

# Premesse operative

## Paesaggi futuri della città educante

### L'In-Canto di Gea

Antroposfera crotonese – Paesaggi futuri dell'Antica Kroton

In questo splendido angolo del Mediterraneo i pitagorici avevano fondato la loro più importante comunità, guidata da Pitagora che si presentava come matematico, filosofo, ma anche mago e profeta (...)

L'aritmo geometria era uno degli argomenti fondamentali che teneva impegnati i giovani pitagorici sulle spiagge di Crotona. Questi ragazzi fortunati, che studiavano matematica, come dicevamo, in riva al mare, non chiusi in gabbia, in una classe, ma all'aria aperta, liberi e sereni.

(Tratto da «Il matematico si diverte»)



# Premesse operative

## Paesaggi futuri della città educante

### L'In-Canto di Gea

L'aritmogeometria era uno degli argomenti fondamentali che teneva impegnati i giovani pitagorici sulle spiagge di Crotona.

Questi ragazzi fortunati, che studiavano matematica, come dicevamo, in riva al mare, non chiusi in gabbia, in una classe, ma all'aria aperta, liberi e sereni.

(Tratto da «Il matematico si diverte»)

#### Premessa - Il linguaggio dell'universo

ἀγεωμέτρητος μηδεὶς εἰσίτω: "Nessuno a digiuno di geometria varchi questa porta" Si dice questa frase campeggiasse sulla porta della Scuola di Platone e Giordano Bruno, da buon platonico, era convinto che la geometria fosse un lasciapassare privilegiato per la conoscenza della verità delle cose. Secondo il filosofo ateniese la realtà materiale è costituita da forme geometriche, che vanno via via a comporre, attraverso i solidi più piccoli, gli aggregati più grandi, al punto che egli identifica i quattro elementi con quattro poliedri regolari e riserva al quinto, il dodecaedro, la "decorazione dell'universo".



# Il Pentaloco di Pitagora

Dalla combinazione o evoluzione di aride forme geometriche scaturisce quella mirabile opera divina che è il nostro universo.



# Antropocene

Ma quindi cos'è l'Antropocene??

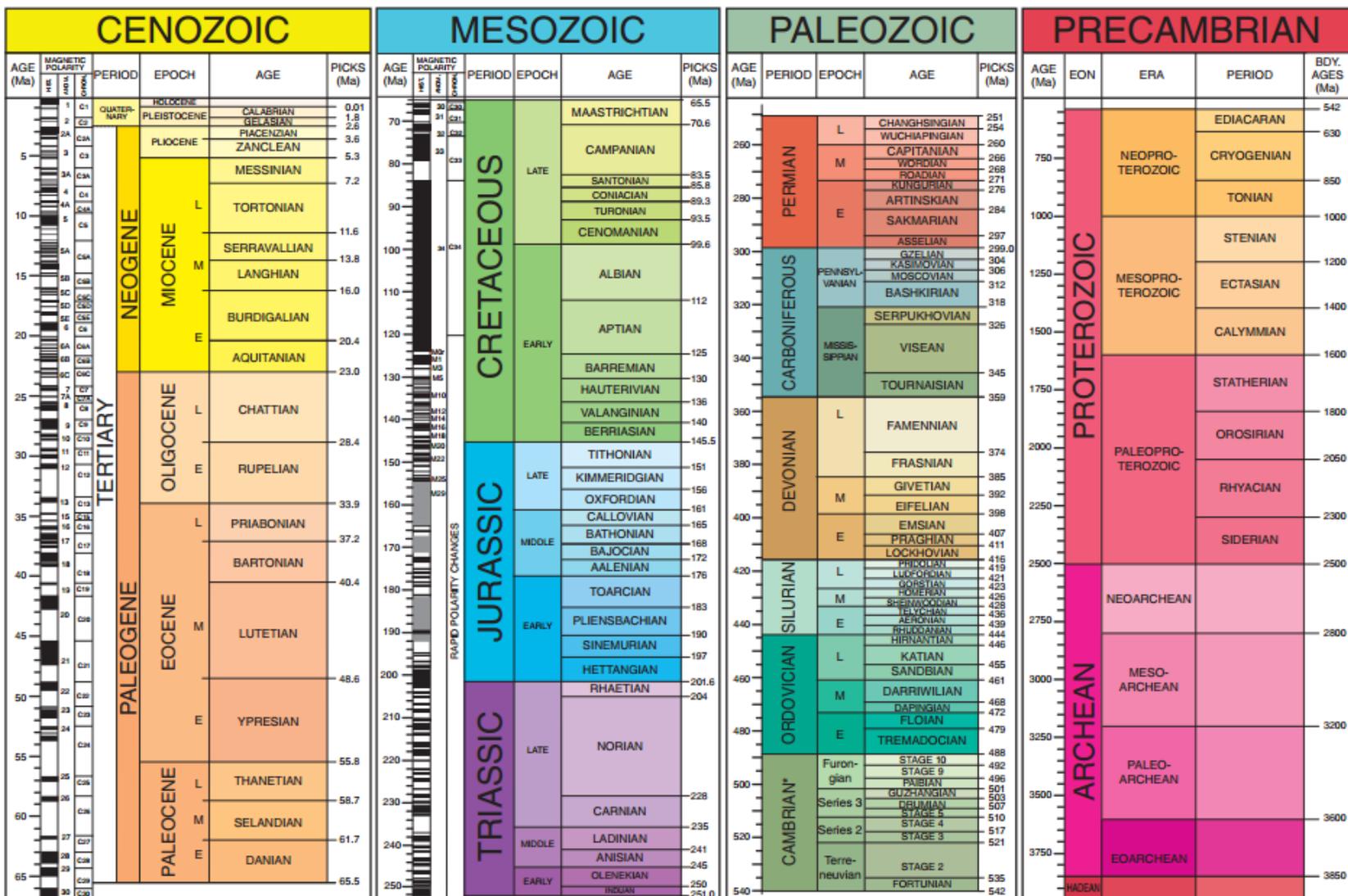


Paul Crutzen



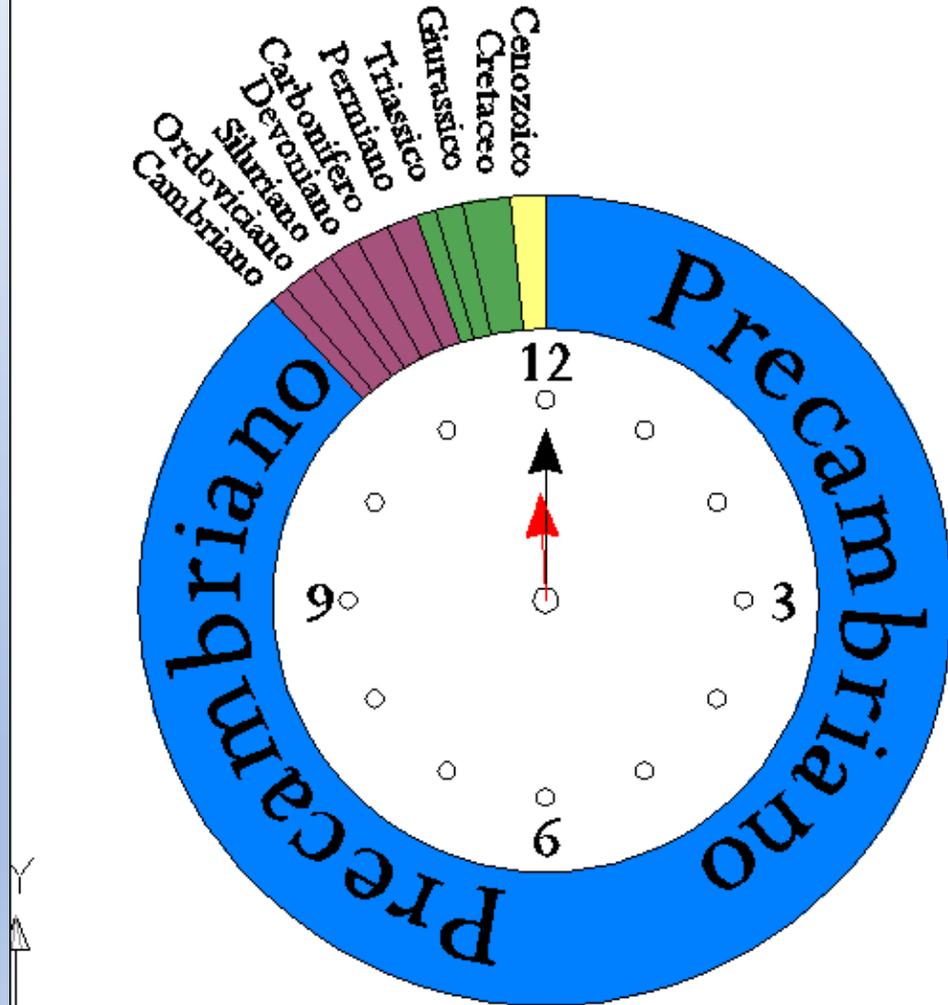
**Una nuova epoca, in cui l'uomo ha iniziato a modificare profondamente l'ambiente terrestre o, più in generale, l'intero Sistema Terra, fino a portarlo fuori dalle condizioni dell'Olocene**

# 2009 GEOLOGIC TIME SCALE



# CALENDARIO GEOLOGICO

## LA STORIA DELLA TERRA IN 24 ORE



Per dare un'idea della lunghezza delle diverse ere geologiche possiamo paragonare i 4,5 miliardi di anni della storia della Terra alle 24 ore di una giornata.

In questo ipotetico orologio di 24 ore **un'ora equivale a 187 milioni di anni.**

La Terra nasce alle **ore zero.**

Poco prima delle **21** compaiono i primi **metazoi.**

I **dinosauri** vissero sulla Terra tra le **22,40 e le 23,46.**

Le **formazioni geologiche** affioranti nell'area di Brugherio si sono depositate in un intervallo di tempo compreso tra il **Pleistocene (circa 2 Ma fa)** e l'**attuale**. Nel nostro orologio tale periodo ha inizio circa **1 minuto** prima della mezzanotte (**ore 23.59**).

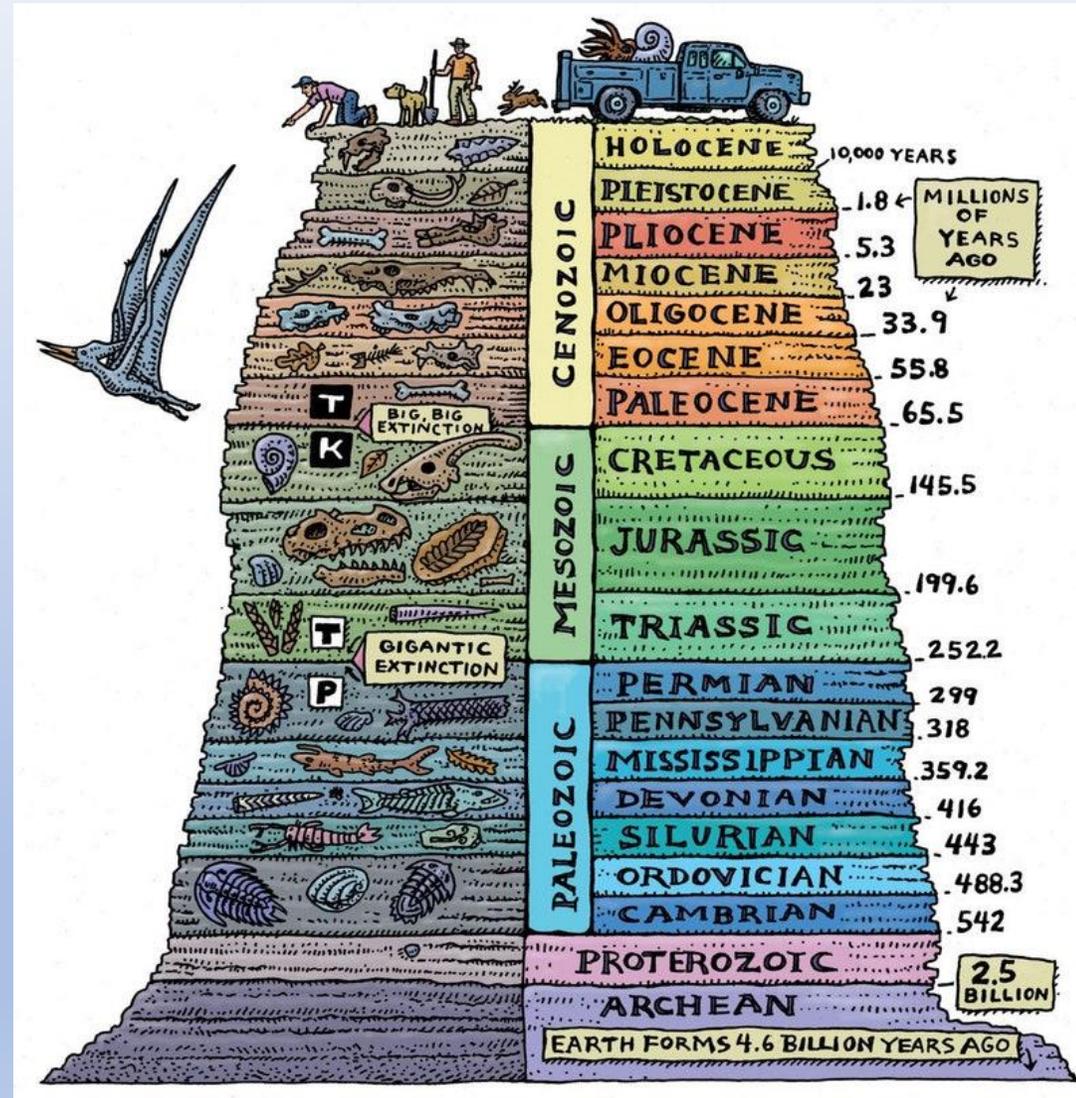
**Cursiosità:** Solo **38,4 secondi** prima della mezzanotte compare la prima specie umana, **Homo habilis.**

# Come si definisce un'epoca geologica?

Per definire i confini di un'epoca geologica bisogna trovare un segno indelebile e globale nei sedimenti geologici – in questo caso tra l'altro nelle rocce del futuro e non in quelle del passato – che sia sufficientemente netto e inconfondibile per chi lo osserverà tra milioni di anni.

## Un'impresa inedita, complicata e lunga per il gruppo di lavoro sull'Antropocene.

Finora le unità del tempo geologico sono state scandite da spartiacque imponenti: comparsa di nuove forme di vita; firme chimiche planetarie; estinzioni di massa. In sintesi: cambiamenti climatici e avvicendamenti di specie.



# Come si definisce un'epoca geologica?

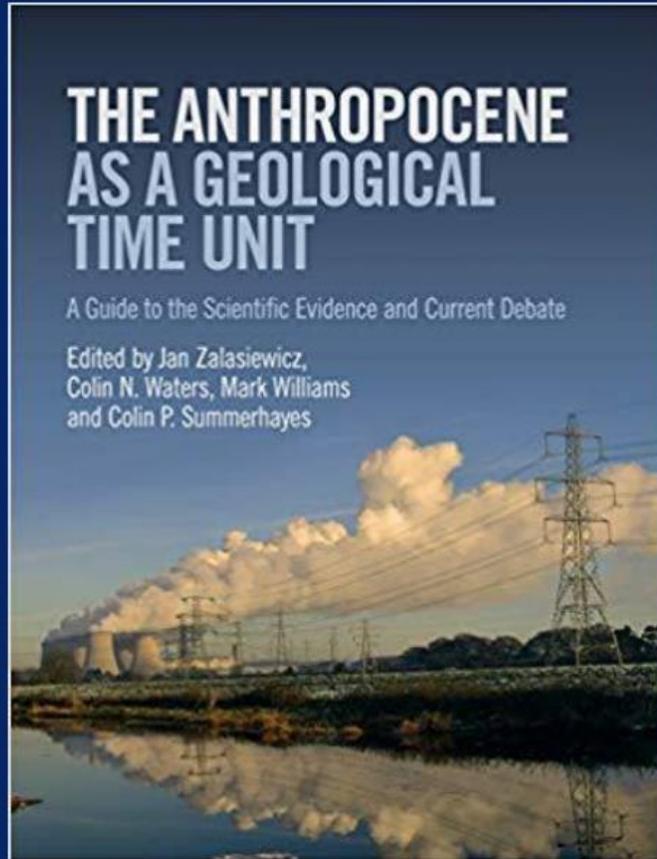
Stabilire un nuovo intervallo geologico non è un compito semplice. Innanzitutto, è necessario definirne chiaramente un inizio e una fine, il che avviene trovando nelle rocce delle prove chimico-fisico-biologiche tangibili e misurabili dell'ingresso in una nuova epoca. Queste tracce potrebbero essere, per esempio, la scomparsa di una particolare associazione di animali.

È inoltre fondamentale che tali evidenze siano riconosciute su larga scala. Dopo un'attenta valutazione di tutte le prove, è compito della Commissione Internazionale di Stratigrafia e della specifica sottocommissione, composta da esperti del settore, determinare se il nuovo intervallo di tempo geologico soddisfi tutti i requisiti necessari per essere ufficialmente riconosciuto.

Inoltre, è fondamentale identificare una sezione tipo, conosciuta come Global Stratotype Section and Point (GSSP), basicamente un livello o una successione di rocce le cui proprietà chimico-fisico-biologiche la rendono la sezione di riferimento per l'ingresso nella nuova epoca geologica.

Qui verrà posizionato il "chiodo d'oro" (golden spike), segnando simbolicamente l'inizio di un nuovo capitolo nella storia della Terra.continua su: <https://www.geopop.it/perche-lera-umana-dellantropocene-non-e-stata-riconosciuta-come-epoca-geologica/https://www.geopop.it/>

**Ok, ma come facciamo, dal punto di vista geologico, a definirne l'inizio e l'impatto??**



***Antropocene per essere accettato come termine formale per identificare una nuova unità stratigrafica deve essere scientificamente giustificato.***

***Ovvero, occorre che il segnale geologico presente negli strati geologici ad esso attribuiti sia chiaro, distintivo e a scala globale.***

# Chiodo d'oro

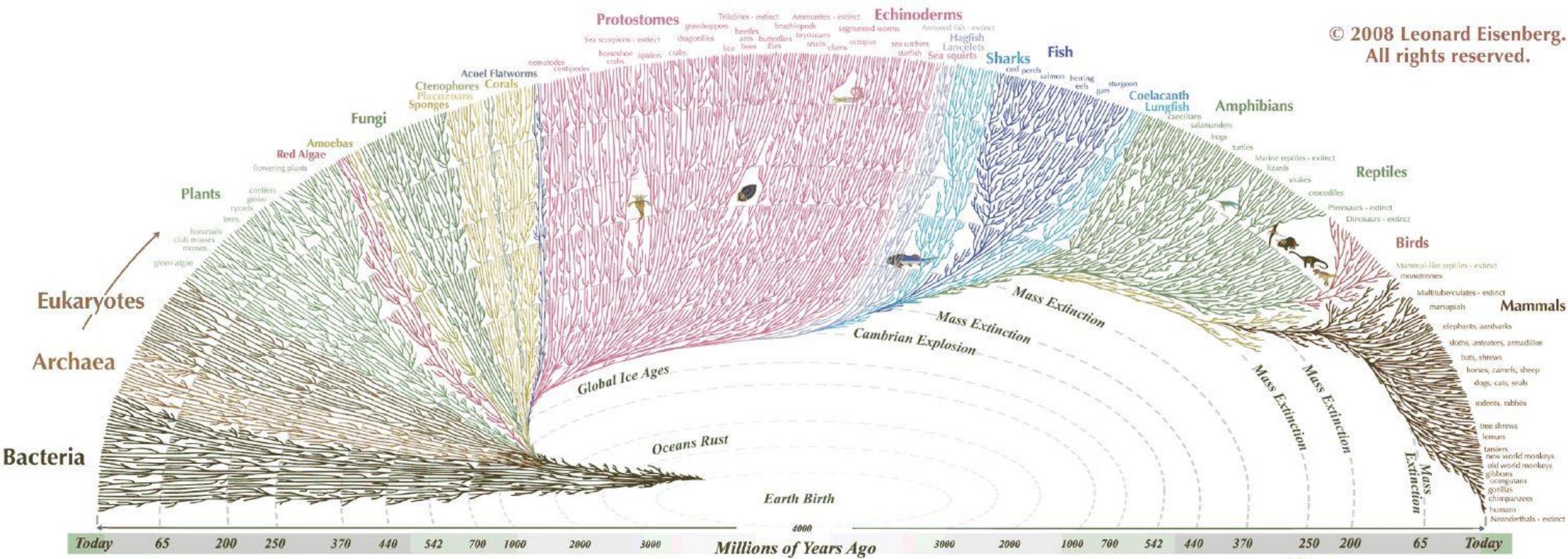


Il limite Pliocene- Pleistocene oggi limite Gelasiano-Calabriano

Come siamo arrivati fin qui?

# SPECIE: ENTITÀ BIOLOGICAMENTE INDEFINIBILE MA...

© 2008 Leonard Eisenberg.  
All rights reserved.



All the major and many of the minor living branches of life are shown on this diagram, but only a few of those that have gone extinct are shown. Example: Dinosaurs - extinct

© 2008 Leonard Eisenberg. All rights reserved.  
evogeneo.com

# Estinzioni di massa

Le caratteristiche salienti di queste morie generalizzate – cinque delle quali svettano su tutte le altre per intensità (le cosiddette «Big Five») – sono il tasso abnorme di estinzione di famiglie (dal 20 al 65%) e di specie (dal 50 al 95%) in unità di tempo, e la relativa velocità (da pochi millenni a 10 milioni di anni per l'intero processo). Oltre a quelle di fine Permiano e di fine Cretaceo, ve ne sono state altre tre alla fine dell'Ordoviciano, del Devoniano e del Triassico.

**Le cinque estinzioni di massa della storia**

	<b>Tempo geologico (milioni di anni fa)</b>	<b>Era</b>	<b>Effetti sulla biodiversità: riduzione nel numero di specie</b>
1	430	tardo Ordoviciano	84-85%
2	360	tardo Devoniano	79-83%
3	250	Permiano	95%
4	200	Triassico	79-80%
5	66	tardo Cretaceo	70-76%

# Estinzioni di massa

Affinché si verifichi una estinzione di massa occorre che congiurino tra loro, in particolare, tre fattori:

- 1) Dinamiche climatiche rare e accelerate
- 2) Alterazioni nella composizione dell'atmosfera
- 3) In presenza dei primi due fattori, si deve aggiungere uno stress ecologico di intensità anormale

Solo allora la pompa dell'estinzione comincia a funzionare in molte linee di discendenza diverse e a quel punto basta un innesco contingente, come un impatto o una serie di eruzioni, per scatenare la crisi globale che non si ferma più e spazza via quasi tutti.

Clima che cambia più rapidamente del solito, composizione dell'atmosfera alterata, stress ecologico: ci ricorda qualcosa?

Non è che per caso questa sequenza micidiale sta accadendo anche adesso?

# Estinzioni di massa

Che il mondo di oggi sia zoologicamente impoverito lo diceva già il co-scopritore della teoria dell'evoluzione che era Alfred R. Wallace.

Ma diceva il parallelismo preciso tra estensione di massa del passato ed estensione attuale fu suggerito tempo fa da grandi evolucionisti ed esperti di biodiversità Edward o Wallace, Myers, Eldredge.

Già trent'anni fa avevamo scritto in diverse pubblicazioni che considerando i ritmi vertiginosi di scomparsa delle specie indotti dalle attività umane negli ultimi secoli, la biosfera sta attraversando un'estinzione di massa, cioè una catastrofe su scala globale.

Per la precisione la sesta estinzione di massa, dato che nel lontano passato geologico se ne sono registrate, come abbiamo visto, almeno altre cinque, le Big Five.

