

Archeologia odontoiatrica

Prof. Agg. Paolo Debertolis

Rapporto tra archeologia odontoiatrica, odontologia e antropologia medica

- L'archeologia odontoiatrica si occupa dei ritrovamenti di resti umani in siti archeologici ed in particolare di porzioni di cranio o nella loro interezza
- Rappresenta l'applicazione delle tecniche odontologiche utilizzate da tempo nei casi giudiziari nell'ambito dei ritrovamenti archeologici

Rapporto tra archeologia odontoiatrica, odontologia e antropologia medica

- Non si occupa di strumentazione odontoiatrica antica
- Non si occupa delle tecniche odontoiatriche del passato se non marginalmente e solo per fini di datazione e in rapporto al ritrovamento archeologico. Di questo argomento si occupa la Storia della Medicina

Applicazione delle tecniche forensi antropo- logiche ed ontologiche nell'archeologia

- Il corpo umano a distanza di anni può subire una notevole trasformazione a secondo dell'ambiente in cui è conservato
- Scopo dell'odontologo è fornire il maggior numero di informazioni possibile all'archeologo per una valutazione attenta del ritrovamento

Tecniche di antropologia forense

- profilo biologico; determinazione dell'epoca della morte; identificazione personale; diagnosi di specie;
- patologia forense (lesività contusiva, d'arma bianca, d'arma da fuoco, asfittica, termica, chimica);
- diagnosi di epoca di produzione delle lesioni; il sopralluogo; l'esame autoptico; la decomposizione;

Indagine antropologica

- Costituisce un'importante risorsa per lo studio delle popolazioni antiche in quanto consente di ottenere informazioni sulle caratteristiche demografiche e sullo stato di salute delle civiltà passate
- Prezioso supporto ai dati storiografici e archeologici
- Analisi di avvenimenti specifici della storia della popolazione, quali lo sviluppo di eventi epidemici o battaglie con un gran numero di caduti

Guerra di Gradisca

- La **guerra di Gradisca (1615-1617)**, così chiamata perché caratterizzata dall'assedio alla fortezza di Gradisca, è anche conosciuta come **guerra degli Uscocchi** (fonti veneziane) o **guerra del Friuli** (fonti veneziane e arciducali, queste ultime la chiamano anche *guerra di Gradisca*). Il conflitto vide schierati nelle opposte fazioni la **Repubblica di Venezia** ed il ramo austriaco della famiglia **Asburgo**
- Si trattò di un conflitto locale, che trovò però tratti internazionali nella partecipazione di mercenari stranieri, in particolare gli olandesi guidati da **Giovanni di Nassau**

Peste a Milano



- Fossa comune scoperta durante uno scavo di riqualificazione effettuato tra il 2005 e il 2006 in viale Sabotino a Milano.
- Fossa denominata Tomba 2, lunga 46 m, larga 2.5 m e profonda tra i 0.70m e 1m
- Rinvenuti un numero minimo di 240 individui

