

## 08 pollution visible

L'inquinamento atmosferico è un problema locale, europeo e mondiale. Gli inquinanti atmosferici emessi in un paese possono essere trasportati nell'atmosfera contribuendo a una cattiva qualità dell'aria altrove.

L'esposizione a inquinanti come il particolato, il biossido di azoto e l'ozono è la causa dell'indebolimento del sistema respiratorio fino alla morte prematura.

Rendere visibili dati sull'inquinamento atmosferico dà uno strumento alle popolazioni per potersi difendere dai danni causati dallo smog e per poter successivamente migliorare la propria qualità di vita.

**malvina quartana**

1  
tasso inquinamento a Shanghai

2  
panorama immerso nello smog a Shanghai  
Photo Credit: HuffingtonPost.com

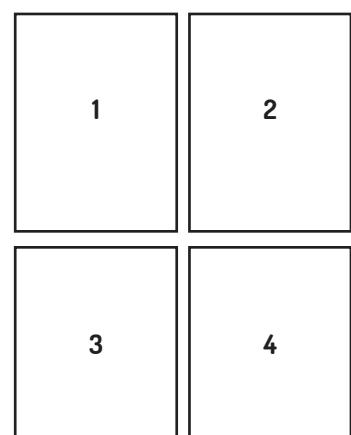
3  
tasso inquinamento a San Marino

4  
La fortezza di Città di San Marino vista dal lato della torre Guaita sul Monte Titano



#pollution  
#smog  
#pm<sup>10</sup>  
#respirator  
#healt

[github.com/MalQu](https://github.com/MalQu)





## Ricerca

L'inquinamento atmosferico è un termine che indica tutti gli agenti fisici, chimici e biologici che modificano le caratteristiche naturali dell'atmosfera terrestre.

Il primo passo nel definire l'inquinamento atmosferico consiste nel chiarire il confine tra sostanze inquinanti e non inquinanti. Nel 1973 Williamson ha proposto una distinzione tra inquinante e contaminante: un contaminante è "ogni cosa che viene aggiunta all'ambiente che causa una deviazione dalla composizione geochimica media"; l'inquinante, invece, per essere considerato tale deve essere un contaminante responsabile di causare effetti nocivi all'ambiente, inteso in senso lato come unione sia della parte naturale che di quella antropica.

L'entità e le modalità di emissione (sorgenti puntiformi, diffuse, altezza di emissione ecc.), i tempi di persistenza degli inquinanti e il grado di mescolamento dell'aria sono alcuni dei principali fattori che producono variazioni spazio-temporali della composizione dell'aria.

In genere l'inquinamento atmosferico è maggiormente diffuso nelle grandi città per effetto principalmente ai gas di scarico degli autoveicoli e ai riscaldamenti. Altrimenti zone a forte inquinamento atmosferico si concentrano attorno ai grandi nuclei industriali. Tuttavia, a causa della circolazione atmosferica e della diffusione chimica degli inquinanti il fenomeno dell'inquinamento atmosferico tende sempre più a interessare anche zone del pianeta una volta incontaminate.

## Effetti degli inquinanti sulla salute umana e sull'ambiente

Il PM10 interessa principalmente l'apparato respiratorio e cardiocircolatorio, tende a depositarsi nelle vie respiratorie e va ad interessare varie parti del sistema respiratorio in base alla propria dimensione, infatti il PM10 (particelle con diametro minore a 10 micron) tendono a depositarsi nella parte superiore(faringe) mentre con diametri inferiori le polveri tendono a depositarsi sempre più in profondità fino a raggiungere anche le pareti alveolari (PM0,65), queste polveri possono comportare l'insorgenza di tumori e di disturbi vari.

1

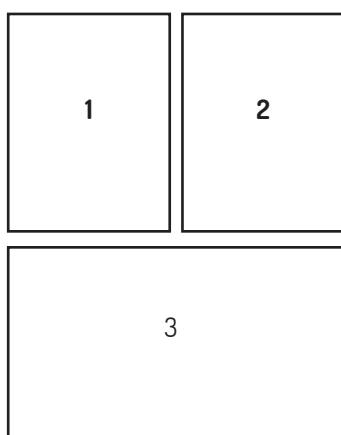
la designer Chui Chih ha progettato questo apparato di respirazione a base vegetale, ispirato dall'idea che l'umanità dovrà presto adattarsi a un mondo urbano con una pessima qualità dell'aria

2

Pittsburgh nel 1940, l'illuminazione pubblica doveva essere accesa anche di giorno perché lo smog rendeva la visibilità scarsa

3

Il fumo che uccide, Manila, Philippine, la città del carbone  
Fotografia di Lisa Wiltse





L'ozono ha effetti a carico del sistema respiratorio tra cui alterazioni irritative delle prime vie aeree e dei polmoni, cefalea e lacrimazione, dolori toracici, faringiti, bronchiti ed altri disturbi minori.

