



9° CORSO DI FORMAZIONE  
PER L'EDUCAZIONE  
AMBIENTALE  
10-11 SETTEMBRE 2015

***IL TEMPO DELLA NATURA E IL  
TEMPO DELL'UOMO***

***Una lunga storia di cambiamenti.***

CIDI Firenze – LDA Demidoff  
Istituto Comprensivo “Primo Levi” – Impruneta  
Dipartimento Scienze Secondaria:  
B. Landi, V. Mariniello, P. Papini,  
D. Seracini, R. Zampieri

**10 settembre 2015  
Villa Demidoff, Pratolino  
(Firenze)**

# ***IL TEMPO DELLA NATURA E IL TEMPO DELL'UOMO***

***Una lunga storia di cambiamenti***



**Il percorso, finanziato dalla Regione  
Toscana, nell'ambito del**

**CORSO SUI CAMBIAMENTI  
CLIMATICI,**

**è nato dalla collaborazione di:**

**Cidi Firenze**

**IC "Primo Levi" di Impruneta**

**LDA Villa Demidoff**

**Associazione Tethys**

## **Il nostro Curricolo Verticale.**

### Scuola dell'Infanzia:

primo approccio all'osservazione della terra, degli animali e delle piante, collocazione degli eventi e delle azioni proprie nel tempo.

### Scuola Primaria:

animali e relazione Mangia/è Mangiato, il tempo nella storia personale e nella storia dell'Umanità.

### Scuola Secondaria:

gli Ecosistemi, i Paleoambienti, il clima di ieri e di oggi, il tempo profondo e il tempo storico.

**Ambito disciplinare:**

**SCIENZE SPERIMENTALI**

Il percorso si colloca al termine del primo ciclo di istruzione del curriculum verticale di scienze.



# IL TEMPO DELLA NATURA E IL TEMPO DELL'UOMO

Una lunga storia di cambiamenti.



Nelle ultime decadi le variazioni climatiche hanno avuto ripercussioni sui sistemi naturali e antropici in tutti i continenti e gli oceani.

In molti casi, le variazioni nelle precipitazioni e la fusione dei ghiacci hanno alterato il ciclo idrologico modificando la risorsa idrica da un punto di vista qualitativo e quantitativo.

Le attività antropiche, le città, le fabbriche, hanno contribuito al cambiamento climatico?

# IL TEMPO DELLA NATURA E IL TEMPO DELL'UOMO

Una lunga storia di cambiamenti.



*Cosa sono i cambiamenti climatici?*

*Quanto influisce il clima sull'ambiente, la sua vegetazione, la sua fauna?*

Molte specie terrestri e acquatiche in risposta ai cambiamenti climatici stanno modificando o hanno già modificato la loro presenza e il loro comportamento nei vari ambienti.

*Come l'ambiente risponde ai cambiamenti nei tempi geologici e nei tempi storici?*

*Quanto il sistema antropico ha modificato l'ambiente ed è stato modificato dai cambiamenti in corso?*

Queste sono alcune delle domande che ci siamo posti nelle nostre classi terze e abbiamo deciso, insieme ai nostri alunni, di cercare le risposte osservando ciò che ci circonda ma con uno sguardo che indaga nel passato. Lo studio delle Scienze della Terra, e della Paleontologia in particolare, ci offre gli strumenti per comprendere **che la storia della Terra e della Vita su di essa non è stata altro che una lunga serie di cambiamenti.**

In particolare ci fornisce prove evidenti di antichi e ciclici periodi in cui sono avvenute variazioni climatiche, anche in un passato recente.

# IL TEMPO DELLA NATURA E IL TEMPO DELL'UOMO

Una lunga storia di cambiamenti.



Questo ci permette di capire come non debbano essere i cambiamenti di per se a dover far riflettere, ma i tempi con cui essi si manifestano.

Contrasti e analogie con il passato ci aiutano a comprendere la situazione attuale e anche a modificare o adattare il nostro comportamento in risposta a tali fenomeni.

Le domande sono quindi:

*Come e quando si sono verificate le variazioni climatiche?*

*Quali sono stati i loro effetti sugli ambienti?*



## OBIETTIVI ESSENZIALI DI APPRENDIMENTO

- Comprendere come cambiamenti climatici avvenuti in passato abbiano portato a cambiamenti di esseri viventi che popolavano la Terra
- Conoscere i processi che hanno agito nel corso del tempo geologico per comprendere come e perchè l'ambiente cambia e per prevedere ed affrontare i futuri rapporti tra uomo e ambiente
- Comprendere come non debbano essere i cambiamenti di per se a dover far riflettere, ma i tempi con cui essi si manifestano.

# ELEMENTI SALIENTI DELL'APPROCCIO METODOLOGICO



**L'approccio metodologico** prevede il coinvolgimento diretto dell'alunno nell'osservare, descrivere, misurare, sperimentare in contesti adeguati al suo livello cognitivo, utilizzando in modo sistematico la modalità didattica del laboratorio.

Il laboratorio inteso non come luogo fisico, ma come momento in cui l'alunno è attivo, osserva, descrive e argomenta le proprie scelte, costruisce significati, progetta e sperimenta, impara a raccogliere dati e a costruire modelli concettuali.

**L'approccio metodologico** valorizza l'esperienza e le conoscenze degli alunni, la scoperta e l'apprendimento collaborativo.

**L'apprendimento avviene dunque attraverso la pratica, la discussione e l'esplorazione.**



# MATERIALI, APPARECCHI STRUMENTI

Immagini, foto, slide, Lim, schemi, carte geologiche, carte topografiche, lenti, reperti fossili, piante attuali, testi per riconoscere e classificare i fossili, bussola.





## **AMBIENTE**

Il percorso viene svolto in classe e/o nel laboratorio di scienze, nel Parco di Villa Demidoff, nel Museo di Paleontologia.



# TEMPO IMPIEGATO



## CORSO DELLA REGIONE TOSCANA SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI

La progettazione del percorso è stata preceduta dal Corso di formazione sui cambiamenti climatici, a cui ha partecipato il prof. D. Seracini dell'IC Primo Levi di Imprueta.

### DIPARTIMENTO DI SCIENZE

Il percorso è stato discusso e messo a punto nel gruppo di lavoro per il curricolo (Dipartimento di Scienze) in circa 5 ore.

### PROGETTAZIONE CLASSE

La progettazione dell'attività è stata presentata e condivisa con i colleghi del Consiglio di Classe in 1 ora circa.

### TEMPO-SCUOLA

Il percorso è stato suddiviso in 5 fasi principali, così articolate: 2 ore per capire come si cercano i fossili e quali informazioni forniscono allo studioso, due incontri di 2 ore ciascuno per osservare e classificare i fossili e ricostruire gli ambienti del passato, 1 ora per preparare l'attività a Villa Demidoff, 2 ore per svolgere una verifica di tipo operativo.

### USCITE ESTERNE

2 ore circa a Villa Demidoff e 1 ora circa per la visita al Museo di Paleontologia.

### DOCUMENTAZIONE

10 ore per raccogliere, selezionare e organizzare il materiale e costruire il powerpoint per la presentazione.

### PRESENTAZIONE ATTIVITA'

4 ore per la presentazione al Convegno finale della scuola.

# IL PERCORSO DI STUDIO



- **Ricostruzione di paleoambienti** di 4 zone Toscana-Lazio da 3 m.a. a 0,15 m.a. con evidenti cambiamenti climatici
- **Ricostruzione cambiamenti climatici in tempi storici** attraverso le piante del Parco di Villa Demidoff: Abete bianco 1580, Farnia 1819, Platano 1850, Cedro dell'Himalaya 1850, Abete di Douglas 1955, Robinia 1960.
- **Ricostruzione climatica della Toscana degli ultimi 50 anni** attraverso gli eventi di piena e gli eventi di franosità del territorio.
- **Ricostruzione climatica dell'Impruneta degli ultimi 25 anni** attraverso le date delle vendemmie
- **In quale modo l'Uomo ha accelerato i processi climatici naturali.**

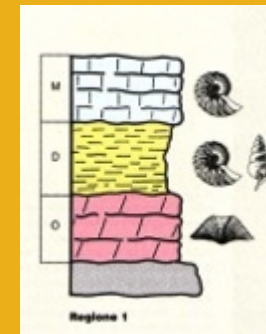
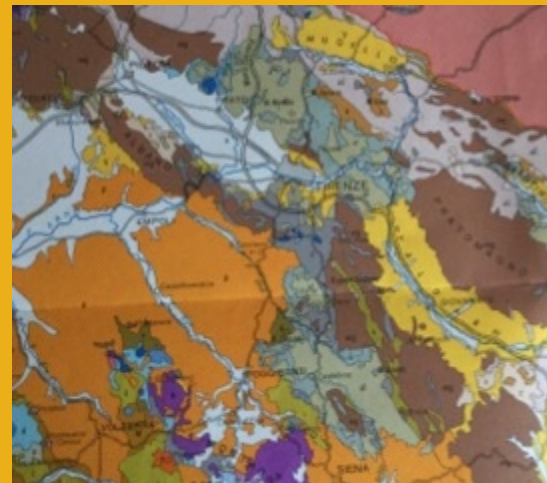
# Ricostruzione dei paleoambienti



## Per entrare nel percorso...

...bisogna conoscere e/o studiare:

- gli ambienti climatici attuali del pianeta (fauna e vegetazione tipica)
- quali sono i processi di formazione delle rocce
- come si formano le rocce sedimentarie
- come si legge una carta
- cosa sono i fossili....



Ricostruire la storia di un ambiente del passato significa prima di tutto rispolverare i concetti base dell'Ecologia

...cioè ricostruire quella complessa rete di relazioni che legano ogni organismo vivente al suo ambiente.

...quindi fattori biotici e fattori chimico-fisici...ma di milioni di anni fa!

Non potendo osservarli direttamente, dobbiamo ricorrere ai fossili!

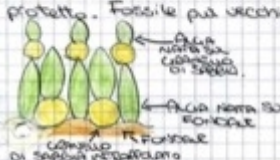
## = I FOSSILI =

esempio 1/1/2020 I


Sono resti o tracce di organismi che sono rimasti intrappolati nelle rocce cambiando la loro composizione, ma non la loro forma. Solo le rocce sedimentarie contengono fossili. I fossili quindi sono quelli che permettono di individuare l'età di uno strato sedimentario.

1. MORTE ORGANISMO
2. PERDITA PARTI MOLLI
3. SEPPELLIMENTO → DA DETRITI PORTATI DA AGENTI ATMOSFERICI
4. FOSSILIZZAZIONE → SI SOSTITUISCE IL MATERIALE ORGANICO CON I MINERALI

La Terra è nata 4 miliardi e mezzo di anni fa.  
 La vita è nata nell'acqua, perché l'ambiente acquatico ha dei cambiamenti più lenti e perché l'ambiente è più protetto. Fossile più vecchio conosciuto = alghe stromatoliti.



**Tubi**: accumuli di anni fa - Si chiamano così perché si possono dividere in 3 parti:




Le parti sono annate sulla Terra con le maree e si sono adattate aspettando la marea che le ripartisse in acqua. I fossili sono i tronchi oppure con il carbon fossile.

### CAMBIARE...SI PUO'!

Classificazione degli invertebrati

Osservate queste conchiglie fossili. Dalla loro classificazione i paleontologi ottengono molte notizie dal passato. Come erano i nostri fondali? I mari erano caldi o freddi? Come farebbe un paleontologo dividete le conchiglie in tanti gruppi corrispondenti alle diverse forme che riuscite ad identificare. Scegliete poi un gasteropode ed un bivalve, disegnateli nei rispettivi riquadri e descriveteli a parole, usando i termini che trovate nel foglio che vi è stato dato. Poi, con gli atlanti a disposizione, cercate il loro nome scientifico e cosa sappiamo sulle loro abitudini di vita.

**GEMMA FATATA**

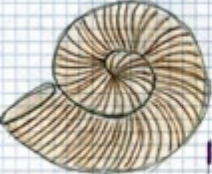


~ si trova nell'ambiente di sabbia


L'apice del gasteropode è appuntito e si allunga stringendosi. Il bordo collimellare è liscio e verso la fine della conchiglia si restringe. Ha una forma destrorsa ed al tatto è ruvida.

# Quali informazioni possono fornire i fossili, i microfossili, i fossili guida...?

**fossili guida**



hanno la stessa età dei dinosauri, una è l'ammonite e sono guida cioè se ne conosce l'età hanno una grande datazione (STRATI ROCCIA)



L'ammonite non occupa tutta la conchiglia, il resto è vuoto così per salire nell'acqua riempie la conchiglia di gas e quando scende affonda e suda la conchiglia del gas

Si determinano l'età degli strati di terra  
 ECCELSI = COPOLITI (fossili)  
 CORTO ESCALIMENTO  
 LITO = AETÀ

**I fossili sono gli orologi della Terra**

Possiamo capire l'età di una roccia, attraverso la datazione assoluta o datazione relativa.

