

SAVONA, I GIOVANI E LA SCIENZA 2018

LA SCIENZA CAMBIA LA VITA DELL'UOMO,
DAL MONDO ANTICO ALLA ESPLORAZIONE DELLO SPAZIO.

CAMBIAMENTI

ESPERIMENTO DI CHLADNI

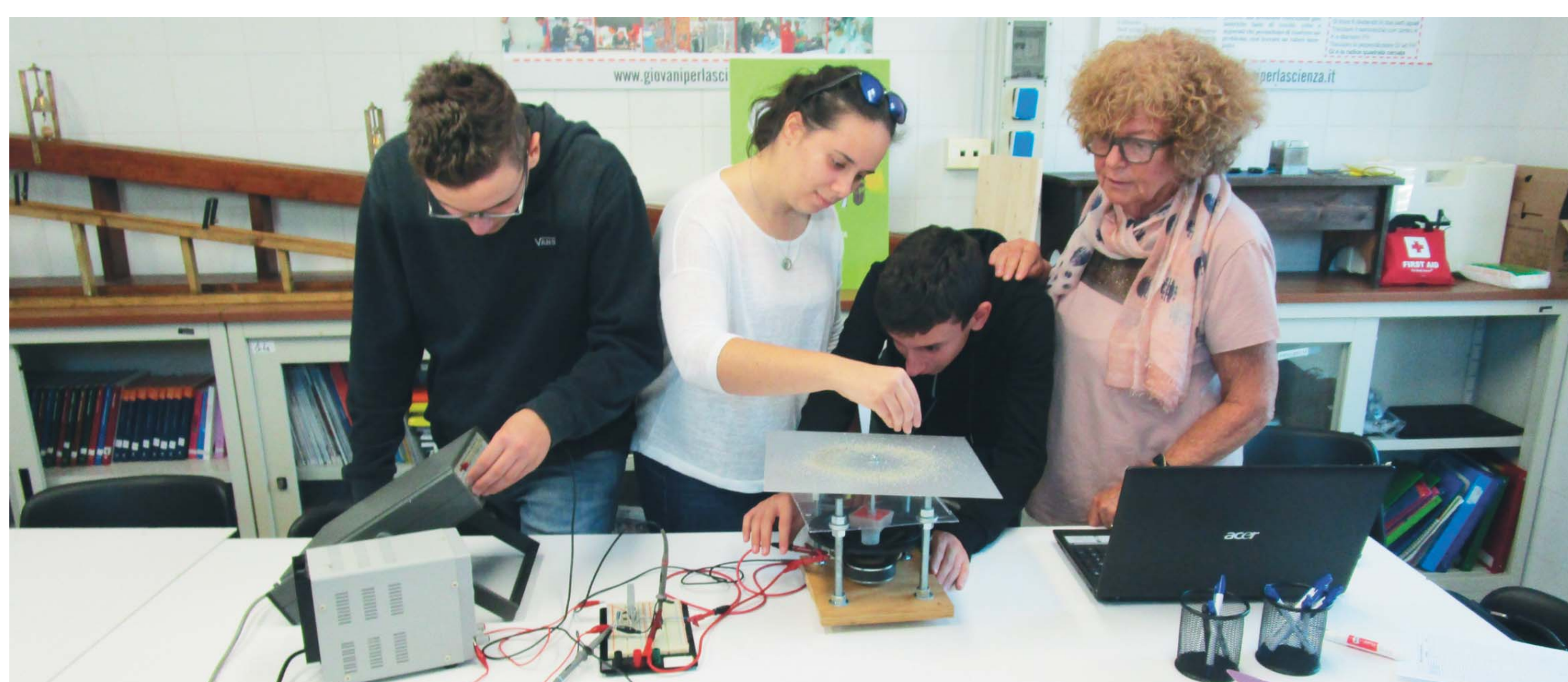
LE VIBRAZIONI CHE DISEGNANO FORME NELLA POLVERE

L'esperimento prende il nome dallo scienziato e musicista **Ernst Chladni** che fece un lavoro di ricerca sulle lastre vibranti. L'esperimento consisteva nel **far vibrare una piastra di vetro ricoperta di sabbia fine**, tramite l'archetto di un violino. Tramite i suoi studi lo scienziato pose le fondamenta della disciplina denominata Cimatica, che **studia le forme che si creano grazie a frequenze sonore**, vibratorie oppure elettromagnetiche.

Grazie a questi suoi esperimenti **Ernst Chladni riuscì a dimostrare che il suono influisce sulla materia fisica tramite degli schemi geometrici definiti.**



Lo scienziato notò come, nel far vibrare la piastra, la sabbia si allontanasse dalle zone di maggior vibrazione, detti ventri, e **si raggruppasse in particolari figure**. Nel momento in cui si viene a creare una risonanza, tramite le vibrazioni, **si creano le "onde stazionarie"**. Queste sono un particolare tipo di onde **che non si propaga nello spazio ma sono solo un'oscillazione nel tempo**. Infatti, studiando questi fenomeni si vede solo il profilo dell'onda muoversi; si noterà un'oscillazione compiuta attorno ad alcuni punti chiamati nodi.



Tramite una serie di misurazioni egli dimostrò come **a figure uguali corrispondessero suoni uguali ma non il contrario**. Si è scoperto che se si aumenta la frequenza aumenta anche la complessità del disegno geometrico che si crea e la velocità con cui la sabbia si muove sulla piastra. È stato inoltre dimostrato che anche la forma della piastra influisce sulle forme che si vengono a creare.

Noi **abbiamo deciso di replicare questo esperimento**; abbiamo costruito la struttura utilizzando materiali che fossero in grado di trasmettere le onde senza influenzarne le caratteristiche, come plexiglass e gomma piuma. Trovare una piastra adatta non è stato semplice, perché serve un materiale che sia sufficientemente sottile, resistente e che riesca a propagare le onde; infine, abbiamo optato per una lastra di alluminio, spesso alcuni millimetri. Per quanto concerne l'altoparlante è necessario che propaghi le frequenze adatte a far vibrare la piastra: abbiamo utilizzato una cassa audio collegata ad un generatore di funzioni, con un amplificatore costruito con l'aiuto

del gruppo di elettromagnetismo.

Attualmente siamo riusciti a disegnare alcune figure sulla piastra, continueremo a cercare le giuste frequenze affinché si creino figure sempre più complesse; inoltre vorremmo riuscire a dimostrare che, mantenendo come elemento costante la piastra, a frequenze uguali corrispondono figure uguali.

Le curve che si formano sono rappresentate matematicamente da equazioni differenziali molto complesse, che oggi possono essere risolte grazie a software di calcolo numerico avanzati.



CAMBIAMENTI

I risultati che si sono ottenuti da questi esperimenti sono stati utili in ambito pratico: ad esempio nella costruzione delle casse armoniche delle chitarre o delle piastre della scatola di risonanza del violino. Le immagini che si vengono a creare sulle piastre hanno anche ispirato molte opere in ambito artistico contemporaneo, o in ambito musicale. In ambito scientifico e tecnologico questi esperimenti sono serviti per poter studiare le vibrazioni dei materiali.