Peste a Milano

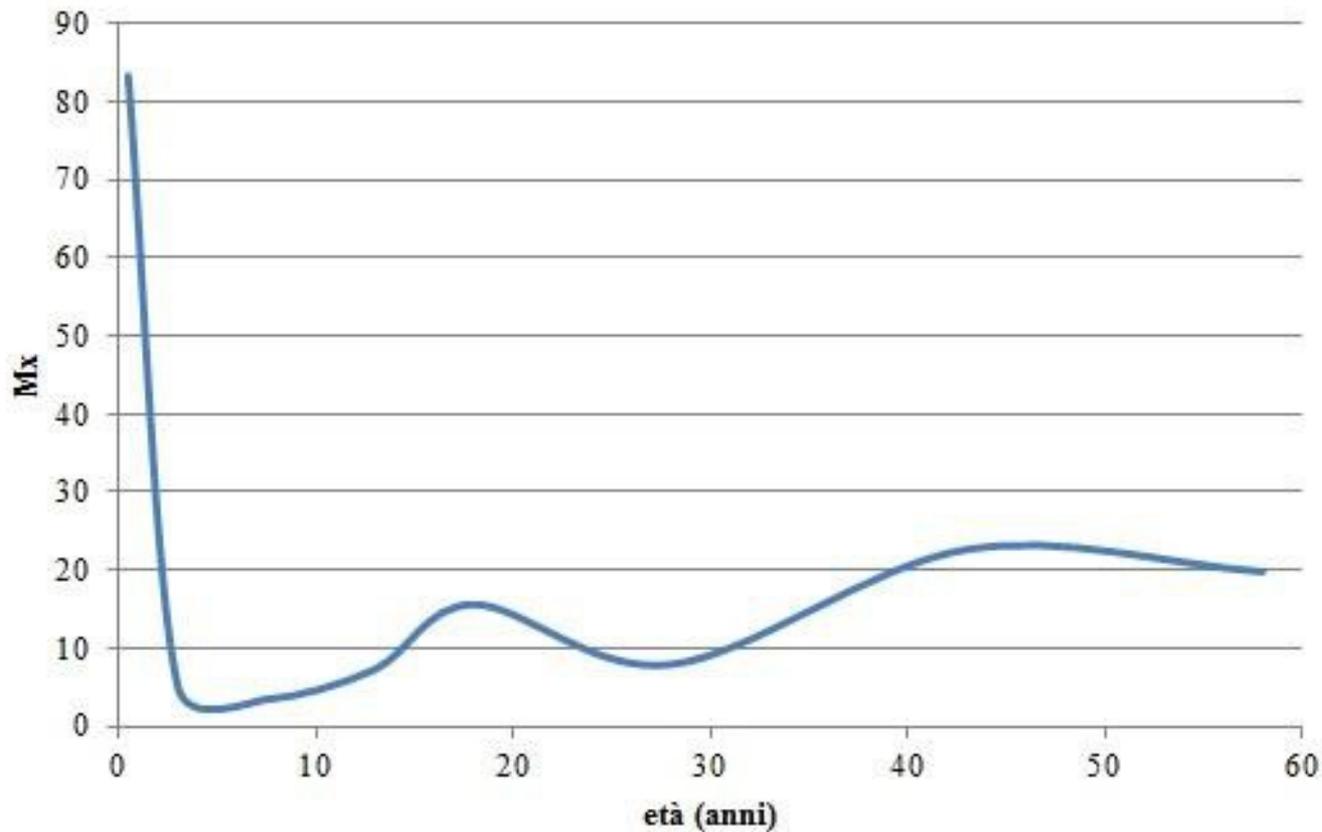
- La posizione marginale del sito rispetto alla città antica (fuori dalle mura spagnole), la suddivisione in lotti dei corpi e il loro dispiegamento particolare indicherebbero deposizioni giornaliere, probabilmente a seguito di un riutilizzo prolungato nel tempo della tomba.
- La fretta di disfarsi di questi individui, pertanto, lascia supporre che siano morti a seguito di un'epidemia infettiva.
- Considerata la datazione fornita dagli archeologi, fra le più probabili vi è la peste che scoppiò e si diffuse a Milano nel Seicento. L'evento epidemico, che a oggi prende il nome di "peste del Manzoni", dato che divenne famoso grazie alla fortuna letteraria de I Promessi Sposi, afflisse la città dall'autunno del 1629 alla fine del 1632.
- Secondo le fonti storiche i decessi furono all'incirca 140.000, ossia la metà della popolazione milanese che all'epoca contava 250.000 persone

Peste a Milano

Lesioni odontoiatriche

- Sui denti sono presenti 43 carie (7 subadulti e 36 adulti) e 5 ascessi (tutti individui adulti)
- 33 individui con usura dello smalto (4 subadulti e 29 adulti), 26 casi di tartaro (4 subadulti e 22 adulti)
- una inclusione (su un soggetto adulto)

TASSO DI MORTALITA'



Popolazione antica equamente divisa per sesso ed età, con una speranza di vita alla nascita di circa 38 anni (morti ogni 1000 individui, relativo a una determinata età x)