**DATAZIONE ASSOLUTA:** si misura la quantità dello elemento radioattivo contenuto nella roccia.

**DATAZIONE RELATIVA:** si mettono a confronto due o più rocce e si stabilisce la più recente e la più antica. La datazione relativa attraverso i fossili di organismi vivuti nel passato, e i processi che portano alla formazione di essi prendono il nome di fossili guida. È indispensabile che un organismo continui per lungo tempo e che il suo sfoglio venga distrutto dai batteri decompositori. Ciò si realizza solo nei mari e, voluti dall'aria, i resti subiscono trasformazioni dai sali minerali.

**FOSSELE = SEGMENTO HANNO LA STESSA ETÀ**

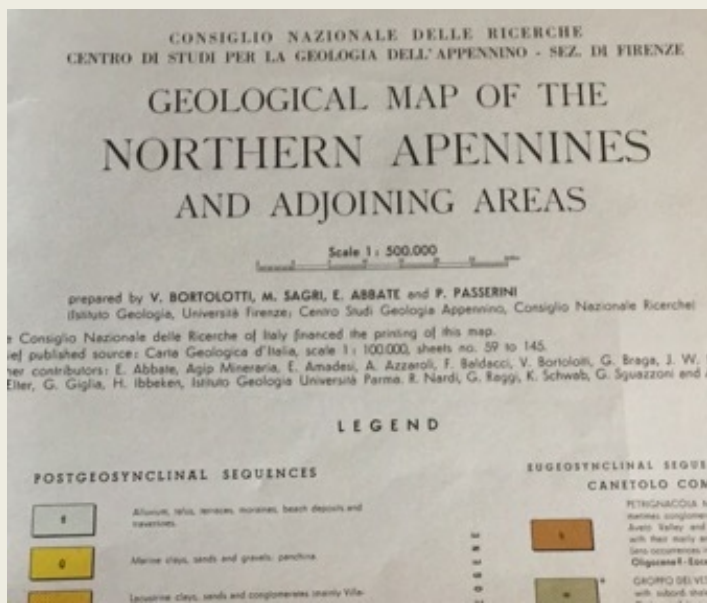


## Dove e come si trovano fossili?

trovare i fossili sono dove se lo trova la ghiaia, la sabbia o l'occhello. e prima di andare a cercarli bisogna consultare una carta geologica.

Per sapere dove cercare i fossili ci serve...

...una CARTA GEOLOGICA!



Per prima cosa individuamo sulla carta geologica quali zone possono fornirci informazioni paleontologiche.

Dalla simbologia della carta geologica riconosciamo alcune zone tra la Toscana e l'alto Lazio dove affiorano rocce e sedimenti di età degli ultimi 5 milioni di anni.

Questo perché sono le rocce sedimentarie che conservano le tracce della vita, animale e vegetale, che ci consentono di ricostruire la storia degli ambienti del nostro passato.



Cominciamo dalla zona di Castelfiorentino: Simone del GAMPS di Scandicci ci ha raccontato la storia del suo ritrovamento di una balena fossile...

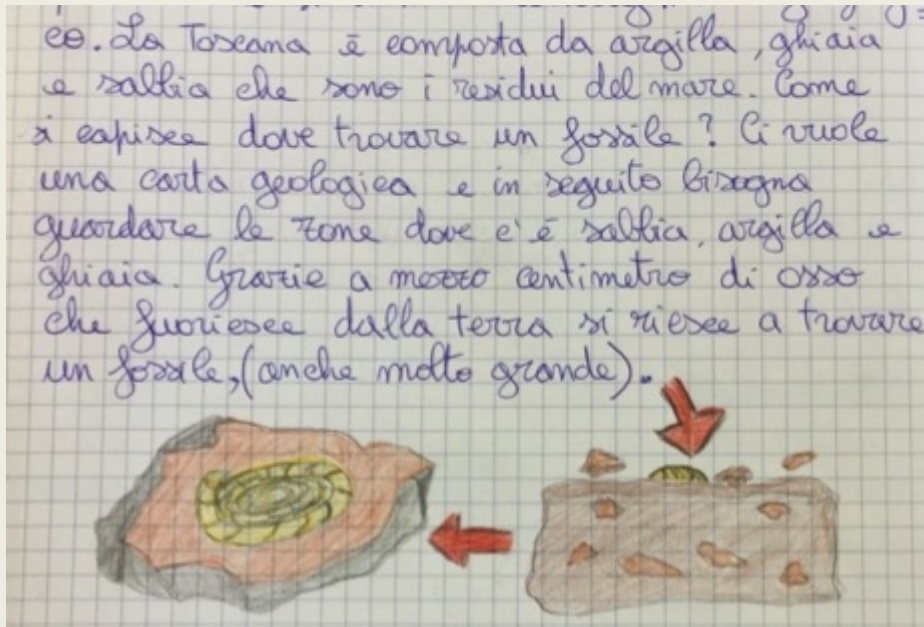
Sulla carta geologica vediamo che in quella zona ci sono: argille e sabbie plioceniche. Perfetto!  
...proprio le rocce giuste...



Se a Castelfiorentino hanno trovato una balena, l'ambiente doveva essere ben diverso da quello attuale...

Possiamo sapere quale fosse qualche milione di anni fa?? Certo!

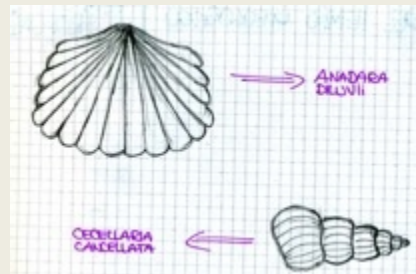
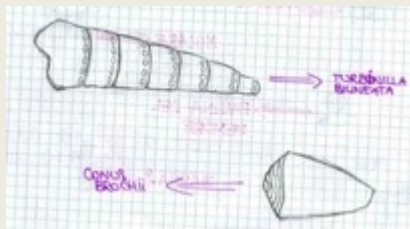
...ma per ricostruire un ambiente ci vogliono tante informazioni...



Vicino alla balena infatti sono stati trovati tanti altri fossili ...

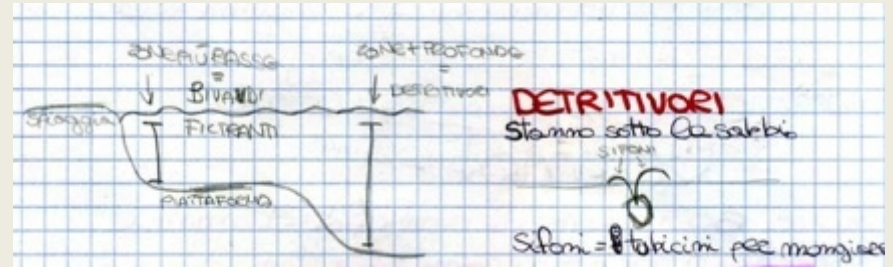


..soprattutto conchiglie di gasteropodi, bivalvi, coralli e denti di squalo.



...che abbiamo descritto e classificato.

Abbiamo osservato anche le cerniere delle conchiglie per cercare di capire le loro modalità di alimentazione...



...per ricostruire il loro ambiente di vita.

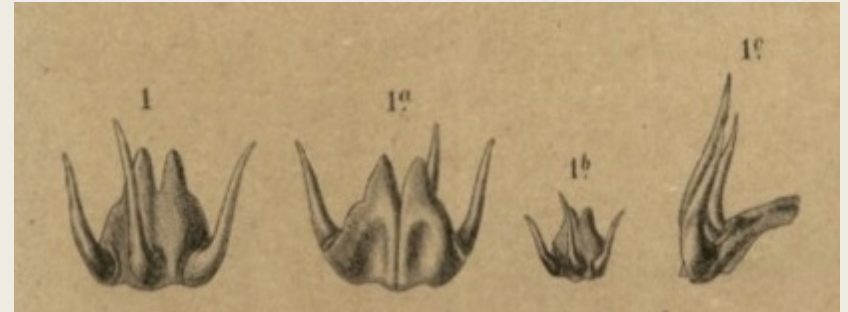


## Simone ci ha raccontato anche di un dente di squalo davvero speciale!

Lo disse che un pescatore storico trovò  
un dente molto strano che non aveva mai  
visto. Era fatto simile a un piede di una  
falco. - RAPPRESENTAZIONE DEL DENTE



questo storico però morì prima di aver  
scoperto di che cosa si trattava. Poi alla  
fine disse che poteva essere una testa di  
quello piccolo cobra lo squalo serpente.  
In fine si disse che pochi giorni fa un  
pescatore custodendo vide una erogoma  
enorme e non seppe che cosa era e ad  
tutti i studiosi stanno secondo di capire  
che specie è.

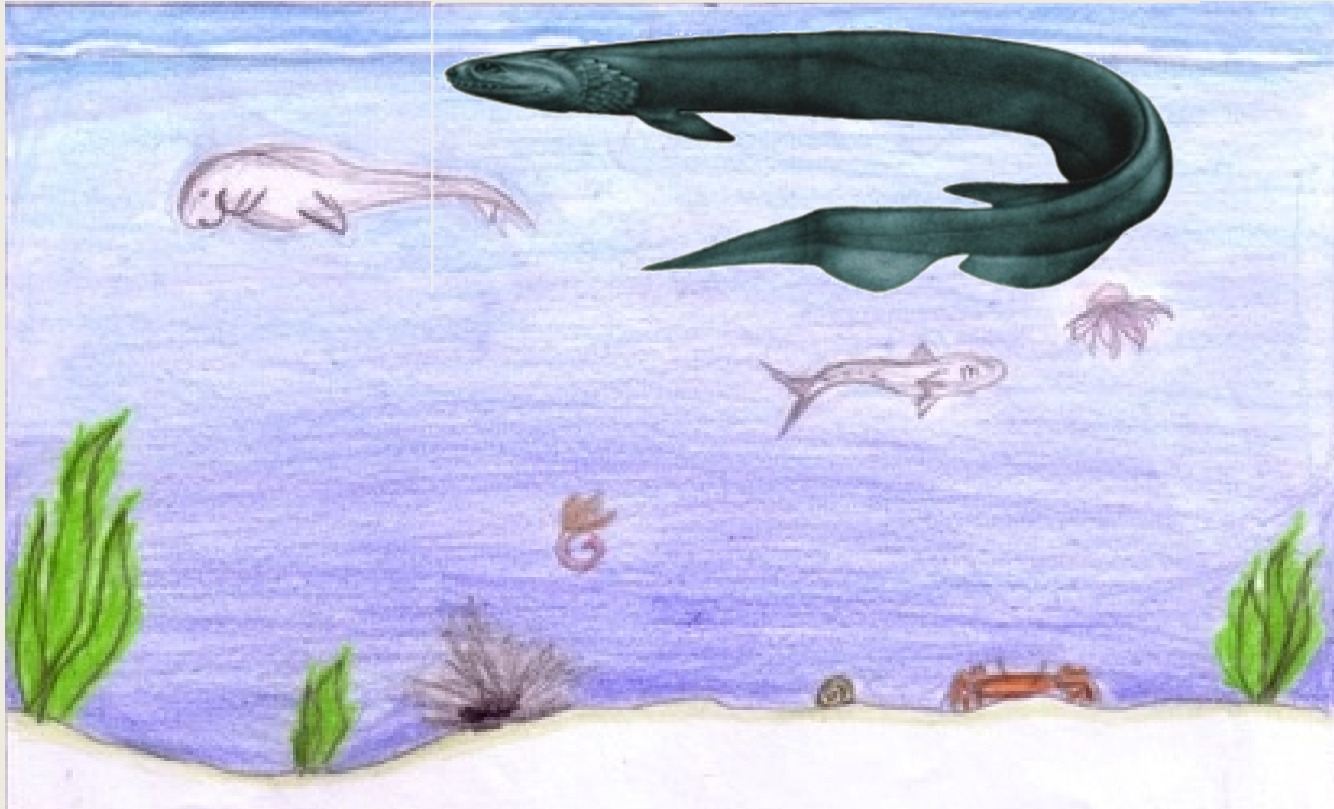


R. Lawley nei sedimenti di Orciano Pisano scoprì 9 denti e li descrisse, ma morì nel 1881 prima di scoprirne la natura.

*Chlamydoselachus anguineus* dal greco *Chlamydo* “fronzoli” e *selachus* “squalo”, e dal latino *anguineus*, “serpentiforme”, che negli abissi dei mari del Giappone esiste ancora oggi.



# Così abbiamo ricostruito la Toscana pliocenica delle balene e degli squali.



Alcuni paleontologi ci hanno detto che in quel posto hanno addirittura trovato  
le ossa di una balena.  
Questo mi fa pensare sull'ambiente che doveva esserci e milioni di anni fa  
e una possibilità è che sia stato un oceano nel quale vivevano molti  
animali tra cui questa balena, e così spiegho anche il fatto della tantissime  
conchiglie.



Il livello del mare  
era maggiore: la  
linea di costa  
della Toscana era  
molto spostata  
nell'entroterra e  
in mare c'erano  
tantissimi isolotti.

Ma da allora cosa è cambiato? cosa è successo in  
Toscana negli ultimi tre milioni di anni?

