

**LE CLASSI 2[^] F e 2[^] G
DELLA SCUOLA SECONDARIA
DI PRIMO GRADO
DOMENICO GALAVERNA**

**SPERIMENTANO IL GIOCO
DELLE CITTÀ RESILIENTI
AI CAMBIAMENTI CLIMATICI**

COLLECCHIO, 11-05-2019

**LUISA RAVANELLO [ARPAE CTR EDUCAZIONE ALLA SOSTENIBILITÀ] - ELENA FARNÈ [ARCHITETTO]
E NICOLETTA CONGIU [DOCENTE SCUOLA D. GALAVERNA]**

CAMBIAMENTI CLIMATICI ED EFFETTI SULLE CITTÀ

10:15-10:50 > VIDEO E PRESENTAZIONE SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI E GLI EFFETTI SULLE CITTÀ

10:50-11:00 INTERVALLO

11:00-11:20 SPIEGAZIONE DEL GIOCO E LE SUE CARTE

11:20-11:35 DIVISIONE IN CLASSI E GRUPPI DI LAVORO E INIZIO DEL GIOCO

12:35 RIUNIONE CLASSI PER PROCLAMARE GRUPPO VINCITORE;

12:50 FINE LABORATORIO E FINE SCUOLA [13:00]

PROIEZIONE DEI VIDEO SU: CAMBIAMENTO CLIMATICO / ACQUE / CALORE / NATURA IN CITTÀ

**TITOLO: La nature : une solution au changement climatique en Île-de-France
LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET L'ÉROSION DE LA BIODIVERSITÉ/LA NATURE EN VILLE**
<https://m.youtube.com/watch?feature=youtu.be&v=FTp9n49Gs0A>
FINO A 1:57 [ZONE DI ESPANSIONE DELLE PIENE]

**TITOLO: EAU ET CHANGEMENT CLIMATIQUE : ADAPTONS-NOUS !
LE CHANGEMENT CLIMATIQUE EST LÀ: ADATTIAMOCI**
<https://m.youtube.com/watch?v=xXQtcYsqvLA>
Cambiamento climatico: ripete la parte sulla città. Include anche la parte sulla campagna... Inizia con la cerniera città/campagna
FINO AL MINUTO 1:10

<https://youtu.be/t9f39nukKBY>
**4 MINUTES POUR TOUT COMPRENDRE SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE
SONO RAPPRESENTATE LE CITTÀ LE CITTÀ (VERSO METÀ)**

PIAZZA DELLA PIOGIA A ROTTERDAM
> ROTTERDAM WATER SQUARE <https://vimeo.com/50525989>

VALUTAZIONE DEI BENEFICI DELLA VEGETAZIONE NELLA CITTÀ DI NEW YORK
> NEW YORK ITREE WEB-IS: <https://tree-map.nycgovparks.org>

RIDURRE LA CO2 / LA DECARBONIZZAZIONE
ROCKSTRÖM STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE
The #CarbonLaw - A roadmap for rapid decarbonisation

Mareggiata, fango e vento: è alluvione a Cesenatico

L'acqua ha invaso tutta la città raggiungendo il mezzo metro di altezza. In Riviera si contano i danni

Alluvione nel Modenese, relazione preliminare inviata a Gabrielli

Il tratto di argine del fiume Secchia che ha ceduto aveva avuto un intervento di manutenzione in dicembre

Alluvione in Valnure e Valtrebbia A Bettola un'auto travolta dal fiume

*I vigili del fuoco stanno cercando le persone a bordo
Inghiottito un tratto della strada provinciale*

Alluvione a Parma, un anno dopo: un convegno e una camminata per ricordare

Parma 2014, l'alluvione di ottobre

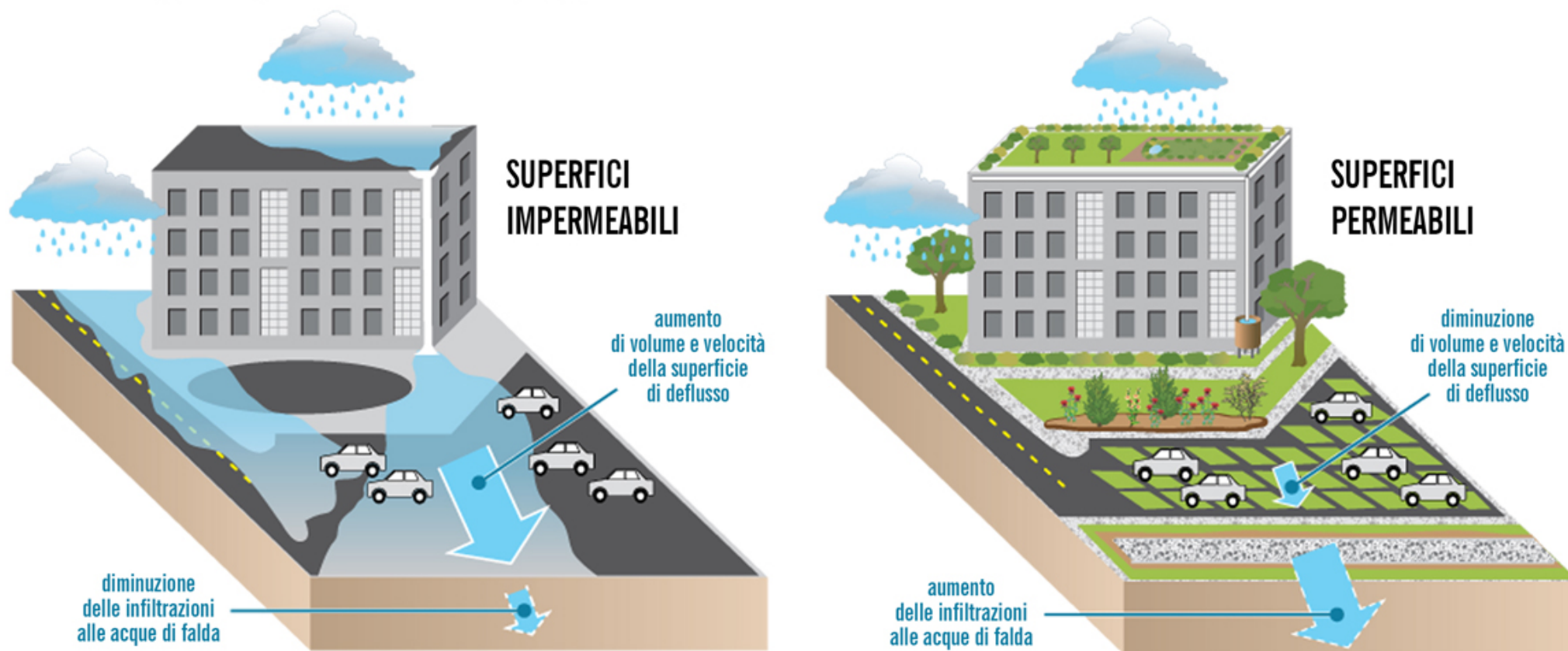
Bomba d'acqua su Rimini: negozi del centro allagati e liquami fognari in mare

Problemi in via Castelfidardo con i negozianti impegnati a liberare i negozi dall'acqua. Stop ai tuffi per 18 ore