Per velocità di impatto e mortalità-sostennero Wilson e colleghi- L'estinzione prodotta dall'uomo negli ultimi quattro o cinque secoli non ha nulla da invidiare alle precedenti.

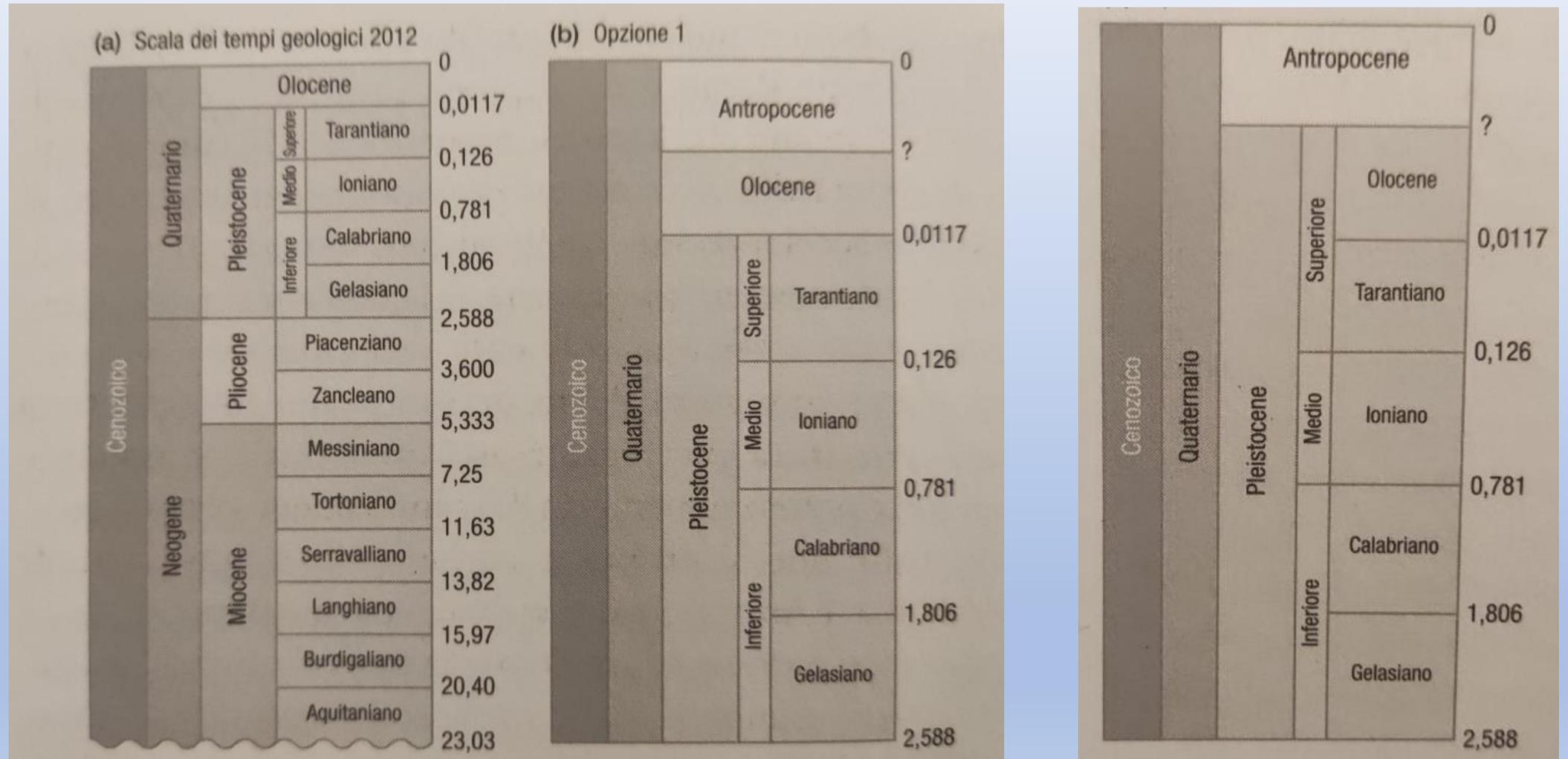
Questa volta l'asteroide siamo noi. Un per nulla invidiabile record



Nel 2009, la Sottocommissione internazionale di stratigrafia del Quaternario (Subcommission on Quaternary Stratigraphy, SQS) suggerì a Jan Zalasiewicz, un professore della Leicester University, in Inghilterra, e a un esperto in biostratigrafia di formare il Gruppo di lavoro sull'Antropocene (Anthropocene Working Group, AWG). L'obiettivo era quello di esaminare il caso per riconoscere un nuovo intervallo di tempo geologico basato sugli effetti ad ampio raggio dell'influenza dell'uomo su parametri stratigrafici significativi. In altre parole, l'AWG avrebbe tentato di suddividere il Quaternario identificando il limite inferiore di un'eventuale epoca dell'Antropocene, idealmente con un nuovo GSSP. Con Zalasiewicz presidente, l'AWG si compose entro l'anno di sedici membri, circa la metà stratigrafi e gli altri un misto di scienziati ambientali ed esperti nel cambiamento globale antropogenico, fra cui Paul Crutzen, Will Steffen, io, e persino l'avvocato Davor Vidas, un esperto in diritto internazionale del mare (attualmente il gruppo è costituito da trentacinque esperti. *N.d.C.*)



# Un pezzetto del calendario geologico



# Antropocene

Gli scienziati del futuro, con il loro sguardo di lungo periodo, capiranno ciò che noi dall'interno stentiamo a vedere: Homo sapiens è diventato una superpotenza biologica e geologica.

Traendo le debite conseguenze da questi fatti, nel 2002 il chimico **Paul Crutzen**, premio nobel nel 1995 per i suoi studi sullo strato di ozono, propose quasi per scherzo su Nature, insieme all'ecologista **Eugene Stoermer**, di dare un nome alla «geologia dell'umanità», alla recente drammatica fase in cui Homo sapiens è diventato un fattore geofisico su larga scala, una vera e propria forza della natura.

Il nome proposto fu semplice ed efficace: «**Antropo-cene**», cioè l'epoca recente dominata dall'umanità.

In realtà di «**era antropozoica**» si discuteva già nell'Ottocento in Inghilterra con il cavalcare della rivoluzione industriale e in Italia con l'abate geologo **Antonio Stoppani** che definiva l'uomo «**una nuova forza tellurica**».

Ancor prima in Francia Buffon aveva scritto che la settima e ultima età del mondo era l' «Epoca dell'Uomo», cioè quella in cui il potere umano schiaccia la sua impronta sulla faccia della Terra, in pratica l'Antropocene.

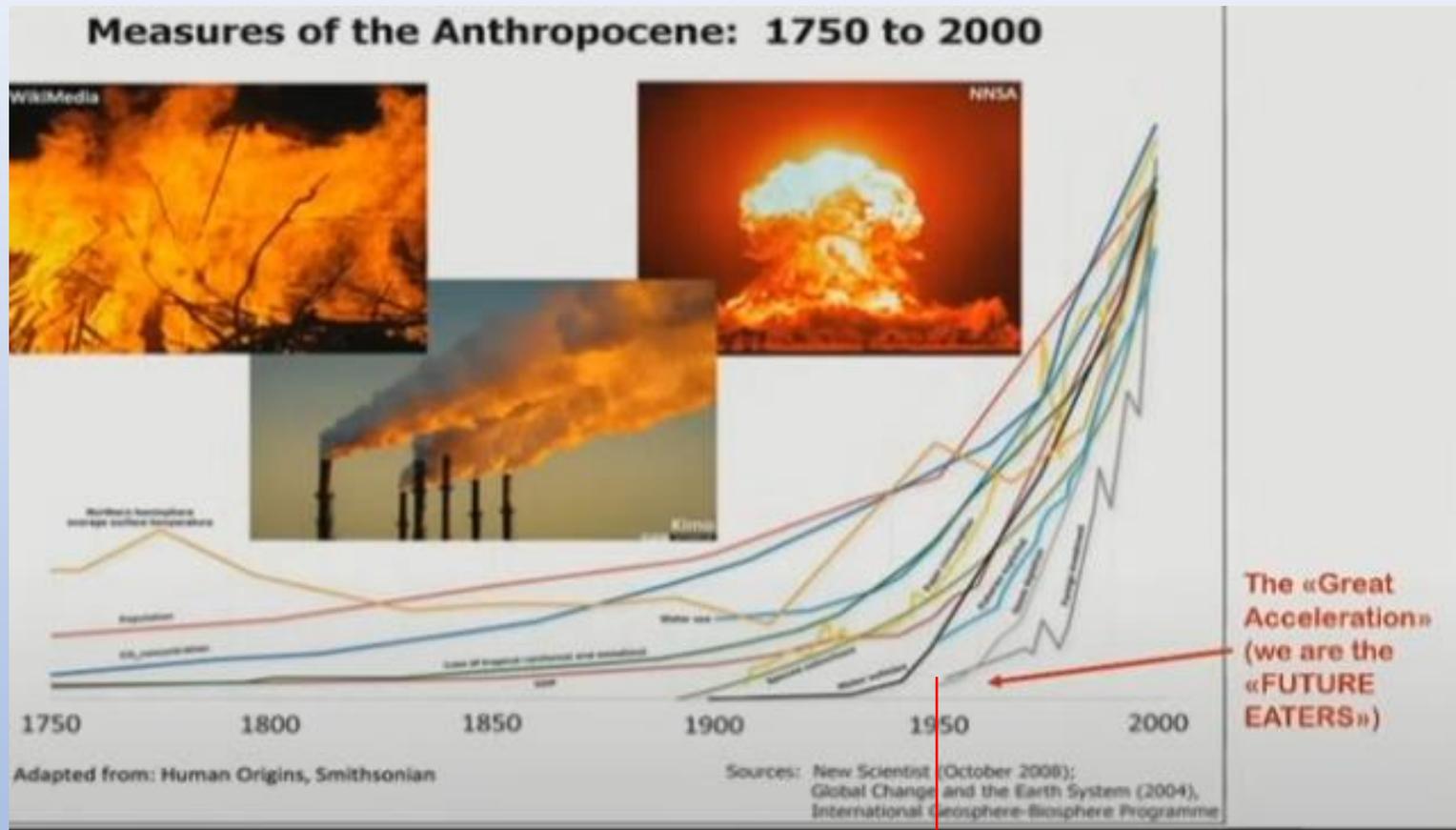
Di Antropogene parlavano già gli scienziati russi degli anni venti del Novecento, attratti dall'idea che l'uomo nuovo nato dalla rivoluzione d'ottobre potesse trasformare il mondo e interessati più degli occidentali a concepire la Terra, la vita e l'umanità come un sistema integrato (biosfera, noosfera – **Vladimir Vernadskij**, 1925-1945).

# Antropocene

Antropocene non significa soltanto cambiamento climatico.

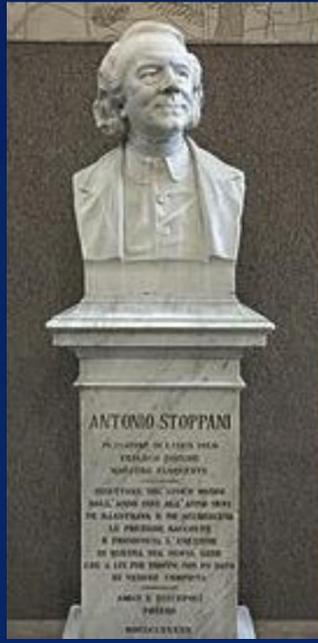
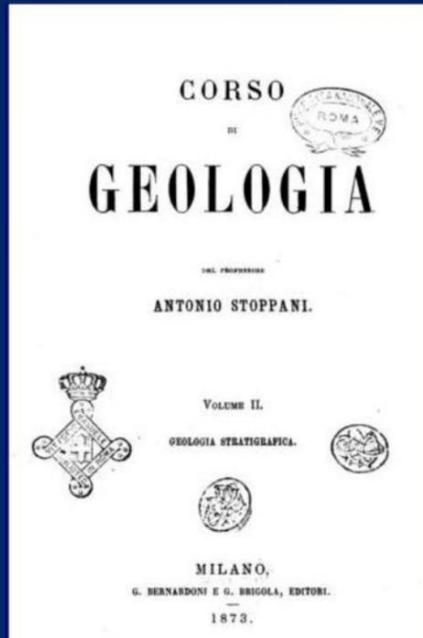
Si tratta di un processo globale e composito che riguarda il sistema Terra nella sua interezza e complessità di relazioni.

Contribuiscono all'Antropocene: crescita delle temperature medie sul nostro pianeta, aumento squilibrato della popolazione umana, concentrazioni di gas serra (soprattutto  $\text{CO}_2$  e  $\text{CH}_4$ ), dovute a immissioni da industrie, trasporti, riscaldamento, la disponibilità e il consumo di acqua, la radioattività dovuta all'industria nucleare, le alterazioni fisiche umane del suolo terrestre, gli impatti gravi dell'agricoltura e dell'allevamento intensivi, insomma tutti gli effetti a scala planetaria delle attività umane.



Punto di rottura del sistema

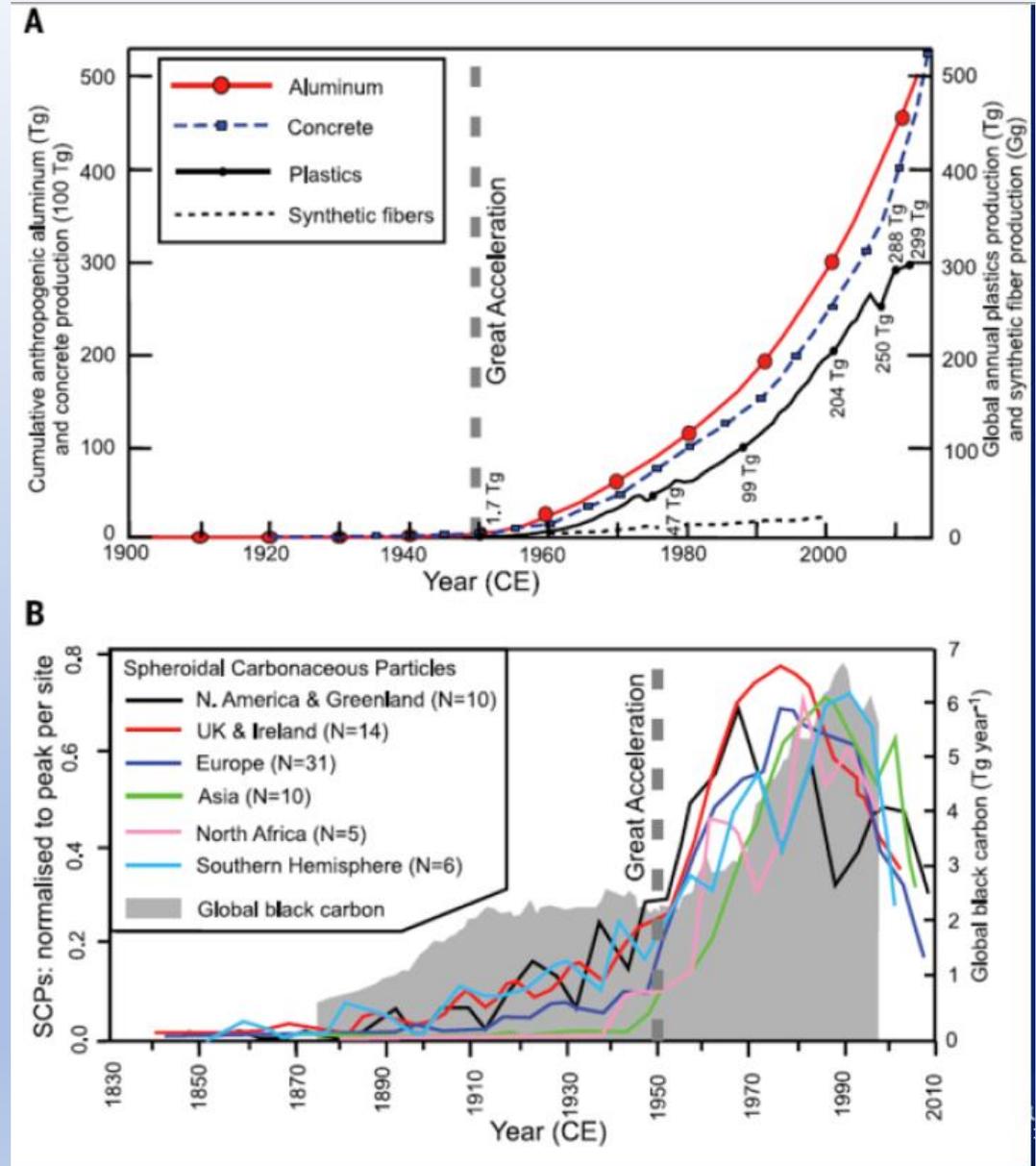
## Antonio Stoppani e l'Era Antropozoica...



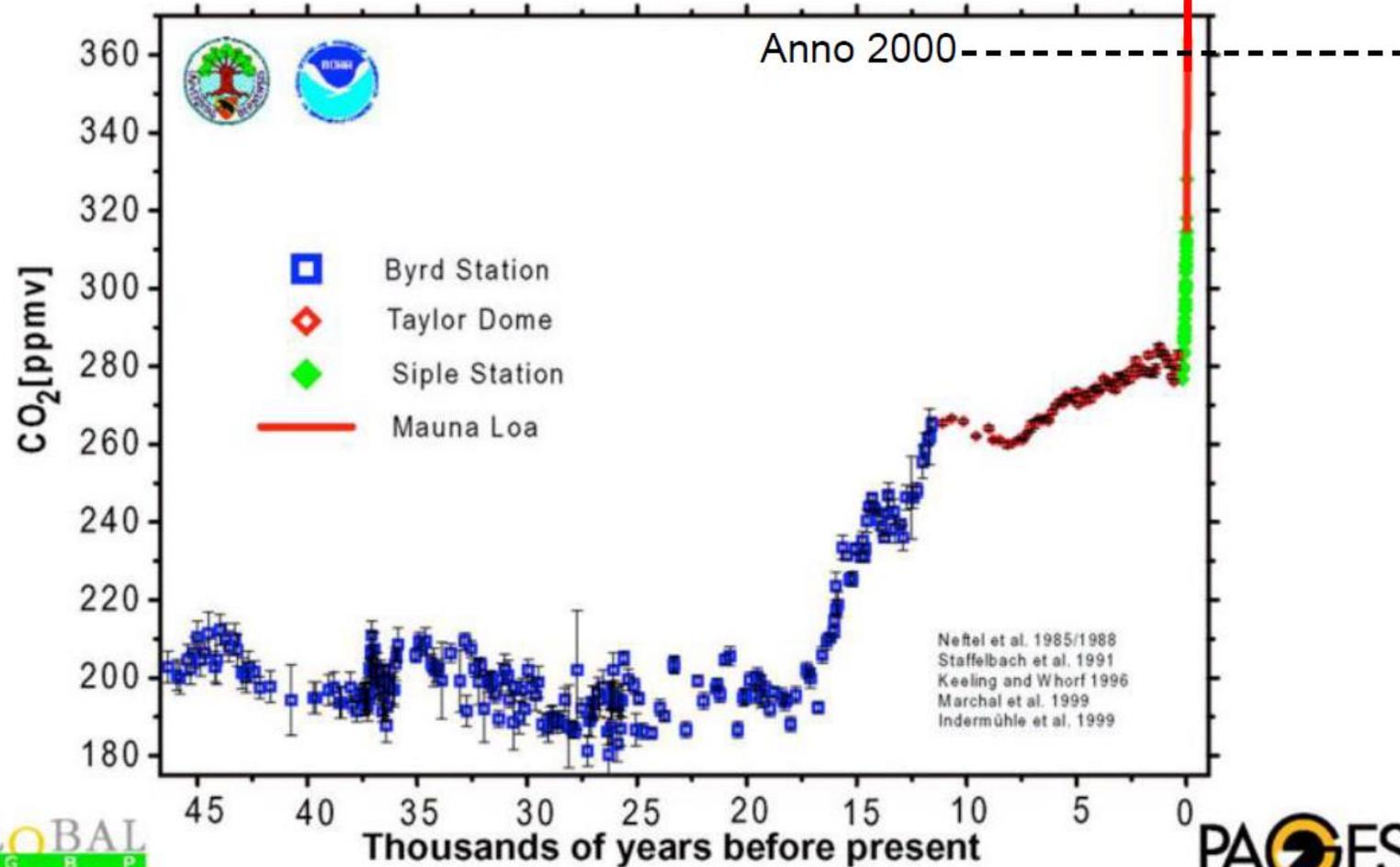
### Stoppani, 1873:

*'... elemento nuovo nella natura, di una forza affatto sconosciuta ai mondi antichi ... una nuova forza tellurica, che, per la sua potenza e universalità, non sviene in faccia alle maggiori forze del globo...*

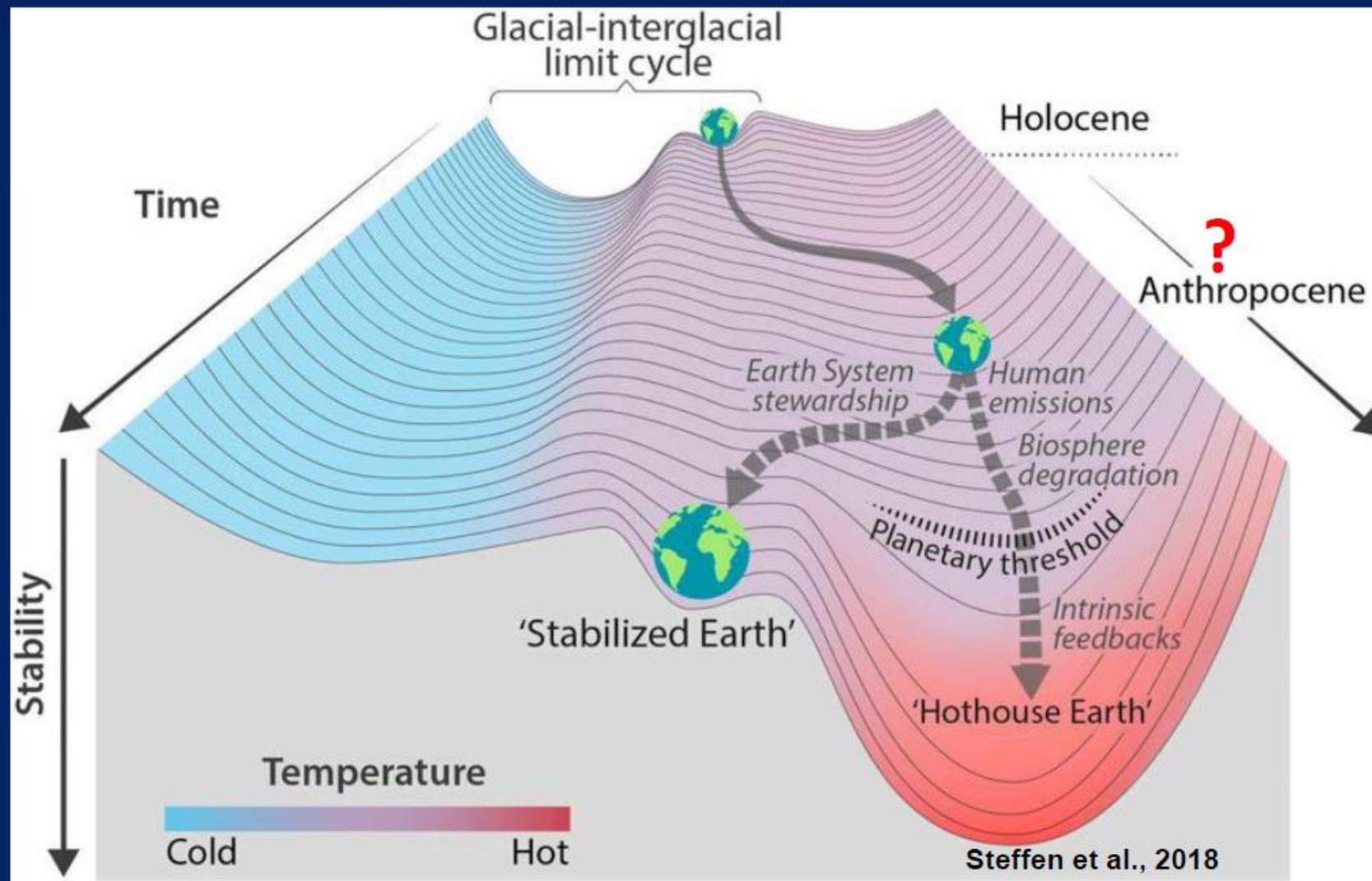
*... e l'uomo invade anche i campi dell'atmosfera, e vi riversa a torrenti i prodotti della sua industria, i gas de' suoi fuochi e de' suoi grandiosi laboratori...*



410 ppm!!!!



