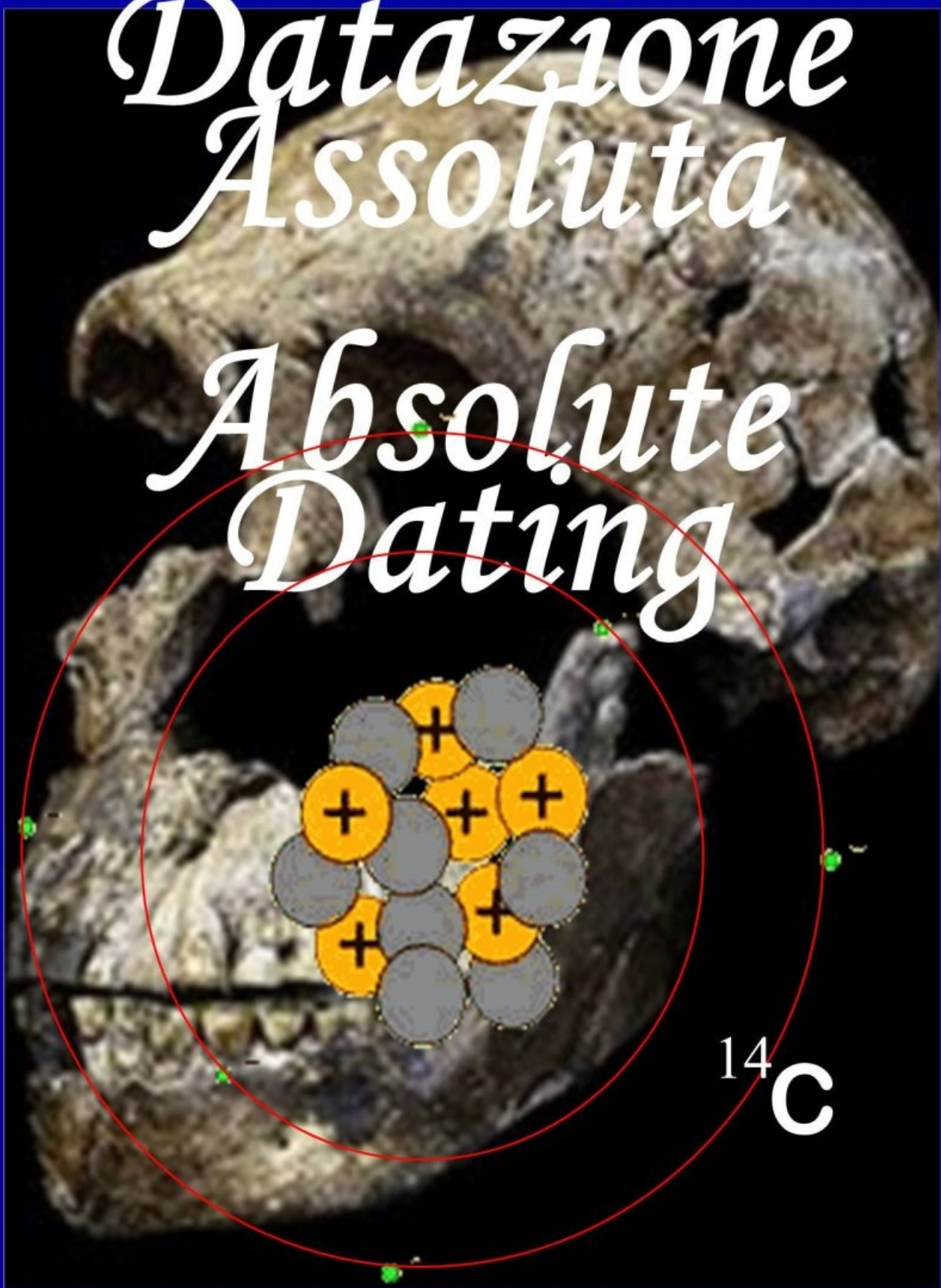


ITANP Guide Semplici

*Datazione
Assoluta*

*Absolute
Dating*



ITANP Simple Guides

Claudio Fanelli



ITANP Guide Semplici:

Datazione

Assoluta

Absolute

Dating

ITANP Simple Guides

Claudio Fanelli
member of

International Teaching Anthropology Project Team

versione 2.0

www.verderealta.it



*International
Teaching
Science
Project*



Questo lavoro è parte del Progetto Internazionale per l'Insegnamento delle Scienze ed è dedicato ad attività educative. Quindi non è per profitto e non può essere venduto o usato per fini commerciali.

