di apparecchi elettronici o spezie da cucina (sale, pepe, zucchero, erbe aromatiche).

Sistema la distanza tra il telefono e l'oggetto fino a quando l'oggetto che vuoi fotografare non sarà a fuoco. A questo punto scatta la foto.

Molti microscopi hanno una **luce** incorporata al loro interno per illuminare ciò che vedi. Se le tue foto non sono abbastanza luminose, chiedi a qualcuno di **illuminare l'oggetto che vuoi fotografare** con una torcia. Puoi anche provare a filmare con il flash del telefono acceso!



4. Cos'è successo?

Come puoi vedere, **aggiungere la lente di un puntatore laser aumenta incredibilmente la capacità di ingrandimento** della lente della fotocamera del tuo telefono.

Anche se le varie specifiche dettagliate cambiano da modello a modello, la maggior parte delle fotocamere dei telefoni hanno delle caratteristiche simili ad un altro sistema visivo molto comune: l'occhio! **Il tuo occhio contiene una lente e usa una superficie sensibile alla luce (la retina) per vedere l'immagine** di quello che stai guardando.

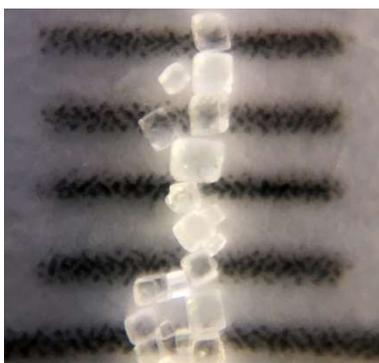
In una fotocamera, la superficie sensibile alla luce è uno schermo elettronico chiamato "detector" (rivelatore). **Aggiungendo un'altra lente al telefono** (in questo caso la piccola ma potente lente convessa che troviamo in un puntatore laser) **tutto ciò che si trova vicino alla fotocamera del telefono apparirà ingrandito**, in modo simile a quando guardi attraverso una **lente di ingrandimento**. È questo ingrandimento che rende il tuo mini microscopio così potente!

5. Approfondimenti

Per esplorare gli effetti ottici del tuo mini microscopio, prova a **invertire l'orientamento della lente del puntatore laser** capovolgendola in modo che il lato che prima era appoggiato al telefono adesso sia affacciato verso l'esterno. Fotografa di nuovo uno degli oggetti che hai fotografato in precedenza. Aver capovolto la lente ha cambiato l'ingrandimento e/o la qualità della foto? Prova a mettere la lente del puntatore laser sulla fotocamera frontale del tuo telefono. Come sono le immagini paragonate a quelle normali?

Per un altro esperimento ottico, prova a **cambiare lo zoom della fotocamera** del tuo telefono. Cambiare lo zoom influisce sull'ingrandimento e/o sulla qualità delle foto? Puoi anche provare a sperimentare in modalità video: che effetto ci sarà sull'ingrandimento o sulla qualità delle immagini?

Per **misurare il campo visivo** del tuo mini microscopio, riduci lo zoom al minimo possibile e punta la fotocamera su un righello con i millimetri. Quanti millimetri riesci a inquadrare nello schermo del telefono? Questa misura è il **diametro del campo visivo**. Aumenta lo zoom del telefono. Quanti millimetri sono adesso? Infine, aumenta lo zoom al massimo e determina la larghezza del campo visivo con quest'ultima impostazione.



Quando conosci il campo visivo del tuo mini microscopio, puoi **stimare la grandezza degli oggetti** che vedi. Per esempio, se tutto lo schermo copre un campo visivo largo 4 mm e otto granelli di sale in fila riescono a riempire tutta la lunghezza dello schermo, allora puoi calcolare la dimensione dei granelli di sale dividendo i 4 mm per gli 8 granelli di sale: la dimensione di ciascun granello di sale così stimata è di 0,5 mm (vedi foto).

Se vuoi cimentarti in una sfida ingegneristica, **prova a progettare e costruire una scatola luminosa** da usare come piattaforma per vedere delle "slides" o degli strati sottili con una fonte di luce proveniente dal basso, in modo simile al funzionamento tipico dei microscopi con luce integrata. Ti potrebbero essere utili degli ulteriori strumenti e materiali, come una lucina notturna con pulsante di accensione o una piccola torcia, gli stecchini dei ghiaccioli, cannuce, un contenitore in plastica con coperchio trasparente, fogli di carta, scotch e altro ancora.



Un mini microscopio



A cura di



Puoi anche **mettere alla prova la tua capacità di stima** e calcolo usando le informazioni che hai raccolto grazie al tuo mini microscopio. Per esempio, quanti granelli di zucchero ci sono sulla superficie di una caramella ricoperta di zucchero?

6. Link utili

- Il Science Snack che hai appena provato è un'idea dell'**Exploratorium** di **San Francisco** (California, USA), dei veri esperti nel costruire esperimenti. Lo puoi trovare qui: <https://www.exploratorium.edu/snacks/cell-phone-miniscope>
Dai un'occhiata alle centinaia di esperimenti che propongono, sono davvero divertenti! (e così potrai anche ripassare un po' di inglese).
- Qui puoi trovare una panoramica sul microscopio: <https://online.scuola.zanichelli.it/lupiascienze naturali-files/Scienze naturali/APPROFONDIMENTI/Zanichelli Scienze Naturali B4 Microscopi.pdf>