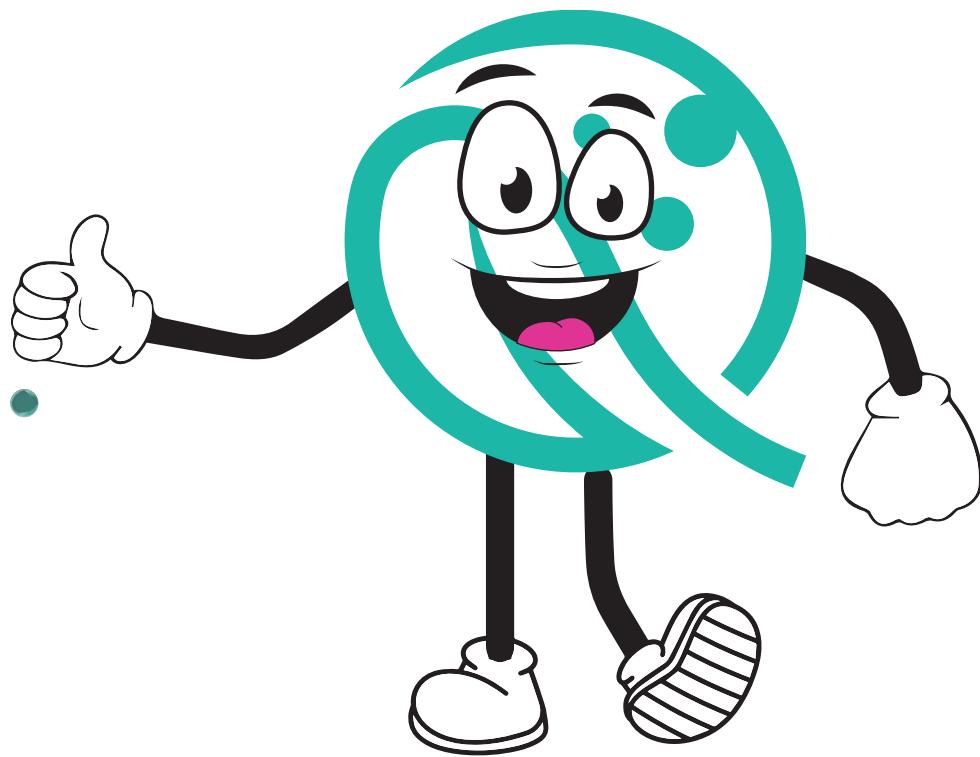


QUADERNO DELLE ATTIVITÀ

PER APPROFONDIRE
LA QUALITÀ DELL'ARIA INDOOR



EVIDENCE DRIVEN INDOOR AIR QUALITY IMPROVEMENT



QUESTO PROGETTO HA RICEVUTO IL FINANZIAMENTO
DELL'UNIONE EUROPEA NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA DI
RICERCA E INNOVAZIONE ORIZZONTE EUROPA IN BASE
ALL'ACCORDO N° 101057497

Sviluppato dall'Università di Siviglia nell'ambito del Progetto EDIAQI.
Autori: María Sánchez-Muñoz, Patricia Fernández-Agüera, Samuel Domínguez, Miguel Ángel Campano, Jessica Fernández-Agüera.
Revisione in italiano: Alessandro Battaglia, Piergiorgio Cipriano, Martina Folconi e Ivan Notardonato.

Progetto di R&S&I EDIAQI: Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement.
ENTE FINANZIATORE: HORIZON-HLTH-2021-ENVHLTH-02-02 (Commissione Europea).
RIFERIMENTO: GRANT AGREEMENT N° 101057497
DURATA DEL PROGETTO: 2022–2026

© 2025 Consorzio EDIAQI.
Questo materiale è distribuito con licenza Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International
(CC BY-NC-SA 4.0).

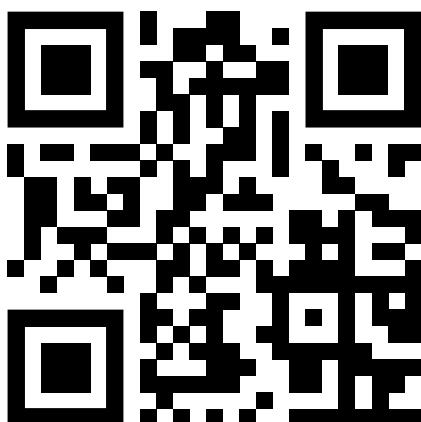
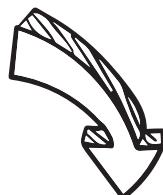


Cos'è EDIAQI

EDIAQI è un progetto di ricerca e innovazione che si concentra sullo studio dell'inquinamento dell'aria indoor nelle città europee. Il suo obiettivo principale è capire le fonti, le vie di esposizione e gli effetti sulla salute dell'inquinamento dell'aria interna.

Il progetto coinvolge 18 organizzazioni di 11 diversi paesi europei, garantendo un efficace mix di competenze e conoscenze interdisciplinari in vari settori.