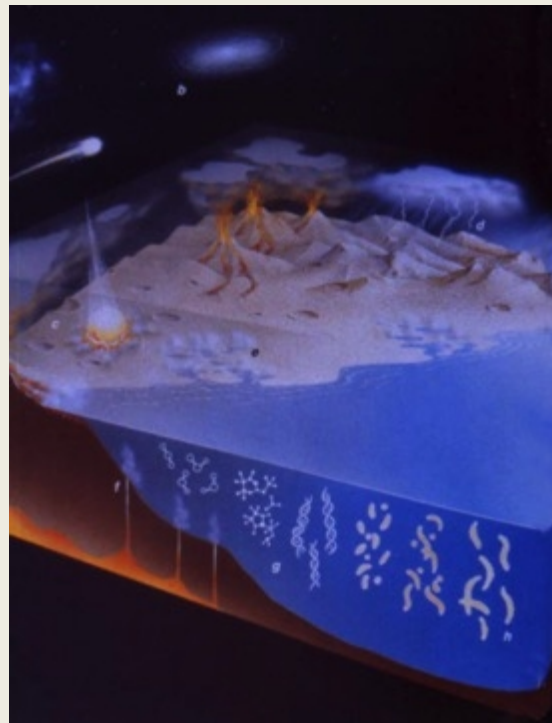
Quali cambiamenti ci sono stati?



La carta geologica racconta di mari, di laghi, di fiumi dove ora  
abbiamo boschi, colline, montagne.

# Per capire quanto nel tempo tutto è cambiato, Giulia della TETHYS ci ha raccontato dall'inizio la Storia della Terra

Tutto è cominciato 4,6 miliardi di  
anni...



Poi la VITA sulla Terra..

Come è nata la vita? ipotesi

- 1) BRUDO PRIMORDIALE (è una soluzione molto calda di acqua e molecole che avrebbe interagito con i componenti chimici, per dare origine alle prime molecole organiche).
- 2) Noi siamo extraterrestri

**Primi esseri viventi**

- procarioti (unicellulari) o coloniali (alghe azzurre)
- eucarioti (acritarchi)

**Nel paleozoico:** nasce una struttura nuova lo scheletro esterno poi interno dopo 550 m.a nascono così i vertebrati.

trilobite →

Una pagina di appunti su quaderno a quadretti che discute l'origine della vita. Contiene due ipotesi: il brodo primordiale e l'ipotesi extraterrestre. Elabora i primi esseri viventi in procarioti ed eucarioti, e mostra immagini di organismi unicellulari. Parla del Paleozoico, menzionando lo sviluppo di scheletri esterni e interni, e l'origine dei vertebrati. Include un'illustrazione di un ecosistema preistorico e un'immagine di un fossile di trilobite con l'etichetta "trilobite →".

...e da allora non è stata altro che una lunga storia di cambiamenti.



Abbiamo visto insieme come doveva essere un fondale marino di 700 m. a. fa



Poi un fondale marino di 500 m. a. fa

Poi la vita sulla terra... ecc...



...i dinosauri...



...



# La vita sulla Terra cambia continuamente...

**I primi pesci**  
- Agnati (senza mascella), esistono ancora. Si chiamano lampreda 

**Come nascono mascelle e mandibola?**  
perché gli archi vertebrali diminuiscono e si trasformano in archi più grandi.

**Plante:**   

**Primi animali** - (agni e insetti) artropodi 

**Primi anfibi** - (seom.a.f.a) avevano bisogno di una pelle diversa, una struttura per respirare, uno scheletro interno più robusto, vista. 

**iniziano a formarsi i primi rettili e gli insetti hanno le ali.**

**Rettili** = pelicosauri, non sono di noi sauri ma nostri parenti lontani. 

**terapsidi** = rettili che si avviano a diventare mammiferi 

Sono già presenti i mammiferi ed iniziano a svilupparsi i primi dinosauri. **Intorno 150 m.a. fa ci sono i primi uccelli.**



**Nascono le piante con fiori.**



tra i dinosauri abbiamo ora i più famosi come il tirex, i rettili marini e volatili.

**65 m.a. fa meteorite!** 

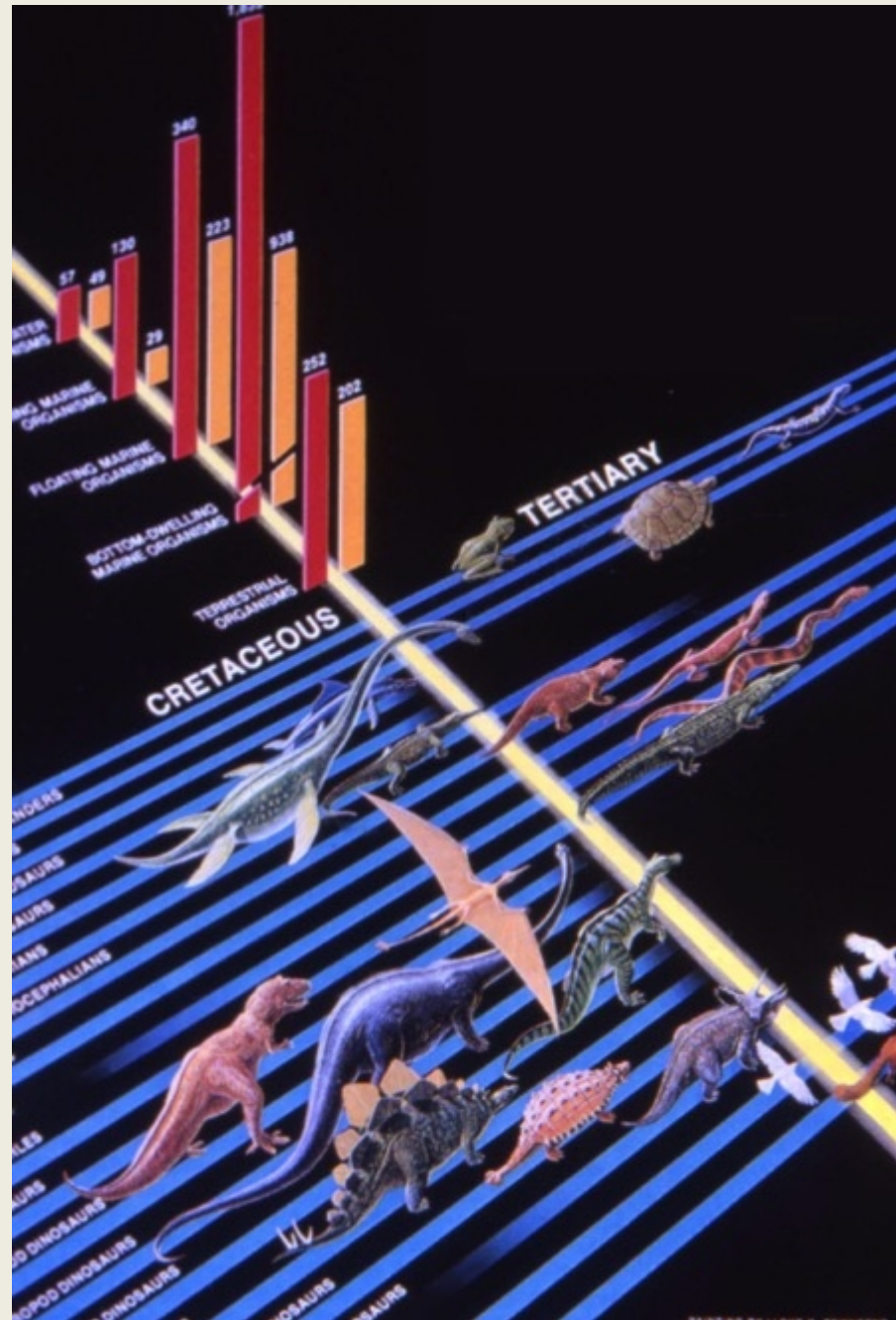


...e poi 65 m.a. fa un meteorite!!!

Intorno a 65 m.a. fa un evento improvviso (un meteorite) causa un forte raffreddamento climatico.

Tutti gli ecosistemi della Terra subiscono cambiamenti. Si estinguono specie che dominavano il pianeta.

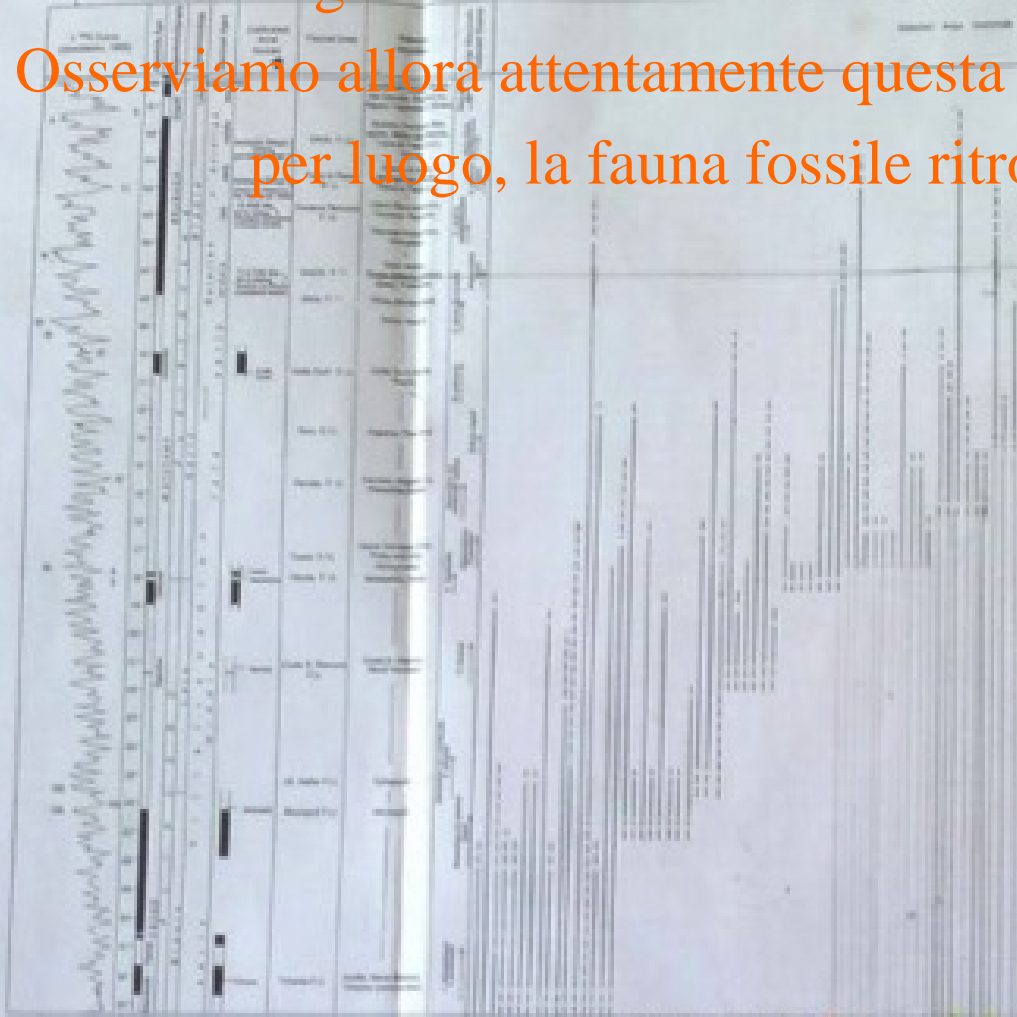
Si determina ora la maggior parte delle forme di vita attuali, animali e vegetali.





Vogliamo ricostruire cosa è successo in Toscana?

Osserviamo allora attentamente questa scheda che ci mostra, luogo per luogo, la fauna fossile ritrovata in 4 località.



MILANO  
PADOVA  
FIRENZE  
ROMA

Fig. 1 - Stratigraphy of selected large mammals of Italian Pleistocene from Middle Pleistocene to Late Pleistocene.

In particolare abbiamo osservato i fossili rilevati in 4 località comprese tra la Toscana e il Lazio, in un arco di tempo che va da circa 3 m.a. a circa 15 mila anni fa.

- Santa Barbara 3,2 m.a.
- Valdarno superiore 1,7 m.a.
- Ponte Galeria 0,7 m.a.
- San Sidero 0,1 m.a.

Gli alunni, suddivisi in quattro gruppi, hanno rilevato i fossili presenti nelle varie località.



Ciò ci ha consentito, riflettendo sulle associazioni animali presenti, sfruttando le nostre conoscenze dell'Ecologia, di risalire sia all'ambiente che li ospitava (marino, lacustre, terrestre,..) sia quale fosse il clima caratterizzante quella località in quel determinato tempo.

La volta scorsa è di nuova venuta Giulia che ci ha divise in gruppi e a ogni gruppo ci ha assegnato una località di San Sidero dell'età di antonula di omni fa. La Giulia ci ha consegnato un grafico dove c'era trascritte i cambiamenti climatici, l'età e gli animali che esistevano. Noi bisognava trovare gli animali che erano rivisti e che sono morti nella nostra località. Dopo che abbiamo trovato gli animali e che tipo l'età di clima, abbiamo ricostruito l'ambiente. Abbiamo cercato le immagini da Internet e gli abbiamo disegnati, noi abbiamo cercato anche com'era l'ambiente di San Sidero e l'abbiamo disegnato.