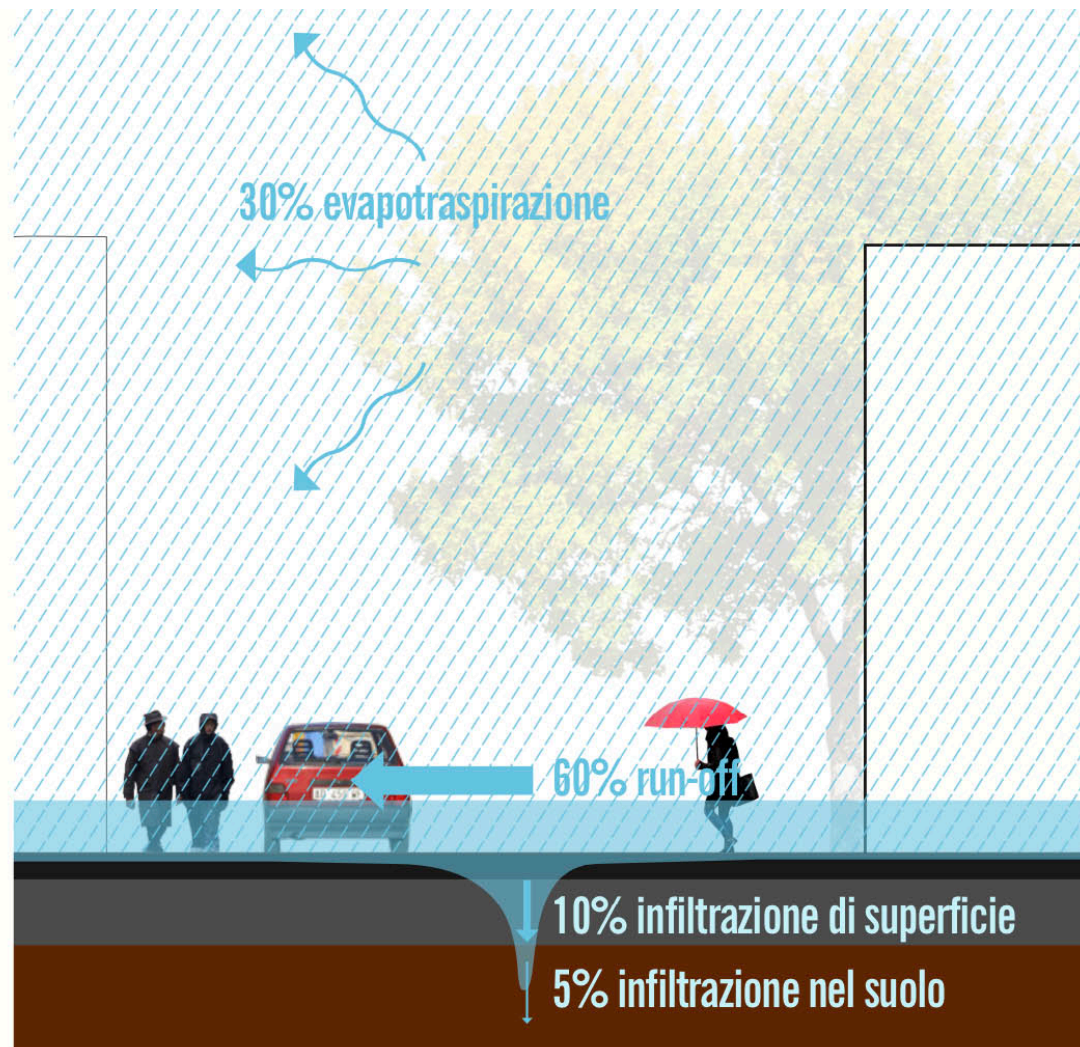
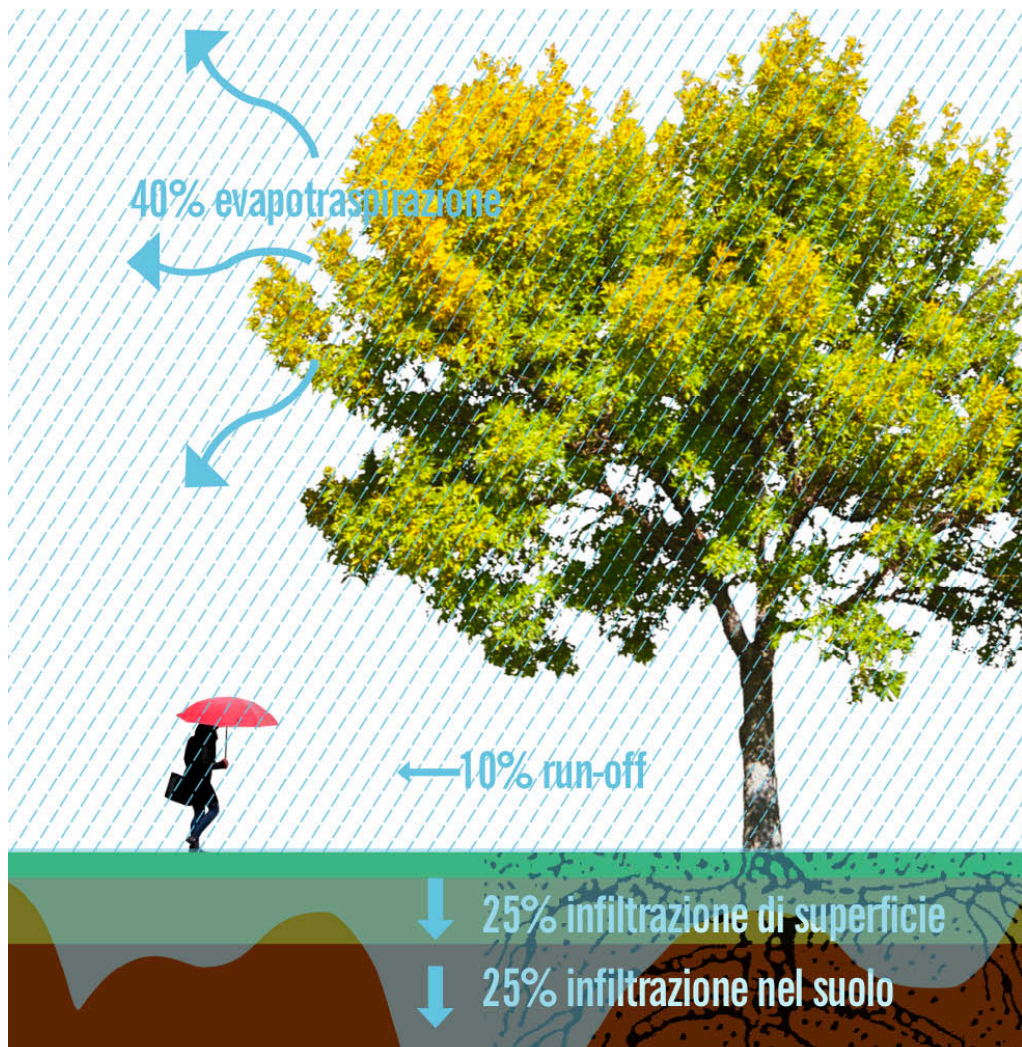
Bomba d'acqua nel Modenese, soccorsi in azione

A San Felice sul Panaro e Finale Emilia, già colpite dal sisma

SUPERFICI 'morbide' PERMEABILI [tetti verdi / giardini della pioggia / parcheggi con pavimentazioni drenanti] raccolgono le acque piovane e le fanno **assorbire** lentamente dal terreno, **limitando gli allagamenti** in caso di piogge torrenziali.



[principi della strategia di gestione delle acque LID - Low Impact Development © University of Maryland's Integration and Application Network]



Nuovo anticiclone e caldo super punto da 30 gradi con "Lucifero"

ALLERTA - Previsto molto caldo almeno fino a sabato
Controesodo bollente: nelle città
tra 35 e 40 gradi, l'afa non molla

Un'ONDATA DI CALORE si ha quando si verificano
almeno 6 giorni consecutivi in cui la temperatura
massima è superiore al 90° percentile
di quel determinato giorno rispetto
al periodo climatologico di riferimento.

di tutto il mese c'è stato solo un giorno più caldo: ma da oggi gli esperti promettono due giorni di miglioramento

Caronte ha "bruciato" tutti i record

Ora impazza 'Lucifero'
Le massime vicino ai 40°

L'Arpa fa le carte all'ultimo mese dell'estate. La giornata più rovente è stata domenica 18 con 33 gradi. Le minime a quota 18
Il settembre più caldo degli ultimi 50 anni
Dal 1951 ad oggi eguagliato il record del 1987: ben

**Nemmeno
una goccia d'acqua
nel mese di agosto**

Non accadeva dal 1895: ed è da record

In arrivo il caldo africano allarme della Protezione civile

Afa e temperature elevate per una settimana

Agosto bollente
e l'ozono
sale alle stelle

Caldo record, il termometro si ferma a 36.1°

Rilevamento ufficiale dell'Osservatorio Meteo. In casa e tra le strade temperature anche più alte

L'arrivo di "Caronte", temperature da record
**Ora il caldo fa sul serio
la città diventa rovente**

«Arriva Caronte». «Impossibile»
Duello tra meteorologi sui 40 gradi
Allarmi o prudenza, le previsioni opposte degli esperti