Scopri di più su EDIAQI



Sito Web EDIAQI

BENVENUTI!

Vuoi saperne di più sui contaminanti presenti nell'aria che ci circonda? Con l'aiuto di questo quaderno, puoi svolgere varie attività per capire meglio l'inquinamento dell'aria interna.

Oltre a conoscere i tipi di contaminanti, scoprirai le loro fonti, gli effetti che hanno sulla nostra salute e sull'ambiente.

Ma soprattutto, imparerai anche come puoi contribuire a garantire una buona qualità dell'aria negli spazi interni!

**Sei pronto?
Iniziamo!**

Indice

Qualità dell'aria	05
Raccomandazioni	08
Filtrazione	09
Ozono	12
Composti Organici Volatili (COVs)	13
Particolato (PM)	14
Anidride carbonica (CO ₂)	15

Attività

Ricerca el inquinante	18
Il labirinto	19
Fonti di COVs	20
Pulizia delle superfici	21
Concentrazione di CO ₂	23
Ricerca delle parole	24
Costruisci il tuo filtro	25

QUALITÀ DELL'ARIA

Cos'è l'aria?



Per studiare la qualità dell'aria interna, dobbiamo prima capire cos'è l'aria. L'aria è una miscela di gas invisibili che circonda il nostro pianeta. Essendo incolore, inodore, e insapore non possiamo vederla, odorarla o assaggiarla.

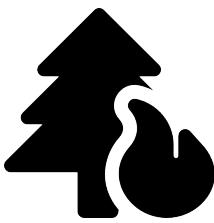
L'aria è fondamentale per tutti gli esseri viventi, compresi gli esseri umani, gli animali e le piante, poiché contiene l'ossigeno che respiriamo. Ecco perché abbiamo tutti bisogno di aria pulita per crescere e vivere sani e forti.



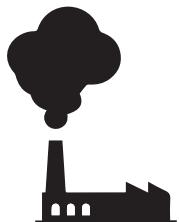
a riposo è possibile respirare circa 5-6 litri di aria al minuto

Come si inquina l'aria externa?

L'aria può essere contaminata in modi diversi, derivando da fonti di origine naturale (provenienti dall'ambiente) e fonti di origine artificiale (prodotte dagli esseri umani).



Una piccola parte dell'inquinamento proviene da fonti naturali, come i gas prodotti da eruzioni vulcaniche o incendi boschivi, eventi che non possiamo controllare.



La maggior parte dell'inquinamento è causata da inquinanti prodotti da fonti artificiali. Un esempio di queste fonti sono i gas emessi dalle fabbriche o i gas di scarico dei veicoli, come quelli delle automobili.

Cos'è l'indice di qualità dell'aria?

L'aria può essere contaminata in misura maggiore o minore. Quando l'aria è meno contaminata, diciamo che c'è una buona qualità dell'aria, e quando l'aria è più inquinata, diciamo che c'è una scarsa qualità dell'aria. La qualità dell'aria si misura usando l'indice di qualità dell'aria. Quindi, ci riferiamo alla qualità dell'aria quando vogliamo classificare quanto sia inquinata l'aria.



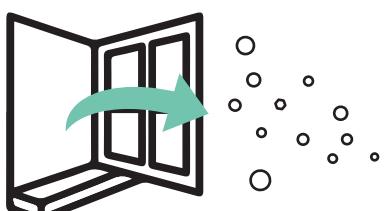
SCARSA QUALITÀ DELL'ARIA



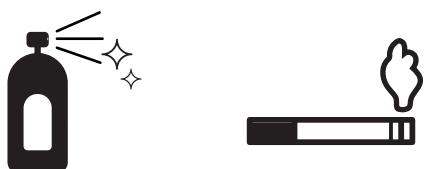
BUONA QUALITÀ DELL'ARIA

Come si inquina l'aria interna?

L'aria interna può essere contaminata per vari motivi:



Quando l'aria esterna è contaminata, aprire porte e finestre favorisce l'ingresso degli inquinanti negli



A causa dell'uso di prodotti per la pulizia, deodoranti, profumi, tabacco, ecc.



Attraverso l'uso di stampanti, fotocopiatrici, ionizzatori, ecc.

Perchè è importante occuparsi della qualità dell'aria interna?

L'inquinamento atmosferico nelle città è aumentato negli ultimi anni. Questo ha una ripercussione diretta sull'aria che respiriamo negli ambienti interni, soprattutto nelle zone densamente popolate come le grandi città.



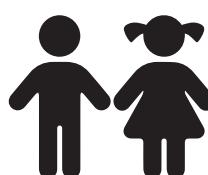
In media, le persone trascorrono il 90% del loro tempo in ambienti chiusi, come a scuola, al lavoro o a casa.



Come ci colpisce una bassa qualità dell'aria interna?

L'inquinamento atmosferico colpisce tutti, ma è particolarmente pericoloso per i bambini come te, per le donne in gravidanza e per le persone anziane, come i tuoi nonni.