Gli ossidi di azoto interessano sempre l'apparato respiratorio, causano effetti acuti come infiammazione delle mucose, diminuzione delle funzionalità respiratoria ed edema polmonare; come effetti cronici può provocare alterazioni polmonari a livello cellulare, ed aumento della suscettibilità alle infezioni batteriche.

Altri effetti dell'inquinamento includono danni ai materiali, danni agricoli, alterazione della visibilità, e anche il cambiamento climatico (alcuni gas assorbono l'energia emessa dalla terra, che conduce al riscaldamento globale). Secondo l'Agenzia Europea dell'ambiente: "È altamente probabile che la maggior parte del riscaldamento verificatosi a partire dalla metà del XX secolo sia dovuto all'osservato aumento delle concentrazioni di gas a effetto serra a causa delle emissioni provenienti dalle attività umane. La temperatura globale è aumentata di circa 0,8 °C negli ultimi 150 anni e si prevede un ulteriore incremento.

Un aumento superiore ai 2 °C rispetto alle temperature preindustriali accresce il rischio di cambiamenti pericolosi per i sistemi umani e naturali globali."

"L'inquinamento atmosferico non è certo un fenomeno nuovo. I primi riferimenti ad esso risalgono al Medioevo , quando il fumo dalla combustione di carbone era già un problema così grave che nel 1307 re Edoardo I bandì il suo utilizzo nei forni da calce a Londra. Più di recente, ci sono stati episodi di inquinamento atmosferico, come ad esempio nel 1930 la catastrofe nella valle della Mosa, in Belgio, dove SO<sub>2</sub> e particolato, combinato con un alto tasso di umidità relativa, causarono la morte di 63 persone in 5 giorni. Nel 1948 condizioni simili a Donora, Pennsylvania , una piccola città industriale, provocato una ventina di morti, e nei primi anni 1950 a Londra, in Inghilterra, due episodi di "nebbie killer" causarono la morte di oltre 6.000 persone." dichiara Christos Christoforou. Secondo una ricerca condotta dall'OMS, un ottavo del totale dei morti nel mondo è causato dall'inquinamento atmosferico.

1

studentesse della Bosnia-Erzegovine che si proteggono con delle mascherine

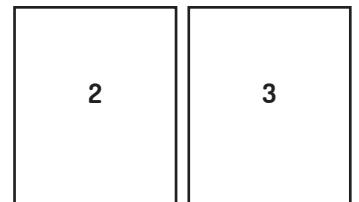
2

in "Cindia" le mascherine contro lo smog sono diventate un accessorio gior

3

China Fashion Week, lo stilista Yin Peng ha presentato una linea di vestiti che ha chiamato "smog couture" abbinata ad una serie di mascherine particolari.

1





## Referenze

*Particle Falls di Andrea Polli, 2013, Wilma Theater, Philadelphia, Public art, installazione video interattiva*

“Particle Falls” è la visualizzazione in tempo reale dei dati di qualità dell’aria.

Su uno sfondo nero una cascata di luce blu, macchie luminose emergono di tanto di tanto.

Meno punti luminosi ci sono meno particolato ci sarà nell’aria.

“Particle Falls” richiama la nostra attenzione sulle particelle invisibili che ci circondano e che possono influenzare la nostra salute.

*In the Air di Nerea Calvillo, 2014, progetto di visualizzazione con modello dinamico basato sul web*

“In the Air” è un progetto che rende visibili i gas, i pollini e il particolato dell’aria di Madrid tramite una “facciata di diffusione” che mostra come interagiscano con il resto della città.

*Visualization of Beijing Air Pollution di Scott Cheng, 2012, visualizzazione interattiva*

Dimostra la distribuzione di intensità di alcuni importanti inquinanti a Pechino durante 17 ottobre e 30 ottobre 2012.

Questa è una delle assegnazioni del corso di visualizzazione dell’Università di Pechino. I dati provengono dal sito municipale di Pechino Environmental Monitoring Center .

*Nuage Vert di Hehe, 2008, Francia e Finlandia, installazione interattiva*

Utilizza laser e un sistema video di rilevamento per proiettare informazioni di codice a colori su di un impianto che brucia scorie, in un’area visibile al pubblico.