I massimi saranno toccati domani. Costa esclusa. Si teme soprattutto per le "notti tropicali"
Arriva la "bolla africana", allarme per 78 ore

FATTORI CHE INFLUENZANO IL MICROCLIMA DELLA CITTÀ:

1. MATERIALI

2. COLORI

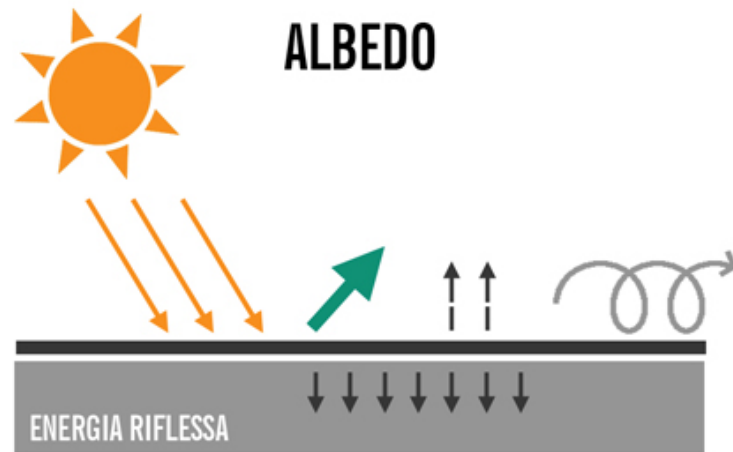
3. FORMA URBANA

4. PRESENZA DELLA VEGETAZIONE

5. PRESENZA DELL'ACQUA

6. ATTIVITA' UMANE

MATERIALI / PROPRIETÀ FISICHE SUPERFICIALI



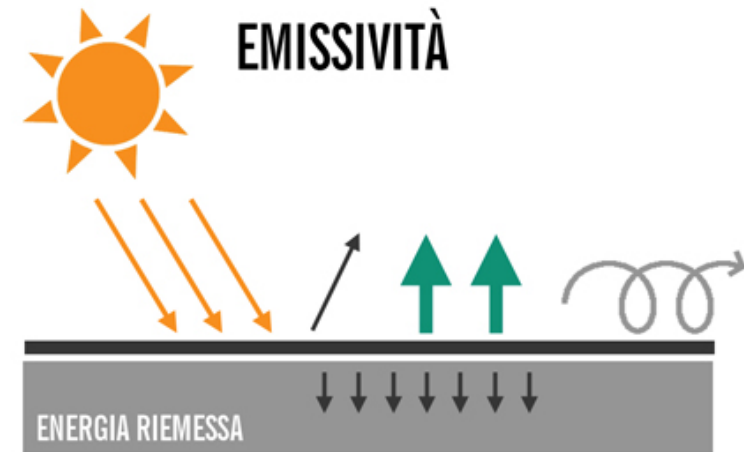
quantità di **energia RIFLESSA**
rispetto alla radiazione incidente

v

maggiore è l'albedo

minore la quantità di energia
immagazzinata dal corpo,

quindi **MINORE la sua temperatura superficiale**

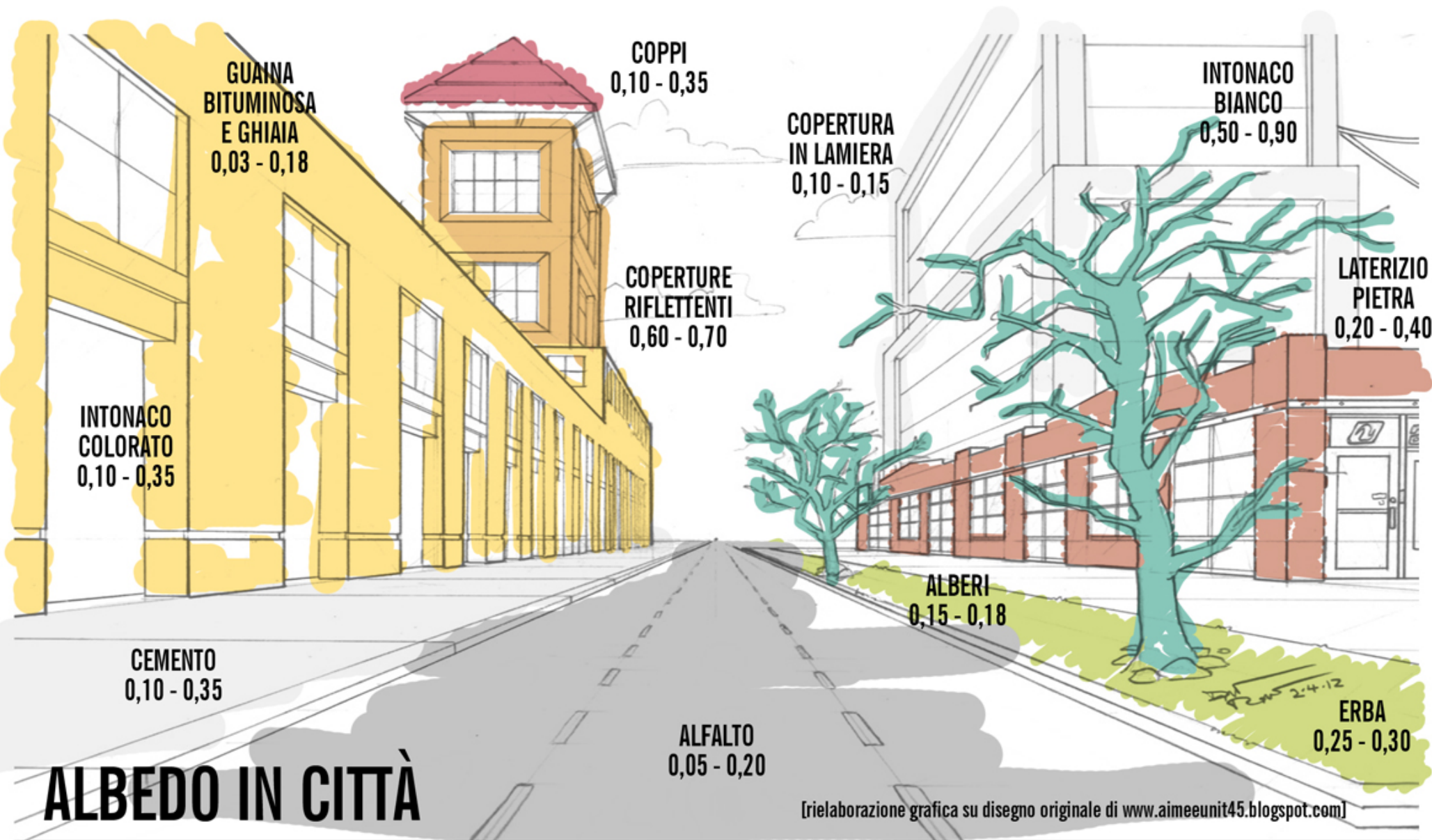


capacità di **emettere energia per RADIAZIONE**
(relativa a un corpo nero)