...dai fossili agli ambienti

50 milioni An. fa → presente → futuro

**GASTROPODI (conchiglia Intermpta)**

**MOLLUSCHI**  
BIVALVE GASTROPODO

TORE	SPES	MUONI di GASTRO	DIST. (m) ANIMA
TORE	SPES	MUONI di GASTRO	DIST. (m) ANIMA
TORE	SPES	MUONI di GASTRO	DIST. (m) ANIMA
TORE	SPES	MUONI di GASTRO	DIST. (m) ANIMA
TORE	SPES	MUONI di GASTRO	DIST. (m) ANIMA
TORE	SPES	MUONI di GASTRO	DIST. (m) ANIMA
TORE	SPES	MUONI di GASTRO	DIST. (m) ANIMA
TORE	SPES	MUONI di GASTRO	DIST. (m) ANIMA
TORE	SPES	MUONI di GASTRO	DIST. (m) ANIMA
TORE	SPES	MUONI di GASTRO	DIST. (m) ANIMA
TORE	SPES	MUONI di GASTRO	DIST. (m) ANIMA

OPERA TERRA

**Lezione Paleontologia (pt. 2)**  
San Sidero (MENA) di roma → fine fredda → era glaciale

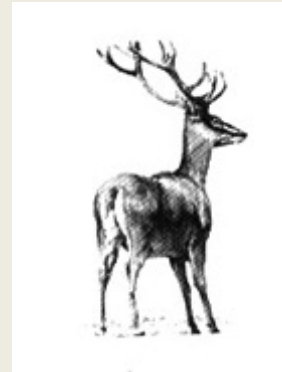
- capra
- asino/cavallo
- lupo
- mammut
- orso
- leone delle cavrre
- capriolo

**Altri Luoghi:**  
Santa Barbara (Nocera) 32 ma → Eraata tropicale

- topro
- Sanna
- Orso Marino
- Enguiale



# Santa Barbara 3.2 m.a



# Santa Barbara 3.2 m.a

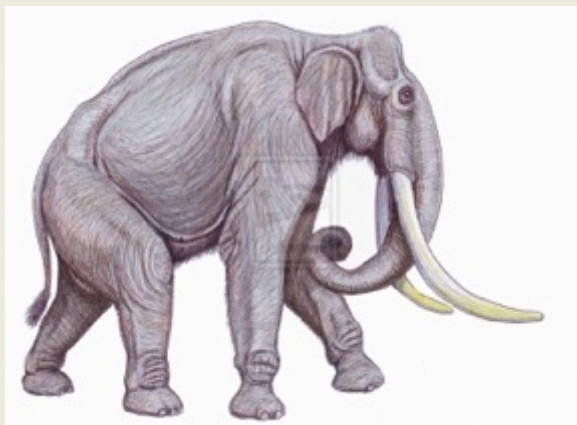
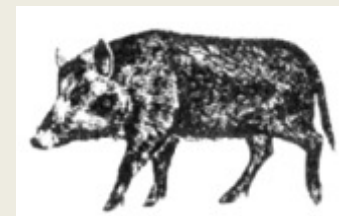
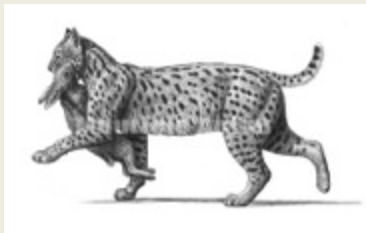
## GRUPPO SANTA BARBARA

Come luogo abbiamo Santa Barbara; il suo territorio è la nostra foresta pluviale. Per la ricostituzione dell'ambiente abbiamo cercato i vari animali, e li abbiamo disegnati e inseriti nel proprio habitat. Nel gruppo ha avuto un incarico preciso chi disegnava gli animali e chi la flora. Abbiamo lavorato uniti ma con qualche disaccordo nell'inserire gli animali e nel disegnare l'habitat.





# Valdarno sup. 1,7 m.a





VALDARNO SUPERIORE

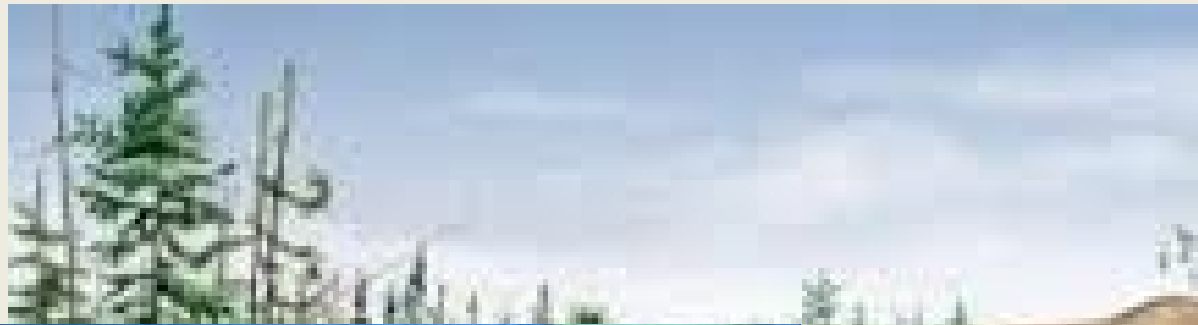
Nello scorso incontro con la paleontologa Giulia abbiamo visto la fauna di milioni di anni fa in Toxama.

Al nostro gruppo è stato attribuito il Valdarno superiore.

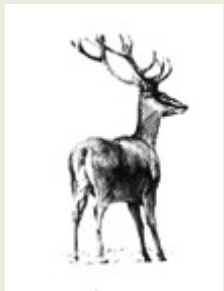
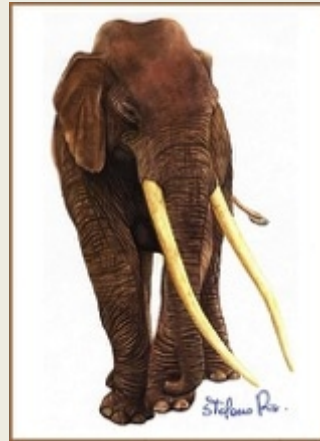
Attraverso un grafico abbiamo potuto notare quali animali erano presenti in quel luogo. Grazie a questo abbiamo capito che viviamo in un posto nel quale 1,700.000 anni fa era presente la savana, abitata da: scimmie, elefanti, rinoceronti, lontre, tigri dai denti a sciabola, antilopi, zebre.

Dopo l'incontro abbiamo ricostruito il paleoambiente attraverso un cartellone in cui abbiamo disegnato savana e animali.

## Valdarno sup. 1,7 m.a



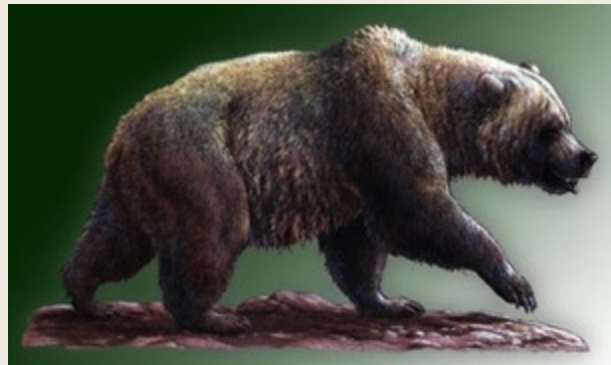
# Ponte Galeria 0,7 m.a



# Ponte Galeria 0,7 m.a



# San Sidero 0,15 m.a



# San Sidero 0,15 m.a



Dalle nostre ricostruzioni appare chiaro che negli ultimi 3 milioni di anni il clima nella nostra regione è passato da quasi tropicale (scimmie, elefanti,..) ad uno molto più freddo (orso delle caverne).

Come abbiamo potuto osservare anche al Museo di Paleontologia, che raccoglie le testimonianze fossili della nostra zona...



La tana delle iene di Poggiorosso del Valdarno sup.  
(Pliocene superiore terminale)

L'accumulo di ossa fa supporre un momento di caccia intensa dovuto ad un inaridimento del clima.

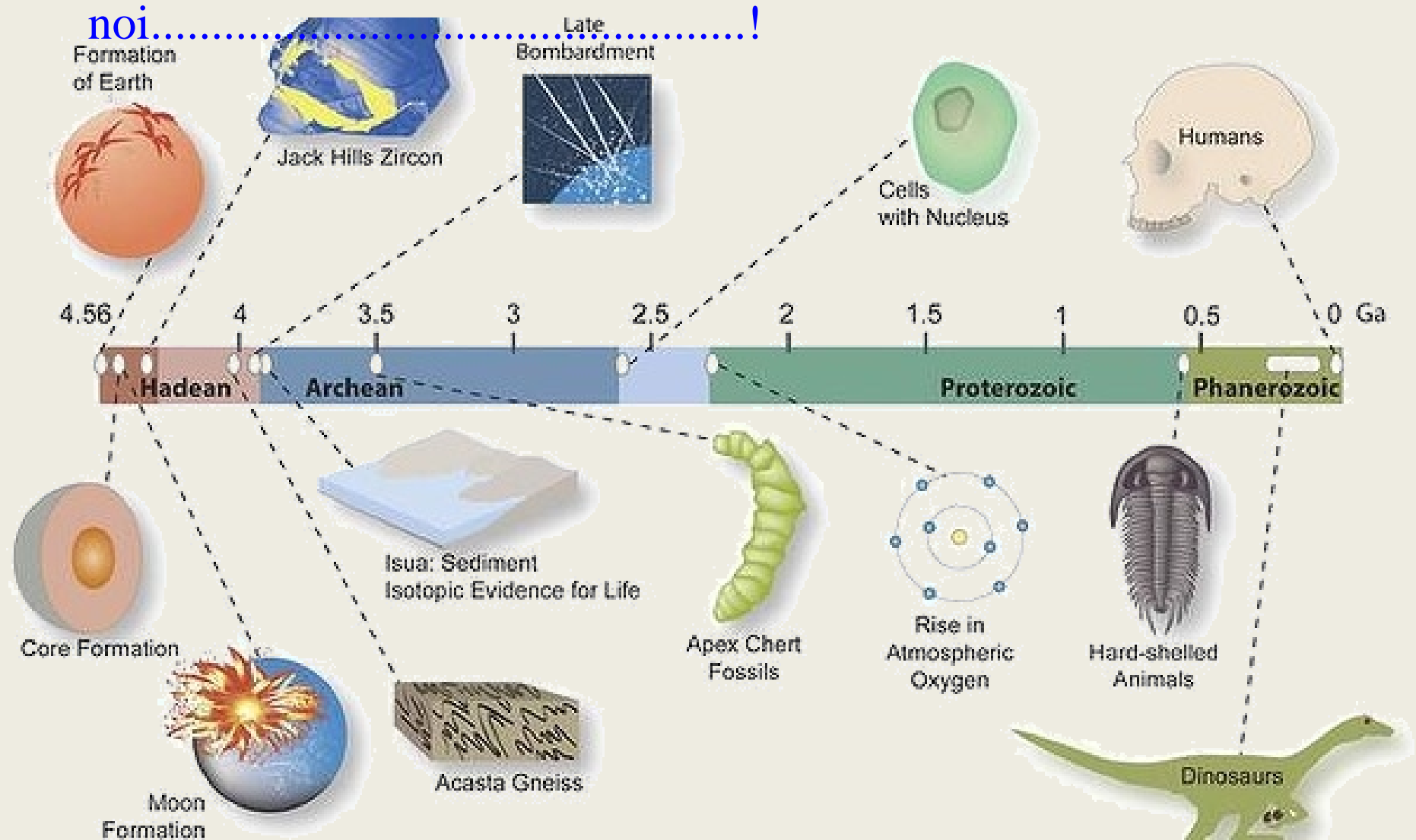
L'orso delle caverne: *Ursus spelaeus*  
(Pleistocene sup.)

La sua estinzione sembra legata alla drastica diminuzione di cibo dovuta alla glaciazione.



A questo punto è molto importante collocare i fenomeni studiati sulla linea del tempo.

Dall'origine della Terra fino a noi.....!