# Da dove veniamo?



# Antropocene



Tempesta perfetta o policrisi: perché oggi ci dobbiamo preoccupare? Oggi ci stanno tante crisi diverse che prima andavano avanti per conto loro, tutte legate all'impatto umano sul pianeta che però avevano erano diverse tra loro: ad es. la riduzione di biodiversità è una cosa diversa dal climate change, oppure l'eccessivo sfruttamento delle risorse. Sono tutte legate al nostro capitalismo predatorio ma ognuna con la propria dinamica autonoma. Tutte queste crisi ora si stanno intrecciando e si stanno rinforzando a vicenda in modo parossistico. Ad es. l'atto di deforestare (il peggiore in assoluto come effetti sull'ambiente) incide sul climate change per uccisione di organismi che hanno immagazzinato CO<sub>2</sub> (e se li bruci la rimetti anche in atmosfera), stai contribuendo all'estinzione di massa della biodiversità perché sono i luoghi con circa il 60% di tutte le forme di vita sulla Terra, stai aumentando il rischio pandemico perché lì ci sono anche gli animali portatori degli agenti patogeni, quindi aumenti la probabilità che entrino in contatto con l'uomo e facciano il salto di specie.

# GAIA e la GAIA EDUCAZIONE

*La Terra è dunque un superorganismo che ricorda (HA MEMORIA)*

*Un esempio dunque di concatenazione degli eventi in un Caratteristico  
«Effetto farfalla» (Teoria del caos)*

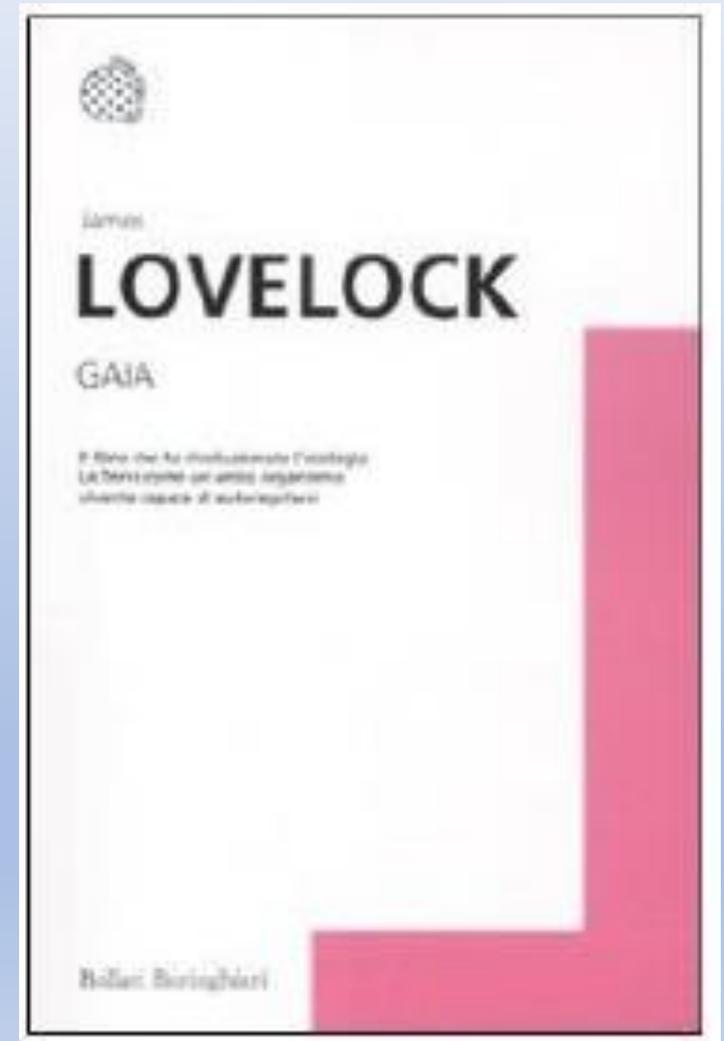
*Che è diverso dal concetto di caso*

*Tutto è inter-dipendente (organicismo)*

*La Terra è un grande supeorganismo!  
(Cartesio Vs Pascal/Spinoza)*

**Gaia**, una divinità greca assimilabile al mito della **madre Terra**, presente anche in molte altre civiltà, **fu il nome assegnato al nostro pianeta dal geologo scozzese Hutton nel XVIII secolo.**

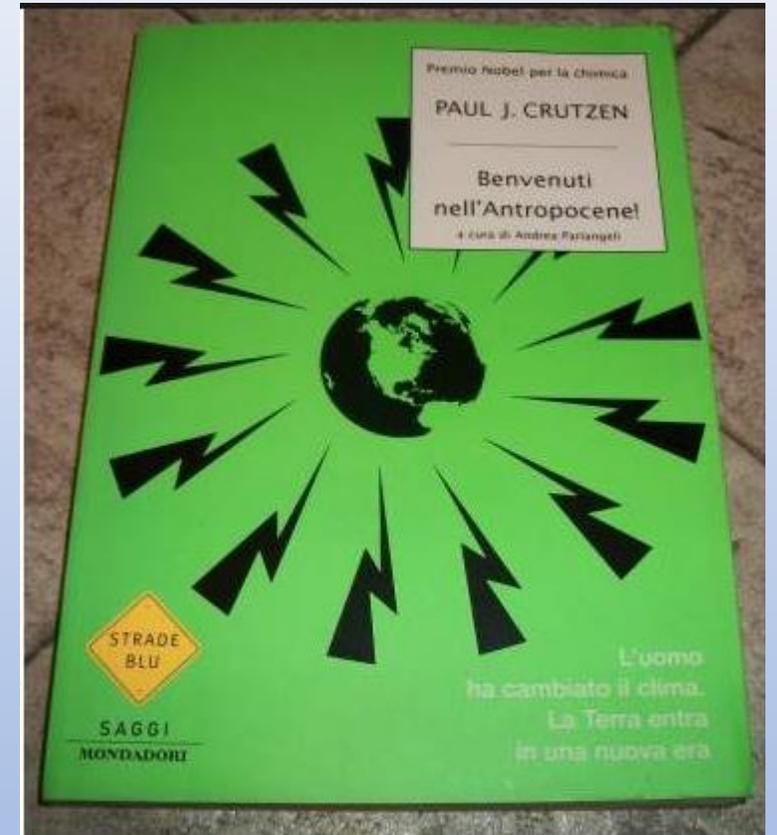
Ma la moderna **teoria di Gaia** si deve a **James Lovelock** e risale al secolo scorso.



# Riprendendo l'Antropocene

**Antropocene** è un termine coniato negli anni ottanta dal biologo Eugene Stoerner che nel 2000 fu adottato dal Premio Nobel per la chimica **Paul Crutzen** in un libro; esso indica l'era geologica attuale nella quale all'uomo e alla sua attività sono attribuite le cause principali delle modifiche territoriali, strutturali e climatiche.

Il termine deriva dal greco *anthropos*, che significa *uomo*, e non sostituisce, nel testo dello scienziato, il termine corrente usato per l'era geologica attuale, OLOCENE, ma si riferisce all'impatto che l'HOMIO SAPIENS ha sull'equilibrio del pianeta.



**L'uomo ha cambiato il clima, la Terra entra in una nuova era**

# L'idea di chiamare Antropocene l'attuale epoca geologica è stata bocciata

Gli studi in materia vanno avanti da circa 15 anni. Diversi esperti che hanno espresso scetticismo hanno comunque sottolineato che riconoscono l'impatto antropico sul pianeta

L'idea di Antropocene come nuova epoca geologica formale è stata esclusa dall'Unione Internazionale delle Scienze Geologiche (IUGS) nel 2024. **La Subcommittee sulla Stratigrafia del Quaternario (SQS) ha rigettato la proposta, confermando la continuità dell'Olocene.**

L'Antropocene, un concetto proposto per descrivere l'epoca attuale caratterizzata dall'impatto umano sul pianeta, ha suscitato un lungo dibattito all'interno della comunità scientifica. Per essere riconosciuto come nuova epoca geologica, era necessario fornire prove concrete di un cambiamento geologico significativo e irreversibile causato dall'umanità.

Dopo anni di studio e discussioni, la SQS ha valutato le evidenze disponibili e, alla fine, ha deciso di non riconoscere l'Antropocene come una nuova unità formale nella scala temporale geologica. Questa decisione significa che, secondo la geologia ufficiale, continuiamo a vivere nell'Olocene, l'epoca che ha inizio circa 11.700 anni fa.

Nonostante l'esclusione formale, il concetto di Antropocene rimane importante per comunicare l'impatto umano sul pianeta e sensibilizzare sull'importanza della sostenibilità ambientale. L'Antropocene è ancora ampiamente utilizzato in altri ambiti, come le scienze ambientali, la sociologia e le politiche, per indicare l'epoca attuale in cui l'umanità è il fattore dominante nel determinare il futuro del pianeta.

# L'idea di chiamare Antropocene l'attuale epoca geologica è stata bocciata

Gli studi in materia vanno avanti da circa 15 anni. Diversi esperti che hanno espresso scetticismo hanno comunque sottolineato che riconoscono l'impatto antropico sul pianeta

Come anticipato, la Sqs non ha ritenuto opportuno passare all'utilizzo della parola Antropocene per indicare l'attuale epoca geologica. Le posizioni di chi si oppone a questo passaggio sono diverse, e, come riporta una news di Science, alcuni ritengono che il marcatore geologico proposto (**ovvero gli inquinanti organici e altri residui di origine antropica trovati nel fondale del remoto lago di Crawford, in Canada**) non sia sufficientemente definitivo.

Allo stesso tempo, si legge sul New York Times, alcuni degli esperti che hanno espresso scetticismo hanno sottolineato che il voto riguarda la questione puramente tecnica della discussione. E che, a prescindere dal fatto di accettare o meno l'Antropocene come epoca geologica, riconoscono la crescente quantità di prove del fatto che l'essere umano stia lentamente modificando il pianeta.

Una commissione di **esperti di geologia** ha deciso che non è ancora il momento di utilizzare la parola **Antropocene** per definire l'epoca in cui stiamo vivendo. Come riporta il *New York Times*, [primo a darne notizia](#), la votazione si è tenuta pochi giorni fa (04/03/2024), a seguito di circa **15 anni di dibattiti** e lavoro di ricerca condotto dal Gruppo di Lavoro sull'Antropocene ([Anthropocene Working Group](#), Awg). La "sconfitta" per chi sosteneva l'utilizzo di questa parola sarebbe stata schiacciante, con **12 voti contrari**, quattro a favore e due astensioni.

# Catastrofi, apocalisse e Antropocene

## **Siamo figli delle catastrofi**

La teoria della catastrofe di Toba sostiene che tra 75 000 e 70 000 anni fa l'esplosione di un supervulcano al di sotto del lago Toba, probabilmente il più grande evento eruttivo negli ultimi 25 milioni di anni, rese ancora più rigido il clima del pianeta che già stava attraversando una glaciazione.

Studi filogenetici sul cromosoma Y umano suggeriscono che circa 75 000 anni fa la specie umana fu ridotta a poche migliaia di individui. Questo collo di bottiglia nella numerosità della popolazione umana spiega in parte la scarsa variabilità genetica nella nostra specie. Alcuni ricercatori fanno risalire all'eruzione di Toba la causa di quella drastica riduzione

«**Apocalisse**» deriva dal verbo greco classico apokalùpto, che significa svelare, scoprire, portare alla luce qualcosa di nascosto, ma anche, nel greco della traduzione biblica, apertura dello sguardo, un educare alla visione per poter infine contemplare la nuda verità

E' il compimento rivoluzionario di un futuro utopico, non-luogo e fuori dal tempo. Il senso della storia si «mette in chiaro» (apoka'lupsis).

# I sogni sono mappe!

L'Antropocene ci invita a pensare più in grande del singolo individuo, a immaginare le operazioni di un intero pianeta e i suoi cambiamenti su scale temporali più lunghe delle società umane.

Questo si adatta bene ai tentativi di riformulare l'educazione attraverso gli occhi del Big History Project, un programma che collega i processi e gli eventi storici a partire dal Big Bang (13,7 miliardi di anni fa) fino ad arrivare al presente, per poi spingersi nel futuro (Paesaggi futuri del-La città educante)

«La Pale Blue Dot scattata da Carl Sagan suggerì che «le visioni che offriamo ai nostri figli danno forma al futuro. E' importante capire quali siano queste visioni. Spesso diventano profezie che si autoavverano.

« I sogni sono mappe »

La Pale Blue Dot (in italiano **punto azzurro pallido**) è una **fotografia del pianeta Terra scattata nel 1990 dalla sonda Voyager 1**, quando si trovava a sei miliardi di chilometri di distanza, ben oltre l'orbita di Nettuno.

L'idea di girare la fotocamera della sonda e scattare una foto della Terra dai confini del sistema solare è stata dell'astronomo e divulgatore scientifico Carl Sagan.



I sogni sono mappe (geologiche ad es.), visioni da offrire ai nostri figli

Pianificare significa anche mappare, re-immaginare i luoghi ....

# I sogni sono mappe!

## Una proiezione per il futuro

Calcola quanta percentuale della superficie terrestre noi dovremmo proteggere per interrompere il crollo della biodiversità.

Risposta: quando saremo capaci di proteggere il 50% inclusi gli oceani la biodiversità inizierebbe ad incrementare nuovamente

Il 50% (inclusi gli oceani)

E' utopistico? In Europa siamo tra il 20-22%

A noi la risposta



## ANTROPO-CENE

L'Antropocene è identificato da un cambiamento antropogenico della Terra talmente profondo da lasciare un record permanente nelle rocce.

Il termine **Antropocene** è entrato nel nostro lessico e nel mondo accademico. Molte riviste scientifiche ora lo includono nel loro titolo.

Un' «**età degli umani**» [significa la fine della natura](#)?

[Abbiamo creato un mostro?](#) Oppure è semplicemente [naturale](#)?

(Telmo Pievani, Trappola evolutiva)

Per citare lo storico della scienza Bruno Latour:

«Il crimine del dottor Frankenstein non fu quello di inventare una creatura attraverso una combinazione di arroganza e alta tecnologia, ma piuttosto che abbandonò la [creatura a se stessa](#)».

[RIFLETTIAMO!](#)

## SISTEMA TERRA

**«Gli esseri umani stanno soverchiando le grandi forze della natura» hanno chiesto Will Steffen, Paul Crutzen e lo storico John McNeill nel loro articolo sull'Antropocene del 2007.**

**Era una domanda retorica. Per loro, la risposta non poteva che essere un «sì».**

*«I cambiamenti antropogenici apportati alla superficie terrestre, agli oceani e coste e all'atmosfera terrestre, nonché alla biodiversità, al ciclo dell'acqua e ai cicli biogeochimici sono chiaramente identificabili oltre qualunque possibile variabilità naturale. Sono uguali in ampiezza e incidenza ad alcune delle grandi forze della natura. Molti stanno accelerando. Il cambiamento globale è un problema reale e si sta verificando proprio ora»*

(Amsterdam Declaration on Global Change)

## SISTEMA TERRA

**«Se le società stanno operando come una forza globale che sta trasformando la Terra a discapito sia dell'umanità sia della natura umana, che cosa si dovrebbe fare al riguardo? Chi è responsabile? Chi dovrebbe agire?»**

(Erle C. Ellis, Antropocene)

«Stimolando la consapevolezza che il mondo in cui abitiamo è sempre più di nostra creazione, l'Antropocene si sta anche delineando come un **'periodo di tempo riflessivo'**, un momento in cui l'uomo reinventa il significato di essere umano»

L'Antropocene ci dice che gli uomini, nel loro complesso, sono una forza della natura. La sua storia è appena iniziata e sulla strada davanti a noi esistono diversi tipi di Antropocene, alcuni migliori altri peggiori.

C'è ancora tempo per plasmare un futuro in cui la natura umana e quella non umana prosperino insieme per millenni. C'è ancora la possibilità per ognuno di noi di scrivere un futuro migliore nei record rocciosi permanenti della storia della Terra

ATTIVIAMOCI

Ricostruire mondi  
Paesaggi futuri del-La città educante



Le pietre che narrano ... La Conoscenza Itinerante

## Il buon antropocene



## LA CAPACITÀ

... evoluzione dell'equazione del RISCHIO

$$R = \frac{P \times E \times V}{C \text{ capacità}}$$

**RISCHIO** = Potenziali vittime, feriti o beni danneggiati o distrutti che potrebbero avvenire a un sistema, società o comunità in uno specifico periodo di tempo, determinati probabilisticamente in funzione della pericolosità, dell'esposizione, della vulnerabilità e della **capacità**

**CAPACITA'**: La combinazione di tutte le forze, mezzi (misure) e risorse disponibili in una organizzazione, comunità o società per gestire e ridurre i rischi da disastri ed aumentare la **resilienza**

IL RISCHIO DI PRENDERE UN BRUTTO VOTO

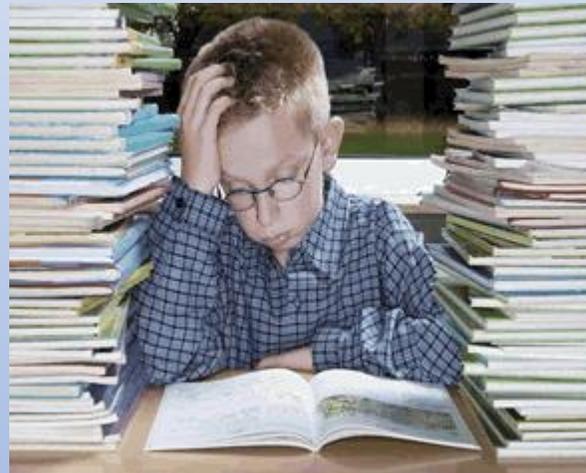
## Periodo: anno scolastico

Pericolosità



Il professore vi  
vuole  
interrogare?

Vulnerabilità



Avete  
studiato?

Esposizione



Siete presenti o  
assenti?

COSA POSSIAMO FARE PER RIDURRE IL RISCHIO?

$$R = \text{Pericolosità} \times \text{Vulnerabilità} \times \text{Esposizione}$$



## Prevenzione strutturale

**Interventi di riduzione di esposizione e vulnerabilità**

- **diretti** (adeguamento, miglioramento, rafforzamento degli edifici)
- **indiretti** (norme e regole)

## Prevenzione non strutturale

**Mitigazione del rischio**

**Miglioramento conoscenze**

# Decalogo per aspiranti scienziati



## DECALOGO PER GIOVANI SCIENZIATI

- Segui le tue passioni!
- Contribuisci a costruire ponti di pace ...
  - Sii umile ...
  - Raccogli le sfide ...
  - Collabora ...
- Sii pronto ad ascoltare gli altri ... c'è sempre qualcosa di nuovo da imparare
- Accetta il giudizio degli altri e fatti guidare dal tuo spirito critico - Non criticare
  - Rispetta i dati ... e non di meno i diversi punti di vista
  - Condividi la conoscenza .... E cambia il mondo
- Non aver paura di sognare!!

# E PARTITE

## Ricostruire mondi



*Casa comunale di Crotona*

# E PARTITE

## Ricostruire mondi



*Casa comunale di Crotona*

# E PARTITE

## Ricostruire mondi



*Passeggiate di quartiere*

# Documentari e video

<https://www.youtube.com/channel/UCnBnK1uFaLQK-r6SkBp6Hnw>

## Concorso giornalistico GEO-SFERE



L'IMPOTENZA  
DELL'UOMO DI FRONTE  
ALLA NATURA

Alluvione del 14 ottobre 1996 e  
del 21 novembre 2020,  
la devastazione della città.