Mortalità nelle popolazioni antiche

- Il picco nella primissima infanzia, nella fase adolescenziale e in età matura, in linea pertanto con la struttura demografica delle popolazioni antiche
- L'alto numero di decessi in età adolescenziale, invece, potrebbe essere imputabile alla prima gravidanza e alle possibili complicanze da parto per le femmine
- Un generale malessere sofferto dalla popolazione subadulta sembrerebbe testimoniato dal riscontro, in tutte le fasce di età, di malattie congenite, stress metabolici, patologie infiammatorie aspecifiche agli arti inferiori, stress occupazionali, degenerazioni artrosiche e traumi. Carie, tartaro e usura sarebbero inoltre testimoni di scarsa igiene orale

Paleobiologia

- Tecniche di fotografia macroscopica e stereomicroscopica
- Metodi per l'osservazione e la documentazione dei resti scheletrici
- Tecniche di riproduzione tridimensionale
- Restauro dei resti scheletrici
- Metodi per l'applicazione delle schede bio-archeologiche al materiale scheletrico restaurato.

Lo scavo archeologico

- Necessariamente l'archeologia odontoiatrica non è una scienza a sé, ma è parte di un approccio multidisciplinare per la risoluzione di un problema storico
- L'apporto dell'odontologo è fondamentale per chiarire i costumi e le abitudini alimentari degli individui ritrovati nei siti archeologici

Punti cardine:

- ❖ Fonti antiche
- ❖ Stratigrafia
- ❖ Materiali archeologici
- ❖ Strutture
- ❖ Ricerca

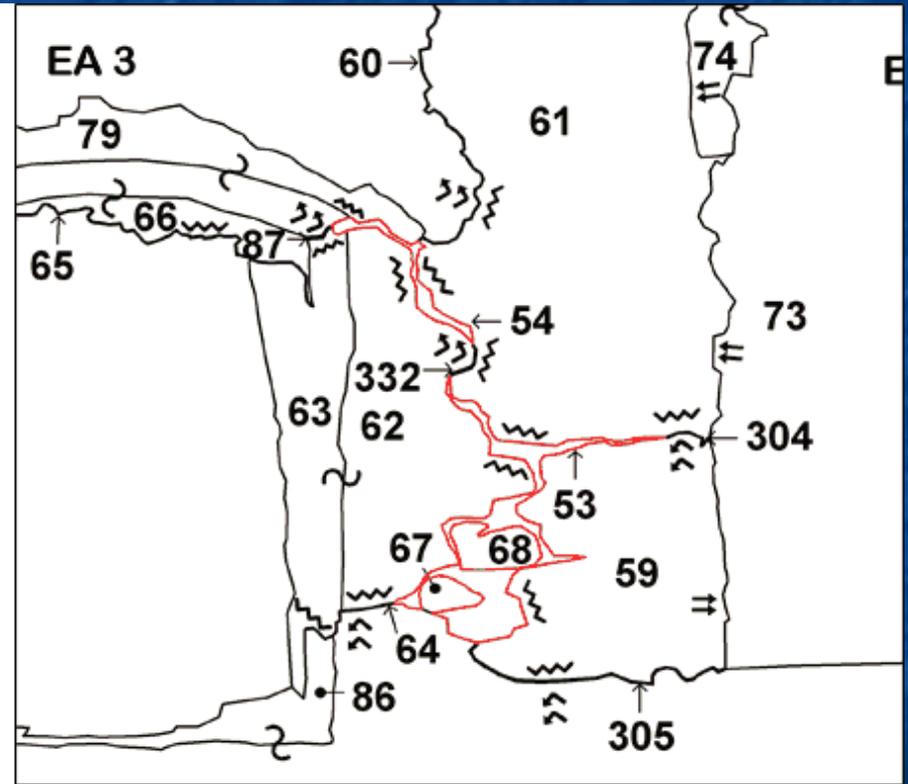
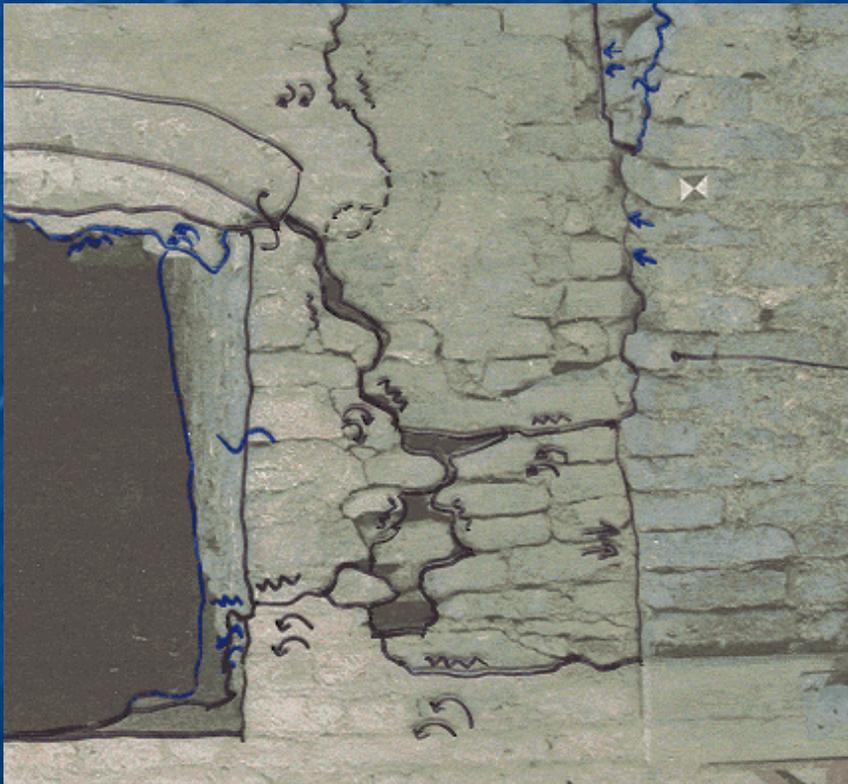
Fonti antiche