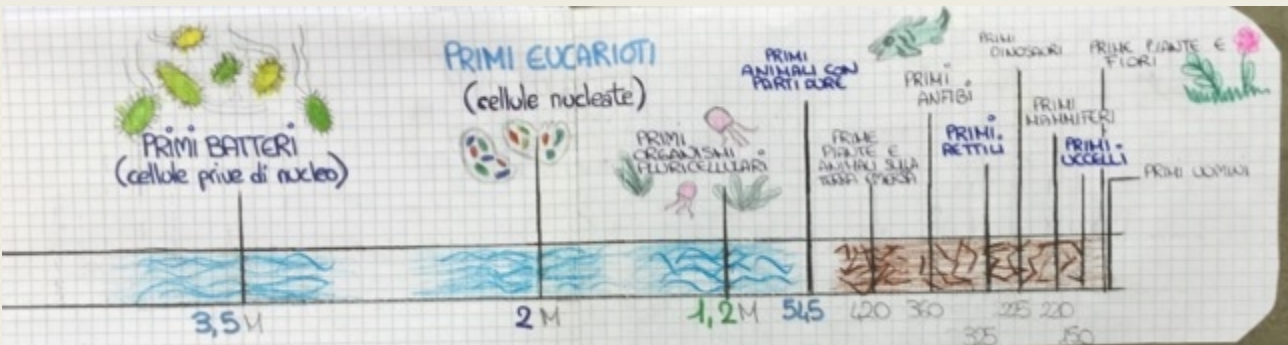
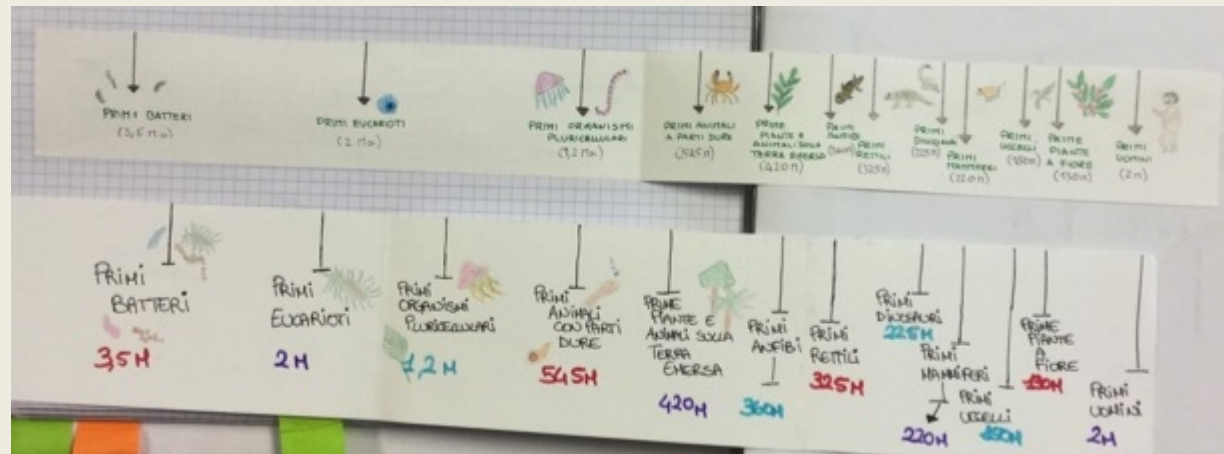


# Per costruire la nostra linea del tempo abbiamo fatto i calcoli riducendo i milioni di anni prima in cm e poi in mm...

Costruzione Linea del Tempo dalla nascita del Sistema Solare fino ad oggi.

...così abbiamo fatto entrare tutto in 45 cm!!!!

Evento	Milioni di anni fa (Ma)	Distanza dalla "data attuale" (cm)
Primi uomini (genere Homo)	2	0,2
Prime piante a fiore	130	13
Primi uccelli	150	15
Primi mammiferi	220	22
Primi dinosauri	225	22,5
Primi rettili	325	32,5
Primi anfibi	360	36
Prime piante e animali sulle terre emerse	420	42
Primi animali con parti dure	545	54,5
Primi organismi pluricellulari	1200	120
Primi eucarioti	2000	200
Primi batteri	3500	350



Evento	Milioni di anni fa	Proporzione rispetto a tutto il tempo
Primi batteri	3500	$\frac{3500}{3500} = 100\%$
Primi eucarioti	2000	$\frac{2000}{3500} = 57,1\%$
Primi organismi pluricellulari	1200	$\frac{1200}{3500} = 34,3\%$
Primi animali con parti dure	545	$\frac{545}{3500} = 15,6\%$
Prime piante e animali sulla terra emersa	420	$\frac{420}{3500} = 12,0\%$
Primi anfibi	360	$\frac{360}{3500} = 10,3\%$
Primi rettili	325	$\frac{325}{3500} = 9,3\%$
Primi dinosauri	225	$\frac{225}{3500} = 6,4\%$
Primi mammiferi	220	$\frac{220}{3500} = 6,3\%$
Primi uccelli	150	$\frac{150}{3500} = 4,3\%$
Prime piante a fiore	130	$\frac{130}{3500} = 3,7\%$
Primi uomini	2	$\frac{2}{3500} = 0,06\%$

Quando il tempo è troppo lungo...si avvolge su se stesso!

RICOSTRUZIONE DEI TEMPI GEOLOGICI  
PARTI DAL FONDO, DA

EVENTI	MILIONI DI ANNI	PROFONDITÀ PER TRACCIA IN CM SPOSCA (2 m)
Primi batteri	3500	
Primi eucarioti	2.000	
Primi organismi pluricellulari	1200	
Primi animali con parti dure	545	
Primi animali e piante terrestri	420	
Primi anfibi	360	
Primi rettili	325	
Primi dinosauri	225	
Primi mammiferi	220	
Primi uccelli	150	
Primi uemuri (genere Homo)	2	

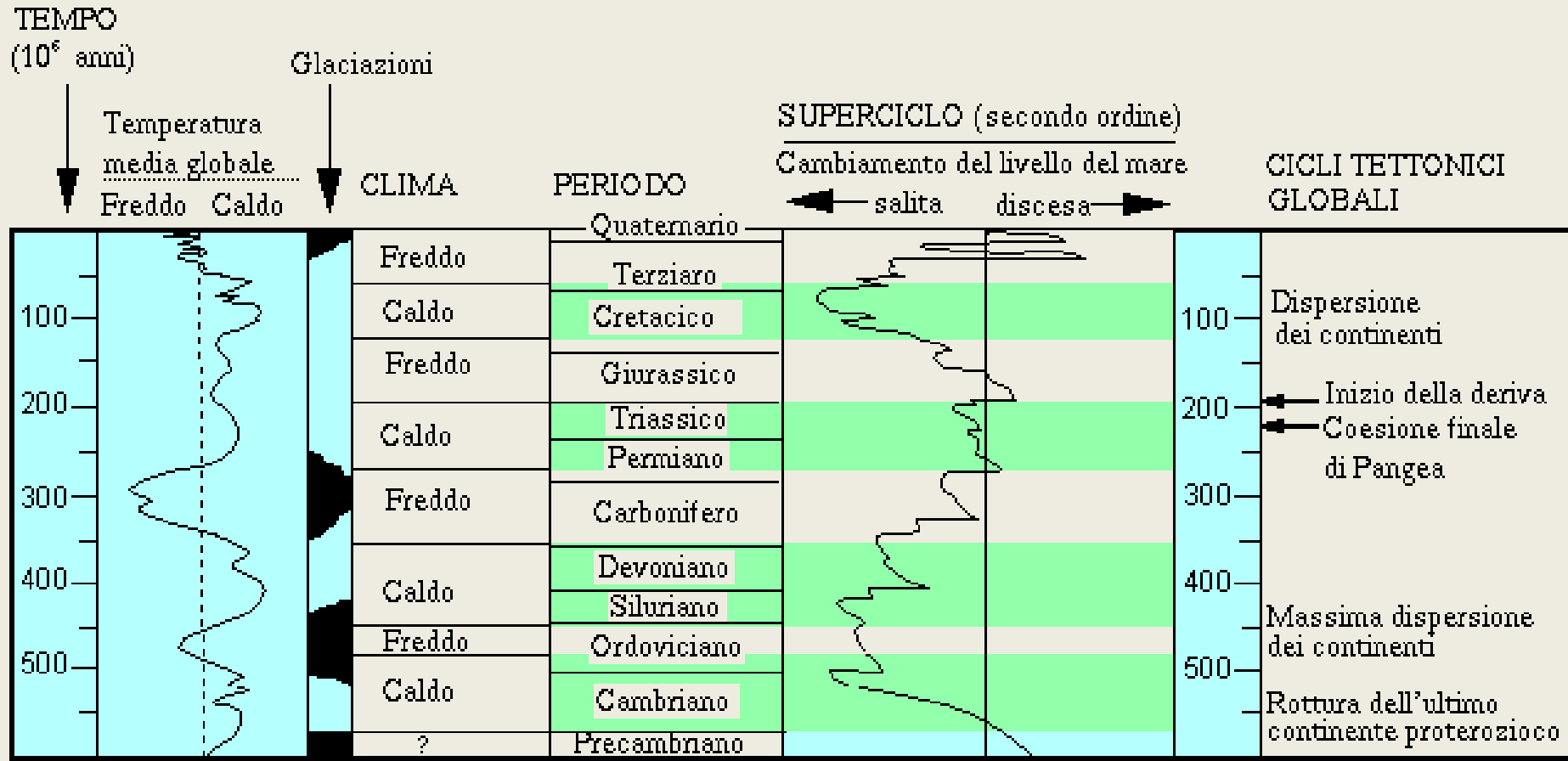
500  
250  
100  
50  
25  
10  
5  
2

3.500 mil. anni  
2.000 mil. anni  
1.200 mil. anni  
545 mil. anni  
420 mil. anni  
360 mil. anni  
325 mil. anni  
225 mil. anni  
220 mil. anni  
150 mil. anni  
2 mil. anni

ARCHEOZOICO  
MESOZOICO  
NEOZOICO  
ALESSANDRO

# ...ma allora nel passato era CALDO o FREDDO?

Da questa carta abbiamo visto che negli ultimi 600 milioni di anni le temperature del pianeta, rispetto alla media di quelle attuali, hanno subito numerose oscillazioni accompagnate da corrispondenti innalzamenti e abbassamenti del livello del mare...



Temperature relative all'era moderna

Ma possiamo ricostruire,  
con l'aiuto di Emanuele e del Laboratorio  
Ambientale,  
i cambiamenti climatici anche negli ultimi mille  
anni...

## ...IL TEMPO DELL'UOMO

Ancora una lunga storia di cambiamenti!



Cosa abbiamo  
fatto???



...prima di tutto siamo andati un po' indietro nei secoli...poi siamo tornati fino a noi!

**Abbiamo ricostruito...**

- ❖ **...i cambiamenti climatici in tempi storici** attraverso le piante del Parco di Villa Demidoff.
- ❖ **...il clima della Toscana degli ultimi 50 anni** attraverso gli eventi di piena e gli eventi di franosità del territorio.
- ❖ **...il clima dell'Impruneta degli ultimi 25 anni** attraverso le date delle vendemmie.

**E poi ci siamo chiesti:**

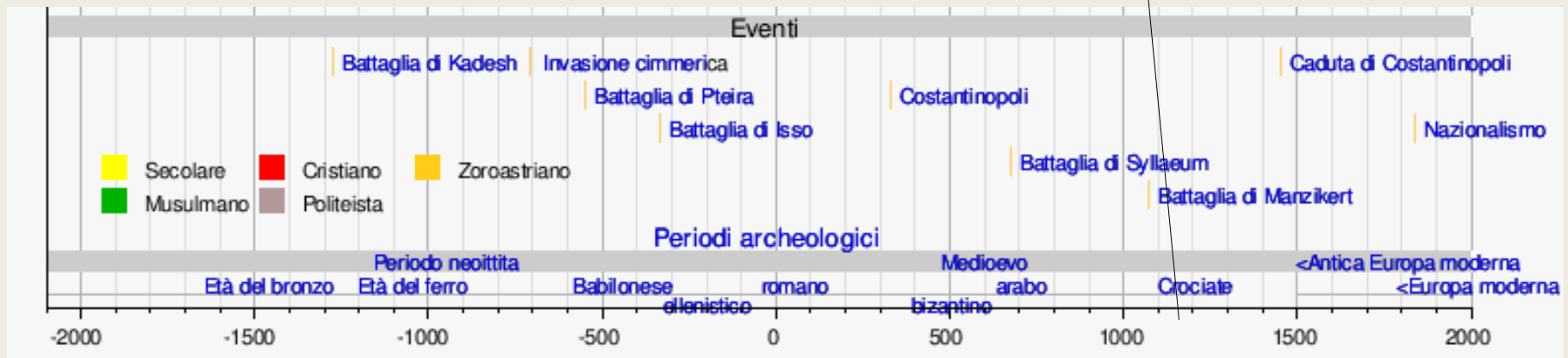
**L'Uomo ha accelerato i processi climatici naturali?**

**In quale modo?**

Insieme ad Emanuele siamo partiti ancora prima...



Che clima c'era in Europa quasi 1000 anni fa?



Per risalire a cambiamenti climatici in tempi storici ci siamo fatti aiutare...dalla Storia e dall'Arte.

## La piccola Era glaciale: dal 1300 al 1850 circa

Dal 1300 si è assistito ad un graduale avanzamento dei ghiacciai.



Tali ghiacciai sono arrivati al culmine della loro estensione intorno al 1850.

Solo successivamente le temperature ripresero ad aumentare...

La **piccola era glaciale** ha causato inverni molto freddi in molte parti del mondo.



Nella metà del XVII secolo i ghiacciai delle Alpi svizzere avanzarono gradualmente inglobando intere fattorie e distruggendo villaggi.



Il fiume Tamigi e i molti canali dei fiumi dei Paesi Bassi si congelarono spesso durante l'inverno, tanto che fu possibile pattinare.

I lunghi periodi di gelo portarono la città di Londra a organizzare delle Fiere del ghiaccio lungo il fiume Tamigi,  
i **Thames Frost Fair** (in un'immagine del 1683-84)



Gli inverni più rigidi ebbero effetti sulla vita umana.

Le carestie divennero più frequenti.