Inoltre, le persone con malattie respiratorie o cardiovascolari sono più vulnerabili.

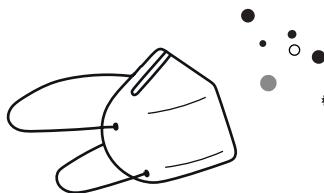


Respirare aria inquinata può causare mal di testa, danneggiare i nostri polmoni e anche influire sul nostro cuore.

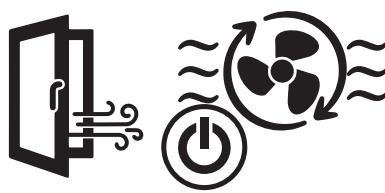


RACCOMANDAZIONI

Cosa fare se c'è un basso livello di qualità di aria interna?



Usa le mascherine per evitare di respirare i contaminanti presenti nell'aria.

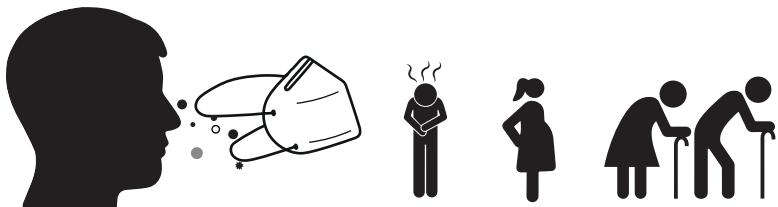


Usa una ventilazione meccanica o apri le finestre e le porte per ventilare naturalmente l'area.



Individua la possibile fonte di contaminazione e rimuovila dallo spazio del tuo ambiente interno.

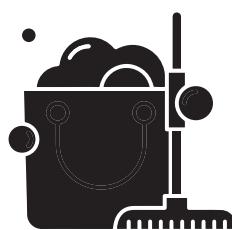
Come migliorare il livello di qualità di aria interna?



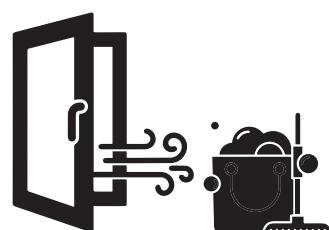
Usa le mascherine quando ti trovi in spazi interni con molte persone, soprattutto se sono presenti malati, anziani o donne in gravidanza. Inoltre, usa sempre una mascherina se hai una malattia contagiosa come il raffreddore o l'influenza per evitare di diffondere il virus attraverso l'aria.



Condividi quello che hai imparato con la tua famiglia e i tuoi amici così che anche loro possano essere consapevoli della qualità dell'aria e contribuire al suo miglioramento.



Mantieni una buona pulizia dei condotti di ventilazione e degli spazi interni. Evita l'uso di deodoranti per ambienti.

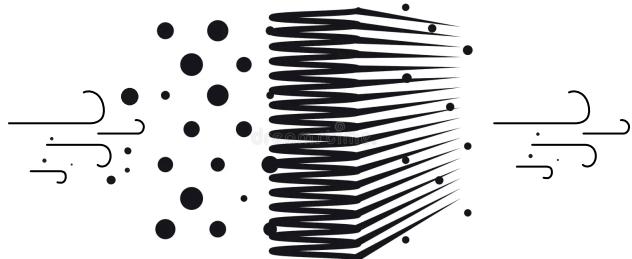


Quando esegui le operazioni di pulizia, apri le finestre per ridurre l'accumulo di inquinanti provenienti dai prodotti per la pulizia.

FILTRAZIONE

Ventilazione e filtrazione

Sapevi che aprire le finestre ogni giorno aiuta a rinnovare l'aria del tuo ambiente interno? Ma cosa possiamo fare in alternativa o se l'ambiente esterno è inquinato?

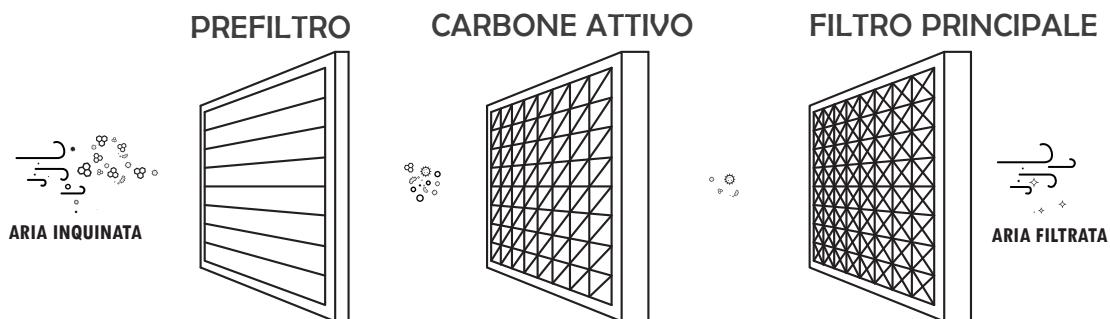


Usiamo i sistemi di ventilazione che aspirano l'aria dell'ambiente in cui ti trovi e grazie ai loro particolari filtri (EPA, HEPA e HULPA) riescono a catturare polveri, allergeni e agenti inquinanti, restituendo aria purificata. Questo processo implica il passaggio dell'aria in una stanza attraverso più filtri diverse volte, che sono progettati per intrappolare gli inquinanti presenti nell'aria, trattenendoli il più possibile. Esistono diversi tipi di filtri con diversi gradi di capacità di filtrazione.