---

Alessia Curcio, Federica Modesto,  
Gaia Maffei, Angelica Macrì,  
Maria Grazia Facente

# *La memoria della Terra – Di padre in figlio*



## *Località del prelievo: Comune di Caccuri*



## *Località del prelievo: Comune di Caccuri*

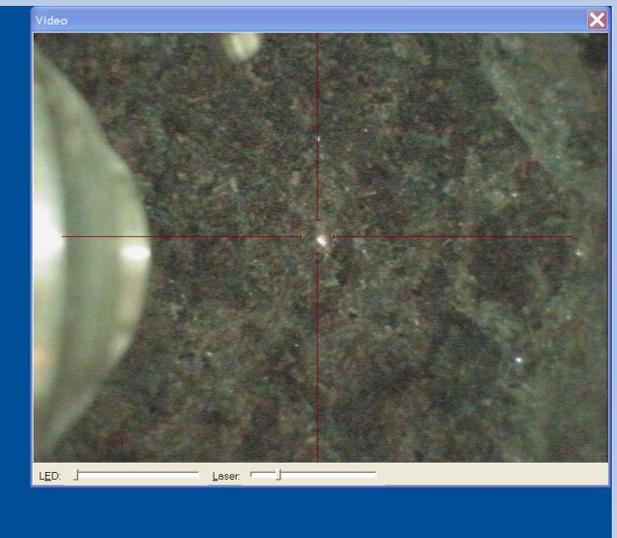
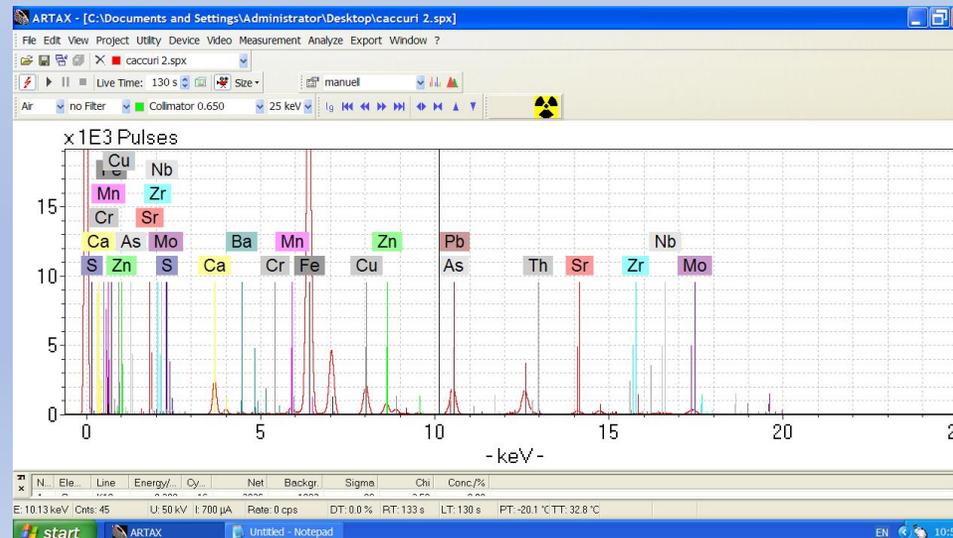
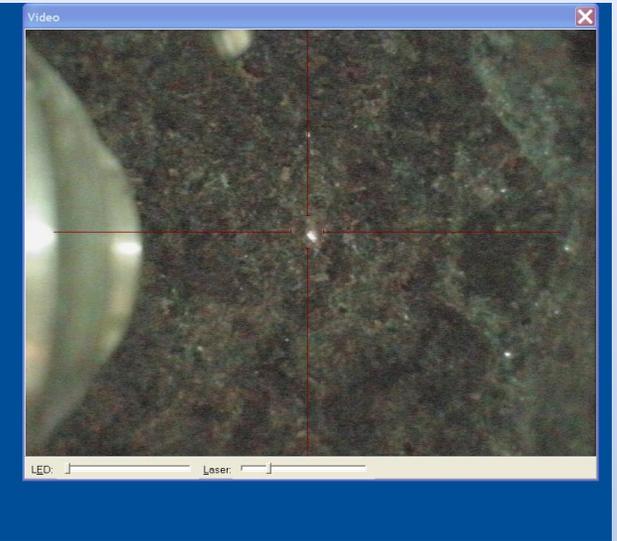
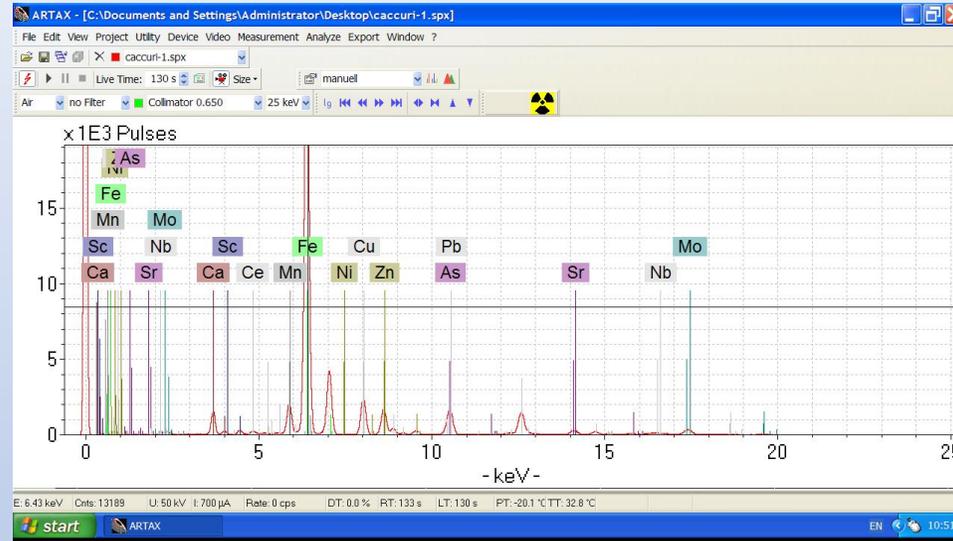


## *Analisi visiva campione e prova di laboratorio*

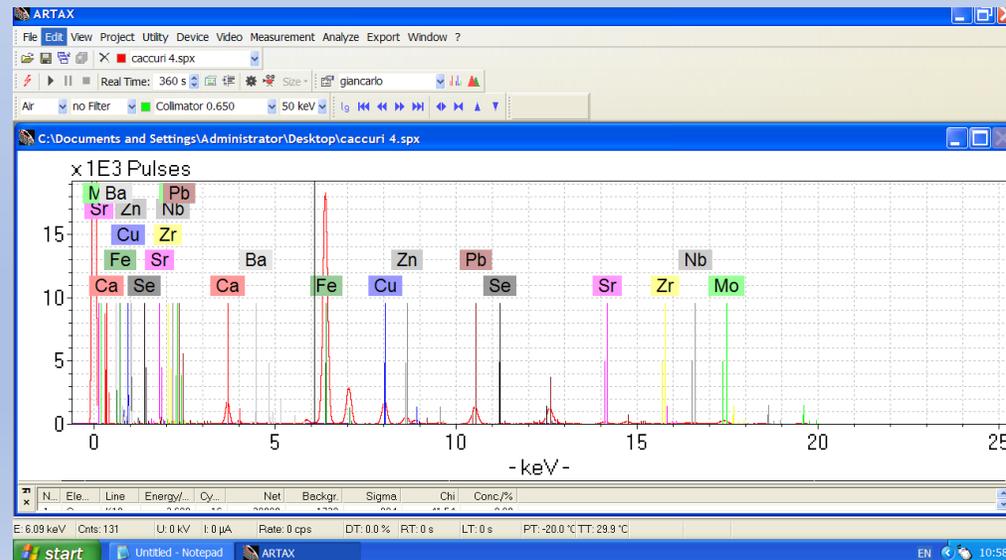
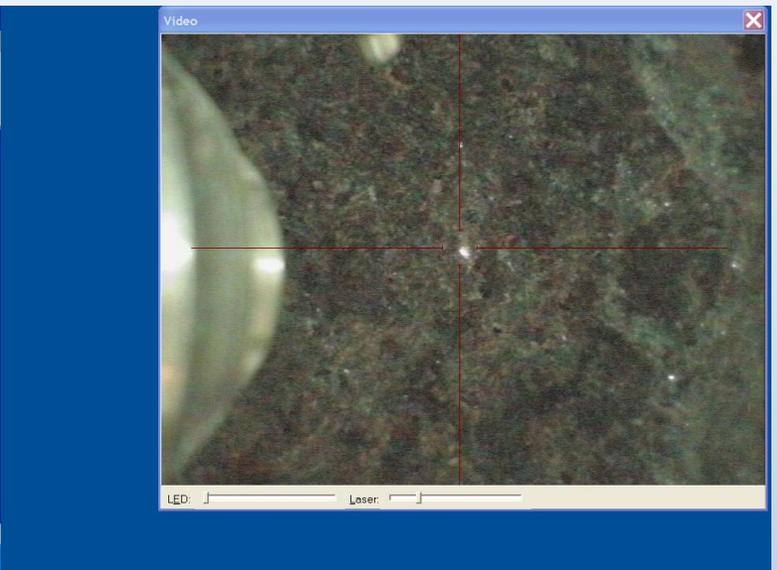
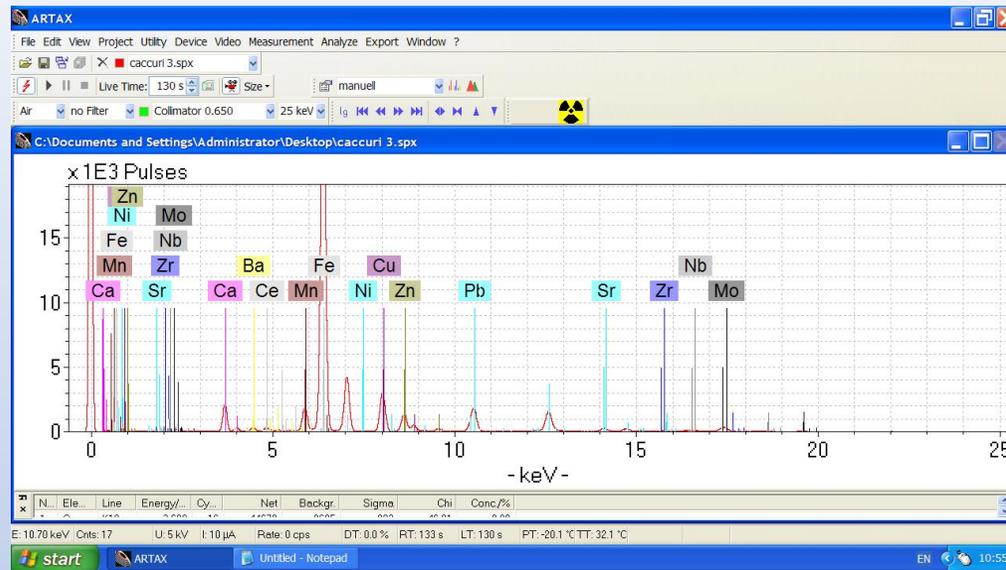


# Tipo di analisi effettuata:

## Risultati analisi di laboratorio



# La memoria della Terra – Scorie



# LE PIETRE CHE NARRANO ... LA CONOSCENZA ITINERANTE

PERFEZIONATO NELL'AMBITO DEL LABORATORIO

**CINEMA  
E IMMAGINI  
PER LA SCUOLA**

**CIPS – Piano nazionale cinema e immagini per la  
scuola – MIBACT e MIUR**

PRESENTA  
**Krotolocene**



ANTEPRIMA IN OCCASIONE DELLA  
51ª GIORNATA MONDIALE DELLA TERRA  
22/04/2021

Oggetto della ricorrenza: supporto per la protezione dell'ambiente

## Documentari e video

<https://www.youtube.com/channel/UCnBnK1uFaLQK-r6SkBp6Hnw>

## Articoli giornalistici

<https://www.crotoneinforma.it/tag-personaggio/antonio-giulio-cosentino/>

## Interviste video

[https://www.youtube.com/watch?v=8SqVy92\\_eZs](https://www.youtube.com/watch?v=8SqVy92_eZs)

[https://www.youtube.com/watch?v=ouj\\_3YsG71o](https://www.youtube.com/watch?v=ouj_3YsG71o)

<https://www.youtube.com/watch?v=RQo64iVIDIM>

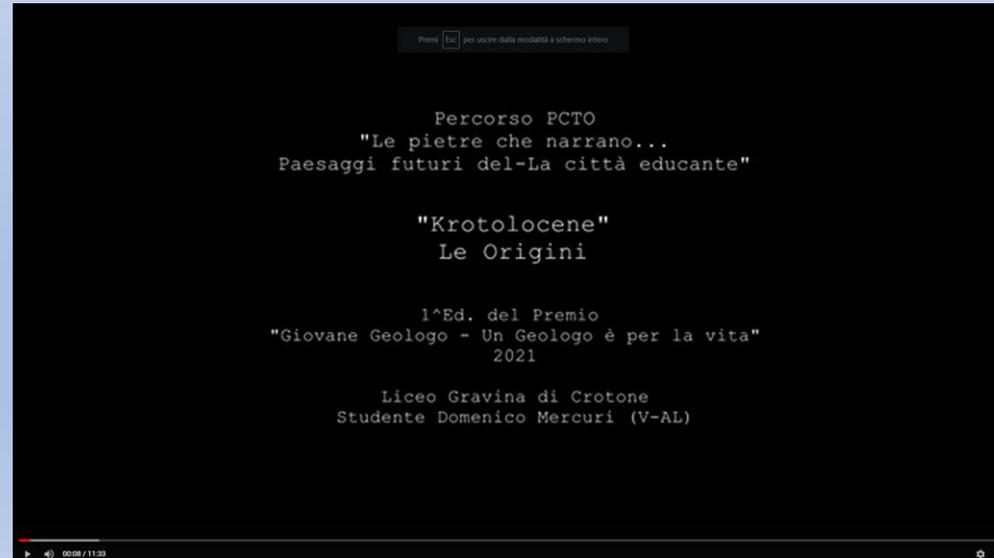
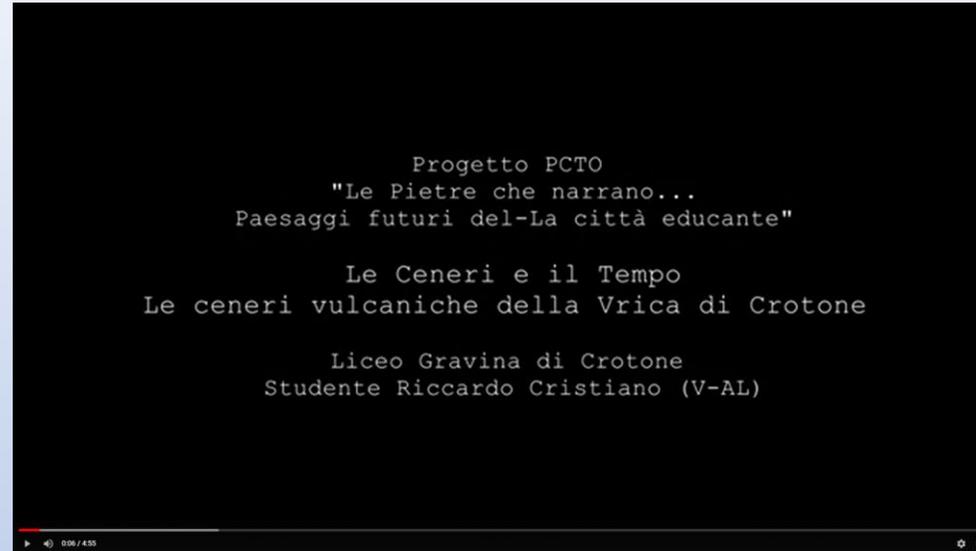
[https://www.youtube.com/watch?v=zUN-XLFgr\\_Y](https://www.youtube.com/watch?v=zUN-XLFgr_Y)

<https://www.youtube.com/watch?v=j6GWz1BVc80>

<https://www.youtube.com/watch?v=X1OXXtiFWAk>

<https://www.crotoneinforma.it/video/in-diretta-con-il-prof-antonio-giulio-cosentino/>

# Concorso giovane geologo, UNICAL





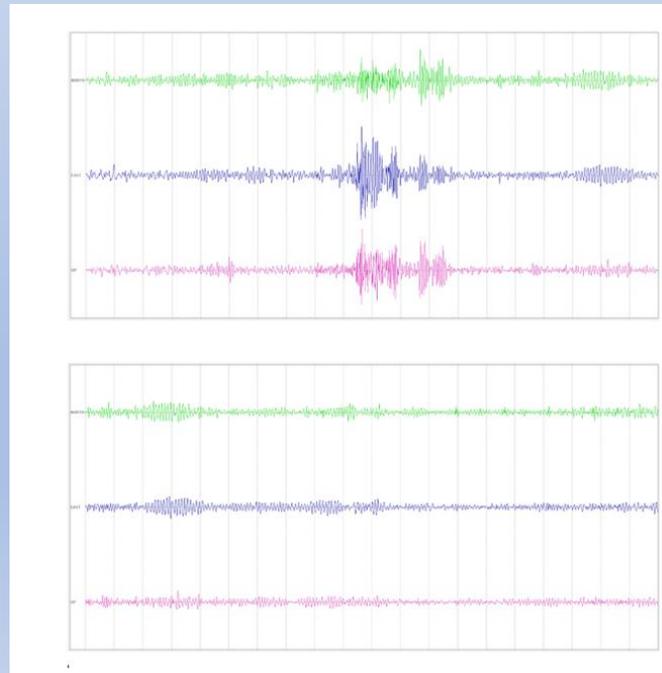
# Il canto della Terra

A ciascuna di queste figure della mappa verrà associata, a partire dalle misure di tremore sismico, appositamente registrato, una composizione musicale caratteristica di quel topoi.

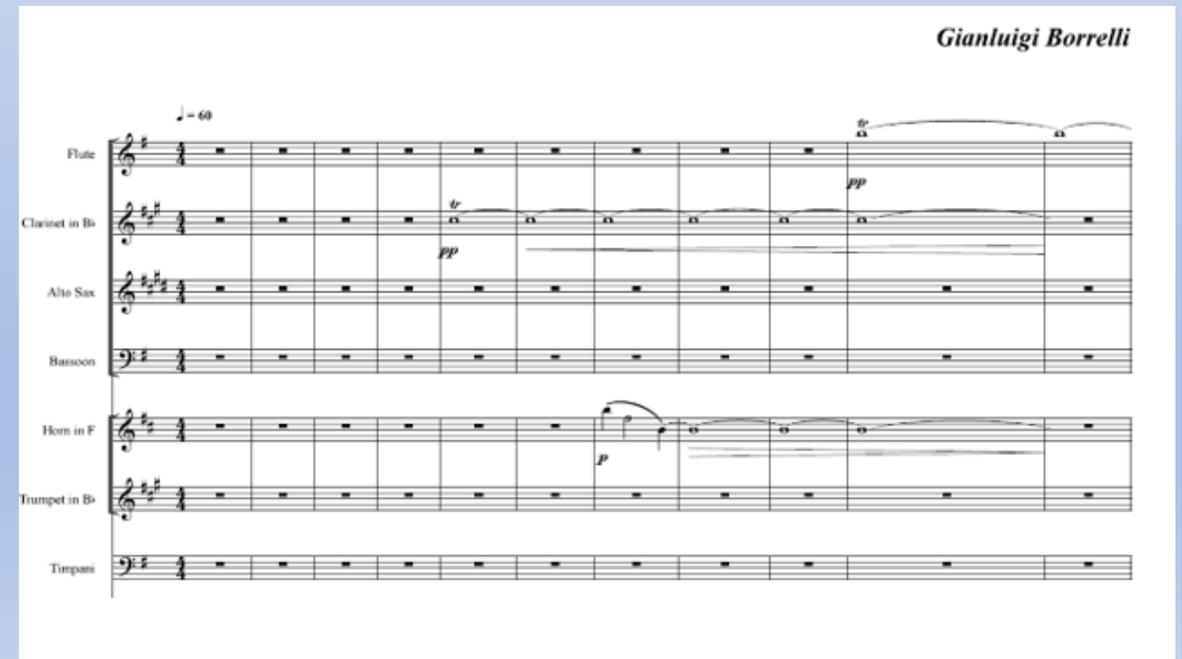
L'idea verrà portata avanti da una collaborazione con Le pietre che narrano, l'INGV di Rende, i Vigili del Fuoco di Crotona, l'Associazione Nazionale Carabinieri di Brughiero, l'Università di Bologna (Prof.ssa Silvia Castellaro), l'Università della Calabria (prof. Mario La Rocca), il Museo Archeologico Nazionale di Crotona e Capocolonna (Direttore Gregorio Aversa), il maestro Gianluigi Borrelli (Liceo G.V. Gravina).

Allo stato attuale sono stato già prodotti:

- fonotopo della Valle del Fiume Esaro di Crotona (L'Esaro in-canto)



**Gianluigi Borrelli**



The musical score is for the piece "L'Esaro in-canto" by Gianluigi Borrelli. It is written for a chamber ensemble consisting of Flute, Clarinet in Bb, Alto Sax, Bassoon, Horn in F, Trumpet in Bb, and Timpani. The score is in 4/4 time and features a tempo marking of ♩ = 60. The music is characterized by a slow, sustained melody in the woodwinds, with dynamic markings such as *pp* (pianissimo) and *p* (piano). The Flute part includes a trill (tr) and a grace note (gr). The Clarinet in Bb part features a trill (tr) and a grace note (gr). The Horn in F part has a dynamic marking of *p*. The Trumpet in Bb part has a dynamic marking of *p*. The Timpani part is marked with a series of rests.

# Il canto della Terra

- fonotopo del promontorio di Capocolonna (L'In-canto di Hera)

L'In-canto di Hera

Gianluigi Borrelli

Flute

Oboe

Clarinet in Bb

Bassoon

Horn in F

Trumpet in Bb

Timpani

Percussion

Piano

Vocals

Violin I

Violin II

Viola

Cello

Double Bass

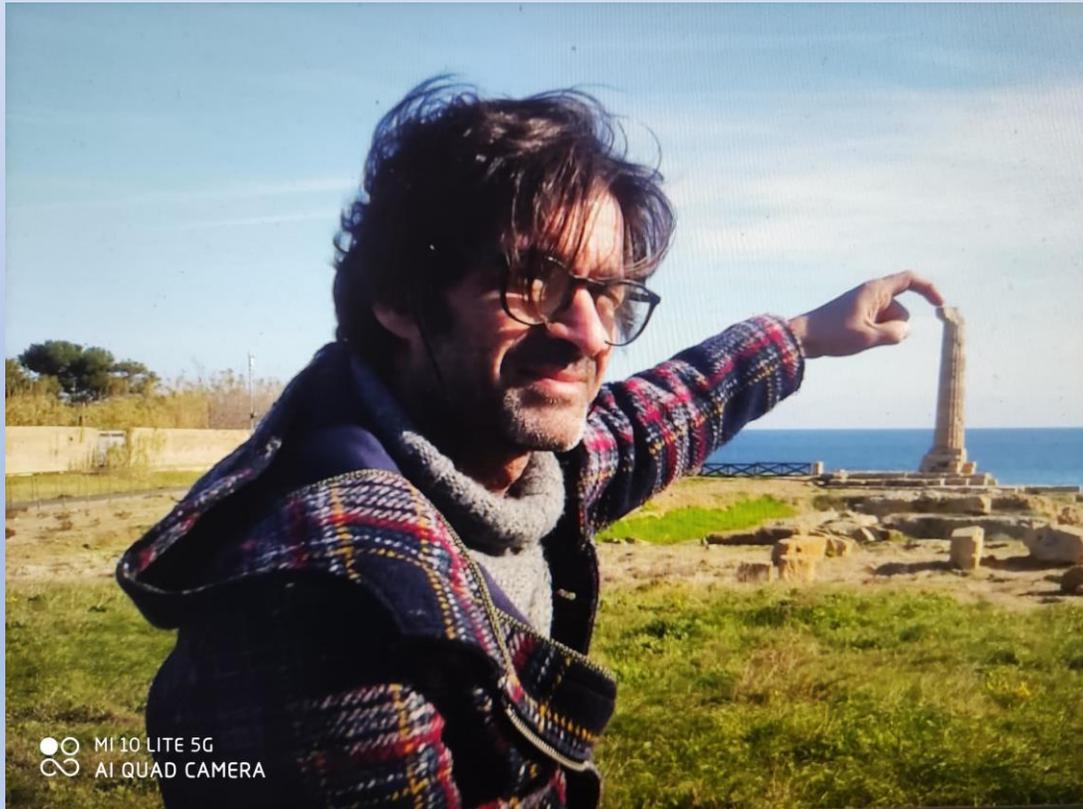
# CROTONE CHIAMA INGV



# Terremoti e Santi

## Sant'Emidio

### giunge da Casabona



# Il buon antropocene

LA GAZZETTA DELLA MARTESANA  
SABATO 20 MARZO 2021

BRUGHERIO

## Il progetto sulla verifica sismica dei resti del tempio greco di Hera Lacinia L'Anc brughereuse «in missione» in Calabria per difendere una colonna a picco sul mare

**BRUGHERIO** (rfb) La splendida colonna del tempio greco di Hera Lacinia su una scogliera a picco sul mare. E un intervento di verifica della sua vulnerabilità sismica e statica che parla anche brughereuse, grazie all'impegno dell'Associazione nazionale Carabinieri cittadina che ha sul posto un proprio volontario: il geologo **Antonio Giulio Cosentino**, 47 anni, già professore di Scienze naturali a Vimercate e Gorgonzola, da settembre in servizio nel liceo Gravina di Crotona anche per seguire le rilevazioni legate a un progetto di Educazione civica che vede coinvolte due classi (una quarta e una quinta) dell'istituto scolastico calabrese.

Attraverso il posizionamento di due sismografi e altre apparecchiature laser, Cosentino e un nutrito team di esperti e istituzioni stanno valutando quale possa essere la risposta del manufatto di Capo Colonna, di oltre 2.300 anni d'età, in caso di terremoti o disastri idrogeologici.

Dal lavoro sul campo (portato avanti da Cosentino) a quello in remoto. A dare un prezioso contributo infatti è stato anche il presidente delle tute rosse brugheresi **Maurizio Issioni**, che ha formato a livello teorico gli studenti crotonesi in merito al funzionamento della Protezione Civile, con particolare riguardo ai beni culturali, una specialità per i volontari bru-



La colonna del tempio greco crotonese con gli esperti che ne stanno valutando lo «stato di salute»; sopra, il geologo Antonio Giulio Cosentino mentre posiziona un sismografo

gheresi. Non è un caso, infatti, che al corso dell'Anc che partirà a giorni si siano iscritti anche da fuori Lombardia.