La carestia del 1315 uccise un milione e mezzo di persone e aumentarono molto le morti per le malattie.

La piccola era glaciale nei paesaggi del pittore fiammingo **Pieter Brueghel il Vecchio**, vissuto tra il 1525 e il 1569.



Ma perché tanto freddo????

**L'eruzione del vulcano Samalas** (isola di Lombok in Indonesia), avvenuta nel 1257, fu tanto violenta che tracce delle sostanze sparate nell'Atmosfera sono state rinvenute nei ghiacciai di entrambi i Poli.

Sono stati sparati nell'Alta Atmosfera (fino a circa 25 chilometri di altezza) circa 40 chilometri cubi di roccia e cenere!

Così l'enorme nube vulcanica avvolse il Pianeta causando un sensibile e improvviso raffreddamento della Terra.



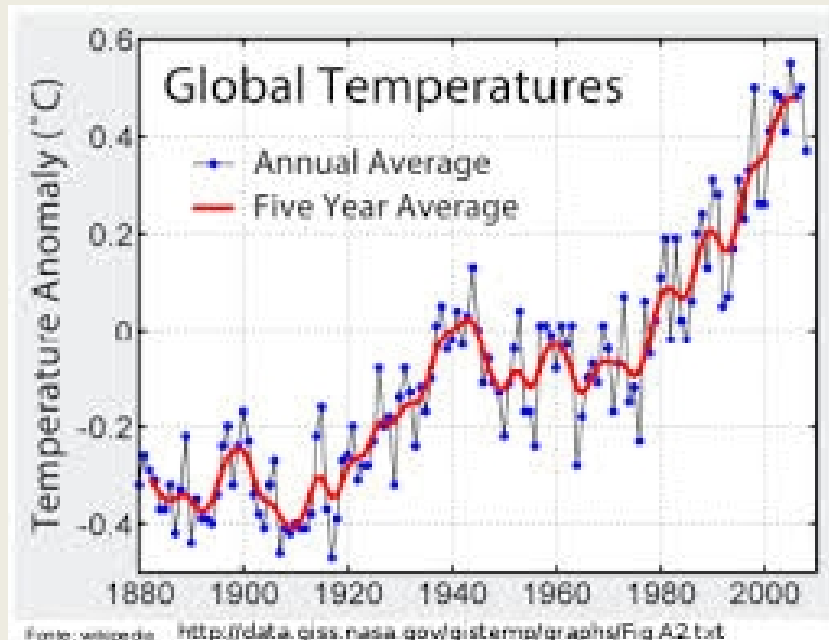
**Il brusco raffreddamento del Pianeta** fu dunque causato da un improvviso aumento del vulcanismo!

Le polveri vulcaniche resero l'atmosfera più opaca alla radiazione solare.

A questo si aggiunse anche una diminuzione della stessa attività del Sole, che quindi scaldò di meno la Terra.



Ma non preoccupatevi!!!



Successivamente le temperature ripresero ad aumentare causando una nuova riduzione della massa dei ghiacci.

**Infatti!!!**



**Tempi duri per gli amanti del freddo!!**

**...e questa fase è tuttora in corso!**

...e oggi?

Ormai siamo in un'epoca in cui anche l'uomo comincia a trasformare l'ambiente e i paesaggi...



Per osservare da vicino una storia di cambiamenti in cui **l'uomo e il clima hanno lavorato insieme...**

...siamo andati nel Parco di Villa Demidoff a Pratolino e abbiamo cominciato ad osservarci intorno.



...abbiamo osservato e misurato le piante presenti nel Parco.





Le piante del Parco infatti, ci ha detto Emanuele, raccontano una storia che riflette non soltanto la fantasia e la volontà dell'uomo che le ha piantate ma anche e soprattutto la **storia climatica del luogo**.

...e quindi la loro età ci indica quali fossero le condizioni climatiche del periodo in cui sono state piantate nel Parco...

**La sfida è questa: trovare l'età degli alberi!**

Come fare?



Noi conosciamo il metodo degli anelli...  
Ma qui non possiamo usarlo!!!!

Abbiamo scoperto che possiamo farlo senza tagliare a fette gli alberi!!!

## Misurare la circonferenza degli alberi!

*Considerando che la loro crescita può avvenire così:*

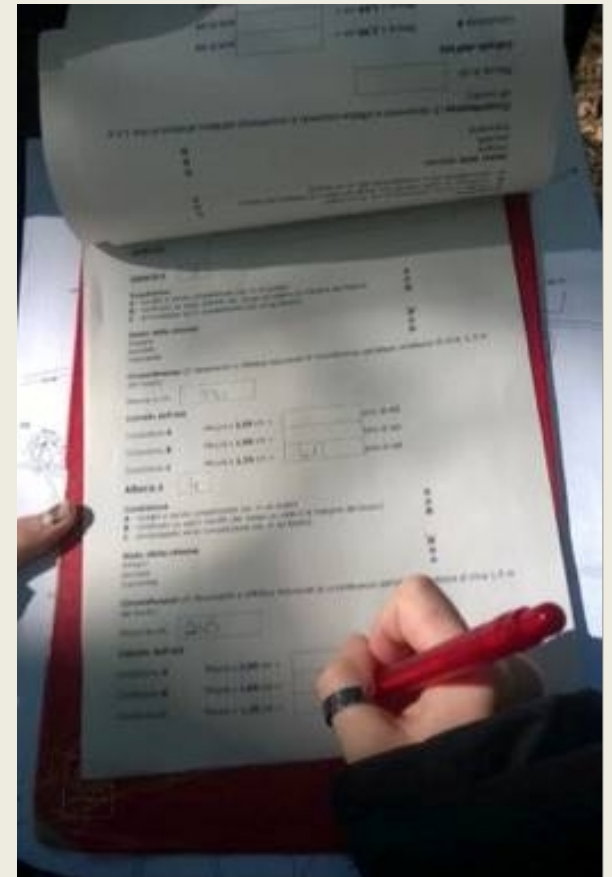
- *1,5 cm l'anno (albero in un bosco)*
- *2 cm l'anno (albero ai margini del bosco o su un viale con limiti alla crescita)*
- *2,5 cm l'anno (albero isolato libero di crescere senza competizione)*





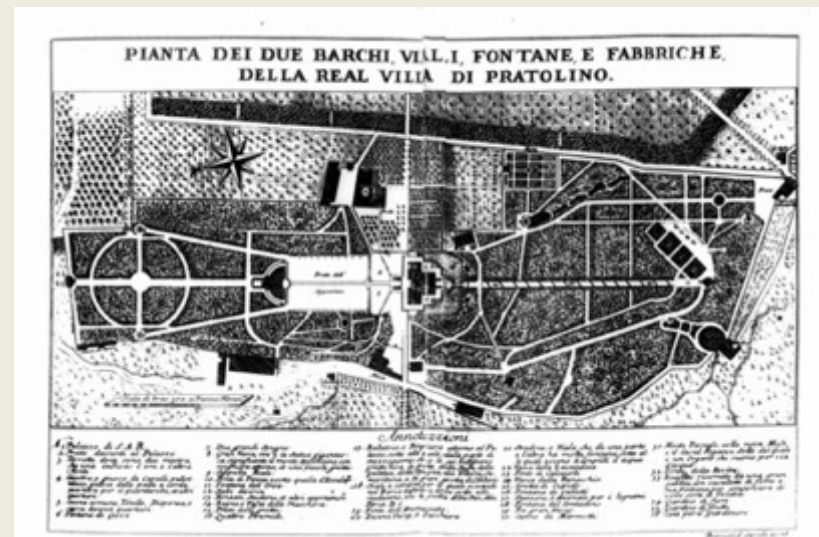
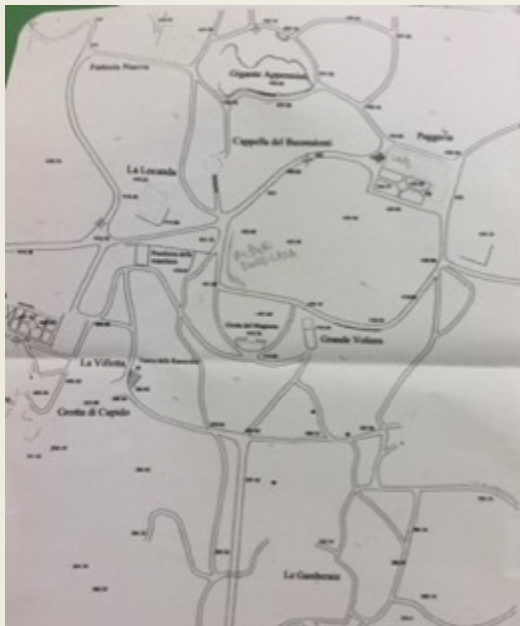
Dopo essersi orientati sulla carta con la bussola, abbiamo individuato gli alberi e...

...con il metro e una scheda di rilevamento, abbiamo cominciato a misurare...



...e per capire meglio come il Parco nei secoli è cambiato...

con la vecchia Carta abbiamo seguito le vie del Parco alla ricerca degli antichi percorsi e vecchi edifici...



4)



Abbiamo preso della carta trasparente e la cartina vecchia del parco. Abbiamo ripercorso la strada oggi esistente segnandola sulla carta trasparente. Lo scopo era quello di evidenziare le parti che nel corso degli anni sono cambiate, come viene riportato nella cartina sopra.

# Dai risultati delle misure di Villa Demidoff...

...otteniamo le seguenti età...

**Platano**  
**condizione** confinato su spazi ristretti(es. lungo un viale o al margine del bosco)  
**stato della chioma** parziale  
misura:1,66 cm  
**risultati**

albero n.	età apparente
1	144
2	125
3	119
4	98
5	
6	
7	
8	
9	
10	

media dell'età 121

**Cedro dell'Himalaya**  
**condizione** circondato ed in competizione (es. in un bosco)  
**stato della chioma** integro  
misura:1,25 cm  
**risultati**

albero n.	età apparente
1	180
2	196
3	56
4	156
5	144
6	
7	
8	
9	
10	

media dell'età 146

Infine abbiamo provato a ricercare gli elementi del passato ancora presenti.

del parco dove arriva l'aria fredda proveniente dal Mugello.

3)Appena arrivati al parco ci hanno divisi in gruppi; ad ogni gruppo sono stati consegnati dei fogli da riempire ed assegnati dei tipi di alberi. Ogni albero doveva essere ispezionato. Una volta trovati i dati che chiedeva la scheda, dovevano essere trascritti. Ecco le rilevazioni effettuate:

**Robinia**  
**condizione** confinato su spazi ristretti(es. lungo un viale o al margine del bosco)  
**stato della chioma** integro  
misura:1,66 cm  
**risultati**

albero n.	età apparente
1	69
2	61
3	57
4	38
5	109
6	48
7	82
8	
9	
10	

media dell'età 69,3

**Abete di Douglas (douglasia)**  
**condizione** confinato su spazi ristretti(es. lungo un viale o al margine del bosco)  
**stato della chioma** parziale  
**risultati**

albero n.	età apparente
1	102,4
2	84,63
3	96,38
4	84,39
5	77,1
6	32,53
7	
8	
9	
10	

media dell'età 79,5

# Abbiamo fatto un po' di calcoli...

Età apparenti:

Media età anni Quercia

$$\bullet (240+147+127+276):4 = 197$$

Media età anni Cedro dell'Himalaya

$$\bullet (180+196+56+156+144):5 = 146$$

Media età anni Platano

$$\bullet (144+125+119+98):4 = 121$$

Media età anni Abete di Douglas:

$$\bullet (102+84+96+84+77+32):6 = 79$$

Media età anni Robinia

$$\bullet (69+61+57+30+109+48+82):7 = 69$$

Firenze, 6 marzo 2015 - Disastrato il Parco di Pratolino-Villa Demidoff all'indomani della tempesta con raffiche di vento fino a 150 km/h: 200 alberi sono stati abbattuti dalla bufera e si stima che possano caderne altri.

Non abbiamo potuto misurare  
gli alberi di Abete bianco  
perché la zona dove si trovano  
è stata danneggiata dall'ultimo  
catastrofico evento  
climatico!!!!



Le nostre misure sembrano confermare le età storiche di questi alberi...

- Abete bianco (1580)
- Farnia (1819)
- Platano (1850)
- Cedro dell'Himalaya (1850)
- Abete di Douglas (1955)
- Robinia (1960)



*Per capirci qualcosa...*

*... non ci resta  
che raccogliere le informazioni  
ecologiche sugli alberi di Villa  
Demidoff ...*



# QUERCIA



La quercia appartiene alla famiglia delle fagacee. Il portamento è imponente anche se ci sono specie arbustive, le foglie sono lobate tal volte dentate. Le querce sono piante monoiche, ovvero la stessa pianta porta sia i fiori maschili che quelli femminili.

# CEDRO DELL'HIMALAYA

Il cedro dell' Himalaya è una conifera appartenente alla famiglia delle Pinaceae. Sono alberi sempreverdi di dimensioni maestose, un tronco massiccio e possente e rami larghi; presentano un accrescimento rapido.



# PLATANO

Il Platano è un maestoso albero appartenente alla famiglia delle Platanaceae, è una pianta monumentale, usata il più delle volte per scopi ornamentali, è particolarmente resistente allo smog. Si presenta come un albero imponente con un tronco eretto e robusto. La crescita della pianta è molto rapida.