Il processo

L'attrezzatura portatile più elementare che possiamo attualmente trovare sul mercato è costituita da un prefiltro responsabile della cattura delle particelle più grandi (come polvere, lanugine, polline), un filtro a carbone attivo incaricato di assorbire gas, odori, COV e il filtro (EPA, HEPA, ULPA), che è responsabile della cattura delle particelle più piccole (virus, batteri, polline, funghi, aerosol).



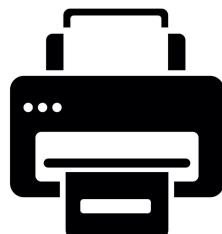
INQUINANTI DELL'ARIA INDOOR

OZONO

Cos'è?

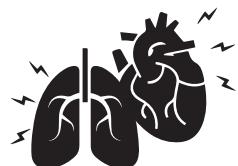
L'ozono (O_3) è un gas incolore e inodore, il che significa che non possiamo vederlo né sentirlo. A livelli elevati nell'atmosfera (ozono stratosferico), ci protegge dai raggi del sole e dalle radiazioni ultraviolette. Tuttavia, a livelli bassi nell'atmosfera dove viviamo (ozono troposferico), agisce come un gas serra, intrappolando il calore e avendo effetti negativi sulla nostra salute.

Negli spazi esterni, l'ozono si forma attraverso una reazione chimica tra altri inquinanti e la luce solare. Negli spazi interni, l'ozono è emesso da apparecchiature elettroniche come stampanti o scanner.



Effetti sulla salute

L'ozono troposferico può causare tosse, irritazione al naso e agli occhi, malattie respiratorie e malattie cardiovascolari.



ORA CHE HAI APPROFONDITO L' O_3 , PUOI FARE UN'ATTIVITÀ!

vai alla pagina
19

COMPOSTI ORGANICI VOLATILI

Cosa sono?

I composti organici volatili (COV) sono sostanze chimiche, talvolta tossiche. I COV rappresentano uno dei principali inquinanti negli spazi interni. Nella maggior parte dei casi, la loro concentrazione negli ambienti chiusi è superiore rispetto a quella dell'ambiente esterno.

Esempi di prodotti che usiamo nella nostra vita quotidiana e che rilasciano COV nell'aria che respiriamo sono i profumi, i solventi per unghie, alcuni prodotti per la pulizia, o i deodoranti per ambienti.



Effetti sulla salute

Respirare composti organici volatili (COV) può causare irritazione agli occhi, vertigini, stanchezza, nausea, allergie e danni al nostro fegato o al sistema nervoso.



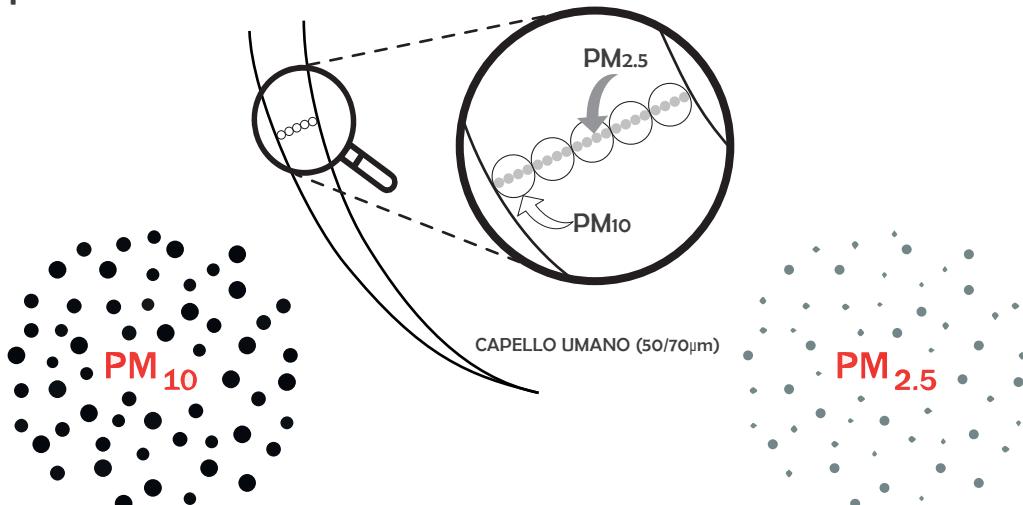
ORA CHE HAI APPROFONDITO I VOCs,
FACCIAMO UN'ATTIVITÀ!

Vai alla Pagina
20

PARTICOLATO

Cos'è?