v

maggiore è l'emissività

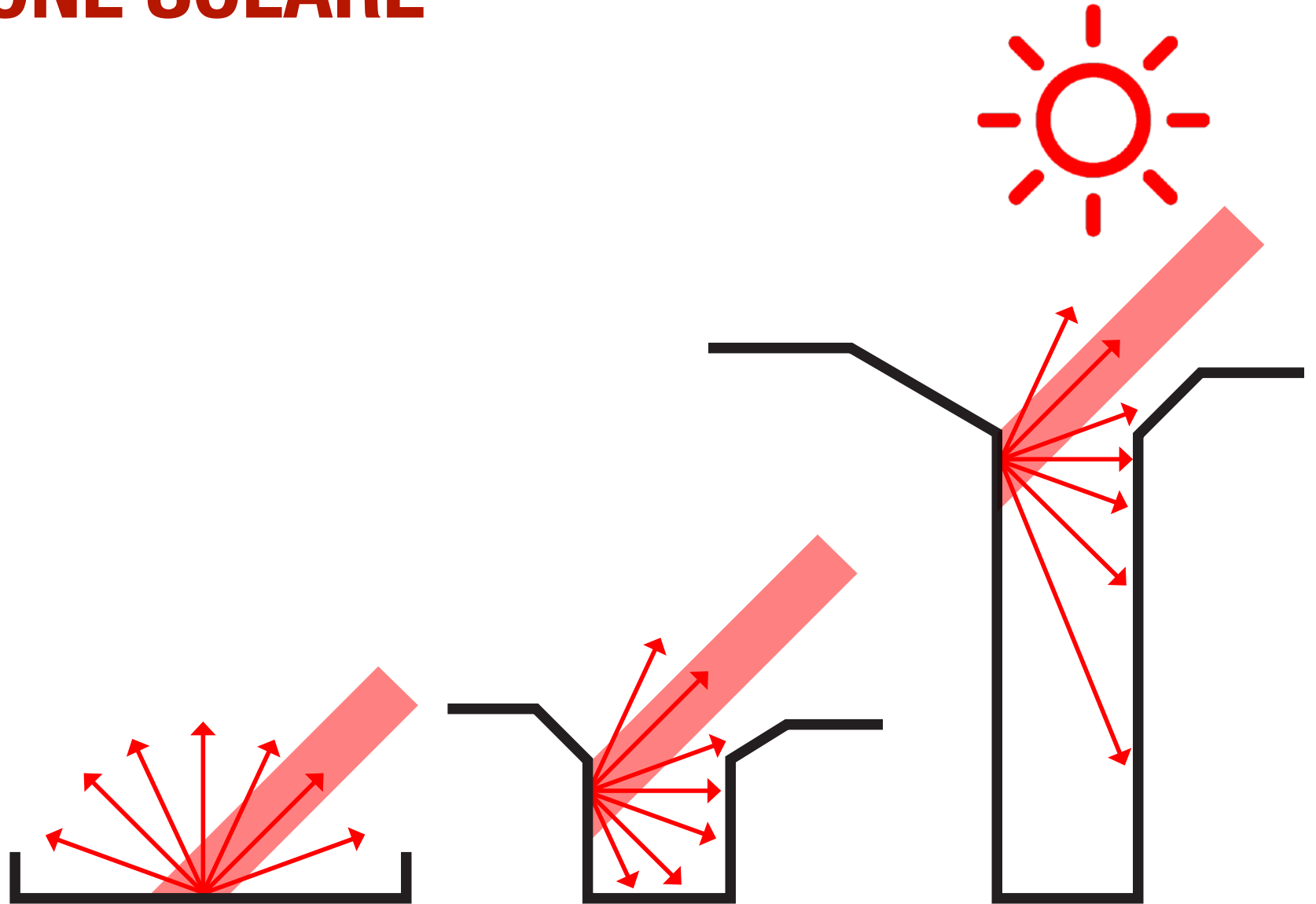
maggiore la quantità di energia
che il corpo è in grado di rilasciare
sotto forma di **CALORE**



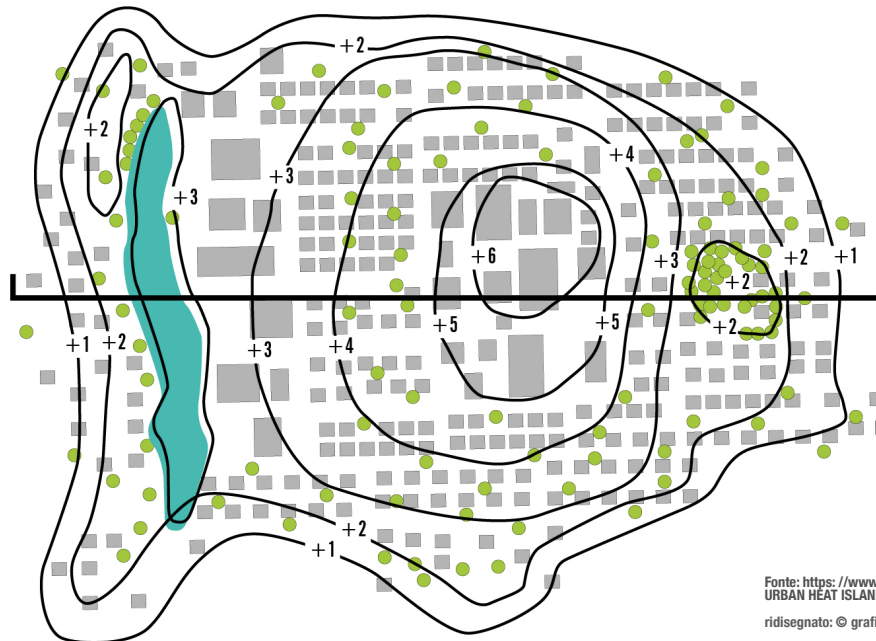
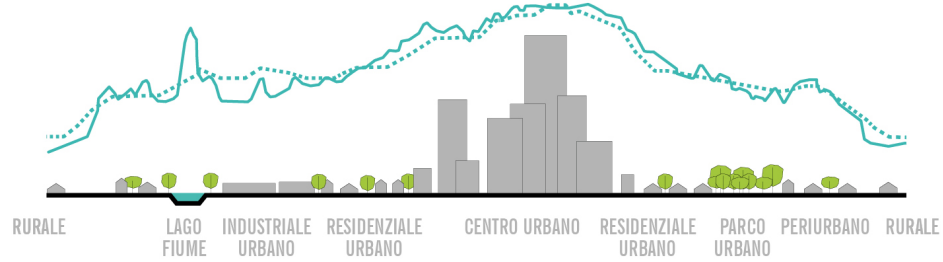
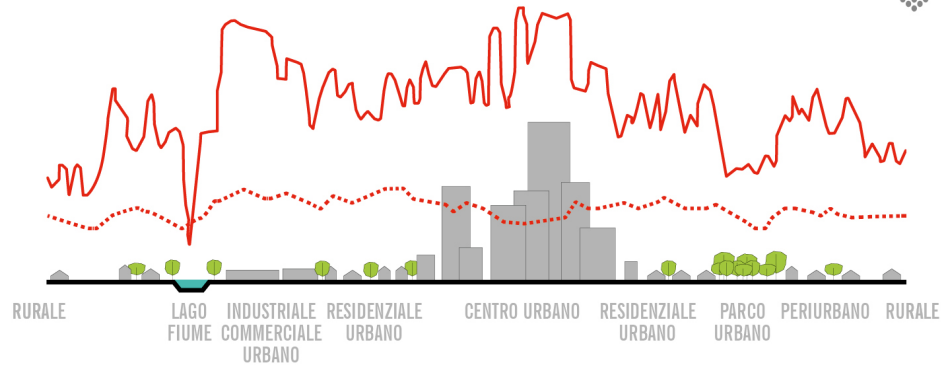
ALBEDO IN CITTÀ

[rielaborazione grafica su disegno originale di www.aimeeunit45.blogspot.com]