Dobbiamo un ringraziamento a tutti coloro che ci hanno messo a disposizione le loro foto. Queste sono usate esclusivamente per finalità educative all'interno del progetto e hanno requisiti scientifici, educativi e non per profitto. Le immagini usate rimangono di proprietà degli autori e a questo scopo sulle immagini del database fotografico del progetto è scritto il loro nome.

This work is part of the International Teaching Science Project and is dedicated to educational activities. It has therefore not for profit and may not be sold or used for commercial purposes .

We owe thanks to all those from whom we took some photos. These were used exclusively for educational purposes within the project and meet the requirements in terms of scientific , educational and not for profit usage. The images used remain the property of the authors and for this purpose on the images of the photographic database of the project is written their name

La risoluzione di queste immagini è molto bassa, lo scopo è quello di ridurre drasticamente le dimensioni del file da scaricare dal sito. Abbiamo regolato la definizione per permettere la stampa in formato A4, sconsigliamo di usare formati di dimensioni maggiori!

The resolution of these images is very low, the aim is to drastically reduce the size of the file to be downloaded from the site. We adjusted the definition to allow printing in A4, we do not recommend using larger sizes!



Come fanno gli studiosi ad affermare che le ossa ritrovate in una grotta appartengono ad un ominide vissuto 1,8 milioni di anni fa?

Le tecniche sviluppate nel tempo per dare queste risposte si chiamano “**metodi di datazione**”,

Ne esistono di tipo **assoluto** e di tipo **relativo**. Le prime stabiliscono il tempo ricavandolo dal singolo reperto mentre le seconde lo fanno per confronto con oggetti analoghi dei quali si conosce già l’età.

Cercheremo con questa serie di libretti di spiegare e illustrare almeno i metodi più semplici e conosciuti, dando però spazio anche alle più recenti e sofisticate tecniche basate sui grandi progressi tecnologici odierni.

Descriviamo ora il metodo del “Radiocarbonio”

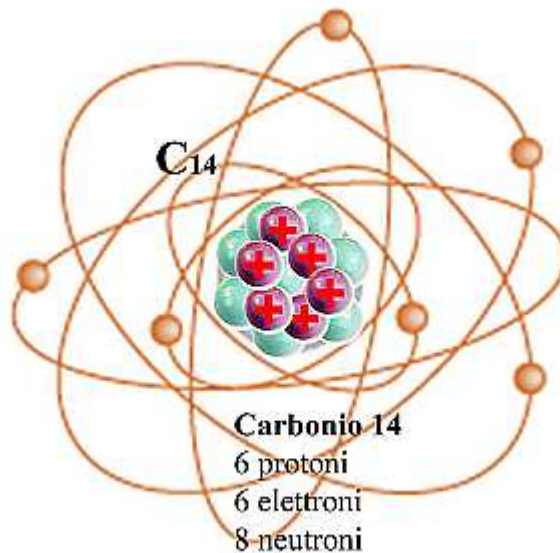
How do scientists say that the bones found in a cave belong to a hominid that lived 1.8 million years ago?

The techniques developed over time to give these answers are called "dating methods",

They exist of an absolute and relative type. The former establish the time obtaining it from the single find while the latter do it by comparison with similar objects of which age is already known.

With this series of booklets we will try to explain and illustrate at least the simplest and most well-known methods, while also giving space to the most recent and sophisticated techniques based on today's great technological advances.