Il Particolato (PM) è composta da elementi liquidi e solidi molto piccoli, quasi impercettibili ai nostri occhi, e quindi, non possiamo vederla nella maggior parte dei casi. La materia particolata si classifica in base alla dimensione delle sue particelle:

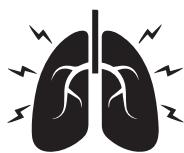


PM₁₀ Materia particolata grossolana: Ha un diametro maggiore e quando viene respirata rimane nei nostri polmoni. (Polvere, polline, muffa, ecc.)

PM_{2.5} Materia particolata fine: Ha un diametro minore e quando viene respirata può entrare nel nostro flusso sanguigno. (Particelle provenienti dai tubi di scarico delle auto, ecc.)

Effetti sulla salute

Il particolato incide sulla salute delle persone più di qualsiasi altro inquinante e può causare malattie respiratorie e cardiovascolari, nonché danni al sistema nervoso centrale.



ORA CHE HAI APPROFONDITO I PM,
Facciamo un'attività!

vai alla pagina
21

ANIDRIDE CARBONICA

Cos'è?

L'anidride carbonica (CO₂) è un gas che non possiamo né vedere né sentire. Tutti gli esseri umani producono anidride carbonica quando respirano. Sebbene l'anidride carbonica non sia un inquinante atmosferico, funge da indicatore indiretto del livello di umidità relativa, della presenza di aerosol, particelle, virus e batteri nell'aria che respiriamo. Pertanto, è fondamentale conoscerne il valore in quanto ci permette di regolare la ventilazione negli ambienti chiusi.

Effetti sulla salute

Elevate concentrazioni di anidride carbonica influenzano il nostro sistema respiratorio, sistema cardiovascolare e sistema cognitivo.

A seconda della concentrazione di anidride carbonica, possiamo sperimentare sintomi come mal di gola, irritazione agli occhi, starnuti, aumento della pressione sanguigna, diminuzione della concentrazione e delle prestazioni, tra gli altri.

Approfondiamo ancora...

La concentrazione di CO₂ nell'aria si misura in parti per milione (PPM). Nell'ambiente esterno, i livelli di anidride carbonica sono tipicamente intorno a 420 parti per milione. Per quanto riguarda gli ambienti interni, non esistono limiti legali fissi e omogenei stabiliti a livello dell'Unione Europea né in molti paesi specifici. I valori comunemente raccomandati per la concentrazione di anidride carbonica sono indicativi, poiché la concentrazione di CO₂ in un ambiente interno dipende da molteplici fattori (numero di occupanti o tipo di attività svolta, tra gli altri). I valori raccomandati per la concentrazione di anidride carbonica negli ambienti interni sono indicativi e vengono comunemente riferiti a:



>1200 PPM



>800 PPM



<600 PPM

ORA CHE HAI APPROFONDITO LA CO₂,
FACCiamo un'ATTIVITÀ!

vai alla pagina
23

ATTiViTA

RICERCA UN INQUINANTE

Ci sono molti inquinanti che influenzano la qualità dell'aria che respiriamo. Individualmente o in gruppi scegliete un tipo di inquinante e fate una ricerca.

Nome dell'inquinante

Da Dove PROVIENE?

EFFETTI SULLA SALUTE

VALORI LIMITE nel TUO Paese

E IN UN ALTRO PAESE?