Siamo di fronte alla materializzazione di un problema anche inquietante, ma con un effetto artistico che ha lo scopo di richiamare l’attenzione e la responsabilità del pubblico.

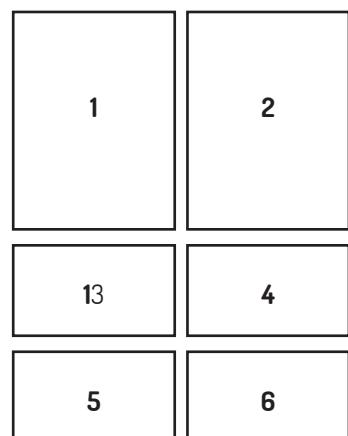
## Concept

L’aria è uno dei fattori vitali per la vita umana; la percezione di essa diventa difficile in quanto ne

1  
particle falls

2

3  
in the air





siamo immersi fin dalla nascita ed è difficile avere l'impressione della sua qualità (dell'aria) se non quando essa è pesantemente inquinata da fattori esterni (inquinamento umano e/o naturale).

L'idea alla base di "Pollution Visible" è proprio quella di dare uno strumento accessibile ai più per conoscere la composizione dell'aria che si respira, per compiere le scelte più adatte a migliorare la propria salute.

"Pollution Visible" si presenterà come un'applicazione mobile con l'obbiettivo di creare consapevolezza sui livelli di inquinamento degli elementi che più di tutti vanno a causare danni alla salute.

Questi elementi sono:

- il particolato (o PM10) cioè l'inquinante che oggi è considerato di maggiore impatto nelle aree urbane, ed è composto da tutte quelle particelle solide e liquide disperse nell'atmosfera, con un diametro che va da pochi nanometri fino ai 500 µm e oltre.

- il biossido d'azzoto (NO<sub>2</sub>), è un forte irritante delle vie polmonari; già a moderate concentrazioni nell'aria provoca tosse acuta, dolori al torace, convulsioni e insufficienza circolatoria. Può inoltre provocare danni irreversibili ai polmoni che possono manifestarsi anche molti mesi dopo l'attacco. È emesso soprattutto dai motori diesel ed è ritenuto cancerogeno.

- l'ozzono troposferico (O<sub>3</sub>), cioè l'ozzono che si deposita negli strati più bassi dell'atmosfera.

L'applicazione si appoggerà alle stazioni di monitoraggio meteo già esistenti (sul tutto territorio europeo, come detto nell'introduzione infatti il problema degli inquinanti aerei non è solo locale ma anche paneuropeo), rendendo il sistema più comprensibile, ma soprattutto racchiudere le informazioni in un unico "luogo" invece di andare a ricercare le informazioni in un dedalo di siti.

Progettualmente si è andati a costruire un sistema che legge i dati delle stazioni meteo in tempo reale, animando tali valori per rendere l'utente in grado di percepire i cambiamenti nel tempo e nel luogo.

Con una grafica flat e con poche informazioni essenziali "Pollution Visible" metterà in primo piano le informazioni più importanti

1  
spiegazione della schermata  
home dell'app

1

Compara la qualità dell'aria di diverse città

Ricevi delle informazioni su come migliorare la tua salute o la tua impronta ecologica



per la scelta delle attività da fare:

- In primo piano ci sarà un'icona che ci dirà se le condizioni dell'ambiente sono sane o meno (ci sarà una scala di 5 livelli, da aria pulita ad aria gravemente inquinata)
- sempre in primo piano ci sarà la possibilità di vedere come nel tempo si sono modificate le condizioni di smog
- in secondo piano si vedranno i vari valori di inquinanti presenti nell'aria.
- in una sezione dell'app si potrà comparare vari luoghi e si potranno leggere consigli su come migliorare la salute e l'ambiente.

## Dataset

Il progetto finale acquisirà i dati di inquinanti attraverso le stazioni metereologiche poste nel territorio europeo.

Nel caso del prototipo si può notare come nella Valmarecchia tali stazioni sono poste sia in ambiente montano, collinare, fondo e urbano, quindi siamo in grado di visualizzare come cambiano i tassi di inquinante nei vari habitat (mare, entroterra, collina o montagna) e nel tempo.

I dati presi dalle varie stazioni metereologiche, già divisi in tabelle excel, vengono inseriti in un algoritmo generato con P5js, mostrando agli utenti la variazione temporale e geografica in tempo reale.