La squadra che sta partecipando al progetto di Capo Colonna è ampia: dal Museo archeologico

nazionale di Crotona e Capo Colonna all'Università della Calabria, passando per l'Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia e i Vigili del Fuoco di Crotona.

«Il progetto è partito a ottobre, con l'inizio dell'anno scolastico -

ha spiegato Cosentino, anche lui formatore lombardo di Protezione Civile - L'emergenza sanitaria ha rallentato le operazioni sul posto, ma nei giorni scorsi a ridosso della Giornata internazionale del paesaggio siamo riusciti a portare gli studenti a Capo Colonna. A breve tireremo le fila, per capire quali interventi siano necessari per garantire la stabilità del reperto archeologico».

Il Nucleo di Protezione Civile brughereuse punta molto sulle attività di formazione e sensibilizzazione a livello scolastico. Lo confermano (solo per fare due esempi) i progetti «Io non rischio» - per illustrare il Piano di emergenza comunale - e «Art-attack»; quest'ultimo hanno coinvolto gli studenti della media Leonardo da Vinci.

Fabio Ralli

## Incontri formativi [#2] Inverno 2021 CCV-MB

www.ccv-mb.org/formazione

<b>Gli incontri sono tutti in videoconferenza:</b>	31/03 struttu Brugh
18/02/21 ore 21:00 ::: [MB070-01] Sicurezza nelle operazioni di soccorso: imbracci, corde, nodi, assicurazioni, dime. [SAR Group]	06/04 all'utit
24/02/21 ore 21:00 ::: [MB071-01] Informazioni sulle coperture assicurative per il volontariato. [SAR Group]	14/04 vitali avanz
04/03/21 ore 21:00 ::: [MB072-01] Stop the bleeding - (fermare le emorragie) [SAR Group]	20/04 Educa Dipart
09/03/2021 ore 21:00 ::: MB073-01 - Antropocene e scenari di rischio futuri - ANC-Brughiero - Dott. Geologo A.G. Cosentino	27/04 sposta radio
17/03/2021 ore 21:00 ::: MB074-01 - Spunti gestionali per organizzazioni complesse (GCPC Monza e AVPC Cesano Maderno)	
22/03/2021 ore 21:00 ::: MB077-01 ::: Norme del codice delle strade riguardante la viabilità, costituzione di una colonna e sistemi di segnalazione - Corsi Protezione Civile	
23/03/2021 ore 21:00 ::: MB075-01 - Laboratorio cartografico - Lettura e interpretazione delle carte de piano di governo del territorio (ANC-Brughiero - Dott. Geologo A.G. Cosentino)	
26/03/2021 ore 21:00 ::: MB078-01 ::: Problematiche in interventi con presenze di linee con tensione elettrica GOR Paderno - Simone Segna	

Posti disponibili per serata sono 65, sono possibili successive edizioni. Per dare la massima possibilità di partecipazione, sono previste 3 persone per OdV. In caso di posti liberi saranno iscritte le persone precedentemente escluse con criteri cronologici e proporzionali ai posti liberi. Sono previsti limitati posti per OdV extra CCV-MB. Eventuali variazioni di date saranno comunicate via web e social. **Per iscrizioni WWW.CCV-MB.ORG/FORMAZIONE**

CCV-MB (Comitato Coordinamento Volontariato Monza Brianza)  
Via delle Industrie 79 20864 Agrate Brianza (MB) formazione@ccv-mb.org www.ccv-mb.org/formazione

### Terremoti e monumenti di Crotona

Un modello di sinergie per la tutela e la salvaguardia dei beni culturali

si attesta che

Dott. Geologo Antonio Giulio Cosentino

ha partecipato come relatore

alle attività svolte presso il sito di Capo Colonna nella giornata del 12 marzo 2021, della durata di 4 ore, organizzati dal Nucleo di Protezione Civile ANC (Associazione Nazionale Carabinieri)

Brughiero, il 12/03/2021

Il Responsabile  
C.m. Aus. Maurizio Issioni

71° Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC - Associazione Nazionale Carabinieri - Sezione di Brughiero "Virgo Fideles"  
Via San Giovanni Bosco, 29 - 20861 Brughiero (MB) - e-mail: info@anc-brughiero.it - www.anc-brughiero.it - CF: 9427430150  
iscritto all'Albo Regionale del Volontariato di Protezione Civile con Decreto Dirigenziale n. 263 del 17/03/2010

# La cura dei luoghi e la carta della Terra

## LA CARTA DELLA TERRA

### Dichiarazione universale

(Nel marzo 2000, la Commissione della Carta della Terra, nata nel 1995 all'Aia come emissione dell'ONU, porta a termine un lavoro sinergico tra le istituzioni internazionali e le Ong. Il testo è il documento finale e ufficiale del lavoro svolto)

#### Preambolo

Ci troviamo in un momento critico della storia della terra, un periodo in cui l'umanità deve scegliere il suo futuro. In un momento che diventa sempre più interdependente e vulnerabile, il futuro riserva contemporaneamente grandi pericoli e grandi promesse. Per andare avanti dobbiamo riconoscere che all'interno di una straordinaria diversità di culture e di forme di vita siamo un'unica famiglia umana e un'unica comunità terrestre con un destino comune. Dobbiamo unirli per promuovere una società globale sostenibile fondata sul rispetto della natura, diritti umani universali, giustizia economica e una cultura della pace. A tal fine è imperativo che noi, popoli della Terra, dichiariamo le nostre responsabilità reciproche nei confronti della comunità più grande della vita e delle generazioni future.

#### La Terra, la nostra casa

L'umanità è parte di un vasto universo in evoluzione. La terra, la nostra casa, è viva e ospita una comunità di vita unica. Le forze della natura rendono l'esistenza un'avventura impegnativa e incerta, ma la Terra fornisce le condizioni essenziali per l'evoluzione della vita. La capacità di ripresa della comunità della vita e il benessere dell'umanità dipendono dalla conservazione di una biosfera sana, insieme a tutti i suoi sistemi ecologici, una grande varietà di piante e animali, suolo fertile, acque pure ed aria pulita. L'ambiente globale, con le sue risorse finite, è una preoccupazione comune a tutti i popoli. La tutela della vitalità, della diversità e della bellezza della terra è un impegno sacro.

#### La situazione globale

I sistemi di produzione e consumo dominanti stanno causando devastazioni ambientali, l'impoverimento delle risorse e una massiccia estinzione delle specie. Le comunità vengono minate alla base. I benefici dello sviluppo non vengono distribuiti equamente e il divario tra ricchi e poveri si sta ingigantendo. L'ingiustizia, la povertà, l'ignoranza e i conflitti violenti sono diffusi e causa di grandi sofferenze. L'aumento senza precedenti della popolazione mondiale sta sovraccaricando i sistemi ecologici e sociali. Le fondamenta stesse della sicurezza globale sono minacciate. Queste tendenze sono pericolose, ma sono evitabili.

# La cura dei luoghi e la carta della Terra

## Principi

### 1. Rispetto e attenzione per la comunità della vita

#### 1. *Rispetta la terra e la vita, in tutta la sua diversità*

- a. Riconoscendo l'interdipendenza di tutti gli esseri viventi e che ogni forma di vita è preziosa, indipendentemente dal suo valore per gli esseri umani.
- b. . Affermando la fede nell'intrinseca dignità di tutti gli esseri umani, e nelle potenzialità intellettuali, artistiche, etiche e spirituali dell'umanità.

#### 2. *Prendi cura della comunità con comprensione, compassione e amore*

- a. Accettando che il diritto di possedere, gestire, e utilizzare le risorse naturali, si accompagna al dovere di prevenire i danni all'ambiente e di tutelare i diritti dei popoli.
- b. Affermando che l'aumento della libertà, delle conoscenze e del potere si accompagna all'aumento della responsabilità di promuovere il bene comune.

#### 3. *Costruisci società democratiche che siano giuste, partecipative, sostenibili e pacifiche*

- a. Facendo in modo che le comunità a tutti i livelli garantiscano i diritti umani e le libertà fondamentali e forniscano a tutti le opportunità per realizzare appieno il proprio potenziale.
- b. Promuovendo la giustizia sociale ed economica permettendo a tutti di raggiungere uno standard di vita sicuro e dignitoso ed ecologicamente responsabile.

#### 4. *Tutela l'abbondanza e la bellezza della Terra per le generazioni future*

- a. Riconoscendo che la libertà di azione di ciascuna generazione va definita rispetto alle esigenze delle generazioni future.

## **E allora cosa possiamo fare nel frattempo per il nostro territorio?**

- Impegnarsi in una “politica” di gestione del territorio basata sulla prevenzione e sulla gestione delle emergenze.
- Pianificazione dinamica di qualunque intervento di **sistemazione idrogeologica** del territorio (a partire dalla rimappatura del rischio idraulico della città).
- Scelta di adeguati **tracciati stradali** e delle opportune **opere di protezione e regimentazione**.
- Previsione di opportune opere di difesa dall'erosione del suolo, dalle frane e dall'erosione delle coste,
- Controllo delle escavazioni in alveo
- Uso razionale delle risorse idriche e sistemazione dei laghetti collinari
- **Prevenzione del rischio sismico** (approfondimento degli studi in ambito di microzonazione sismica). Adeguamento specifico degli strumenti urbanistici.



# RISVOLTI



<https://www.youtube.com/watch?v=C2xOrYRh9p8&t=1935s>  
[docu-film “Terremoti e monumenti di Crotone”.](#)

Un **progetto di educazione civica sulle buone pratiche di protezione civile**, con applicazione alla conservazione e alla tutela dei beni archeologici, è stato messo a punto a **Crotone** combinando percorsi di formazione e attività sperimentali sul territorio. La progettazione e la realizzazione delle attività sono state possibili attraverso una sinergia, consolidatasi negli ultimi mesi, tra il Liceo “G.V. Gravina” di Crotone, l’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, il Museo Archeologico Nazionale di Crotone, i Vigili del Fuoco, il Nucleo di Protezione Civile Associazione Nazionale dei Carabinieri di Brughiero.

Nell’ambito del progetto “*Le pietre che narrano...Paesaggi futuri del-La città educante*”, coordinato dal professore Antonio Giulio Cosentino, [il laboratorio di Beni Culturali dell’unità funzionale di Telerilevamento](#) dell’Osservatorio Nazionale Terremoti ha partecipato alla [campagna sperimentale sulla colonna del Tempio di Hera Lacinia](#), dalla quale prende il nome lo stesso **promontorio di Capo Colonna**.

A ridosso della Giornata Internazionale del Paesaggio, i ricercatori dell’INGV (Antonio Costanzo e Piero Del Gaudio, supportati da remoto da Sergio Falcone e Carmelo La Piana) hanno eseguito **rilievi tramite scansione laser ed acquisito registrazioni di rumore ambientale nel sito archeologico e sulla colonna**. Il posizionamento dei sensori sismici sulla sommità della colonna ed il loro recupero sono stati eseguiti dai **Vigili del Fuoco di Crotone**, coordinati dall’Ing. Francesco Pascuzzi, adoperando la scala italiana controventata, tenuta in posizione verticale tramite corde tenute in tiro dagli operatori non avendo possibilità di appoggio al bene. **I dati raccolti durante la campagna di misure potranno supportare lo studio dello stato della colonna e l’interazione tra il terreno ed il bene culturale in caso di terremoti.**

La campagna di misure è stata preceduta da un’attività formativa con didattica a distanza che ha coinvolto i ragazzi dell’istituto scolastico coinvolto nel progetto, che si è tradotta nel [docu-film “Terremoti e monumenti di Crotone”](#).

# PREMESSE OPERATIVE ESEMPIO DI SINERGIA



 **MINISTERO DELLA CULTURA**  
DIREZIONE REGIONALE MUSEI CALABRIA



**Nell'ambito del progetto**  
*"Le pietre che narrano. La conoscenza itinerante",*  
iniziativa dovuta al Liceo G.V. Gravina di Crotona  
cui aderiscono  
Protezione Civile, Istituto Nazionale di Geologia e  
Vulcanologia, Vigili del fuoco, Croce Rossa Italiana



**GIORNATA NAZIONALE DEL PAESAGGIO**

*sabato 13 marzo alle ore 18,00  
verrà presentato il docufilm*

**TERREMOTI E MONUMENTI DI CROTONE  
UN MODELLO DI SINERGIE PER  
LA TUTELA E LA SALVAGUARDIA  
DEI BENI CULTURALI**

Ne parleranno il direttore del Museo e Parco archeologico nazionale di Capo Colonna ed il responsabile del progetto prof. Antonio Giulio Cosentino  
alle ore 18,00 in diretta Facebook sulla pagina <https://www.facebook.com/MuseoArcheologicoCrotona/>

## COLLABORAZIONE SCUOLA-TERRITORIO

# Service learning

## Pannello didattico da installare nel Parco Archeologico



### 2021 INTERNATIONAL CONFERENCE ON METROLOGY FOR ARCHAEOLOGY AND CULTURAL HERITAGE

Milano, Italy - October 20-22, 2021



#### Seismic behaviour and 3D reconstruction of Cultural Heritage: the Column of the Hera Lacinia Temple in Capo Colonna (Calabria)

Antonio Costanzo<sup>1</sup>, Antonio Giulio Cosentino<sup>2</sup>, Pierdomenico del Gaudio<sup>1</sup>, Gregorio Aversa<sup>3</sup>, Francesco Pascuzzi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, ONT- Rende (CS), Italy

<sup>2</sup> Associazione Nazionale dei Carabinieri di Brugherio (MB), Brugherio (MB), Italy

<sup>3</sup> Museo archeologico Nazionale di Crotone, Crotone, Italy

<sup>4</sup> Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, Comando provinciale VVF di Crotone, Italy



ISTITUTO NAZIONALE  
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Polo museale della Calabria

**Abstract:** The study aims to characterize the seismic behaviour of the Doric Column, last remaining of the Hera Lacinia Temple, located on the promontory of Capo Colonna near Crotone (Calabria, Southern Italy). Recordings of ambient vibration has been acquired both at the base and on the top of the column, simultaneously, in order to detect the predominant frequencies of the element. In addition, a high-resolution 3D model of the column has been reconstructed through laser scanning to support the analysis of the current state of the heritage element. The fundamental frequencies of the column and those associated to the site have been compared to verify potential resonance phenomena at the occurrence of an earthquake. In addition, a significant inclination of the column was detected by analysing the 3D model.

#### Introduction

The site of Capo Colonna in ancient times hosted the main *polyadic* sanctuary of *Kroton*. In this site, the Greeks since the foundation of the colony had established the most important place of worship for the community with a cult dedicated to Hera, the most revered divinity in the Peloponnese. As for the sanctuary, archaeology has shown the presence of a classical temple in Doric order associated with the only surviving column. In addition, a series of buildings have been identified and brought to light over the years. The monumentality of the temple was accentuated by the pediments and the roof internally composed of marble tiles, that had to shine on the extreme tip of the promontory and constitute, together with the decorations and statues depicting horses and divinities, an important reference point also for the purposes of navigation. The huge classical temple rested on a platform in limestone blocks extending over an area of about 59 meters by 22. This platform was made by removing part of the rocky bank which was subsequently filled with blocks in order to obtain a structure solidly anchored to the ground. The *crepidoma* emerged from the platform, consisting of a staircase with three levels above which the *peristasis* developed with 6 columns on the facades and probably 14 on the long sides. The entablature in Doric order, together with the pediments and the roof, surmounted the structure that must had to contain an internal cell (*naos*), preceded by a *pronaos*, where the statue of the goddess must be imagined. Today, the column of the facade is what remains after a series of damage that are often attributed to earthquakes. However, the CFTIS-MED catalogue [1] of the strong earthquakes in Italy allows evaluating that related-earthquake effects in the Crotone area are mainly due to events with epicentre at least 50 km away and maximum *macroseismic* intensity VIII-IX at the site. Moreover, there are no specific effects in the area of Capo Colonna. Nevertheless, Galli et al. [2] have hypothesised another destructive local earthquake based on *archaeo-seismological* studies, in particular this could justify the contemporary, extensive and simultaneous collapses datable in the area around the third century A.D.

Moreover, we have information that up to the first half of the 17th century two columns stood on the promontory, as reported in cartographic maps by Piri Reis [3] and Ligorio [4]. One of these two columns collapsed few years before 1649 [5], probably due to the earthquake that occurred in the area in 1638 [2]. The entire external perimeter of the promontory has always been characterized also by detachments and landslides due to the particularly fragile conformation of the cliff [6] (Figure 1). This fragility was probably also perceived by the ancient Greeks as a typical peculiarity of the place. In fact, the attribute with which the goddess was venerated, namely *Lacinia* / *Lakinia* (or *lakisma*) which means fragment, in reference to the jagged appearance of the coast and the landslides that conferred (and confer still) an irregular shape of the cliff.

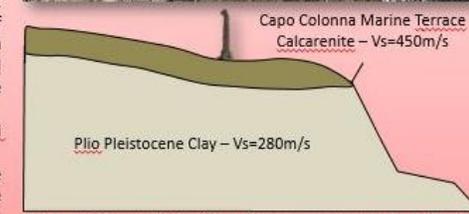
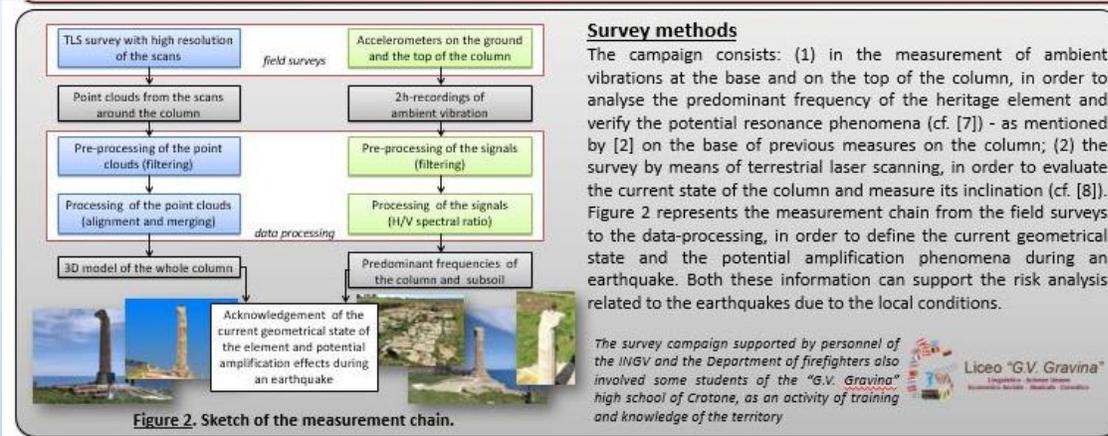


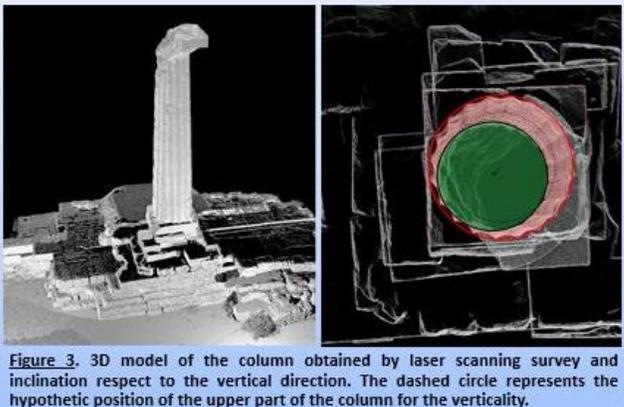
Figure 1. Image of the Capo Colonna archaeological site (by Google Earth®) and sketch of the geological setting (after [2]).

# Service learning

## Pannello didattico da installare nel Parco Archeologico



**Terrestrial laser scanning**  
The terrestrial laser scanning survey was performed using a Z+F Imager® 5010c laser scanner, using a measurement resolution of 3.2 mm to the distance of 10 m between receiver and target (cf. [9]). In addition, the embedded high dynamic range (HDR) camera was used to generate panoramic pictures characterized by high resolution for the colorization of the point clouds. This survey was aimed to freeze the state of the column and at measuring its current inclination. The co-registration of the point clouds permitted to reconstruct the entire model of the column (Figure 3). A preliminary analysis of the model showed an inclination of the element greater than 2% in south-east direction (Figure 3). By taking into account that the column was erected with an inclination towards the inner part of the temple, the accumulated shift was probably also greater than that measured.



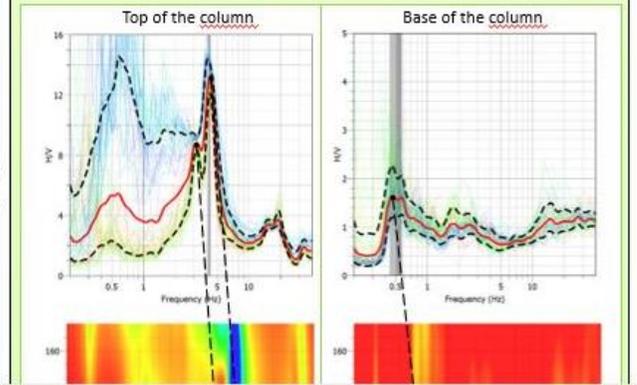
**Conclusions**  
The HVNSRs allow obtaining information on the fundamental frequencies related to the column of the Capo Colonna archaeological park. Instead, the same ratio does not seem to show particular amplification at the base of the element, only a slight peak is observed around 0.5Hz. Therefore, the local conditions do not

**References**

1. Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G., Sgattoni G., Valensise G. (2018) - CFTISMed, Catalogo dei Forti Terremoti in Italia (461 a.C.-1997) e nell'area Mediterranea (760 a.C.-1500). Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).
2. Galli P., Ruga A., Scionti V., Spadea R., (2006). Archaeoseismic evidence for a Late Roman earthquake in the Croton area (Ionian Calabria, Southern Italy): Seismotectonic implications, Journal of Seismology, 10, 443-458.
3. Piri Reis (1521) Kitab-i bahriyye, Marsili 3609, Biblioteca Universitaria di Bologna
4. Ligorio P (1557) Regni Neapolitani verissima secundum antiquorum et recentiorum traditionem descriptio, Pirro Logorico auct., Ortelius A (ed 1570-1580) Anversa.
5. Di Nola Molisi GB (1649) Cronica dell'antichissima, e nobilissima città di Crotona, e della Magna Grecia raccolta da veri, & antichi auctori per il sig. Gio. Battista Di Nola Molisi patrizio. Napoli, p 213

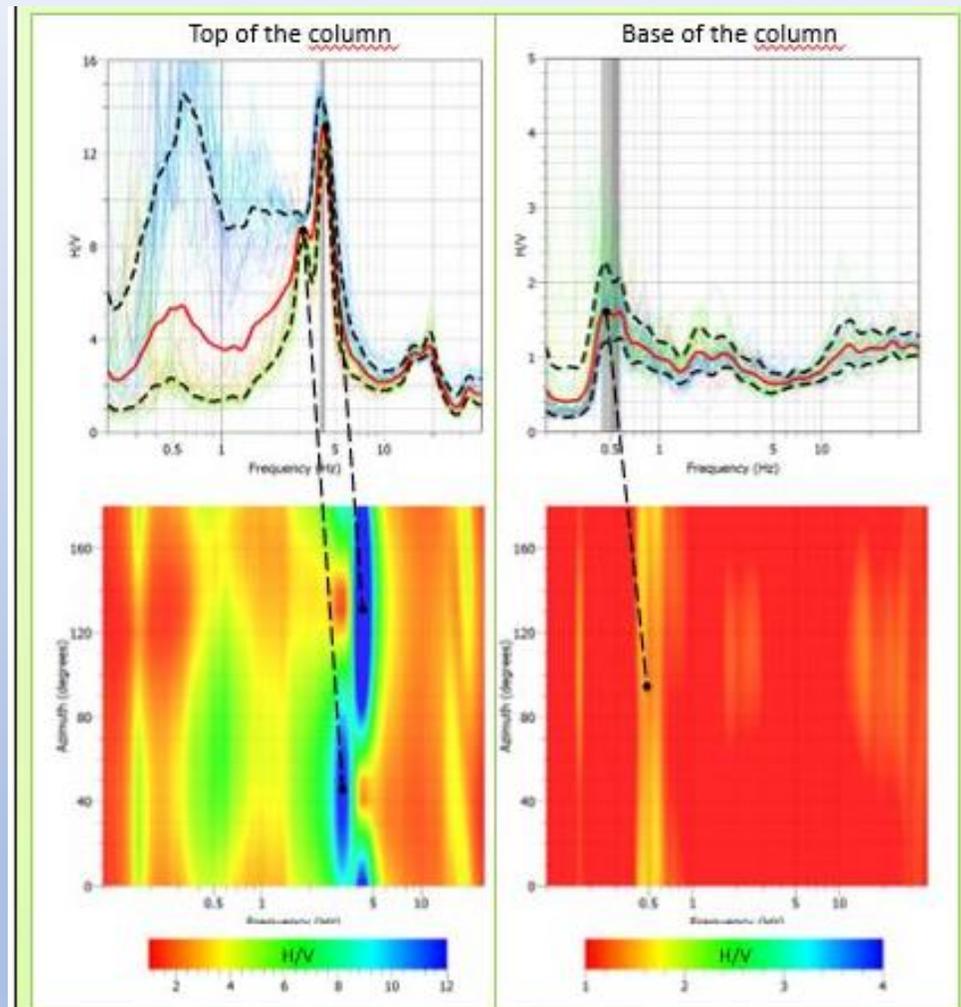
**Measures of ambient vibration**  
Accelerometric sensors were placed at the base and on top of the column, for the latter position particular attention was paid to avoiding any contact with the column. In particular, the firefighters have adopted the technique called "Italian staircase" to place and retrieve the accelerometer sensor on the column (cf. pictures in Figure 2). The 100Hz-sampled recordings were acquired by means of CENTAUR Nanometrics seismic digitizers, using 24-bit analog-to-digital converter, which were equipped with tri-axial TITAN Nanometrics accelerometric transducers. Time synchronism was provided by the embedded GPS system and the recordings lasted about 2 hours. The processing of the recordings was performed by GEOPSY software [10]. The offset and mean removal and the application of a causal 4-pole Butterworth band-pass filter in the range of 0.1-40 Hz were applied to the signals. Afterwards, the recordings were analysed in the frequency domain using 50s windows, in order to obtain the Horizontal-to-Vertical Noise Spectral Ratios (HVNSR) at the base and on the top of the column (Figure 4). The spectra were smoothed using the method proposed by [11].