We now describe the "Radiocarbon" method



calco e foto di Nucci Claudio



Carbonio Radioattivo

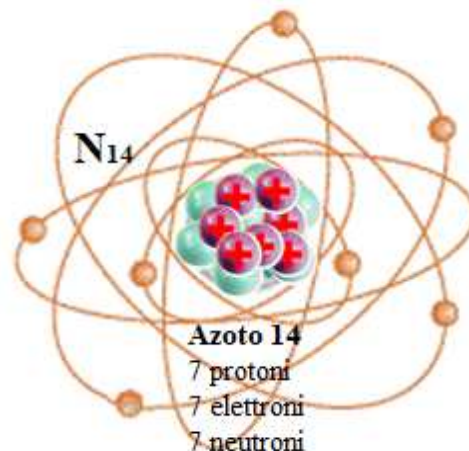
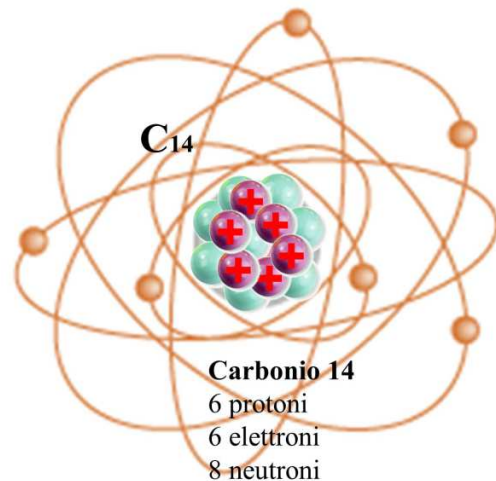
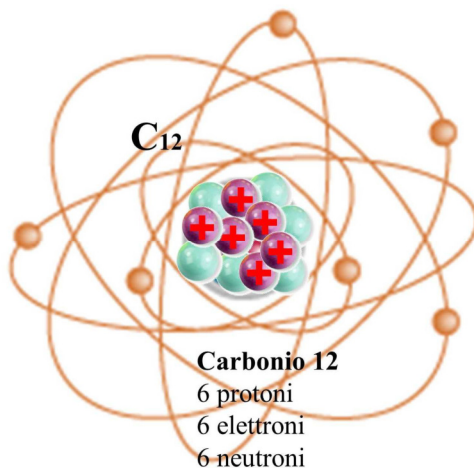
Radioactive Carbonium

In natura esistono, oltre ai normali atomi conosciuti, anche alcuni loro "Isotopi". Sono chiamati così quegli atomi che, per cause esterne, vengono alterati nella loro struttura. Qui sotto vediamo un atomo di Carbonio₁₂ (C₁₂), che contiene 6 neutroni, 6 protoni e 6 elettroni, e un suo isotopo detto Carbonio₁₄ (C₁₄), che contiene due neutroni in più. Quest'ultimo è instabile e tende a tornare al suo stato "stabile", cioè il N₁₄.

Ancora sotto un atomo di Azoto₁₄ (N₁₄), anche questo stabile e loro stretto parente.

In nature there are, in addition to the normal atoms known, also some of their "Isotopes". Those atoms are called that, due to external causes, are altered in their structure. Below we see a Carbon₁₂ atom (C₁₂), which contains 6 neutrons, 6 protons and 6 electrons, and one of its isotopes called Carbonio₁₄ (C₁₄), which contains two extra neutrons. The latter is unstable and tends to return to its "stable" state, ie the N₁₄.

Still under an atom of Azoto₁₄ (N₁₄), also this stable and their close relative.





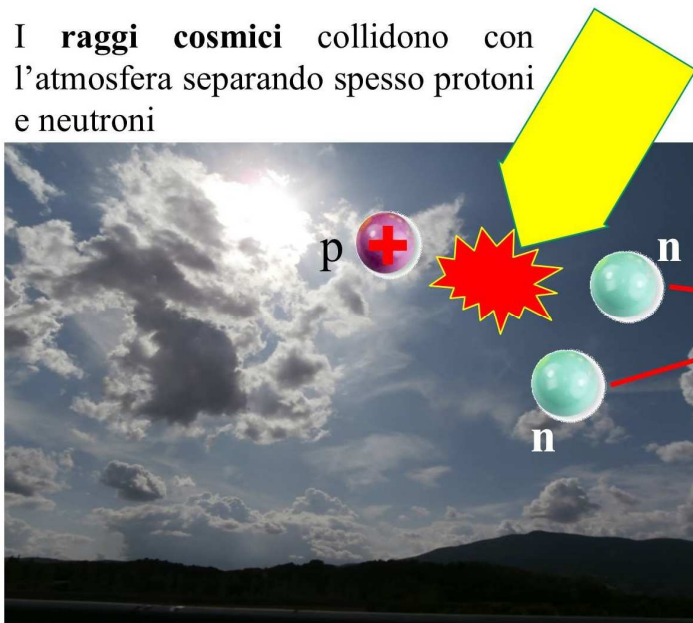
Ecco una breve storia che riguarda questi atomi e il modo con il quale il C_{14} viene assimilato da tutti i viventi tramite la nutrizione.

Tutto questo fenomeno termina con la morte: sia le piante che gli animali cessano di assumere Carbonio, sia C_{14} che C_{12} , quando smettono di nutrirsi.

Here is a brief history concerning these atoms and the way in which C_{14} is assimilated by all living beings through nutrition.