# FARNIA



La farnia è un albero a foglie decidue appartenente alla famiglia delle Fagacee. La farnia è un albero dal portamento maestoso ed elegante, come pianta isolata si presenta con una chioma espansa, molto ampia e di forma globosa ed irregolare, ma nei boschi la sua chioma assume un aspetto ovale allungato, con fusto alto e dritto.

## ABETE BIANCO il più antico...

L'abete bianco detto anche abete comune abezzo o avezzo, è una pianta tipica delle foreste e delle montagne dell'emisfero boreale.

L'abete bianco è un albero maestoso, slanciato e longevo, e data anche la sua notevole altezza è soprannominato il “principe dei boschi”.



## ROBINIA PSEUDOACACIA ...la più giovane.



La robinia pseudoacacia è una pianta della famiglia delle favaceae detta anche leguminosa originaria dell'America del nord e naturalizzata in Europa e in altri continenti.

Pianta con portamento arboreo (alta fino a 25 metri) o arbustivo; corteccia di colore di marrone chiaro molto rugosa.

Mettiamo insieme le nostre misure e le informazioni trovate...

*...l'areale dell'abete bianco è prettamente montano (nel Parco oggi la sua presenza è molto ridotta e confinata nella zona di maggiore quota)*



*la Robinia è una pianta eliofila ben adattata a vivere a livello del mare.*



**...quindi**

Come mai tanta differenza?

Non ci scordiamo la piccola era glaciale!!

Dall'età media delle specie arboree del Parco si ricava che la loro collocazione nelle varie zone del Parco è avvenuta in un arco di tempo

che va

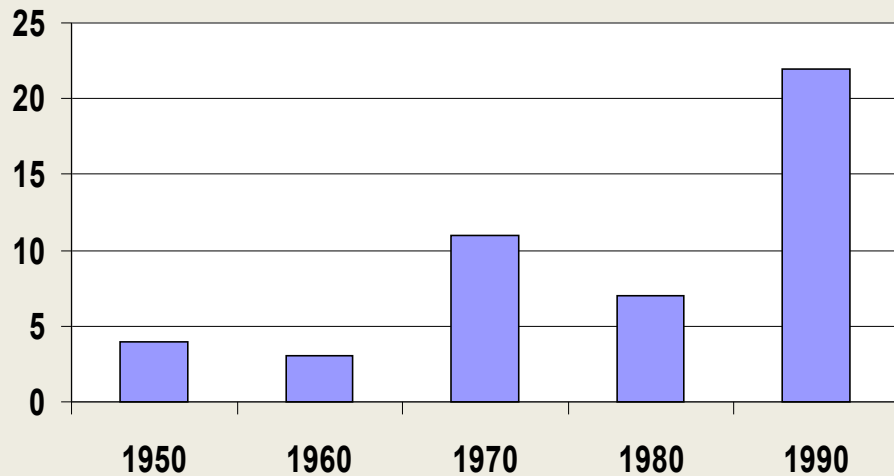
dal 1500 al 1900...

...in 400 anni abbiamo avuto un progressivo e sensibile riscaldamento...

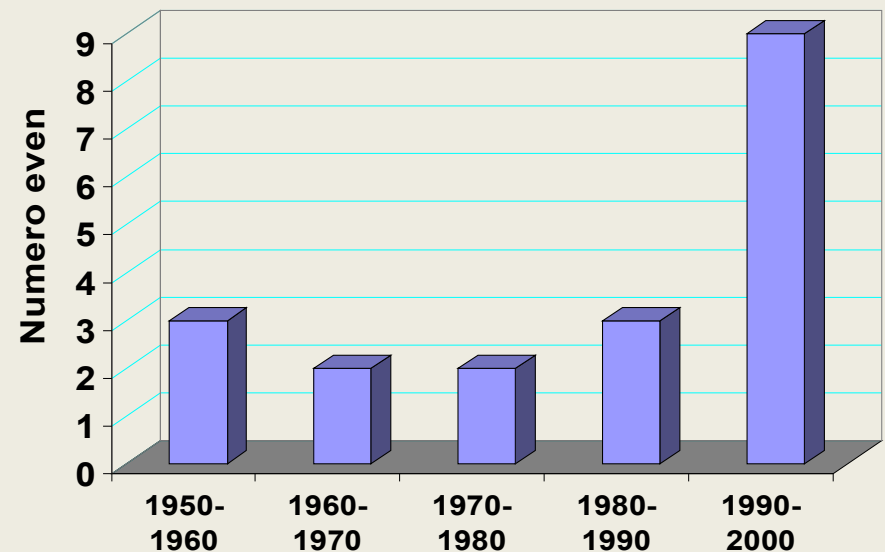


# Vediamo però cosa sta succedendo in tempi ancora più recenti... In questi ultimi 60 anni?

Cercando e chiedendo ad amici climatologi, abbiamo scoperto che in Europa qualcosa sta cambiando....



Aumento del numero di eventi alluvionali  
in Europa



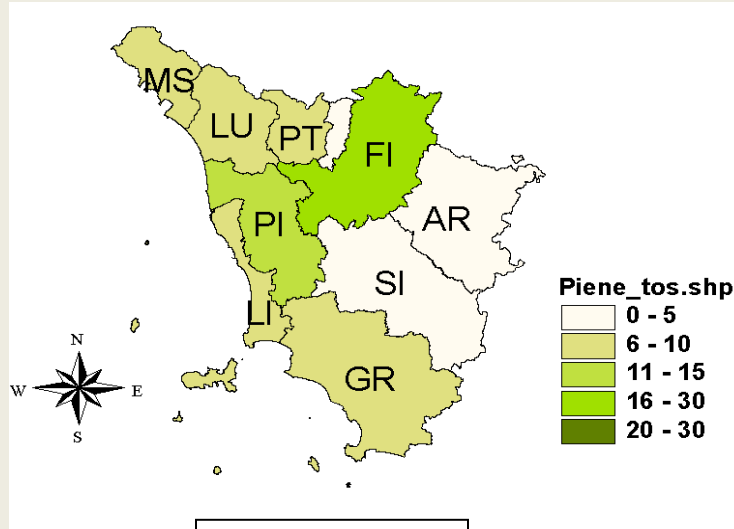
Aumento del numero di eventi estremi  
in Italia

# ...e in Toscana?

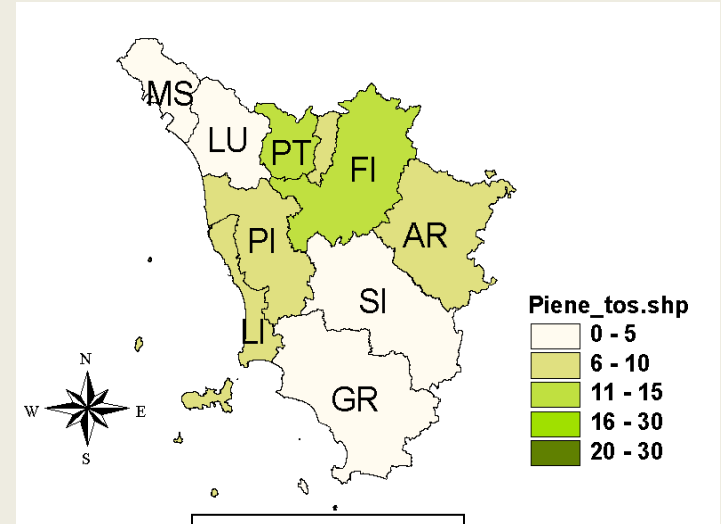
Da "Lo studio del clima e il controllo delle acque"

Firenze 24 Maggio 2003

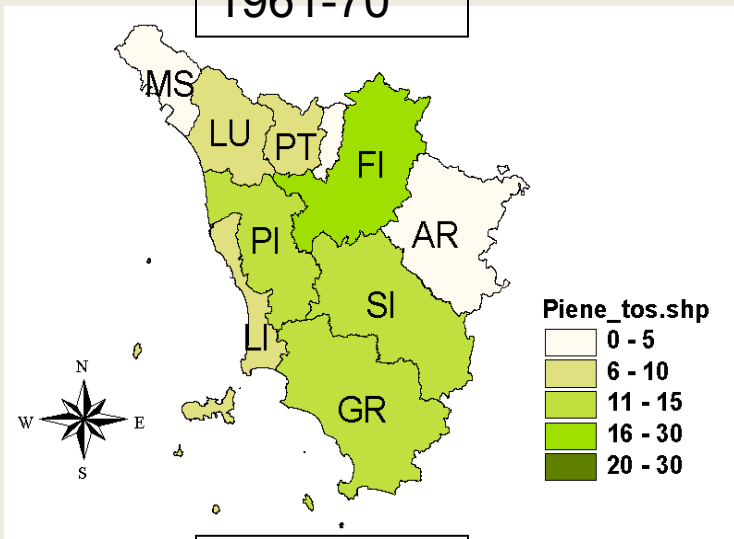
Ecco quali sono state le variazioni di frequenza dei giorni con piene in Toscana



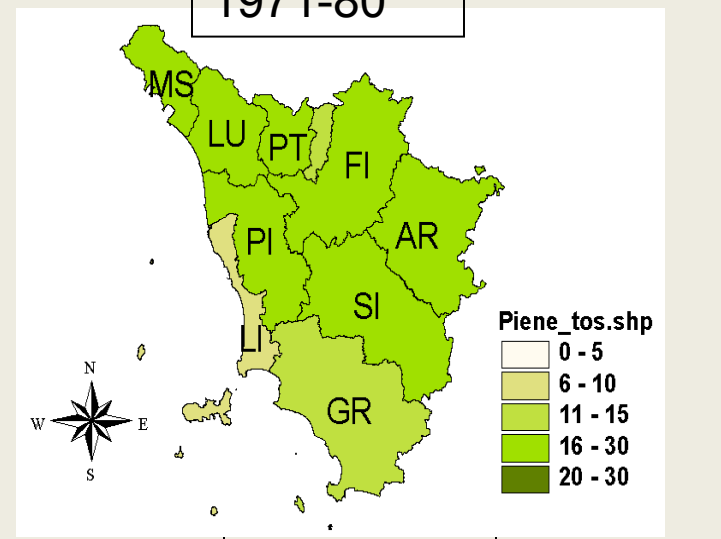
1961-70



1971-80



1981-90

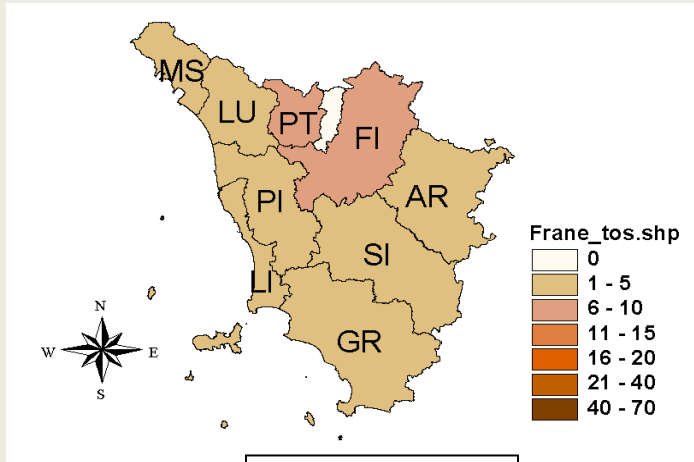


1991-2000

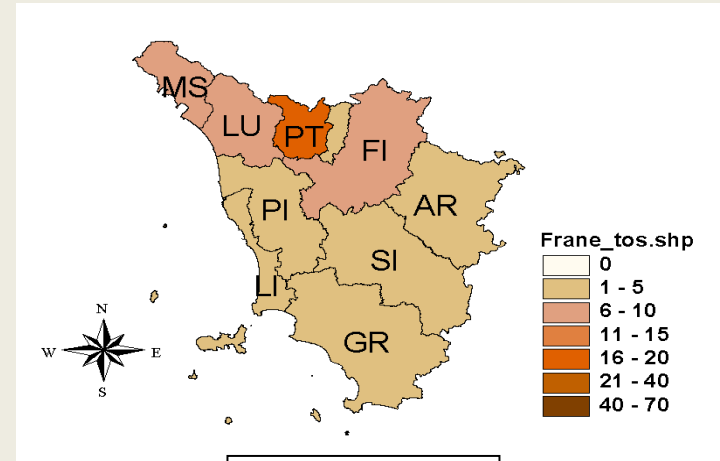
...e come risponde il territorio della Toscana?

...anche franando!!!