RADIAZIONE SOLARE



ISOLA DI CALORE



LE CONSEGUENZE DELLE ONDATE DI CALORE

MALESSERE FISICO

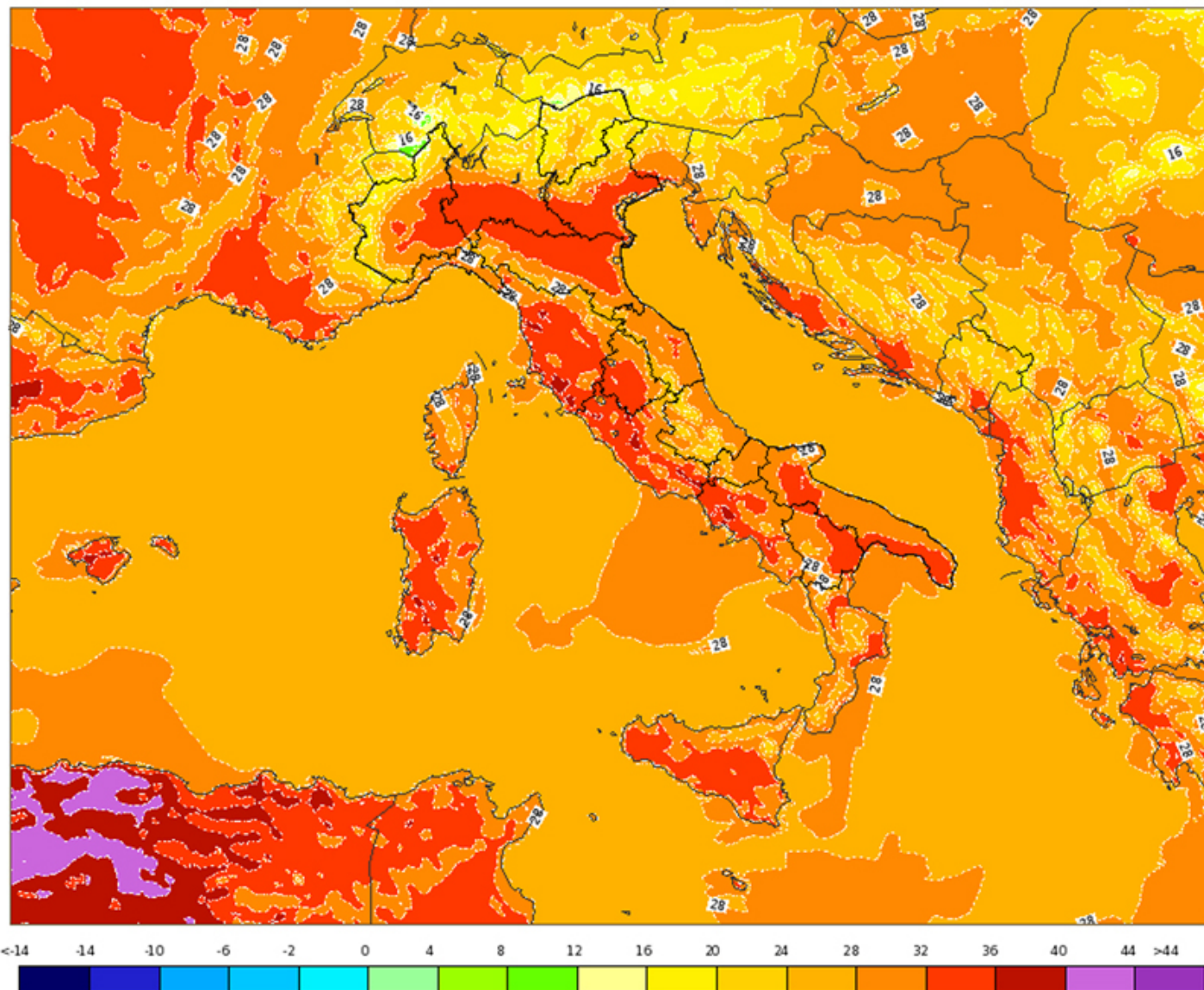
PROBLEMI SALUTE

PERDITA DI QUALITÀ URBANA

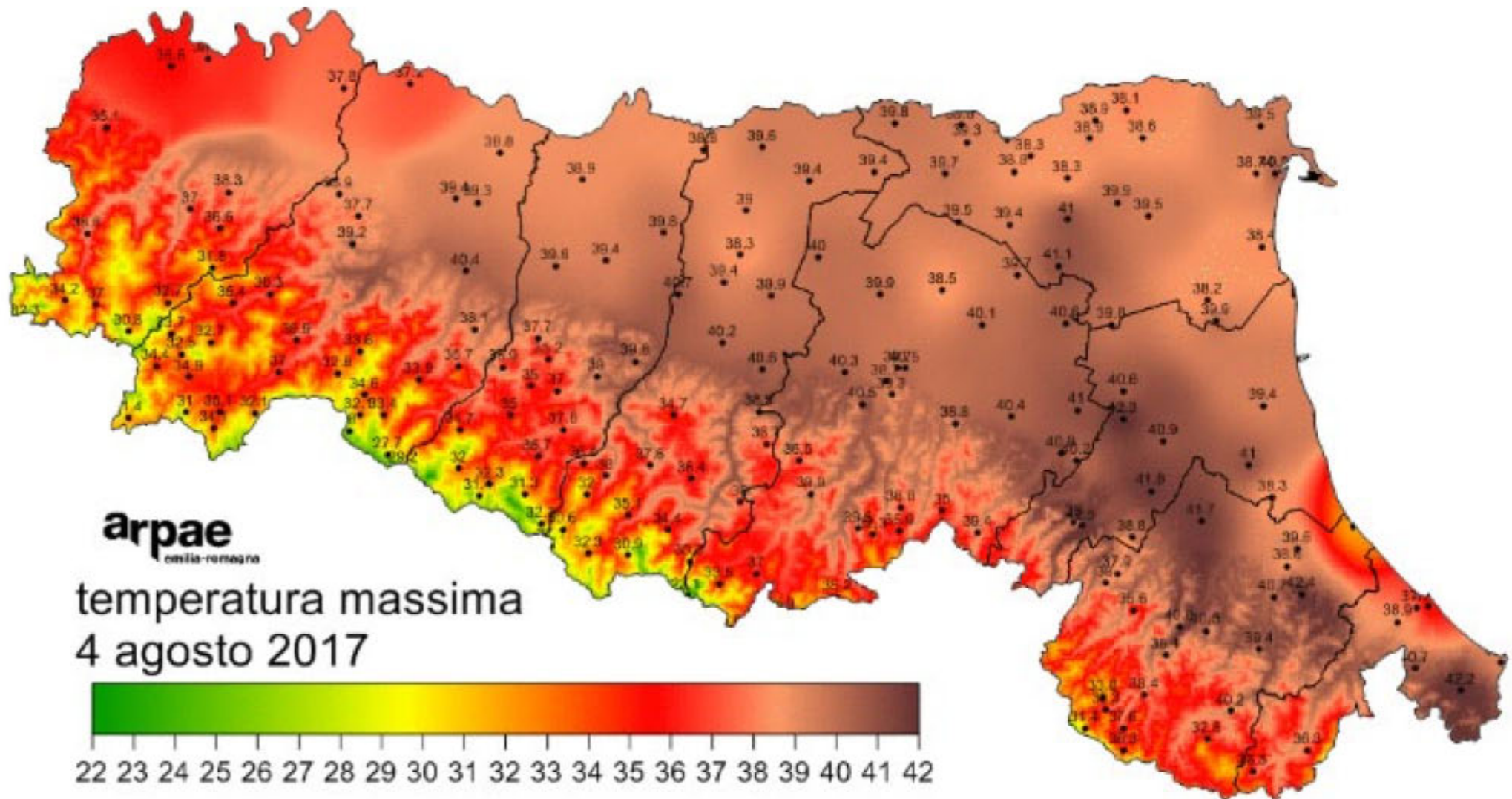
- > decadimento **rifiuti**
- > peggioramento **qualità aria**
- > peggioramento **qualità acque**