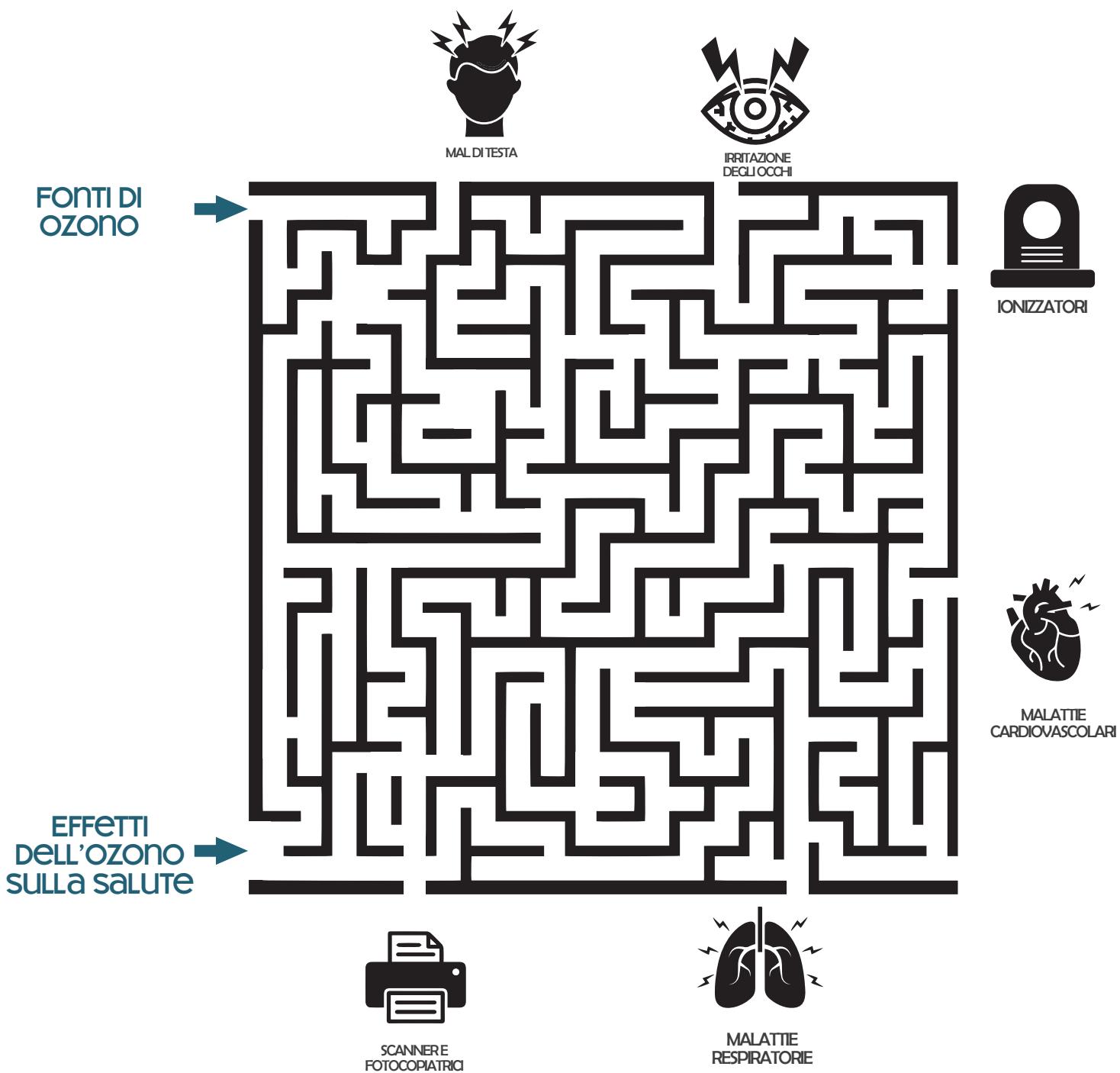
SOLUZIONI/Raccomandazioni PER MIGLIORARE L'INQUINAMENTO

PERCHÉ non disegni un POSTER con queste informazioni da esporre a TUTTA LA SCUOLA?

IL LABIRINTO

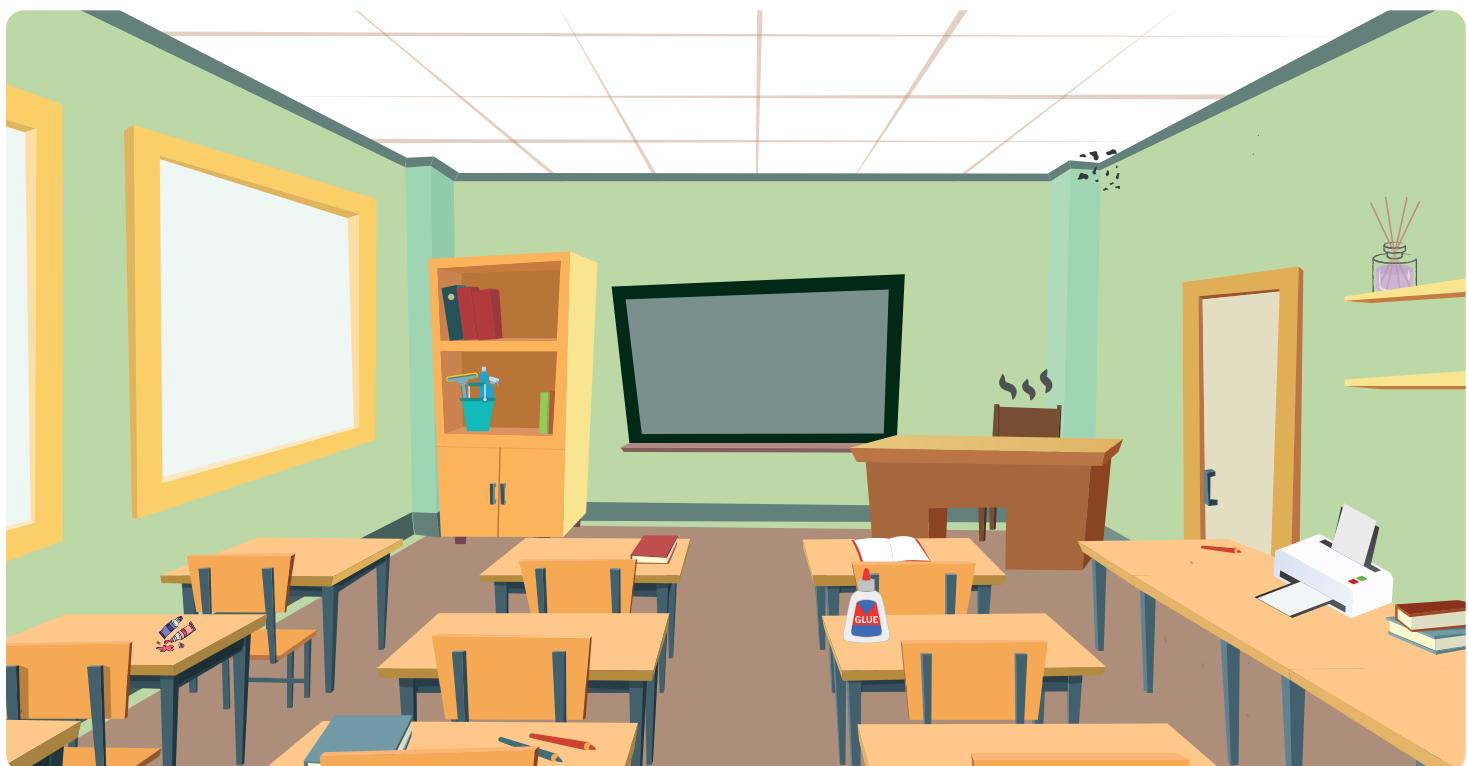
Come abbiamo imparato, l'ozono provoca vari effetti negativi sulla nostra salute e proviene da diverse fonti. Saresti in grado di trovare il percorso corretto fra gli effetti e le fonti?