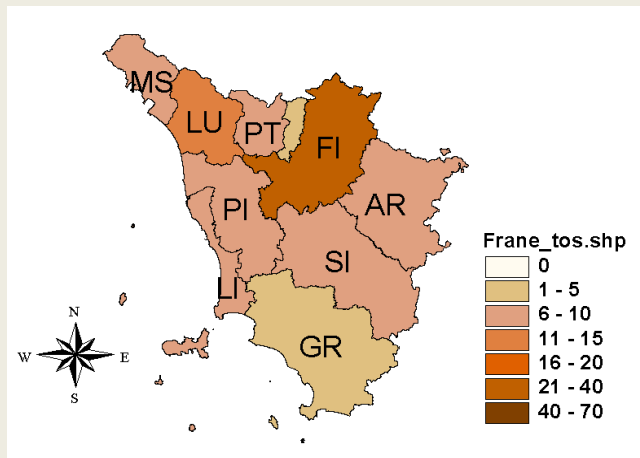
Ecco le variazioni di frequenza dei giorni con frane in Toscana



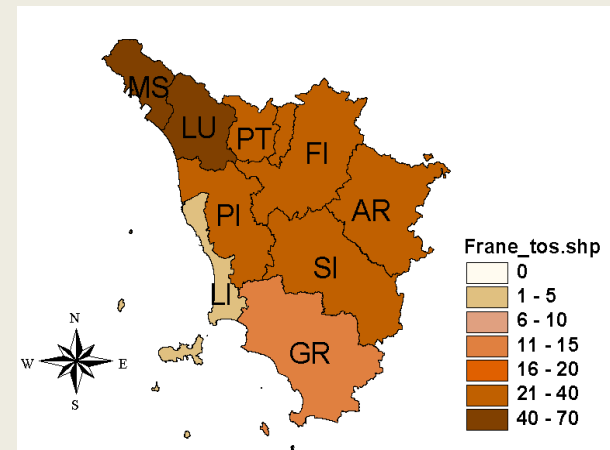
1961-70



1971-80



1981-90



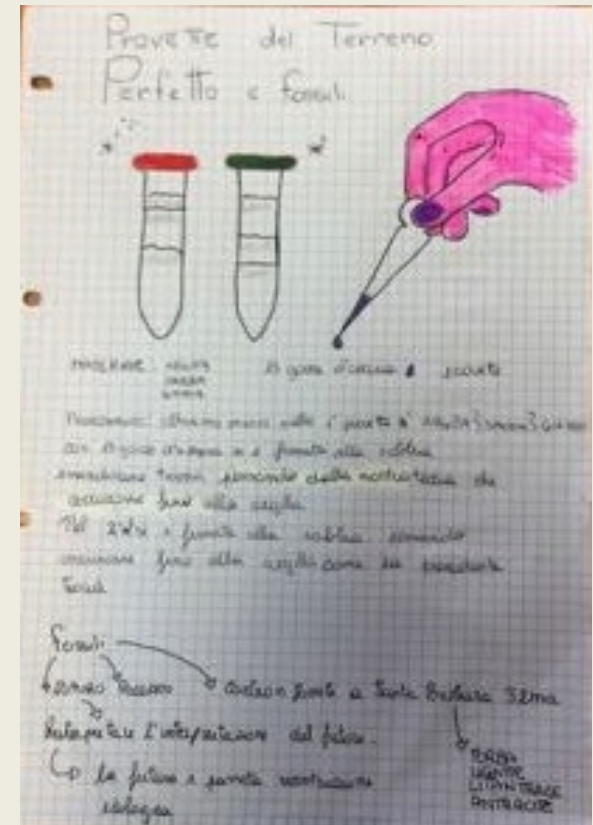
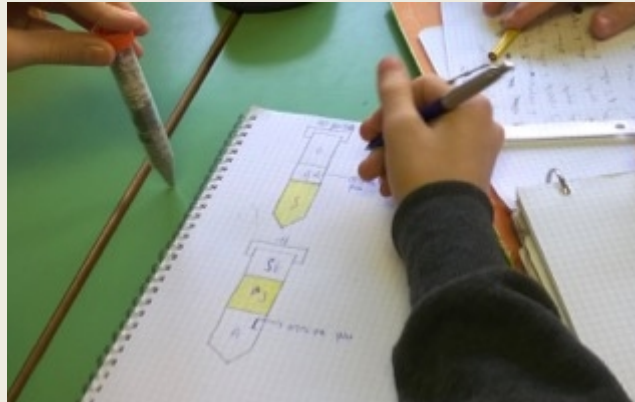
1991-2000



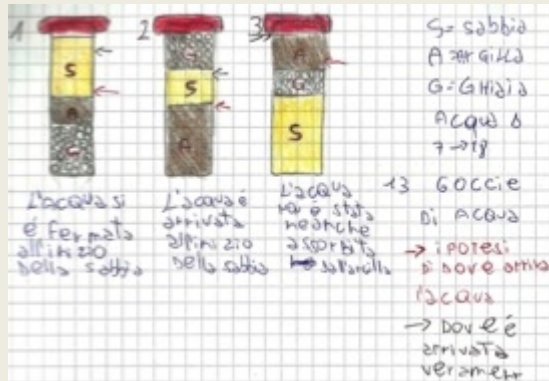
Allora ci siamo chiesti: perché alcuni eventi piovosi determinano effetti catastrofici come le alluvioni e frane a cui abbiamo assistito negli ultimi anni?

**Forse la risposta è nel tipo di terreno...**

Per verificare questo, insieme a Giulia della Tethys, abbiamo fatto alcune esperienze...



Abbiamo potuto osservare che i terreni rispondono in modo diverso all'assorbimento dell'acqua.



La successione diversa di terreni ghiaiosi, sabbiosi e argillosi da una risposta diversa agli eventi climatici.

...ma non dobbiamo dimenticare l'azione dell'UOMO!

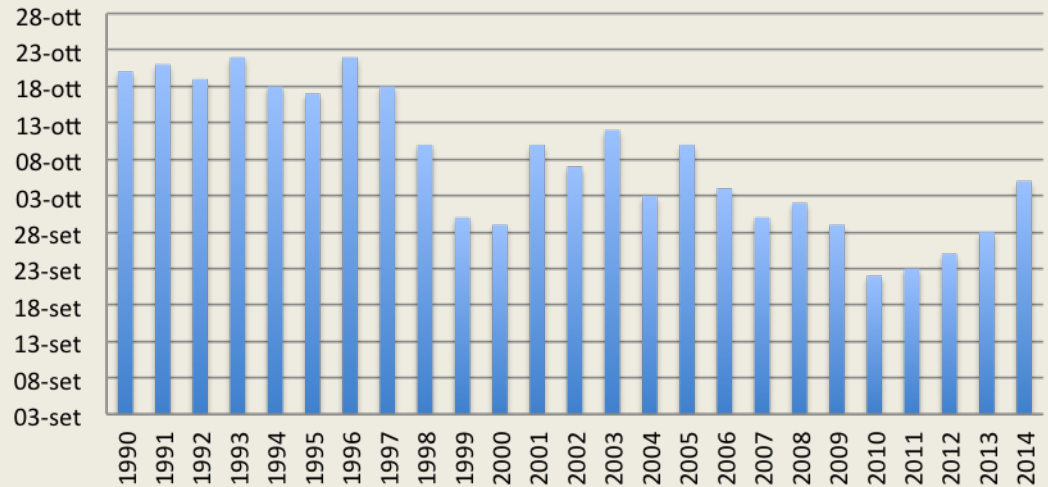


# Si può rilevare un cambiamento climatico negli ultimi anni?



Esaminiamo le date delle vendemmie ad Impruneta.

anno	giorno di raccolta	media del quinquennio	media del decennio
1990	20 ott		
1991	21 ott		
1992	19 ott		
1993	22 ott		



Dal nostro grafico si rileva una tendenza all'anticipazione della raccolta di almeno 10/15 giorni, riconducibile, anche se non del tutto, ad un sensibile cambiamento climatico con aumento delle temperature.

Per gentile concessione del Direttore della Cantina Remole della società agricola Marchesi de' Frescobaldi

# L'Uomo ha influito e/o accelerato questi cambiamenti?

Come confermato da studi e ricerche, attualmente il cambiamento consiste nel riscaldamento globale, nell'alterazione del ciclo dell'acqua, nelle variazioni nei livelli del mare, nell'irregolarità climatiche in molte zone del mondo.

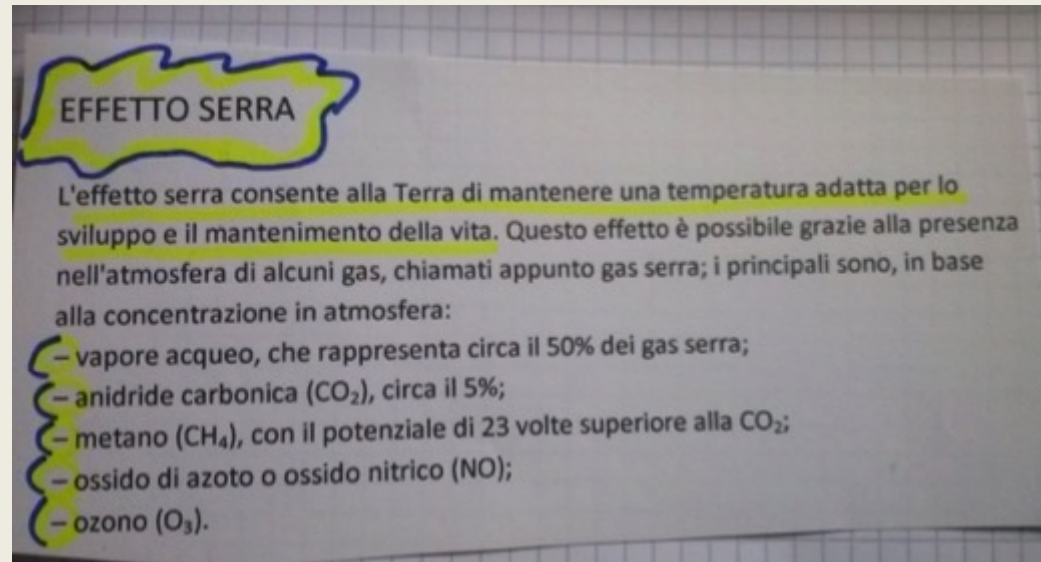
**Allora ci siamo chiesti:**

*Quali sono i fattori che influenzano il clima e, quindi, anche la temperatura?*

Abbiamo scoperto che i fattori sono molteplici!

Comunque la maggior parte degli scienziati è concorde nel ritenere **l'attività umana** la causa principale dell'aumento dell'effetto serra responsabile del riscaldamento globale.

Ma cos'è l'EFFETTO SERRA?



## LA DEFORESTAZIONE

La deforestazione è un problema serio perché gli alberi, attraverso la fotosintesi clorofilliana, riescono ad utilizzare l'anidride carbonica, che è un gas serra, e a produrre ossigeno utile a tutti gli esseri viventi.

Dopo essere stati tagliati, gli alberi, non venendo ripiantati, scompaiono a vista d'occhio.

Altra cosa per cui sono fondamentali gli alberi è che con la loro ombra riescono a tenere umido il terreno facendo sì che si raffreddi un po'.



La Terra è in pericolo, ma...

...noi possiamo ancora fare qualcosa:

❖iniziare a riforestare gli ambienti per impedire che l'anidride carbonica aumenti in maniera smisurata;

❖cambiare le fonti energetiche con fonti rinnovabili, come l'energia eolica, solare, geotermica;

❖risparmiare energia;

❖fermare la cementificazione

❖...



...ma possiamo anche:

❖ non sprecare il cibo



...oppure:

❖Sfruttare le nostre gambe!!!!



...e forse tutti insieme possiamo salvare il nostro MONDO!



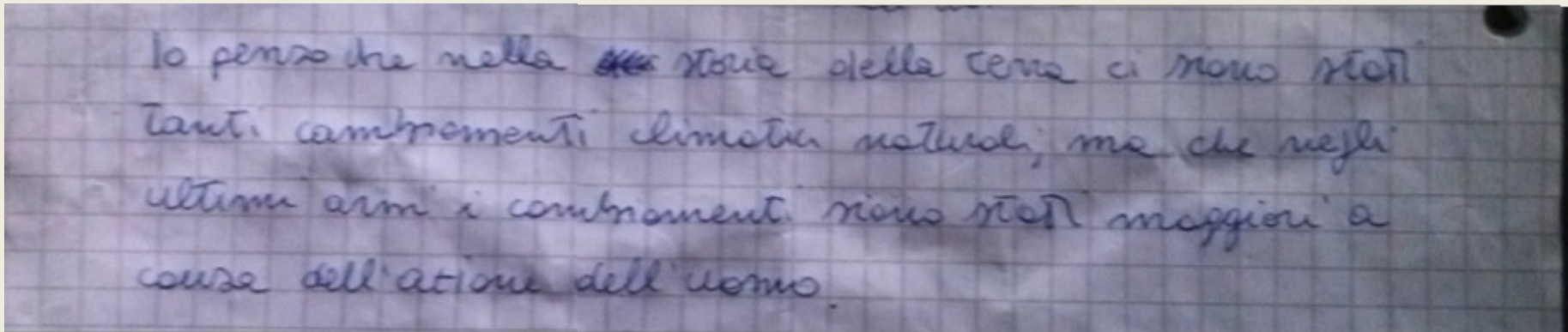


# Concludiamo a questo punto con la risposta di Matteo.

Alla domanda:

*Ripensando a tutte le attività che abbiamo fatto, scrivi cosa pensi dei cambiamenti climatici.*

Matteo ha risposto:



*...quindi se oggi piove così tanto...*

...sappiamo perchè!



FINE