The Figure 4 shows a peak around the frequency of 0.5Hz at the base of the column, although the amplitude of the ratio is less than 2. The shape of the spectral ratio shows a flat trend, without apparent local amplifications at least with low energies involved. Moreover, the same Figure 4 shows two peaks at about 3.2Hz and 4.1Hz on the column, these are the predominant vibration frequencies in the two orthogonal directions. Rotational maps of the HVSR were calculated as a function of azimuth and frequency (cf. [12]) to provide more information about directional effects, they confirm quasi orthogonal directions between frequency related to two peaks on the top of the column. In addition, the high dispersion of the values up to about 2Hz is due to the wind action.



# Service learning

## Pannello didattico da installare nel Parco Archeologico



**Figure 4.** Horizontal-to-Vertical Spectral Ratios (H/V): mean curves (thick red in upper charts), also considering the standard deviations (dashed black), and values rotate in the horizontal plane (lower charts).

# CD L'In-Canto di Gea

  
I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche  
Autorizzazione Ministeriale prove su terre  
Sezione Casabona e Valle di Neto

**30/05/23**

## L'In-canto di Gea

*Ensemble Earthquake*  
da un'idea di Antonio Giulio Cosentino

**Dirige**  
Francesco Novello

**Orchestra**  
Flauto - Claudio Comito  
Clarinetto - Vincenzo Primerano  
Sax Alto - Nicodemo Giorno  
Corno - Mattia Marino  
Tromba - Nicola Giovanni Foglia  
Trombone - Giovanni Paolo Scutifero  
Tuba - Alfredo Piro  
Percussioni - Nicola Foglia  
Pianoforte - Mariaelisa Pignalosa  
Violino - Donatella Lisena  
Violoncello - Alessia Rizzuti

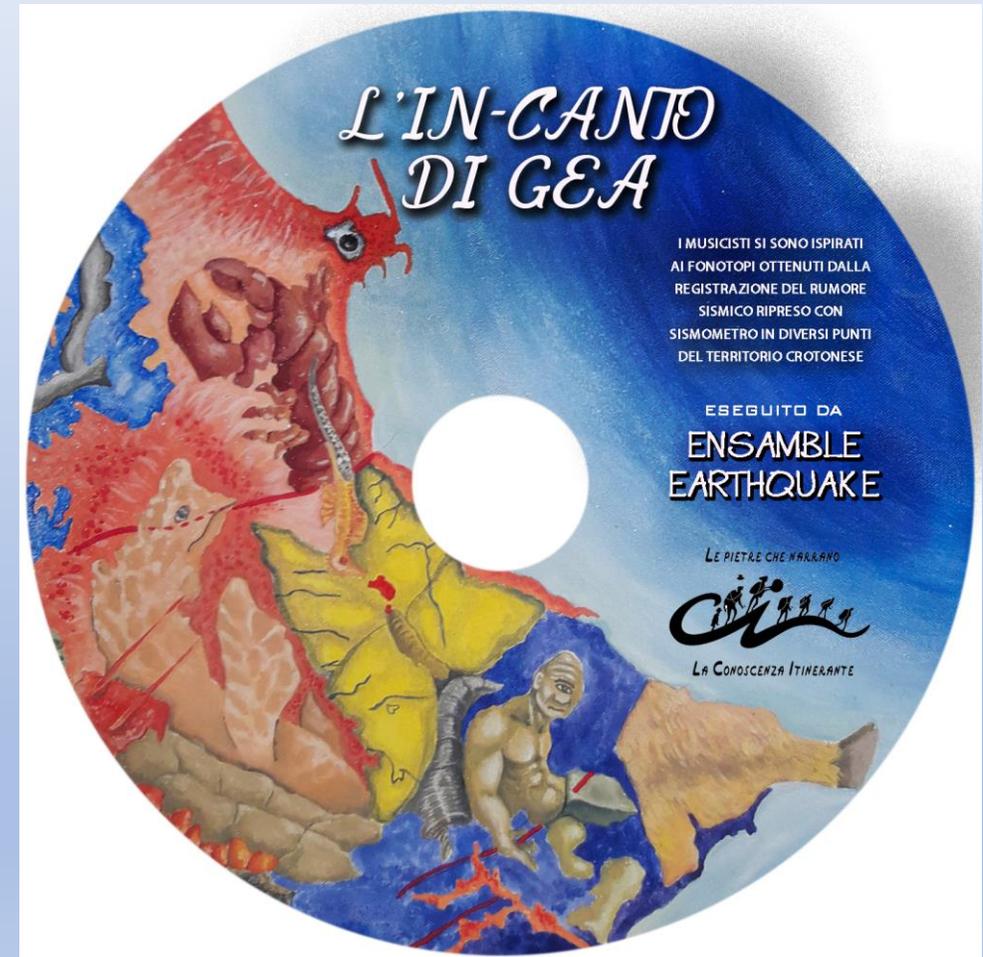
**BRANI:**  
1) Aquarium di F. Eco  
2) L'Esaro in Canto di G. Borrelli  
3) L'In-Canto di Hera di G. Borrelli  
4) Rifrazione e Il Canto di Gea di S. Palmieri  
5) Through the Heart of Earth di R. Zumpano  
6) Timpone Rosso di G. Borrelli  
7) Il Canto della Terra di S.U. Paone  
8) Hyppo-Canto di F. Novello

*LE PIETRE CHE PARLANO*  
  
LA CONSCENZA ITINERANTE

**Parco della Cittadinanza Attiva ore 18:30**



## Microtremori e geo-melodie



## Antroposfera crotonese – Paesaggi futuri

# CD L'In-Canto di Gea

Microtremori e geo-melodie



Antroposfera crotonese – Paesaggi futuri

# CD L'In-Canto di Gea

## Microtremori e geo-melodie

**1. SON LE NOTE DELLA TERRA – LUIGI BENINCASA** – È UN PERCORSO MUSICALE IMMERSIVO, FATTO DI OSCILLATORI, EFFETTI, RUMORI, SUONI NATURALI E ARTIFICIALI. UN DIALOGO REALIZZATO ATTRAVERSO UN LINGUAGGIO LIBERO, STIMOLATO DALLA PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI REALI DEL SOTTOSUOLO CROTONESE E DALLE SENSAZIONI TRASMESSE DALLO SFONDO ALLA PARTITURA "PITTOGRAFICA". IL LAVORO È STATO PRODOTTO DURANTE LE ORE DI TEORIA ANALISI E COMPOSIZIONE DAGLI ALUNNI DELLE CLASSI QUARTE E QUINTE DELL'INDIRIZZO MUSICALE DEL LICEO G.V.GRAVINA, SEGUITI DAL PROF. LUIGI BENINCASA PER LA PARTE ANALITICO-COMPOSITIVA E DALLA PROF.SSA ALESSANDRA MARIANO PER LA PARTE ESECUTIVO-INTERPRETATIVA.

**2. ACQUARIUM – FRANCO ECO** – UN BRANO DA UNA MELODIA MALINCONICA DEDICATO ALLE SEI ANIME PERDUTE NELL'ALLUVIONE CHE HA SCONVOLTO CROTONE QUEL TRISTE 14 OTTOBRE DEL 1996. UN ETERNO RICORDO SUGGERITO DAL POTERE DELLA MUSICA CHE CI INSEGNA COME L'ACQUA, FONTE DI VITA, POSSA TRASFORMARSI IN UN ABBRACCIO MORTALE QUANDO LA NATURA SI RIVOLTA. QUESTA OPERA È UN PIANTO IN MUSICA, UN LAMENTO CHE LASCIA TRACCIA NEL TEMPO UMANO E NEL TEMPO GEOLOGICO, PER NON DIMENTICARE MAI LA FRAGILITÀ DELLA NOSTRA ESISTENZA DI FRONTE ALLA FORZA INARRESTABILE DELLA NATURA. IL TITOLO È ACQUARIUM (IN LATINO). ACQUARIUM È INGLESE.

**3. L'ESARO IN-CANTO – GIANLUIGI BORRELLI** – L'ESARO IN CANTO: È IL PRIMO ESPERIMENTO MUSICALE DI FAR CANTARE LA TERRA. CON MOLTA SORPRESA RIUSCITO, È L'UNICA DELLE TRE COMPOSIZIONI AD AVERE LE VOCI PERCHÉ SORGE VICINO AL LICEO MUSICALE E L'ISPIRAZIONE È NATA DALLA PAROLA "CANTO", FAR CANTARE LA TERRA DAL PUNTO DI VISTA MELODICO, PER IL RESTO UN'ARMONIA SEMPLICE IN MI MINORE CHE POI TERMINA IN MAGGIORE CON PARTICOLARE ATTENZIONE ALL'ASPETTO RITMICO.

**4. L'INCANTO DI HERA – GIANLUIGI BORRELLI** – L'IN-CANTO DI HERA: BRANO COSTRUITO SUL RUMORE DELLA TERRA DELLA COLONNA DI CAPOCOLONNA E RELATIVA COLONNA STESSA, QUINDI DUE FONOTOPI SOVRAPPosti; IL PRIMO UN PO' PIÙ RIGIDO RICHIAMA LA TRADIZIONE DEI CONDOTTIERI MAGNO-GRECI CHE HANNO COMBATTUTO SU QUELLA TERRA; L'ALTRA PARTE PIÙ MELODICA, QUASI ROMANTICA A RICHIAMARE LA FEDELTA', LA CASTITÀ MATRIMONIALE CIO CHE LA DEA HERA RAPPRESENTAVA PER I GRECI. UN IMPIANTO ARMONICO DI RE MAGGIORE, TONALITÀ DELLA SOLENNITÀ E RITMICAMENTE SI CONCLUDE CON UN SENSO DI "NON CONCLUSIONE", QUASI CONFUSO, RICORDANDO LA DISTRUZIONE DEL TEMPIO E LA PRECARIETÀ DELL'UNICA COLONNA RIMASTA.

**5. RIFRAZIONI/IL CANTO DI GEA – SALVATORE PALMIERI** – UTILIZZANDO ALCUNE REGISTRAZIONI AUDIO FATTE DAI GEOLOGI, HO RIELABORATO E REINTERPRETATO I SUONI IN UNA COMPOSIZIONE CHE SI ARTICOLA IN DUE QUADRI. IL PRIMO, "RIFRAZIONI" CERCA DI RIPROPORRE IN MUSICA UN PERCORSO CHE VA DALLA GENESI DEL DIAPIRO SALINO FINO ALLE SUE CARATTERISTICHE ESTERIORI. IL SECONDO QUADRO, "IL CANTO DI GEA" RAPPRESENTA IL CANTO DELLA TERRA, CHE ATTRAVERSO UN'ATMOSFERA MEDITATIVA E CARICA DI SPERANZA, VUOLE FARCI RIFLETTERE SULL'IMPORTANZA DEL NOSTRO PIANETA.

**6. THROUGH THE HEART OF EARTH – RAFFAELE ZUMPANO** – IL NOSTRO PIANETA SOFFRE DA TANTI ANNI L'INCURIA DELL'UOMO. DAL SOTTOSUOLO NASCE UN LAMENTO MA ANCHE UN GRIDO DI SPERANZA: ATTRAVERSO IL CUORE DELLA TERRA POSSIAMO PERCEPIRE L'ESSENZA DEL CAMBIAMENTO NECESSARIO E FONDAMENTALE, MA SOLO SE SIAMO DISPOSTI AD ASCOLTARE IL MIO STATO D'ANIMO.

**7. IL CANTO DELLA TERRA – STEFANO ULISSE PAONE** – DALL'ASCOLTO DEL FONOTOPO SI EVINCE CHE L'UNICO ELEMENTO MUSICALE RIPRODUCIBILE REALMENTE, È DEFINITO IN UNA CELLULA RITMICA CHE SI SVILUPPA IN QUATTRO MISURE CON UN'ANDAMENTO METRONOMICO PARI A 60 BPM. DA QUANTO SOPRA DESCRITTO, RISULTA CHIARO CHE NELLA REGISTRAZIONE ACQUISITA DEL FONOTOPO NON SONO PRESENTI SUONI CLASSIFICABILI. LA COMPOSIZIONE, IN UN UNICO MOVIMENTO IN FORMA TONALE VUOLE RAPPRESENTARE UNA CLASSICA GIORNATA AUTUNNALE PARTENDO DALLA STASI NOTTURNA, PASSANDO PER L'ALBA NELLE PRIME LUCI DEL GIORNO, E ACCENDENDO LA GIORNATA ALTERNANDO MOMENTI DI QUIETUDINE A SITUAZIONI DI MOVIMENTO ANTICIPANDO L'ARRIVO DI UN CAMBIO METEOROLOGICO CHE AVRÀ RIPERCUSSIONI SUL SOTTOSUOLO ACCENNANDO TUONI, PIOGGIA, VENTO E TERMINANDO DI NUOVO CON LA QUIETE DOPO LA TEMPESTA.

**8. HYPPO-CANTO – FRANCESCO NOVELLO** – QUESTO LAVORO PRENDE SPUNTO DA RILIEVI SISMICI AVVENUTI SULLE COLLINE DI CROTONE (PIANI DI VRIKA) IN DATA 23 MARZO 2023 DA PARTE DEL COLLEGA, AMICO E GEOLOGO ANTONIO GIULIO COSENTINO. LA COMPOSIZIONE È DI TIPO MODERNA E OLTRE ALLE CELLULE RITMICO-MELODICHE PRESE COME SPUNTO DALLA REGISTRAZIONE (FONOTOPO) PER REALIZZARE IL LAVORO, IL CASO HA VOLUTO CHE L'HYPPOCAMPUS FRANZAE (VEDI MAPPA GEO-SOFICA DI CROTONE) SIA STATO L'ANIMALE ACQUATICO ATTRAVERSO IL QUALE NELL'ULTIMA PARTE (QUASI COME SE FOSSE UNA STORIA DA RACCONTARE) LA COMPOSIZIONE SI SPOSTI SUL NAUFRAGIO DI CUTRO DEL 28 FEBBRAIO 2023 PER RICORDARE LE VITTIME DI QUESTA TERRIBILE TRAGEDIA. IL BRANO TERMINA CON UN'ARMONIA DIVERSA RISPETTO ALLA TONALITÀ DEL BRANO APRENDO LO SCENARIO ALLA SPERANZA, AI VALORI PIÙ FORTI COME LA FRATELLANZA, LA SOLIDARIETÀ E IL RISPETTO, QUELLO CHE PRIMA DI LEGARCI COME UMANI CI DEVE FAR RIFLETTERE SULLO STATO DELLA NOSTRA TERRA E DELLE RIPERCUSSIONI CHE LA STESSA HA NEI NOSTRI CONFRONTI.

**9. TIMPONE ROSSO – GIANLUIGI BORRELLI** – MOLTO SEMPLICEMENTE LA DESCRIZIONE DEL FRASTAGLIAMENTO PROPRIO DEL "TIMPONE ROSSO", CON AVVALLAMENTI E SALTATE COLLINARI, SALTICROMATICI E VEGETAZIONALI, SI AVVERTE COSÌ UNO SCOMBUSSOLAMENTO RITMICO, UN ENTRARE ED USCIRE DI SUONI CHE S'INTRECCIANO CONTINUAMENTE PER ESALTARE LE IRREGOLARITÀ DI QUESTO PEZZO DI TERRA CHE SEMBRA CATAPULTARCI SU MARTE.

L'ENSAMBLE EARTHQUAKE È COSTITUITO DAI MUSICISTI:

DIRETTORE MUSICALE: FRANCESCO NOVELLO

VIOLINO: DONATELLA LISENA VIOLONCELLO: ALESSIA RIZZUTI FLAUTO TRAVERSO: CLAUDIO COMITO CLARINETTO: VINCENZO PRIMERANO  
SASSOFONO CONTRALTO: NICODEMO GIORNO CORNO: MATTIA MARINO TROMBA: NICOLA GIOVANNI FOGLIA TROMBONE: GIOVANNI PAOLO  
SCUTIFERO TUBA: ALFREDO PIRO PERCUSSIONI: NICOLA FOGLIA PIANOFORTE: MARIAELISA PIGNALOSA



Antroposfera crotonese – Paesaggi futuri

# CD L'In-Canto di Gea

Microtremori e geo-melodie

## - TRACKLIST -

1. SON LE NOTE DELLA TERRA - LUIGI BENINCASA
2. ACQUARIUM - FRANCO ECO
3. L'ESARO IN-CANTO - GIANLUIGI BORRELLI
4. L'INCANTO DI HERA - GIANLUIGI BORRELLI
5. RIFRAZIONI/IL CANTO DI GEA - SALVATORE PALMIERI
6. THROUGH THE HEART OF EARTH - RAFFAELE ZUMPARO
7. IL CANTO DELLA TERRA - STEFANO ULISSE PAONE
8. HYPPO-CANTO - FRANCESCO NOVELLO
9. TIMPONE ROSSO - GIANLUIGI BORRELLI



GEOFISICA  
MISURE s.n.c.  
Proiezioni e monitoraggio geofisico su terreni e mare



I.P.G. s.n.c. - Istituto Prove Geotecniche  
Autorizzazione Ministeriale - UNI EN ISO 9001:2015

**NOTA:** PRIMA ESECUZIONE LIVE ALL'APERTO PRESSO MUSEO DEL MARE E DELLA TERRA DI CROTONE IN VIA PER CAPOCOLONNA IN DATA 07-06-2023

MAPPA GEOSOFICA  
DI CROTONE

"LA CASA È UN RIFUGIO, UN  
RIPARO, UN CENTRO;  
I SIMBOLI, ALLORA, TROVANO  
UN LORO ORDINE"

(GASTON BACHELARD - LA TERRA E IL RIPOSO)

## L'IN-CANTO DI GEA

ESEGUITO DA  
ENSAMBLE  
EARTHQUAKE

LE PIETRE CHE NARRANO



LA CONOSCENZA ITINERANTE

I MUSICISTI SI SONO ISPIRATI AI FONOTOPICI OTTENUTI DALLA REGISTRAZIONE DEL RUMORE SISMICO RIPRESO CON SISMOMETRO IN DIVERSI PUNTI DEL TERRITORIO CROTONESE

Antroposfera crotonese – Paesaggi futuri

# CD L'In-Canto di Gea

Microtremori e geo-melodie



Antroposfera crotonese – Paesaggi futuri

# L'Un-decalogo di Pitagora

Dalla ***“Nave di pietra”*** di Santa Severina è emerso un ***“Un-decalogo pitagorico”*** sul cambiamento climatico utile ad orientarci nel neonato ***“Koinocene”***.



Santa Severina – La ***“Nave di pietra”***

# L'Un-decalogo di Pitagora

## **Descrizione dell'elaborato**

Il lavoro prende vita nell'ambito di un segmento della programmazione di educazione civica (N. 14 ore complessive) che ha creato un ponte simbolico tra due diversi istituti (Istituto turistico Borrelli di Santa Severina e Istituto Guido Donegani di Crotona). L'attività è stata portata avanti tramite una collaborazione tra la prof.ssa di lingua inglese (prof.ssa Monica Diaz) ed il prof. di scienze della Terra (Prof. Antonio Giulio Cosentino), entrambi insegnanti nei due diversi istituti.

## **Attività svolte**

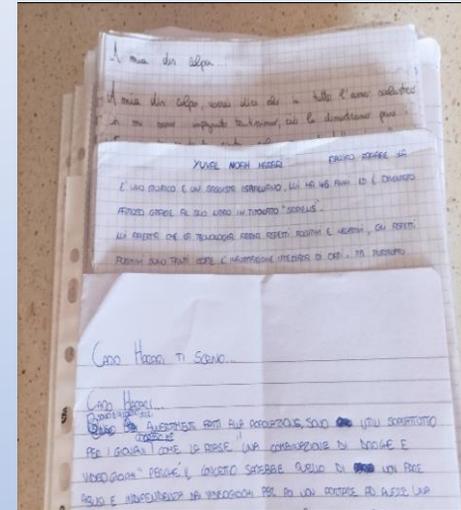
Gli studenti dell'ITI Donegani (campione costituito da 9 classi in media di 25 alunni) hanno dovuto relazionare in merito alle tematiche ambientali estratte dai seguenti testi:

- La natura è più grande di noi (Telmo Pievani)
- La terra dopo di noi (Telmo Pievani)
- Viaggio nell'Italia dell'Antropocene (Temo Pievani, Mauro Varotto);
- Sapiens (Yuval Noah Harari).
- 21 lezioni per il XXI secolo (Yuval Noah Harari).

# L'Un-decalogo di Pitagora

Gli studenti hanno dovuto inizialmente produrre due diversi scritti così denominati:

- 1) “Caro Harari ti scrivo” in cui i ragazzi si rivolgono allo studioso Harari esprimendo il loro punto di vista in merito agli scenari prospettati dallo stesso.
- 2) “A mia dis-colpa” in cui vengono enumerati gli stili di vita propri, inadeguati all’attuale situazione climatica.