## Cos'è?

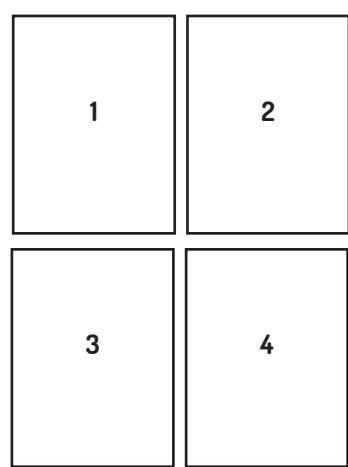
È un'applicazione mobile in grado di tracciare e rilevare i dati dell'inquinamento atmosferico nel luogo in cui ci si trova, tramite il geotracking, o il luogo di interesse, selezionando un luogo nell'apposita lista.

## A cosa serve?

“Pollution vibile” è focalizzato su come ottenere i dati in tempo reale attraverso i sensori già esistenti sul territorio. Le persone che portano questa applicazione nelle loro tasche possono prendere decisioni più informate su come comportarsi nei vari luoghi evitando, o cercando di diminuire, i danni causati dall'inquinamento.

1-4

schermate applicazione home





Creando consapevolezza sia ambientale che di salute, si potrebbe aiutare a prendere decisioni migliori per noi e la nostra famiglia. Con “Pollution visible”, gli utenti possono capire l’importanza della qualità dell’aria per la loro salute e prendere decisioni migliori.

### *Come funziona?*

Utilizzando il geotracking, o inserendo la posizione manualmente, si potrà conoscere lo stato attuale della qualità dell’aria. I dati saranno presi in tempo reale direttamente dalla stazione di controllo più vicina, visualizzando così i cambiamenti, non solo temporali ma anche geografici.

Le informazioni saranno comprensibili a tutti, grazie a una grafica chiara e semplice:

la grafica sarà flat, con poche informazioni essenziali per non distogliere l’attenzione dell’utente.

In primo piano ci sarà un’icona che ci dirà se le condizioni dell’ambiente sono sane o meno (ci sarà una scala di 5 livelli, da aria pulita ad aria gravemente inquinata).

Sempre in primo piano ci sarà la possibilità di vedere come nel tempo si sono modificate le condizioni di smog.

In secondo piano sulla schermata sarà presente un grafico settimanale che mostra il cambiamento nel tempo dei tre valori inquinanti più dannosi, descritti precedentemente.

I dati non saranno persi nel tempo, ma sarà possibile confrontare luoghi e orario nei vari momenti della giornata, saremo in grado così di poterci proteggere meglio nelle fascie orarie più pericolose o nei luoghi più inquinati.

1  
scala di pericolo  
dell’inquinamento dell’aria

### *Programmazione*

La progettazione del codice risulterà esteticamente molto differente dall’aspetto dell’app, questo perché il senso del codice è quello di studiare come può funzionare il motore dell’applicazione, come esso può leggere i dati e come si possono visualizzare senza distogliere l’attenzione dell’utente finale.

### *Sviluppi futuri*

Il prototipo attualmente funziona solo con dati presi dalle stazioni della Valmarecchia, San Marino



**MOLTO INQUINATA**  
l'aria è molto inquinata. ogni attività da svolgere all'aperto e ogni sorta di esposizione sono altamente sconsigliate



**INQUINATA**  
l'aria è inquinata. sono sconsigliate le attività all'aria aperta e l'esposizione può causare danni anche con una breve esposizione



**MODERATAMENTE INQUINATA**  
l'aria è inquinata, al di sopra della soglia di rischio. l'attività all'aria aperta sono sconsigliate e l'esposizione a lungo termine causa danni alla salute



**FRESCA**  
l'aria è inquinata, ma al di sotto della soglia di rischio dichiarata dall'oms. le attività all'aria aperte sono consigliate con moderazione



**SALUTARE**  
l'aria è pulita, perfetta per fare attività fisica all'aperto

compreso; in futuro si immagina che l'applicazione andrà a coprire sempre più ampie zone, da prima italiane e successivamente europee.  
Ipoteticamente si potrebbe ampliare il sistema anche nel resto dei continenti, ma risulterebbe difficoltoso in quanto ci sono zone che non sono servite da stazioni metereologiche o altre dove l'inquinamento è talmente elevato che sballerebbero i dati.

## Sitografia

<http://bit.ly/28Ji38E>  
<http://bit.ly/28JiaAS>  
<http://www.intheair.es/>  
<http://bit.ly/28IORRK>  
<http://bit.ly/28Jwr1d>  
<http://www.eea.europa.eu/it/themes/air/intro>  
<http://bit.ly/28IDMMg>  
<http://bit.ly/28IDOUc>  
<http://p5js.org/>