- ❖ Possono rappresentare un punto di partenza all'interno della ricerca, fondamentale per la comprensione di dinamiche altrimenti sconosciute.

Stratigrafia

- ❖ Si tratta dell'elemento fondamentale all'interno della ricerca archeologica poiché permette la "lettura" del terreno. Attraverso la comprensione della stratigrafia è possibile comprendere il susseguirsi degli eventi.

Esempio di stratigrafia



Materiali archeologici

- ❖ Risulta fondamentale per datare uno strato attraverso il confronto con materiali noti. Permettono, inoltre, di comprendere più a fondo una civiltà, soprattutto attraverso gli oggetti di uso più comune.

Strutture

- ❖ Le strutture sono importanti tanto quanto i materiali archeologici e, come questi ultimi, risultano di estremo interesse se confrontati con strutture già studiate e datate, in modo che possa essere fornita una datazione.

MATERIALI ARCHEOLOGICI



STRUTTURE

Ricerca

- ❖ La ricerca, da effettuarsi prima, durante e dopo lo scavo risulta fondamentale ai fini di una corretta interpretazione del sito e dei materiali archeologici. La datazione attraverso confronti risulta possibile solo dopo la ricerca!!

Metodo del Carbonio 14

- Il **metodo del carbonio-14** o del **radiocarbonio**, è un metodo di datazione radiometrica basato sulla misura delle abbondanze relative degli isotopi del carbonio.
- Il metodo del ^{14}C permette di datare materiali di origine organica (ossa, legno, fibre tessili, semi, carboni di legno) si tratta di una datazione assoluta, vale a dire in anni calendariali, ed è utilizzabile per materiali di età compresa tra i 50.000 e i 100 anni.
- Utilizzabile per i reperti costituiti da materia organica, quindi contenenti atomi di carbonio.