DANNO ECONOMICO

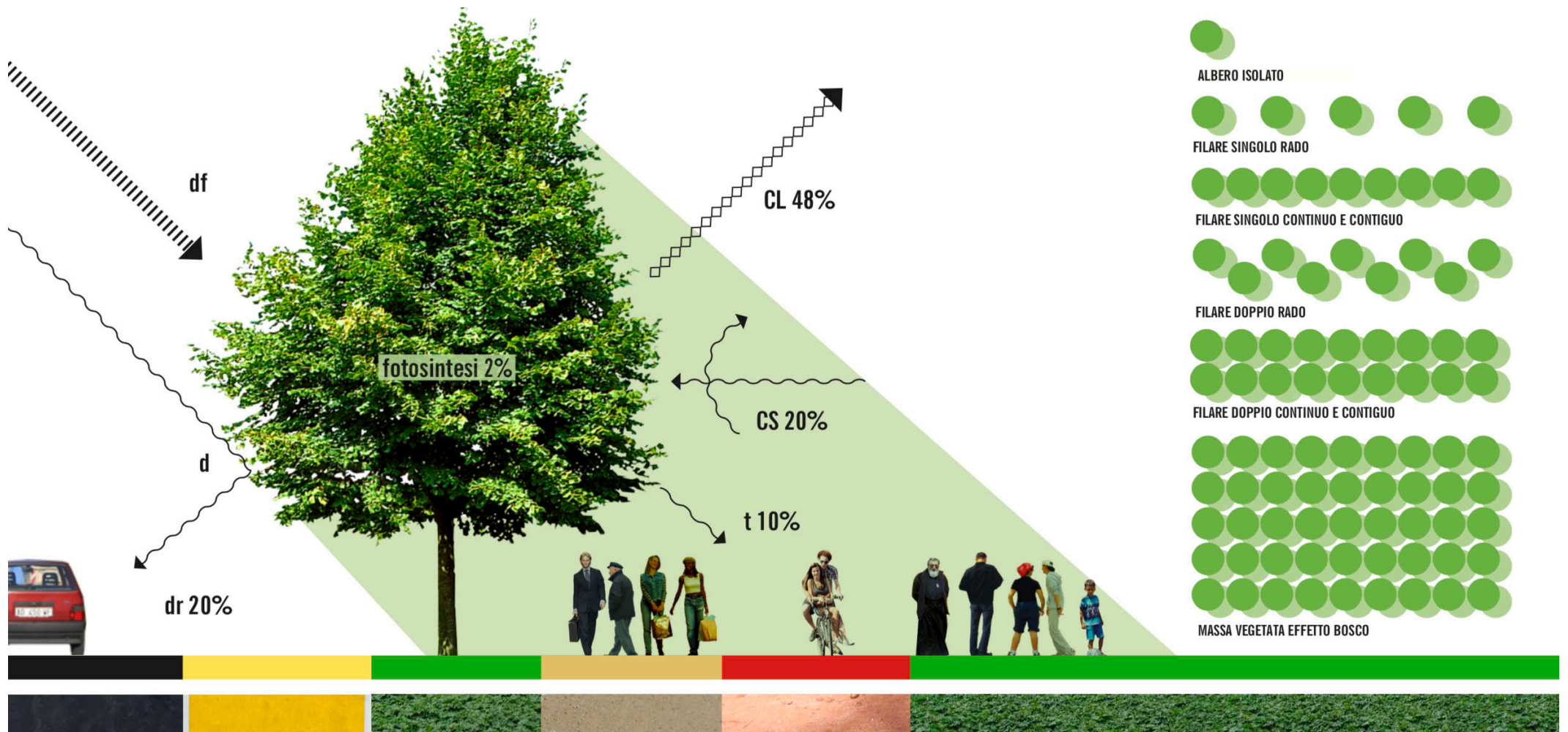
- > picchi **consumo acqua**
- > picchi **consumo energia elettrica**
- > problemi alle **colture**
- > problemi alle **reti infrastrutturali**



6° ONDATA DI CALORE IN EMILIA-ROMAGNA 4 AGOSTO 2017



ALBERI / OMBRA ED EVAPOTRASPIRAZIONE



ALBERI, OMBRA ED EVAPOTRASPIRAZIONE

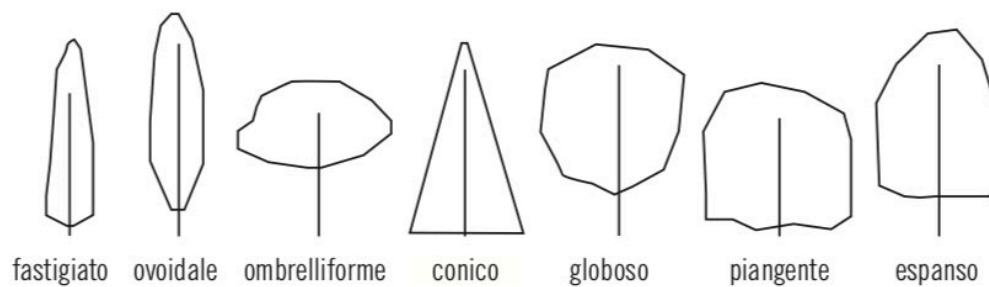
PERCHÈ L'ALBERO ABBASSA LA TEMPERATURA DELL'ARIA?

Gli alberi creano una **'bolla di penombra'**, più o meno ampia e intensa a seconda dell'altezza e della forma dell'esemplare arboreo e della forma e densità delle foglie, nella quale **il livello di comfort termico è maggiore**. Le chiome vegetali inoltre intercettano la radiazione solare, determinando una temperatura radiante delle superfici costruite ombreggiate inferiore a quella delle superfici esposte alla radiazione diretta.

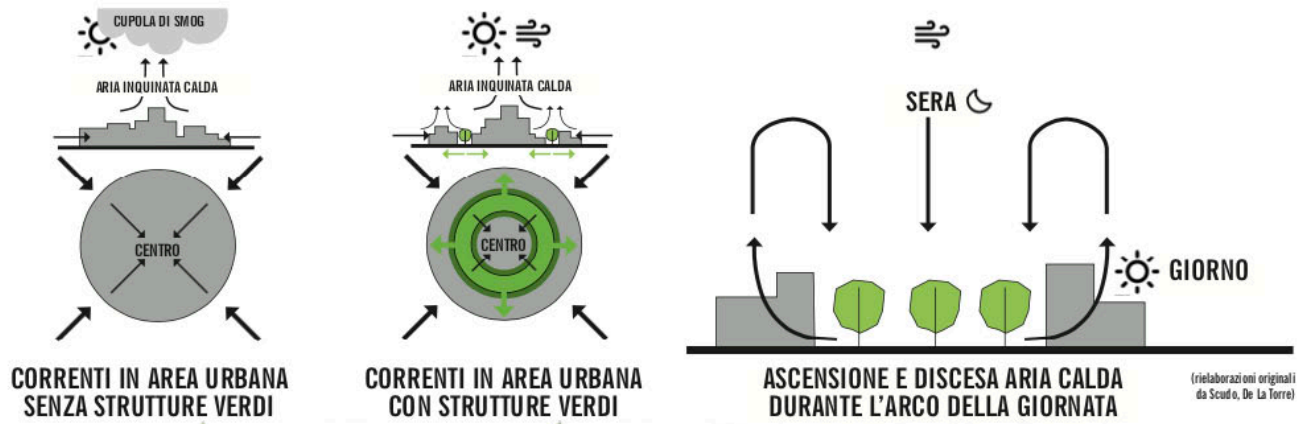
Sono 10 le persone che vivono grazie all'ossigeno rilasciato da una pianta e il beneficio che trae un individuo che cammina protetto dagli alberi è molteplice: l'ombra diretta, l'abbassamento della temperatura dell'aria e il fatto che la persona 'scambia' calore con un elemento che ha una temperatura più bassa (la chioma dell'albero ed eventualmente le pareti ombreggiate degli edifici).

Un albero adulto può traspirare fino a 450 litri di acqua al giorno (1000 MJ) e, per ogni grammo di H₂O evaporata, occorrono 633 calorie, che sono sottratte all'ambiente, **producendo un abbassamento di temperatura equivalente alla capacità di cinque condizionatori di aria di piccola potenza operanti 20 ore al giorno**. Inoltre, **più la vegetazione è densa e più energia viene assorbita** in quanto la massa verde si comporta come un corpo scuro.