Iniziamo!



FONTI DI COVs

Come abbiamo appreso, molti prodotti che usiamo emettono composti organici volatili (COV) nell'aria che respiriamo. Sai trovare i 5 elementi che inquinano l'aria interna emettendo COV?



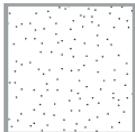
PULIZIA DELLE SUPERFICI

Attraverso questa attività, determineremo la quantità di particolato presente nel nostro ambiente. Il particolato nell'aria si deposita sulle superfici degli oggetti che ci circondano.

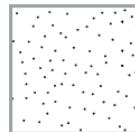
Livello di inquinamento



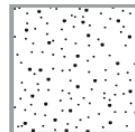
1
NON
CONTAMINATO



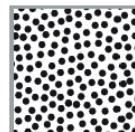
2
LEGGERMENTE
CONTAMINATO



3
CONTAMINATO



4
ABBASTANZA
CONTAMINATO



5
MOLTO
CONTAMINATO

Come abbiamo appreso, molti prodotti che usiamo emettono composti organici volatili (COVs) nell'aria che respiriamo. Sai trovare i 5 elementi che inquinano l'aria interna emettendo COVs?

Superficie 1:

ALTEZZA

INSERISCI QUI IL TUO CAMPIONE

LIVELLO 1-5



90 cm



60 cm



30 cm

Superficie 2:

ALTEZZA

INSERISCI QUI IL TUO campione

LIVELLO 1-5



90 cm



60 cm



30 cm

Superficie 3:

ALTEZZA

INSERISCI QUI IL TUO campione

LIVELLO 1-5



90 cm



60 cm



30 cm

CONCENTRAZIONE DI CO₂

Poiché gli esseri umani espirano anidride carbonica durante la respirazione, la presenza di un numero maggiore di persone in uno spazio chiuso e non ventilato provoca un aumento della concentrazione di questo gas.

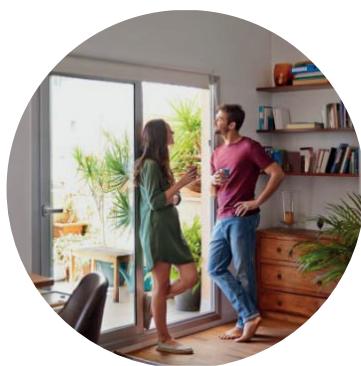
Conoscendo le concentrazioni raccomandate di CO₂ negli spazi interni, puoi indovinare a quali livelli di concentrazione pensi che ci saranno in questi spazi interni non ventilati?



>1200 PPM

>800 PPM

<600 PPM



RICERCA DELLE PAROLE

Identifica i contaminanti

Puoi trovare i 10 tipi di inquinanti dell'aria interna nascosti in questo insieme di parole? Prova!

I	P	M	R	R	U	A	X	A	M	C	A	T	P
P	T	A	B	A	C	C	O	M	A	O	M	R	O
O	Q	T	M	R	R	I	X	T	M	M	A	O	L
L	E	W	O	E	C	R	N	R	G	M	R	N	V
V	M	P	R	T	B	O	P	C	R	I	R	C	S
E	G	W	D	J	C	D	L	E	N	B	M	S	E
R	G	C	E	M	D	E	C	O	X	I	A	T	N
E	E	T	T	E	O	T	L	H	N	E	L	A	C
C	S	I	E	F	R	E	S	H	E	I	E	M	E
M	S	Z	R	T	A	R	I	J	B	T	A	P	N
U	O	A	S	A	N	S	N	A	I	A	H	A	O
F	K	E	I	I	E	I	E	O	H	S	P	N	I
F	S	V	V	D	E	O	D	O	R	A	N	T	E
A	L	B	O	S	C	A	N	N	E	R	T	E	N