All this phenomenon ends with death: both plants and animals cease to take Carbon, both C_{14} and C_{12} , when they stop feeding.

I raggi cosmici collidono con l'atmosfera separando spesso protoni e neutroni

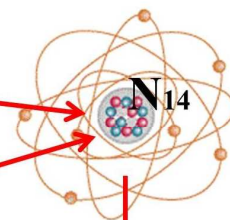


Il C_{14} si combina con l'Ossigeno formando Anidride Carbonica $^{14}CO_2$ che viene assimilata dalle piante nel processo di Fotosintesi Clorofilliana. Da qui il C_{14} passa in tutti gli esseri viventi nella loro catena alimentare.

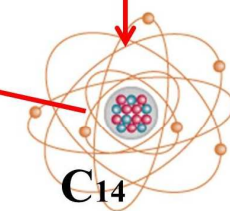
Cosmic rays collide with the atmosphere, often separating protons and neutrons.

The neutrons that hit the Nitrogen $_{14}$ change the atom into Carbonium $_{14}$

The C_{14} combines with Oxygen to form $^{14}CO_2$ Carbon Dioxide which is assimilated by plants in the Chlorophyll Photosynthesis process. From here the C_{14} passes into all living species in their food chain.



I neutroni che colpiscono l'Azoto $_{14}$ cambiano l'atomo in Carbonio $_{14}$





Sappiamo che il C_{14} tende a tornare stabile perdendo i due neutroni in eccesso. Questo fenomeno avviene in maniera molto precisa: ogni 5730 anni, la metà degli atomi di C_{14} sarà tornato alla sua forma più stabile: il N_{12} . E' facile capire che se misuriamo le proporzioni attuali tra C_{14} e C_{12} di un fossile, possiamo calcolare da quanto tempo questo animale è morto.

Questo fenomeno viene chiamato "decadimento radioattivo".

Sorge ora un problema: come facciamo a sapere quanto C_{12} e quanto C_{14} erano stati assorbiti da quel soggetto durante la sua vita e in quali proporzioni?

Anche qui gli studiosi, mediante molte analisi e tecniche varie, hanno prima capito che in un determinato periodo tutti i viventi hanno assimilato i due tipi di carbonio in proporzioni identiche e costanti in tutto il mondo. Poi hanno ricostruito, in apposite tabelle, queste proporzioni nei vari periodi.

Tutto ciò consente di effettuare datazioni valide fino a circa 50.000 – 60.000 anni fa.

We know that the C_{14} tends to return stable by losing the two excess neutrons. This phenomenon occurs very precisely: every 5730 years, half of the C_{14} atoms will be back to its most stable form: the N_{12} . It is easy to understand that if we measure the current proportions between C_{14} and C_{12} of a fossil, we can calculate how long this animal died.

This phenomenon is called "radioactive decay".

A problem now arises: how do we know how much C_{12} and how much C_{14} had been absorbed by that subject during his life and in what proportions?

Here too, the scientist, through many analyzes and various techniques, have first understood that in a certain period all the living beings have assimilated the two types of carbon in identical and constant proportions all over the world. Then they reconstructed, in appropriate tables, these proportions in the various periods.

All this allows to make valid dating up to about 50,000 - 60,000 years ago.



Si parla di **“tempo di dimezzamento”** riferendosi al tempo necessario perché una certa quantità di isotopi radioattivi si riduca esattamente alla propria metà.

We talk about **"half-life"** referring to the time necessary for a certain quantity of radioactive isotopes to be reduced to exactly half of them.

Ci sono altri isotopi in natura che possono aiutare la metodologia della **“datazione assoluta”** detta anche **“radiodating”**.

There are other isotopes in nature that can help the methodology of **"absolute dating"** also called **"radiodating"**.

Ecco un loro elenco con i relativi tempi di dimezzamento.

Here is a list of their half-lives.

Radioisotopo	Risultato decadimento	Tempo di dimezzamento (anni)
⁸⁷ Rb	⁸⁷ Sr	14.700.000.000
²³² Th	²⁰⁸ Pb	13.900.000.000
²³⁸ U	²⁰⁶ Pb	4.500.000.000
²³⁵ U	²⁰⁷ Pb	710.000.000
⁴⁰ K	⁴⁰ Ar	1.330.000.000
¹⁴ C	¹⁴ N	5.730

Rb= Rubidium, Th= Thorium, U=Uranium, K=Potassium, C=Carbonium, Sr=Strontium, Pb=Piombo (Lead), Ar=Argon, N=Nitrogenum(Azoto)