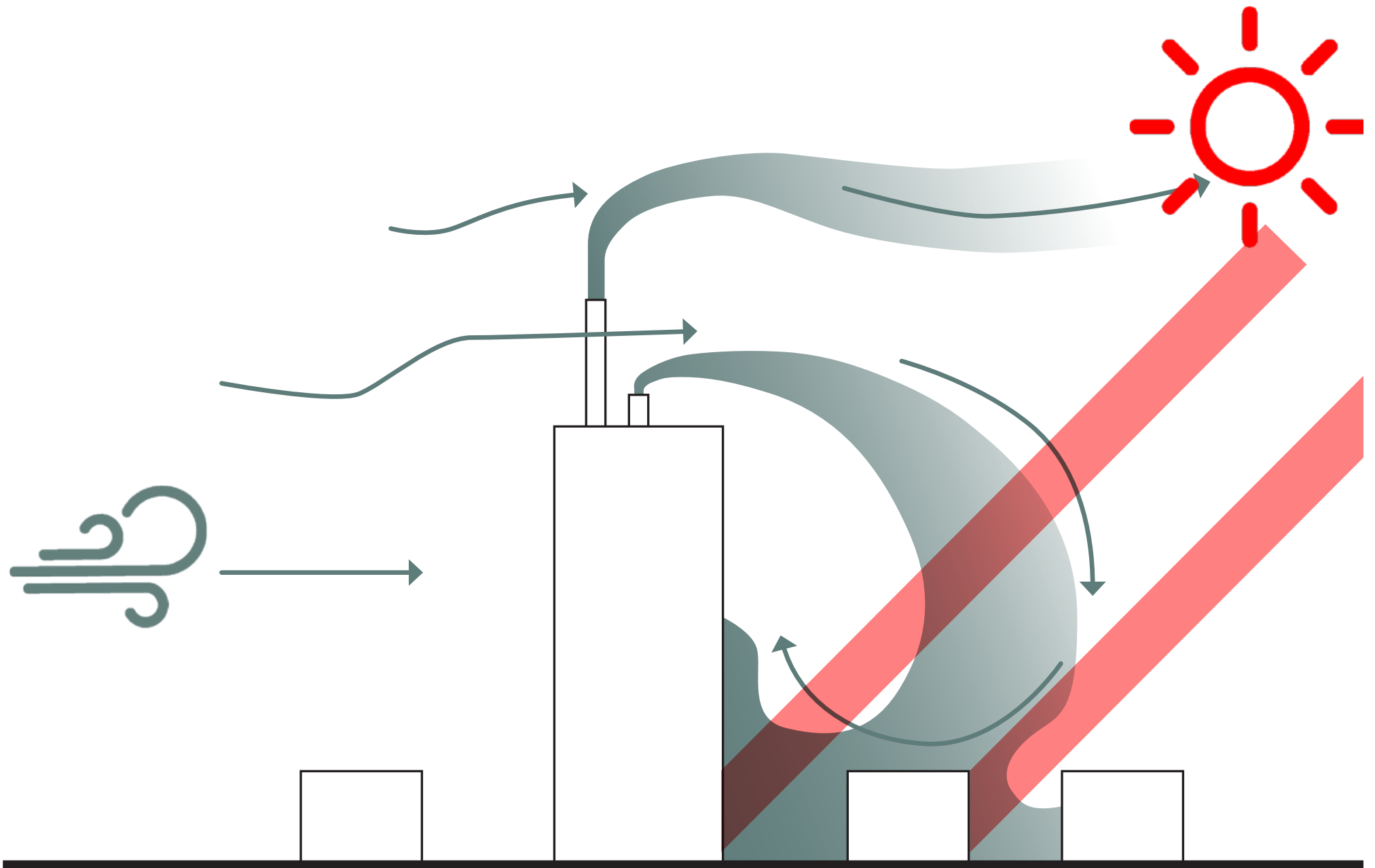
ALBERI / PORTAMENTO



ALBERI / VENTO E BREZZE



INQUINANTI



FOGLIE

RAMI

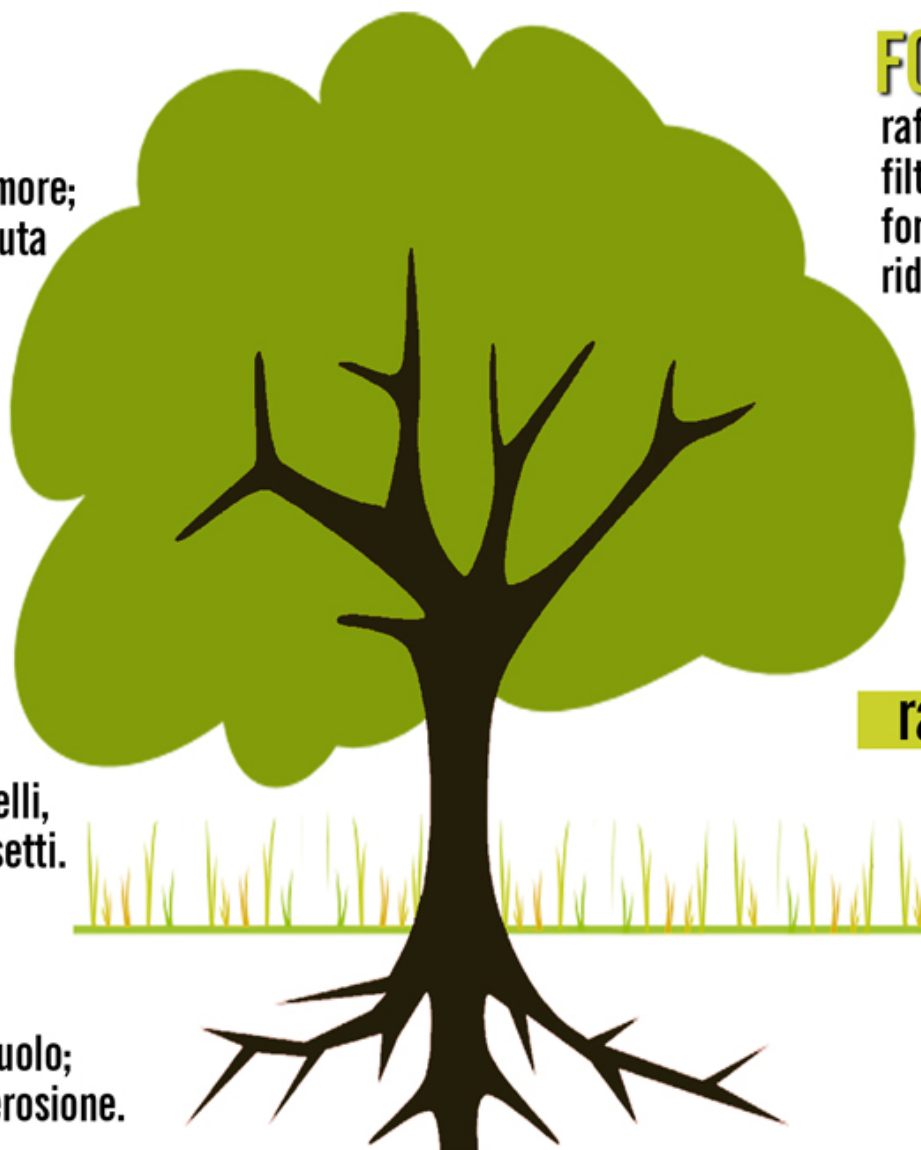
assorbono in rumore;
bloccano la caduta
della pioggia.

FOGLIE RAMI TRONCO

forniscono
habitat per uccelli,
mammiferi e insetti.

RADICI

stabilizzano il suolo;
impediscono l'erosione.



FOGLIE

raffrescano l'aria attraverso l'evapotraspirazione;
filtrano gli inquinanti dell'aria;
forniscono ombra;
riducono la velocità del vento.

In un giorno di sole,
l'**EVAPOTRASPIRAZIONE** di un albero
raffredda per una potenza di 20-30 kW.
Un'**AREA VERDE URBANA** di 1.500 mq
raffredda in media di 1,5°C
(a mezzogiorno di 3°C)
e **diffonde** i suoi effetti a **100 metri**.

(Fonte: Fondazione Cariplo - REsilienceLAB)

SPECIE CARATTERIZZATE DA ELEVATI VALORI DI RIMOZIONE DEGLI INQUINANTI.

PM10	Inquinanti gassosi (O₃, NO₂, SO₂)
Platanus spp	Cupressus sempervirens
Ulmus glabra	Platanus spp
Celtis australis	Ulmus glabra
Populus alba	Populus alba
Aesculus hippocastanumw	Pinus pinaster
Salix alba	Pinus pinea
Ulmus spp	Platanus acerifolia
Pinus pinaster	Aesculus hippocastanum
Pinus pinea	Celtis australis
Populus nigra	Cupressus sempervirens
Ulmus glabra	Juniperus communis

(DATI OTTENUTI DA BUFFONI ET AL., APPLICANDO IL MODELLO UFORE)