1. DETERSIVO
2. STAMPANTE
3. SCANNER

4. DEODORANTE
5. POLVERE
6. MUFFA

7. COLONIA
8. TABACCO
9. GESSO

COSTRUisci IL TUO FILTRO

Sappiamo già quanto sia importante filtrare l'aria interna, ma i purificatori d'aria HEPA possono essere costosi, rendendoli inaccessibili a tutti. Per questo, spinto dalla situazione causata dalla pandemia di COVID-19, nel 2020, Richard Corsi (un ingegnere ambientale e preside di ingegneria presso l'Università della California, Davis) ha avuto l'idea di combinare filtri d'aria con una ventola quadrata per migliorare l'efficienza dei progetti di purificatori d'aria con l'obiettivo di ridurre i livelli di piccole particelle che possono trasmettere i virus attraverso l'aria al chiuso.

Sebbene fosse stato progettato con lo scopo di prevenire la trasmissione di virus per via aerea si è rivelato un purificatore d'aria che può essere costruito da chiunque a basso costo.

Attualmente, questo design si è evoluto nel cubo Comparetto, che utilizza quattro filtri e una base di cartone, rendendolo posizionabile direttamente sul pavimento. Successivamente, è stata incorporata una copertura di cartone per schermare gli angoli della ventola, migliorando così la sua efficienza.



Immagine estratta da WIKIPEDIA

Materiali



FILTRI PER ARIA MERV-13
20 x 20 x 2 cm



VENTILATORE A SCATOLA



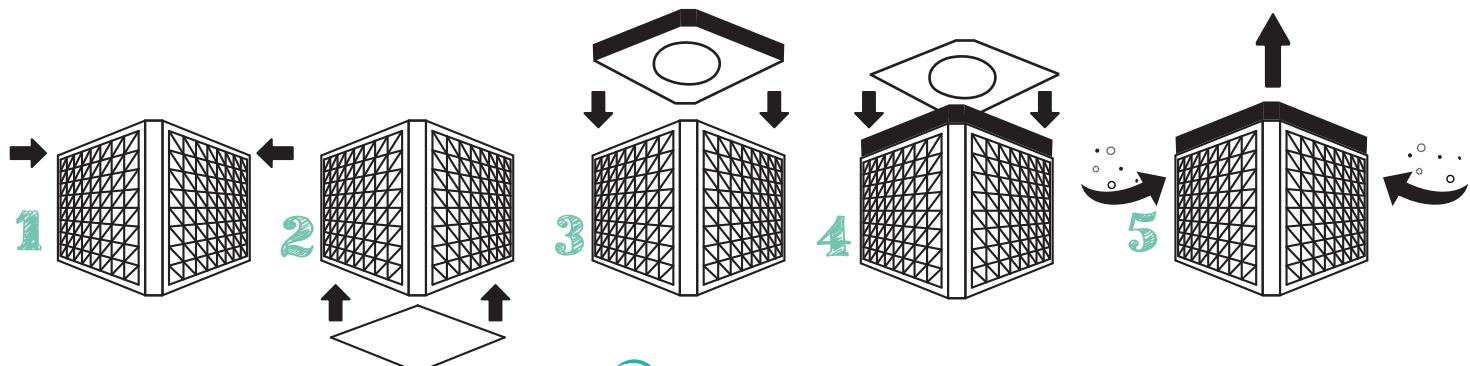
SCATOLA QUADRATA PER VENTILATORE O ALTRA



FORBICI E NASTRO ADESIVO

Procedimento

- 1 Facendo attenzione che le frecce del flusso d'aria puntino verso l'interno, allinea gli angoli di due filtri dell'aria. Fissa gli angoli con il nastro adesivo e ripeti con gli altri filtri per creare una forma a scatola.
- 2 Ribalta la tua scatola e attacca il tuo quadrato di cartone grande al fondo con lunghe strisce di nastro che coprono la lunghezza di ogni lato.
- 3 Ribalta di nuovo la tua scatola. Ora puoi posizionare il tuo ventilatore a scatola sulla parte superiore del cubo. Vuoi che il ventilatore soffi aria fuori dalla scatola. Fissa ogni lato del ventilatore con il nastro adesivo, assicurandoti di coprire qualsiasi buco tra la scatola e il ventilatore.
- 4 Posiziona il tuo/i tuo/i pezzo/i di cartone sui quattro angoli interni della tua scatola e fissali con il nastro adesivo.
- 5 FATTO! Ora puoi accendere il ventilatore e ora hai un filtro dell'aria! L'aria contaminata entrerà attraverso i lati dove si trovano i filtri, e verrà filtrata attraverso la parte superiore.





EVIDENCE DRIVEN INDOOR AIR QUALITY IMPROVEMENT



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM THE
EUROPEAN UNION'S HORIZON EUROPE RESEARCH AND
INNOVATION PROGRAMME UNDER THE GRANT
AGREEMENT N°: 101057497