Testi “Caro Harari ti scrivo”



Testi “A mia dis-colpa”

# L'Un-decalogo di Pitagora

Gli studenti della classe 3A dell'Istituto Omnicomprensivo Diodato-Borrelli (Istituto Tecnico Turistico) hanno poi dovuto affrontare il seguente compito di realtà:

Compito di realtà assegnato: Partendo dalla lettura dei testi “Caro Harari ti scrivo” e “A mia dis-colpa”, realizza un prodotto didattico-educativo che si pone come obiettivo quello di sensibilizzare il cittadino ed il turista alle tematiche storico-ambientali del tuo territorio. Il documento prodotto, facendo leva sulle indicazioni di Pitagora, dovrà fornire spunti di riflessione e co-azione circa gli atteggiamenti da adottare per vivere in maniera più armoniosa nella nostra “Casa comune” (tempo a disposizione: N. 10 ore). Il prodotto dovrà essere tradotto anche in lingua inglese (tempo a disposizione: N. 4 ore).

Il compito ha visto gli studenti, impegnati secondo la tecnica del Jigsaw, affrontare le seguenti fasi d'azione:

- Lettura e re-visione dei contenuti proposti.
- Estrazione dei contenuti comuni più significativi.
- Ri-organizzazione dei contenuti comune in cluster di significato.
- Scelta dei diversi “simboli” o “acusmi” pitagorici (testo utilizzato “Simboli”, Guglielmo Ruiu) da associare a ciascun cluster individuato.
- Traduzione del lavoro in lingua inglese.

# L'Un-decalogo di Pitagora

**Conclusione attività didattica:** L'attività si concluderà con un incontro/riflessione incentrato sulla tematica del cambiamento climatico e da una serie di brevi geo-camminate in orario pomeridiano, tra San Mauro Marchesato (nei pressi dell'affioramento delle "Pitagora ash") e Santa Severina. E' in itinere la collaborazione con gli enti locali dei due territori per l'installazione dell'Un-decalogo in alcuni siti di pubblico interesse.

**Nota:** I contenuti dell'Un-decalogo sono stati redatti in collaborazione con l'Ordine dei Geologi della Calabria, l'Ordine degli architetti, degli ingegneri e degli agronomi di Crotona, la società IDE-112.



**Santa Severina – La “Nave di pietra”**

# Pitagora ritorna da Crotona

## CAMBIAMENTO CLIMATICO



### PITAGORA RITORNA DA CROTONE ...

Era una domenica di marzo. Ci trovavamo a San Mauro Marchesato, in provincia di Crotona, sulle tracce di Pitagora o meglio di quel che ne resta: le sue ceneri. Si sa! Pitagora era un "Vulcano" di idee a cavallo tra la filosofia e le scienze naturalistico-matematiche. Era sicuramente anche un geologo, forse il più attuale. Del resto, già a quel tempo, spiegava la struttura dei numeri con i "sassolini", con delle rocce. Non è un caso che gli abbiano intitolato delle ceneri vulcaniche di circa 700.000 anni fa, giunte fino a qui, nel bacino crotonese. Avevamo fatto una geo-camminata complicata senza aver ritrovato nulla che gli somigliasse. Proprio alla fine di quel pomeriggio eravamo finiti in una zona in frana, sotto il cimitero cittadino di San Mauro Marchesato. È proprio lì che Pitagora ci apparve all'improvviso di cenere vestito. Sembrava un sogno averlo lì, a portata di mano. Rimanemmo di pietra mentre lui, proprio come un tempo sulle sabbie rosse di Crotona, iniziò a scrivere nella cenere il suo UN-DECALOGO DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO: undici geo-comandamenti scolpiti nella cenere e pertanto pronti a essere trasportati e modificati dalle necessità del cambiamento. Tali comandamenti ci fanno interrogare, riflettere e orientare nell'attuale Terra-Gaia.



Trasmissione/aggenda del cimitero di San Mauro Marchesato



Navoli di pietra: Santa Severina



Cimitero di San Mauro Marchesato



Pitagoras ash



I contenuti dell'Un-decalogo sono stati redatti in collaborazione con l'Ordine dei Geologi della Calabria e con la società IDE-112.



## CLIMATE CHANGE



### PYTHAGORAS RETURNS FROM CROTONE ...

It was a Sunday in March. We were in San Mauro Marchesato, in the province of Crotona, after the trail of Pythagoras or what remains of him: his ashes. Pythagoras was a "Volcano" of ideas bridging philosophy and naturalistic-mathematical sciences. But he was certainly a geologist, too. In fact, he used to explain the structure of numbers with pebbles and rocks. So, that is why those volcanic ashes from about 700,000 years ago, which had reached the Croton basin, were named after him. We had embarked on this hard geological hiking around the area, and we were not able to find anything resembling him. However, right at the end of that afternoon, we ended up in a landslide area, below the cemetery of San Mauro Marchesato and it was there where Pythagoras suddenly appeared to us, dressed up in ashes. It seemed like a dream. He was there but we couldn't touch him. We were stunned. At that precious and magical place and moment, we realized that, as if it was a temple arising from the red sands of Ancient Crotona, Pythagoras was telling us a series of rules to protect the environment. This is what we have called the "Un-decalogo" for Climate Change: eleven geo-commandments carved on his soul and ashes, ready to be taken and interpreted depending on the urge of the current times we are living. These commandments make us wonder about, reflect on, and navigate through the current Mother Earth.



Trasmissione/aggenda del cimitero di San Mauro Marchesato



Navoli di pietra: Santa Severina



Cimitero di San Mauro Marchesato



Pythagoras ash



I contenuti dell'Un-decalogo sono stati redatti in collaborazione con l'Ordine dei Geologi della Calabria e con la società IDE-112.



# Pittura en plein air «paesaggi utopici»



# Pittura en plein air «paesaggi utopici»



# Pittura en plein air «paesaggi utopici»



## Pittura en plein air «paesaggi utopici»



# Pittura en plein air «paesaggi utopici»



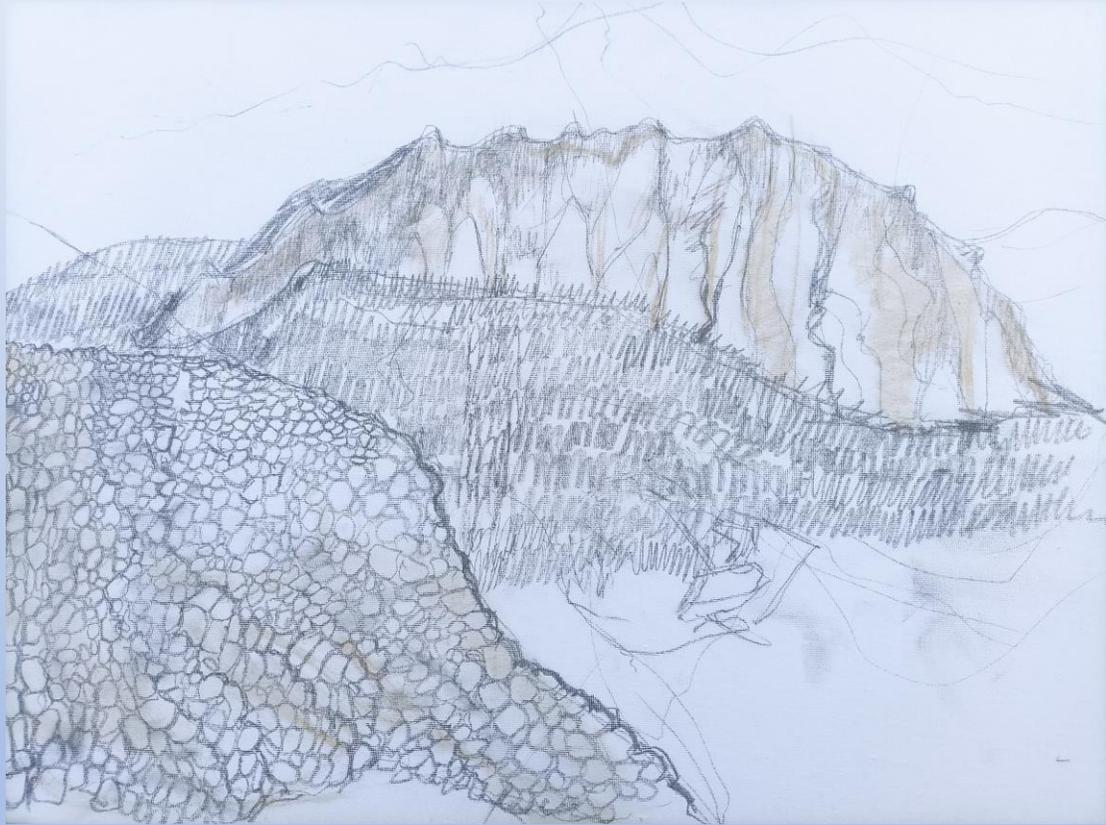
# Pittura en plein air «paesaggi utopici»



# Pittura en plein air «paesaggi utopici»



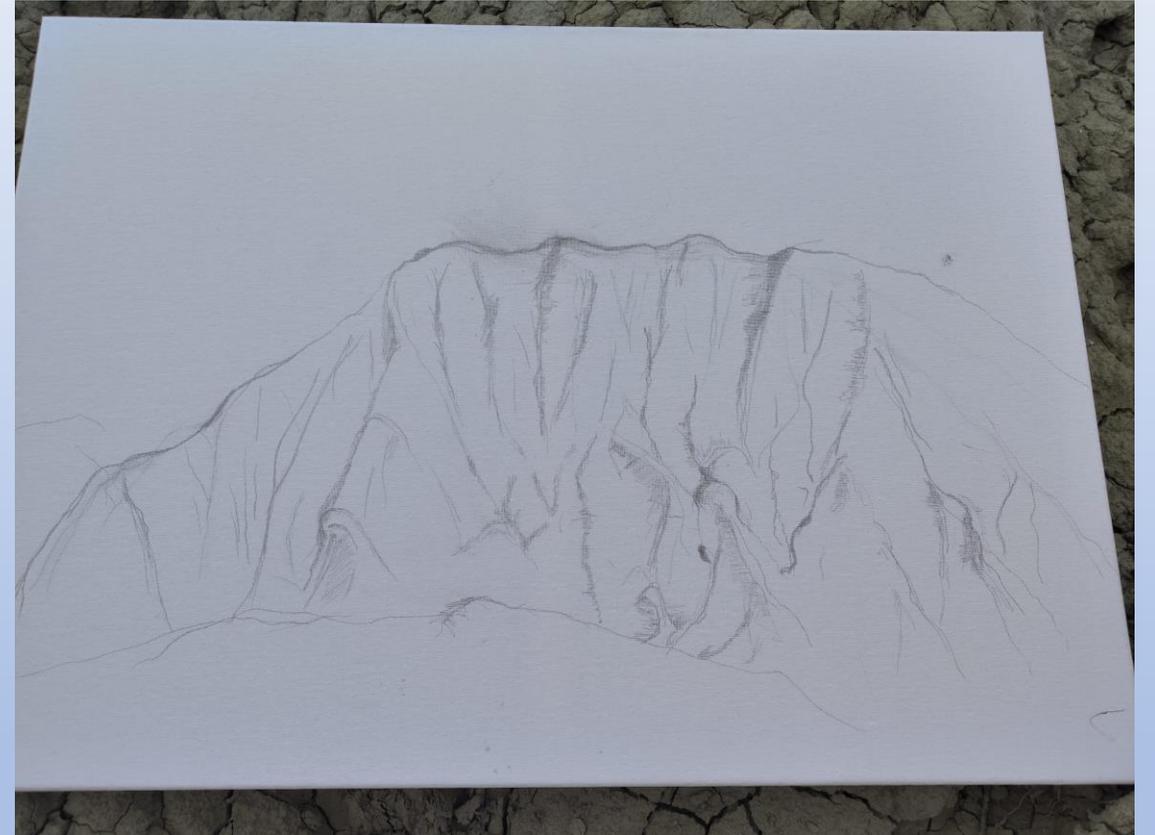
## Pittura en plein air «paesaggi utopici»



# Pittura en plein air «paesaggi utopici»



# Pittura en plein air «paesaggi utopici»



# Pittura en plein air «paesaggi utopici»



# Pittura en plein air «paesaggi utopici»



# Escursione preliminare per mostra pittura «paesaggi utopici»



# Escursione preliminare per mostra pittura «paesaggi utopici»



# Escursione preliminare per mostra pittura «paesaggi utopici»



# Escursione preliminare per mostra pittura «paesaggi utopici»



# Escursione preliminare per mostra pittura «paesaggi utopici»



# Escursione preliminare per mostra pittura «paesaggi utopici»



# Pittura en plein air «paesaggi utopici»



# Preparazione giornata informativa sui rischi naturali



# Preparazione giornata informativa sui rischi naturali



# Preparazione giornata informativa sui rischi naturali



# Preparazione giornata sui rischi naturali



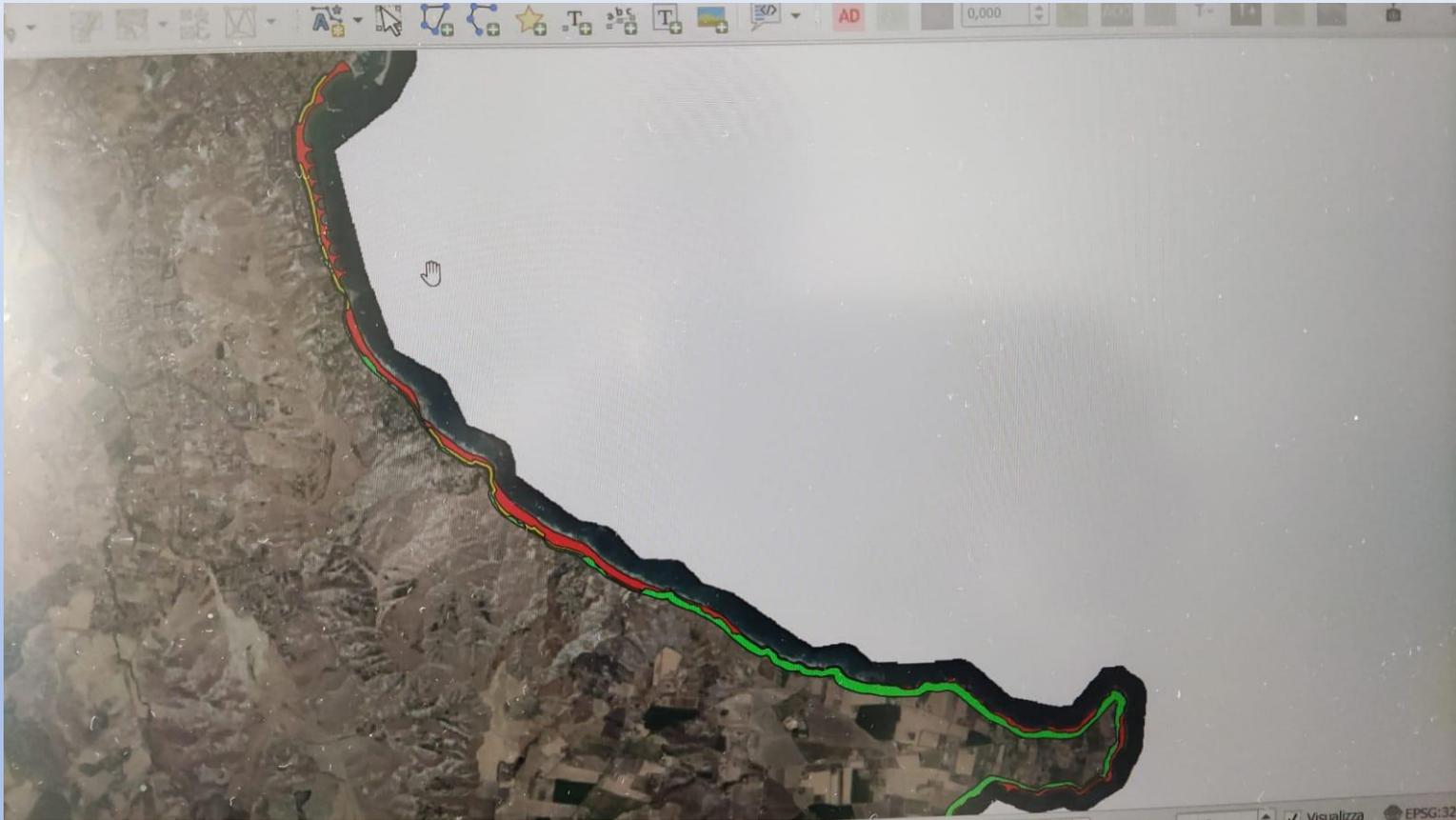
# Incontri tecnici



# Incontri sul cambiamento climatico



# Incontri tecnici



**ORDINE PIANIFICATORI PAESAGGISTI E DEGLI ARCHITETTI CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI CROTONE**

CONFCOMMERCIO CALABRIA CENTRALE Confartigianato

## Quali opportunità per le città Il piano comunale delle spiagge

Esperienze a confronto  
**Venerdì 28 Marzo**  
>ore 09:30-12:30  
Sala Pitagora c/o Camera di Commercio

**#saluti**  
Ing. Giovanni Greco  
Assessore Urbanistica Comune di Crotone  
Dr. Pietro Falbo  
Presidente Concommercio Calabria Centrale  
Dr. Mario Spanò  
Presidente Confindustria Crotone  
Dr. Giovanni Ferrarelli  
Direttore Concommercio Calabria Centrale  
Dr. Francesco Pellegrini  
Presidente Confartigianato Crotone

**#introduce e modera**  
Arch. Francesco Livadoti  
Presidente Ordine Architetti PPC-Crotone

**#interviene e conclude**  
Avv. Antonio Capacchione  
Presidente Nazionale SIB-FIPE Concommercio

Inglese piano delle spiagge  
Passaggio dalle concessioni  
discontinui.

**#intervengo**  
Luca Manica  
Presidente S.I.A. Concommercio Crotone  
Arch. Giuseppe Falzea  
Presidente Ordine Architetti PPC, Messina  
piano spiaggia di Taormine

Arch. Andrea Roselli  
Presidente Ordine Architetti PPC B.A.T.  
Regione Puglia - Pianificazione Comunale delle coste:  
una normativa in evoluzione.

Arch. Antonella Storto  
Segretario OAPPC Campobasso - Progettista Piano Spiagge Termoli  
nuovo regolamento piano spiagge  
partire da, perché no.

Dr. Antonino Cosentino  
Ordine dei Geologi Calabria

**#dibattito**

Il Seminario prevede il rilascio di 3 CFP.  
I corsi delle vigenti linee guida e di coordinamento attuativo del regolamento  
per l'aggiornamento e sviluppo professionale continuo.

# Giornata mondiale della Terra – 22 aprile 2025



# Giornata mondiale della Terra – 22 aprile 2025



Teresa Riganello – La “Nave di pietra”

# Dispersione scolastica - «Cordoli»

**Conclusione attività didattica:** L'attività si concluderà con un incontro/riflessione incentrato sulla tematica del



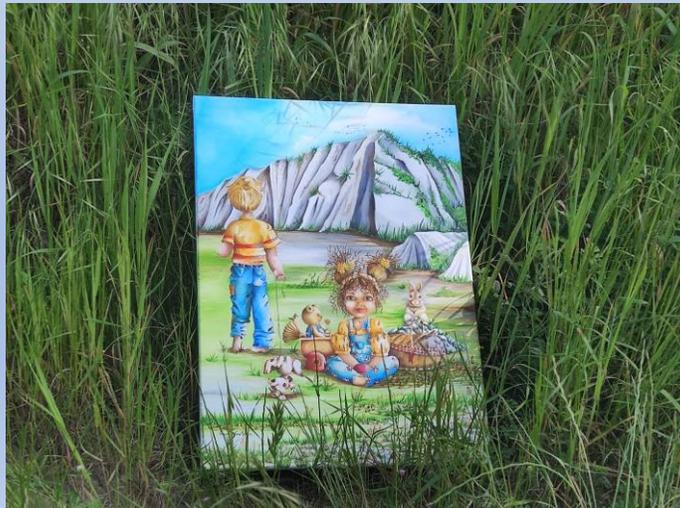
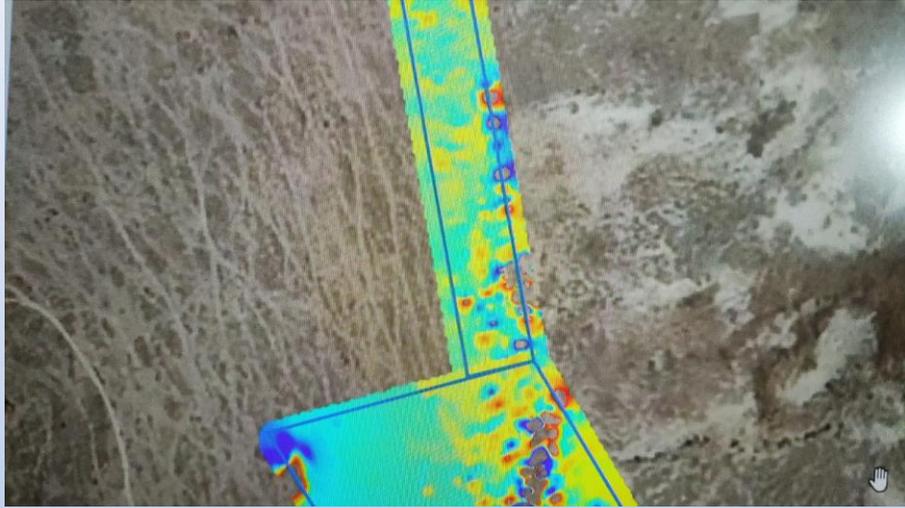
**Teresa Riganello – La “Nave di pietra”**

# Giornata mondiale della Terra – 22 aprile 2025



Teresa Riganello – La “Nave di pietra”

# Giornata mondiale della Terra – 22 aprile 2025



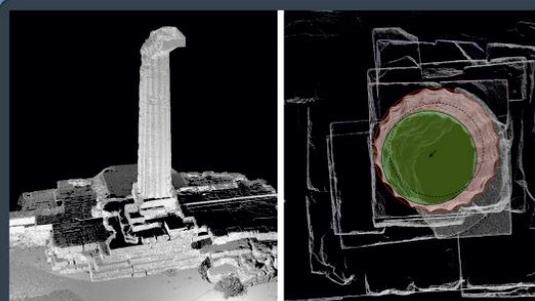
Teresa Riganello – La “Nave di pietra”

# Progettazione e installazione pannelli didattici



Polo museale della Calabria

## Vibrazione e ricostruzione 3D della Colonna del Tempio di Hera Lacinia a Capo Colonna



Il rilievo laser a scansione terrestre è stato eseguito utilizzando una risoluzione di misura di 3,2 mm, alla distanza di 10 m tra ricevitore e bersaglio. Il rilievo ha consentito di definire lo stato della colonna e misurarne l'inclinazione attuale. La co-registrazione delle nuvole di punti ha permesso di ricostruire l'intero modello della colonna. Un'analisi preliminare del modello ha mostrato un'inclinazione dell'elemento maggiore del 2% in direzione sud-est. Tenendo conto che la colonna è stata eretta con un'inclinazione verso la parte interna del tempio, lo spostamento accumulato nel tempo è stato probabilmente anche maggiore di quello misurato.