VALORI DI RIMOZIONE DEGLI INQUINANTI

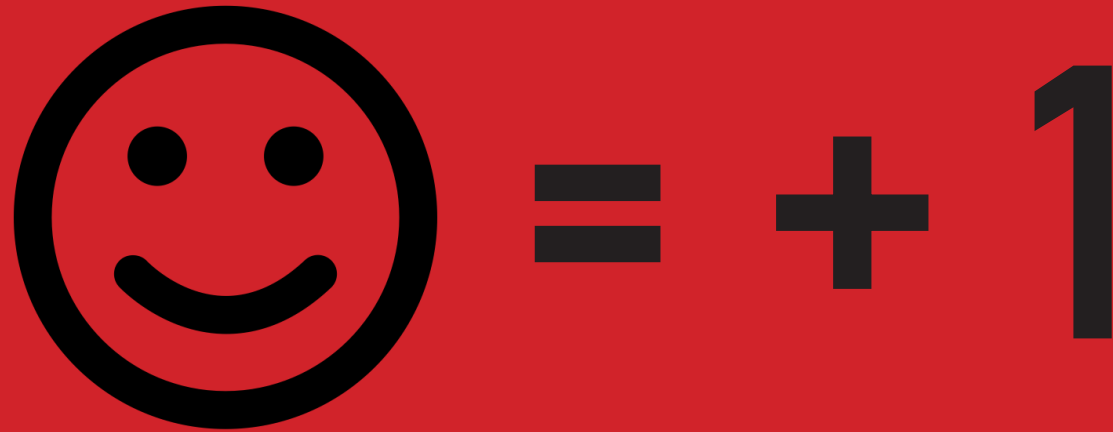
Specie	PM10 g/anno	O₃	NO₂	SO₂
Tilia spp	103	15	8	1
Pinus pinea	60	16	9	1
Platanus acerifolia	376	52	29	5
Celtis australis	158	29	16	3
Quercus robur	82	15	8	1
Aesculus hippocastanum	152	32	18	3
Tilia cordata	112	16	9	1
Populus nigra	71	20	11	2
Quercus ilex	68	15	8	1
Acer pseudoplatanus	128	27	15	2

(DATI OTTENUTI DA BUFFONI ET AL., APPLICANDO IL MODELLO UFORE)

for school

**IL GIOCO
DELLE CITTÀ
RESILIENTI
AI CAMBIAMENTI
CLIMATICI**

PUNTI

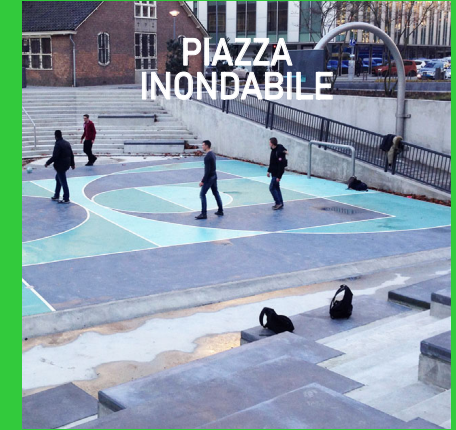


PIOGGIA



PROBLEMA

SOLUZIONI



ALBERO
PIOPPO CIPRESSINO



ALBERI
BETULLA



PROBLEMA

SOLUZIONI



STRADA ALLAGATA



GIARDINI DELLA PIOGGIA



GIARDINI E FOSSATI DELLA PIOGGIA



STRADE CON GIARDINI DELLA PIOGGIA



ALBERI
PIOPPO BIANCO



ALBERO
PIOPPO CIPRESSINO



ALBERI
BETULLA

PROBLEMA

SOLUZIONI



PARCO ALLAGATO



PARCO INONDABILE



GIARDINI E FOSSATI
DELLA PIOGGIA



PARCHI
CON GIARDINI
UMIDI



ALBERI
PIOppo BIANCO



ALBERO
PIOppo CIPRESSINO



ALBERI
BETULLA

CALORE



PROBLEMA

SOLUZIONI



ISOLA DI CALORE
GIARDINI ASSOLATI



GIARDINI OMBREGGIATI
E FONTANE



PICCOLI GIARDINI
ALBERATI



ALBERI
QUERCIA

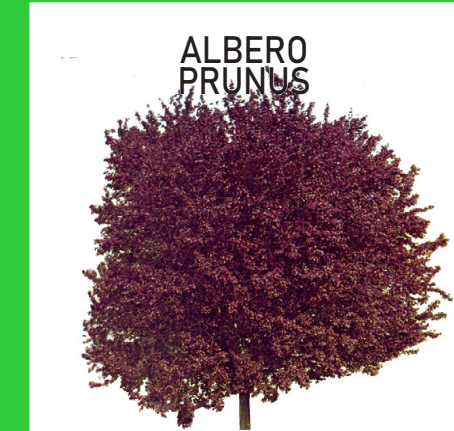


ALBERI
TIGLIO

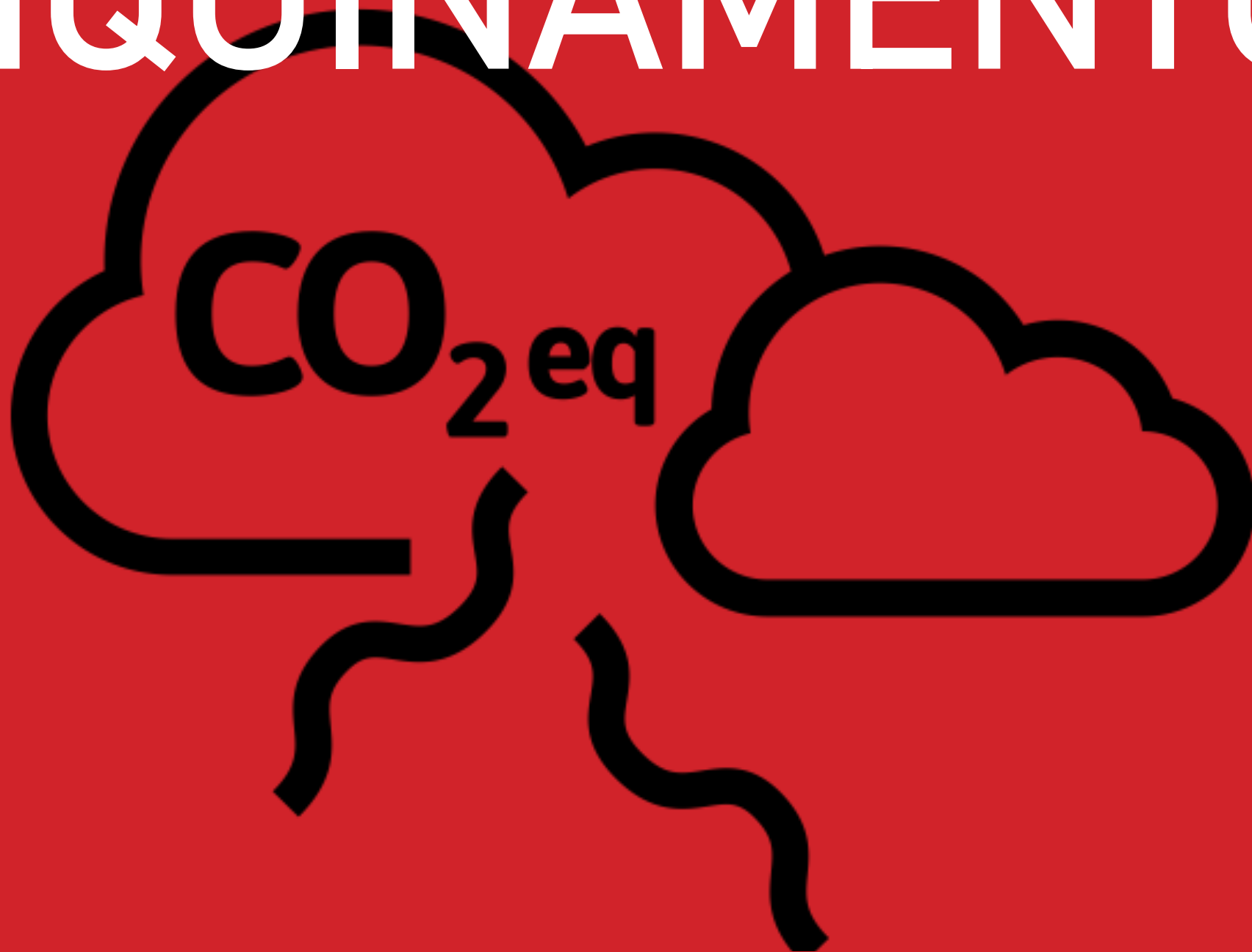


ALBERI
ACERO

PROBLEMA SOLUZIONI



INQUINAMENTO



PROBLEMA

SOLUZIONI



BUON GIOCO!