### Prodotti dell'attività di service learning con le scuole di Crotona

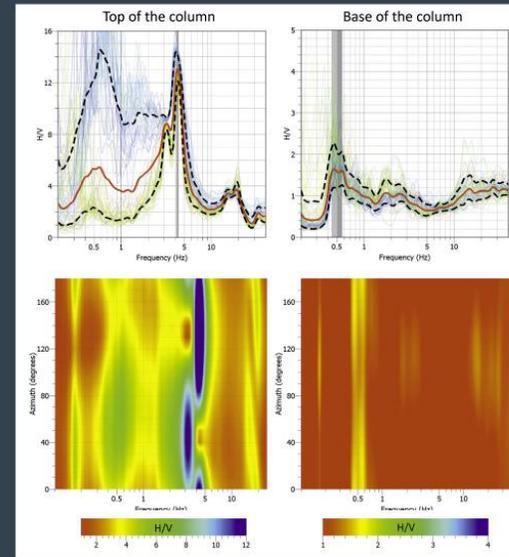
#### Documentari

-  L'in-canto di Hera
-  La storia si muove
-  La colonna in-canto
-  Terremoti e monumenti di Crotona rilevamenti in campo
-  Terremoti e monumenti di Crotona



«L'in-canto di Hera»  
brano di Gianluigi Borrelli

Riferimenti bibliografici



I sensori accelerometrici sono stati posizionati alla base e alla sommità della colonna. I vigili del fuoco hanno adottato la tecnica denominata "scala italiana" per posizionare il sensore sulla colonna. La figura mostra i grafici del rapporto degli spettri di Fourier delle componenti orizzontali e verticali. Le registrazioni mostrano gli effetti delle sorgenti naturali di vibrazioni (vento, moto ondoso, ecc.) fino a circa 1 Hz. Alla base della colonna si riscontra una funzione senza picchi ben definiti (valore medio del rapporto sempre <2). Invece, due picchi molto stabili si identificano a circa 3,2 Hz e 4,1 Hz alla sommità della colonna, che probabilmente sono associabili alle frequenze di vibrazione predominanti della colonna in due direzioni. Le aree rotazionali dei rapporti sono state calcolate in funzione dell'azimut per fornire maggiori informazioni sugli effetti direzionali, considerando direzioni quasi ortogonali tra questi picchi.

# Progettazione e installazione pannelli didattici



## PAESAGGI FUTURI DEL-LA CITTA' EDUCANTE

Resultati del progetto nel triennio 2019-2022 con le scuole del territorio di Crotone in collaborazione con:



Liceo "G.V. Gravina"  
Linguistico - Scienze Umane  
Economico Sociale - Musicale - Grafico

*«Una Comunità usa la propria esperienza comune, accumulata nel tempo, per determinare quali perdite prevedibili siano più probabili, quali perdite probabili siano più dannose e quali danni possano essere evitati»*

Douglas, *Rischio e colpa*

### IL CONCORSO GEO-SFERE

Il lavoro è frutto del progetto "Paesaggi futuri della Città Educante" che ha visto Crotoneinforma.it bandire il concorso giornalistico "Geo-sfere" in collaborazione con il Liceo G.V. Gravina di Crotone e con l'associazione le "Pietre che Narrano...La Conoscenza Itinerante". Il concorso, effettuato nell'anno scolastico 2019/2020, ha avuto come fine la ricostruzione della memoria storica dell'evento alluvionale del 14 ottobre

1996 ed il confronto con quello che invece ha colpito la Città di Crotone il 21 novembre 2020. I testi integrali sono pubblicati e visibili sulla testata del giornale online Crotoneinforma.it. La pianificazione urbanistica di un territorio non può prescindere dalla "registrazione" della memoria dei luoghi intesa come fatto sociale, che vede la partecipazione attiva degli abitanti di quel luogo.

La narrazione delle nostre esperienze risulta pertanto un dovere collettivo oltre che del singolo soggetto. In questa ottica, la "memoria di una catastrofe", se condivisa e partecipata, rappresenta un indispensabile strumento metodologico di educazione e prevenzione anche dal rischio della catastrofe stessa. Attraverso la narrazione della memoria percepiamo e interpretiamo il mondo geografico, sociale, culturale e fisico che ci circonda e orientando la "capacità" di rispondere alle circostanze di rischio in modo attivo.

### Frammenti giornalistici estratti dal Concorso Geo-sfere 1996

Era il 14 Ottobre del 1996 quando il fiume Esaro esondò. Fu la prima volta che i cittadini crotonesi si trovavano ad assistere ad un disastro del genere. L'evento causò sei morti, alcuni feriti e gravi danni alla popolazione. Numerosi prefabbricati industriali furono spazzati via dall'acqua e la zona commerciale e industriale della città risultò essere pesantemente devastata. Vennero colpite 358 imprese che riportarono danni per circa 125 miliardi di Lire. L'acqua, in alcune parti del centro abitato, raggiunge perfino i quattro metri d'altezza e gli effetti dello straripamento furono molto invari in diversi quartieri, tra cui Gabeluccia e Fondo Gesù. Quest'ultimo costruito a ridosso del fiume stesso.

1<sup>a</sup> A Linguistico 2020 - 2021



Crotone 14 ottobre 1996

Testimonianza di Silvana Garofalo; rione fondo Gesù, piano terra. Pioveva da ormai una settimana ininterrottamente, ma quella mattina quando mi alzai non pioveva più, nonostante la paura dei giorni passati, questa tregua dalla pioggia ci dava una piccola speranza che il peggio non arrivasse. Malgrado la tregua dalla pioggia, l'acqua cominciava a risalire dai tombini che non riuscivano più a mandarla via, così nel giro di poche ore la strada si allagò. Nel corso dei giorni precedenti il ponte grande cominciò a cedere. Alle 11:45 di quella mattina, dalla finestra di camera mia vidi arrivare a tutta forza dei cavalloni d'acqua verso casa mia, così in pochi secondi io e la mia famiglia salimmo ai piani superiori, anche se mentre salivo le scale l'acqua mi ingombrova i passi. Poco dopo il ponte grande cadde, provocando un forte boato, tanta paura e dando ancora più forza all'acqua. L'acqua arrivava da tutte le direzioni, poiché casa mia si trova di fronte al fiume. Poco dopo cedette anche il ponte piccolo. Verso le 16:30 l'acqua cominciò ad andarsene e la protezione civile venne in nostro soccorso, nei giorni seguenti dovemmo buttare mobili, vestiti e cibo, poiché era stato sommerso e tutto ciò ci costò tanta fatica, ma soprattutto ci lasciò tanta paura.

2<sup>a</sup> A Linguistico 2020-2021

Nella mattinata caddero, sul bacino dell'Esaro, circa 120 mm di pioggia, che andarono così a sovrallenare tutti i corsi d'acqua affluenti del fiume, provenienti dalla zona di Cutro. Nella località di "Stazione Isola Capo Rizzuto" si formò così un'incontenibile e violenta piena dello stesso fiume, che intorno alle 12.00 raggiunse il rione "Gabeluccia", nella periferia occidentale di Crotone. Una massa di acqua e fango sommerse i primi piani delle abitazioni del quartiere, estendendosi successivamente alla zona industriale, dove interessò sia i fabbricati in riva sinistra, già allagati in precedenza per lo straripamento dell'affluente Papanicario, sia quelli in riva destra, presso il rione "Gesù". Dopodiché l'acqua raggiunse anche il centro storico cittadino incanalandosi, lungo Via Mario Nicoletta.

1<sup>a</sup> A Musicale 2020 - 2021



Geo camminata di quartiere - studenti Liceo G.V. Gravina

Numerosi prefabbricati industriali vennero spazzati via dall'acqua, e la zona commerciale e industriale della città fu letteralmente devastata. Intervenero gli elicotteri per soccorrere le persone rimaste intrappolate. Quel fango si portò via case, animali, auto, beni di ogni tipo. Il ponte, che presentava già delle anomalie di costruzione, crollò.

A più di venti anni dal tragico evento, rimangono incomplete molte delle opere idrauliche per la messa in sicurezza relative al noto "Piano Versace" rendendo la Città tuttora vulnerabile al Rischio Idrogeologico. (Buonaccorsi Elisa, Durante Valentina, Grandinetti Vincenzo, Guarino Rosaria, Martino Marianna, Nicotera Giusi Giulia, Palmieri Debora)

2<sup>a</sup> A Musicale 2020-2021

### 2020

Tutti i brutti ricordi riaffiorarono e la paura tornò a colpire la popolazione di Crotone e provincia. Le strade ritornano ad essere fiumi, le macchine galleggiano e l'acqua è ovunque. Fortunatamente questa volta non ci sono state vittime ma solo il terrore fra i cittadini di rivivere la storia del 14 Ottobre 1996.

(Arcuri Mara, Frontera Serena, Iembo Martina e Musolino Annarita)

1<sup>a</sup> B Linguistico 2020- 2021



Crotone 2020 Via Marina

La quantità d'acqua caduta al suolo è stata esagerata, a tal punto da ricoprire automobili e danneggiando irrimediabilmente, molti locali commerciali. Per meglio illustrare l'accaduto, si pensi che nella città di Crotone, sono caduti circa 334 millimetri di pioggia in ventiquattro ore, praticamente circa la metà della piovosità media annuale (663 mm), colpendo maggiormente le zone del centro abitato, le periferie di contrada Salica (307 mm) e Papanice (268 mm) ed i paesi della Provincia, quali: Isola Capo Rizzuto (369 mm) e Cirò Marina, quest'ultima la zona più colpita, con ben 450 millimetri di pioggia caduta (dati prelevati dal Cronese 22/11/2020). All'interno della città di Crotone la situazione è apparsa critica soprattutto nei quartieri più antichi, in quelli costruiti sotto il livello del mare, quali Gabella, Margherita, Marinella e quelli costruiti a ridosso degli argini del Fiume Esaro, quali Poggio Verde, Fondo Gesù, San Francesco, Lampanaro, Gabeluccia e Trafirillo.

(Alelo Sharon, Adamo Manila, Rosati Denise Ines, Greco Ludovica, Bambara Alessandra)

2<sup>a</sup> A Linguistico 2020- 2021



Crotone Via Marina 2020



Crotone 2020 Via C. Crea

Quella che si è presentata agli occhi dei cittadini di Crotone, è stata una scena drammatica, della quale sono visibili ancora i segni. L'impressionante bomba d'acqua riversatasi sulla città nella notte, ha ingrossato i fiumi, sorvegliati speciali in quelle ore di apprensione. Il rischio esondazione dell'Esaro, è stato scongiurato, ma molte famiglie sono state evacuate, per precauzione. Altri nuclei familiari hanno dovuto abbandonare temporaneamente le loro case perché allagate. Numerosi sono anche stati gli interventi per soccorrere persone in difficoltà. Un'infemiera è stata tratta in salvo da un elicottero della Guardia di Finanza dopo che la sua auto era rimasta bloccata nel fiume di acqua e fango. Un'altra è stata salvata, portata in braccio, dai Vigili del Fuoco in centro città.

1<sup>a</sup> B Linguistico 2020 - 2021



Intervento dei Vigili del Fuoco

### Conclusioni estratte dagli articoli giornalistici del concorso Geo-Sfere

Nel nostro territorio ormai da diversi anni si sta verificando sempre più spesso l'arrivo di piogge torrenziali e violente chiamate "bombe d'acqua", in cui la quantità di pioggia caduta supera i 30 mm/h. Queste alluvioni la cui causa è certamente da ricercare nel riscaldamento climatico, possono spesso causare ingenti danni. (Giada Calabro, Franco Riolo, Adriana Podella, Matteo Asteriti)

1<sup>a</sup> B Linguistico 2020 - 2021

Siamo circondati da tanti posti belli nel mondo che portano leggerezza e spensieratezza, posti che ci riportano ad una persona speciale, posti incancellabili dal nostro cuore e posti con paesaggi mozzafiato che rappresentano la nostra personalità. Purtroppo l'uomo con il suo intervento li sta lentamente distruggendo causando seri danni ambientali, che già oggi si riversano su di noi provocando paura e agitazione. (Andreoli Filomena, Cortese Giorgia, Facente Sara, Mattiello Giovanna, Vrenna Giada, Vrenna Giorgia)

3<sup>a</sup> A Linguistico 2020 2021

Questo progetto, è stato intrapreso da noi alunni, inconsapevoli di ciò che sarebbe successo in questo 2020, cioè l'ultima alluvione. Tutto quello che è accaduto, è stata una conseguenza del fatto che l'uomo ha modificato e continua a modificare la formazione di territorio e paesaggi. L'uomo trasforma l'ambiente ma spesso la natura si ribella. (Lentini Paolo, Guarino Andrea, Mastrocinque Julia, Conidi Erika e Federico Diana)

4<sup>a</sup> A Linguistico 2020 - 2021



Fiume Esaro

### Conclusione

Questo processo di ricerca si è prefissato di pervenire ad un quadro interpretativo "giusto" perché co-costruito e riconosciuto come pertinente alle esigenze specifiche del nostro territorio. Le problematiche da indagare non sono state definite aprioristicamente ma in itinere (Conoscenza itinerante) come frutto di un dialogo costante orientato alla costruzione di valori e prassi ampiamente condivisi e diffusi.

# Progettazione e installazione pannelli didattici



UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA  
DIPARTIMENTO DI  
BIOLOGIA, ECOLOGIA  
E SCIENZE DELLA TERRA

## PAESAGGI FUTURI DEL-LA CITTA' EDUCANTE

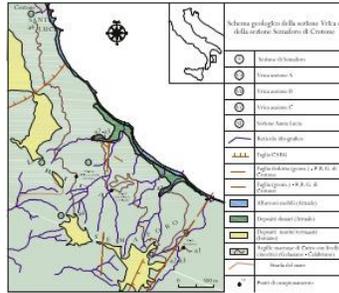
Risultati del progetto nel triennio 2019-2022 con le scuole del territorio di Crotona in collaborazione con:



### Le ceneri vulcaniche nella sequenza di Crotona

La successione pleistocenica di Crotona è formata da depositi di mare aperto, costituiti da argille marnose e silteose ricche in microfossili, a cui sono alternati numerosi livelli di "sapropel" o "laminiti". Inoltre, almeno tre livelli di cenere vulcanica sono intercalati nella successione e sono osservabili in località Semaforo, Vrica e Santa Lucia.

Essi si riconoscono facilmente per il loro colore più chiaro, sono spessi pochi centimetri e possono essere seguiti per grandi distanze. Il più antico di questi livelli, denominato a1, è stato datato a 2.31 ± 0.34 Ma [Suc et al., 2010], mentre il livello superiore, e quindi più giovane, (a4) ha un'età inferiore a 1.806 Ma.



### Come si sono formate?

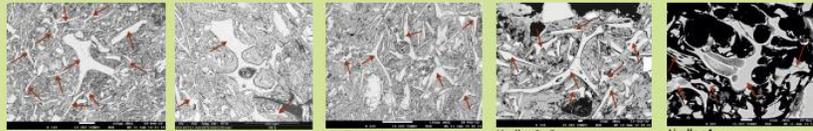
Durante le **eruzioni esplosive** vengono eruttate dai vulcani grandi quantità di **cenere** (frammenti di magma di dimensioni inferiori a 2 mm) miste a gas, che formano delle **colonne eruttive**. Nel corso delle eruzioni più violente queste possono raggiungere diverse decine di km di altezza. I venti d'alta quota, che nel nostro emisfero soano da Ovest verso Est, disperdono le ceneri in una direzione preferenziale, per distanze anche di centinaia o migliaia di km. In funzione delle loro dimensioni e densità le particelle ricadranno a maggiore o minore distanza dal centro eruttivo, depositandosi sul terreno.



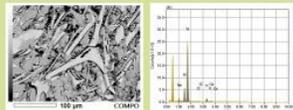
Nel caso dei livelli di Crotona la sedimentazione è avvenuta in mare: i frammenti di cenere sono decantati lentamente sul fondo dove si sono accumulati al di sopra dei sedimenti marini. Successivamente, la sedimentazione marina delle argille ha ricoperto i livelli di cenere, preservandoli dall'erosione e facendoli in modo che rimanessero inalterati.

La modesta eruzione esplosiva del vulcano Redoubt in Alaska del 30 Marzo 2009. Si osserva la colonna di cenere (in questo caso di altezza non molto elevata) dispersa dal vento in una direzione preferenziale. Foto di Heather Bleick, public domain from USGS

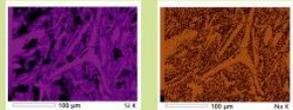
### Come sono fatte?



Immagini in microscopia elettronica dei campioni dei livelli di ceneri. Per eseguire queste osservazioni i campioni di cenere sono stati inglobati in una resina indurente e successivamente sono stati tagliati e assottigliati no a ottenere una sezione sottile lucida dello spessore di appena 30 micron. Le immagini sono state ottenute presso il Centro di Microscopia e Microanalisi (CM2) dell'Università della Calabria.



Le shard hanno composizione **riolitica**, ossia sono formate per il 70% da Ossido di Silicio. A seguire, in ordine di abbondanza, sono presenti l'ossido di Alluminio e gli alcali (Sodio e Potassio). Gli altri elementi sono presenti in quantità minore. L'analisi chimica inoltre ha mostrato che le shard dei primi due livelli hanno composizione identica, mentre quelle del livello a4 sono leggermente meno ricche in ossido di Silicio.



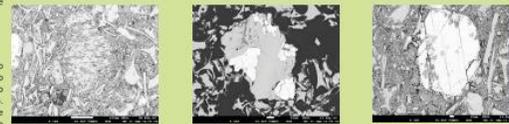
In alto: immagine di una shard (sinistra) e il suo spettro composizionale (destra), in cui ogni picco indica un diverso elemento. In basso: mappe composizionali del Silicio (sinistra) e del Sodio (destra), dello stesso frammento. Colori più brillanti indicano una maggiore concentrazione dell'elemento. Come si può osservare le shard hanno contenuti elevati di entrambi gli elementi. Le analisi sono state ottenute presso il Centro di Microscopia e Microanalisi (CM2) dell'Università della Calabria.

A occhio nudo è quasi impossibile distinguere i singoli granelli che compongono i livelli di cenere. L'osservazione in microscopia elettronica ha mostrato che essi sono costituiti per la maggior parte da frammenti di vetro vulcanico con bordi per lo più curvilinei.

Questi frammenti sono detti **shard**, e i bordi curvi rappresentano le pareti di bolle di gas presenti nel magma al momento dell'eruzione. La forma tipica delle shard è a Y, ma non mancano shard allungate, tondeggianti o delle forme più disparate.

Le dimensioni variano da qualche micron a qualche centinaio di micron (1 micron=1/1000 mm).

Oltre alle shard sono presenti anche frammenti di **pmicci**, riconoscibili per l'alta vescolazione, e minerali di origine magmatica, come il **plagioclasio**, l'**ortopirosseno** e il **clinopirosseno**. Inoltre, nei livelli a1 e a2-a3 è presente l'**anbolo**, mentre nel livello a4 c'è la **biotite**.



Da sinistra: Pomici vescolate; Grosso cristallo di plagioclasio (grigio in gura) che ingloba cristalli di clinopirosseno (più chiari); cristallo di anbolo.

### Da dove vengono?



Ubicazione dei vulcani italiani, sia emersi che sommersi, attivi dal Pliocene in poi, con evidenziate le possibili aree sorgente dei livelli di cenere del bacino di Crotona.

Non è semplice ricavare la provenienza di livelli di cenere vulcanica così antichi e posti probabilmente a una distanza significativa dalla sorgente.

Il regime dei venti d'alta quota, che spirano da Ovest verso Est, ci permette di dire che la sorgente doveva essere posizionata a Ovest del bacino crotonese.

La composizione chimica e l'associazione di minerali presenti, inoltre, indica che il vulcano (o i vulcani) che ha dato origine a questi livelli è legato a un processo di subduzione, ossia di convergenza tra due placche tettoniche, la più densa delle quali sprofonda (subduce) sotto l'altra.

Il magmatismo di questo tipo è stato, ed è ancora, comune lungo tutta la fascia tirrenica italiana, che include diverse province magmatiche costituite sia da vulcani emersi che sommersi.

Dai dati attualmente in nostro possesso (incompleti soprattutto per la parte sottomarina), nel periodo di tempo in cui si sono depositate le ceneri del bacino crotonese (2.3-1.6 Ma) erano attivi alcuni vulcani sommersi nell'arcipelago delle isole Pontine.

Anche nei Campi Flegrei, nella provincia magmatica campana, sono stati ritrovati, in una perforazione del sottosuolo, prodotti vulcanici con un'età di circa 2 Ma.

Entrambe le aree vulcaniche potrebbero essere le sorgenti dei livelli di cenere, ma non si può escludere che esse provengano da altri vulcani sottomarini ancora non datati o da porzioni di vulcani emersi non più visibili perché coperte da prodotti più recenti.

# Progettazione e installazione pannelli didattici



## PAESAGGI FUTURI DEL-LA CITTA' EDUCANTE OARYSTIS

Parco della Cittadinanza Attiva  
Rappresentazione dell'acquario fossile di Crotona



### Il Fiume del Tempo di Alessandra Errigo

"Il Fiume del Tempo" nasce dalla fantasia dell'artista che riversa, in questa sorta di acquario primordiale, diverse suggestioni che derivano non solo dalle conoscenze biologiche, storiche e geologiche del territorio crotonese ma anche dalla consapevolezza che, così come avviene per l'acqua di un fiume, tutto scorre e si trasforma. L'idea di un mare che rappresenta epoche geologiche remote è ispirata alla "Mappa Geosofica" di Crotona.



*Bregmaceros albyi* (Cuvier, 1845)  
Ord. Perciformes  
Fam. Bregmaceridae  
Piacene medio-superiore - Fossil

*Stomias boa* (Risso, 1810)  
Ord. Scombriformes  
Fam. Scombridae



*Aristeus antennatus* (Risso, 1810)  
Ord. Decapoda  
Fam. Aristeidae



*Chauliodus sloani* (Bach & Sars, 1901)  
Ord. Scombriformes  
Fam. Scombridae  
Piacene medio-superiore



*Trochocentrus* (Lacaze & Bonis, 1976)  
Ord. Perciformes  
Fam. Serranidae  
Piacene superiore - Fossil



*Homarus gammarus* (Linnaeus, 1758)  
Ord. Decapoda  
Fam. Homaridae



*Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1819)  
Ord. Gastropoda  
Fam. Trochidae



*Hyppocampus francis* (Pavesi, 1878)  
Ord. Syngnathiformes  
Fam. Syngnathidae  
Piacene superiore - Fossil



*Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758)  
Ord. Perciformes  
Fam. Sparidae



*Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797)  
Ord. Octopoda  
Fam. Octopodidae



*Sabinea chelonicus* (Smith, 1938)  
Ord. Gastropoda  
Fam. Caudofoveatae

Alcune delle specie rappresentate sono state trovate nei depositi di argille del Pliocene-Pleistocene (*Tavania Crotonensis*, *Stomias boa*, *Hyppocampus francis*, *Bregmaceros albyi*, *Chauliodus sloani*), altre sono rappresentative dei geotipi già identificati sulle colline di Crotona (polpo e crostaceo). È stato inserito il *Pagellus erythrinus* in onore di Pitagora che l'ha menzionato, mentre il riccio (*Paracentrotus lividus*) e il gambero viola (*Aristeus antennatus*) sono specie identificative dei fondali del nostro territorio. Gli ostracodi fossili, piccoli crostacei rinvenuti nei sedimenti, sono stati rappresentati da un crostaceo ben più visibile quale l'astice (*Homarus gammarus*).

"Non cibarti del pagello, l'eritrino"  
Pitagora



Coloro che osservano (le sagome sono le ombre proiettate degli abitanti del quartiere), infatti, non sono semplici spettatori ma attori protagonisti del cambiamento, poiché baseranno le loro azioni future sulla conoscenza di ciò che è stato, di ciò che è adesso e di ciò che vorranno che sia.



Il tema della trasformazione ha pervaso la realizzazione stessa del murale che ha visto momenti di gioia collettiva e partecipata nei quali le persone sono diventate, di volta in volta, modelli, artisti e suggeritori di specie da inserire nel dipinto.



“O voi ch’avete li ‘ntelletti sani, mirate la dottrina che  
s’asconde sotto ‘l velame de li versi strani”

(Divina Commedia - Dante Alighieri)

**Intelligenti pauca**



**Grazie  
per  
l’attenzione**