Metodo del Carbonio 14

- Il carbonio è presente sulla terra in tre isotopi: due stabili (^{12}C e ^{13}C) e uno radioattivo (^{14}C).
- Quest'ultimo si trasforma per decadimento beta in azoto (^{14}N), con un tempo di dimezzamento medio (o emivita) di 5.730 anni.
- La produzione di nuovo ^{14}C avviene regolarmente in natura negli strati alti della troposfera e nella stratosfera, per azione dei raggi cosmici sugli atomi di azoto presenti nell'atmosfera. L'equilibrio dinamico che si instaura tra produzione e decadimento radioattivo mantiene quindi costante la concentrazione di ^{14}C nell'atmosfera, dove è presente principalmente legato all'ossigeno sotto forma di anidride carbonica.

Metodo del Carbonio 14

- Tutti gli organismi viventi che fanno parte del ciclo del carbonio scambiano continuamente carbonio con l'atmosfera attraverso processi di respirazione (animali) o fotosintesi (vegetali), oppure lo assimilano nutrendosi di altri esseri viventi o sostanze organiche. Di conseguenza finché un organismo è vivo, il rapporto tra la sua concentrazione di ^{14}C e quella degli altri due isotopi di carbonio si mantiene costante e uguale a quella che si riscontra nell'atmosfera.
- Dopo la morte, però, questi processi terminano e l'organismo non scambia più carbonio con l'esterno. Per effetto del decadimento, quindi, la concentrazione di ^{14}C diminuisce in modo regolare

Metodo del Carbonio 14

La misura del ^{14}C si può effettuare con due metodi:

- metodo del contatore proporzionale: con un **contatore Geiger** o altra apparecchiatura simile si misurano gli elettroni prodotti dal decadimento del ^{14}C nel campione. Questo è stato il primo metodo ad essere impiegato.
- metodo della spettrometria di massa (AMS, Accelerator Mass Spectrometry): utilizzando uno spettrometro di massa si misura direttamente la concentrazione di ^{14}C presente nel campione. Questo metodo è di applicazione più recente, usato a partire dagli anni settanta.

Metodo del Carbonio 14

Rispetto al metodo del **contatore proporzionale**, il metodo della **spettrometria di massa (AMS)** presenta il vantaggio di poter lavorare con campioni più piccoli (anche di pochi milligrammi) e di fornire un risultato in un tempo molto più breve (si possono misurare decine di campioni al giorno, mentre il contatore proporzionale può richiedere anche alcune settimane per un solo campione). Tuttavia presenta anche lo svantaggio di essere un metodo distruttivo: esso richiede infatti che il campione venga bruciato e ridotto in forma gassosa.

	minta kód	minta név	$\delta^{13}\text{C(PDB)}$) $\pm 0,2$ [‰]	konvencionális radiokarbon kor (BP)			naptári kor (cal AD 1 σ)
	deb-17709	Bosznia, Visoko Kód:12, csont	-17,51	310	\pm	40	1508-1644

CALIB RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM*

Copyright 1986-2010 M Stuiver and PJ Reimer

*To be used in conjunction with:

Stuiver, M., and Reimer, P.J., 1993, Radiocarbon, 35, 215-230.

Labcode **deb-17709**

Description

Radiocarbon Age 310 \pm 40

Calibration data set: intcal09.14c

Reimer et al. 2009

40 Year moving average

One Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal AD 1508: cal AD 1589] 0,755429

[cal AD 1617: cal AD 1644] 0,244571

Two Sigma Ranges: [start:end] relative area

[cal AD 1478: cal AD 1653] 1,

Ranges marked with a * are suspect due to impingment on the end of the calibration data set

PJ Reimer, MGL Baillie, E Bard, A Bayliss, JW Beck, PG Blackwell,

C Bronk Ramsey, CE Buck, GS Burr, RL Edwards, M Friedrich, PM Grootes,

TP Guilderson, I Hajdas, TJ Heaton, AG Hogg, KA Hughen, KF Kaiser, B Kromer,

FG McCormac, SW Manning, RW Reimer, DA Richards, JR Southon, S Talamo,

CSM Turney, J van der Plicht, CE Weyhenmeyer (2009) Radiocarbon 51:1111-1150.

Fotografia scientifica e forense

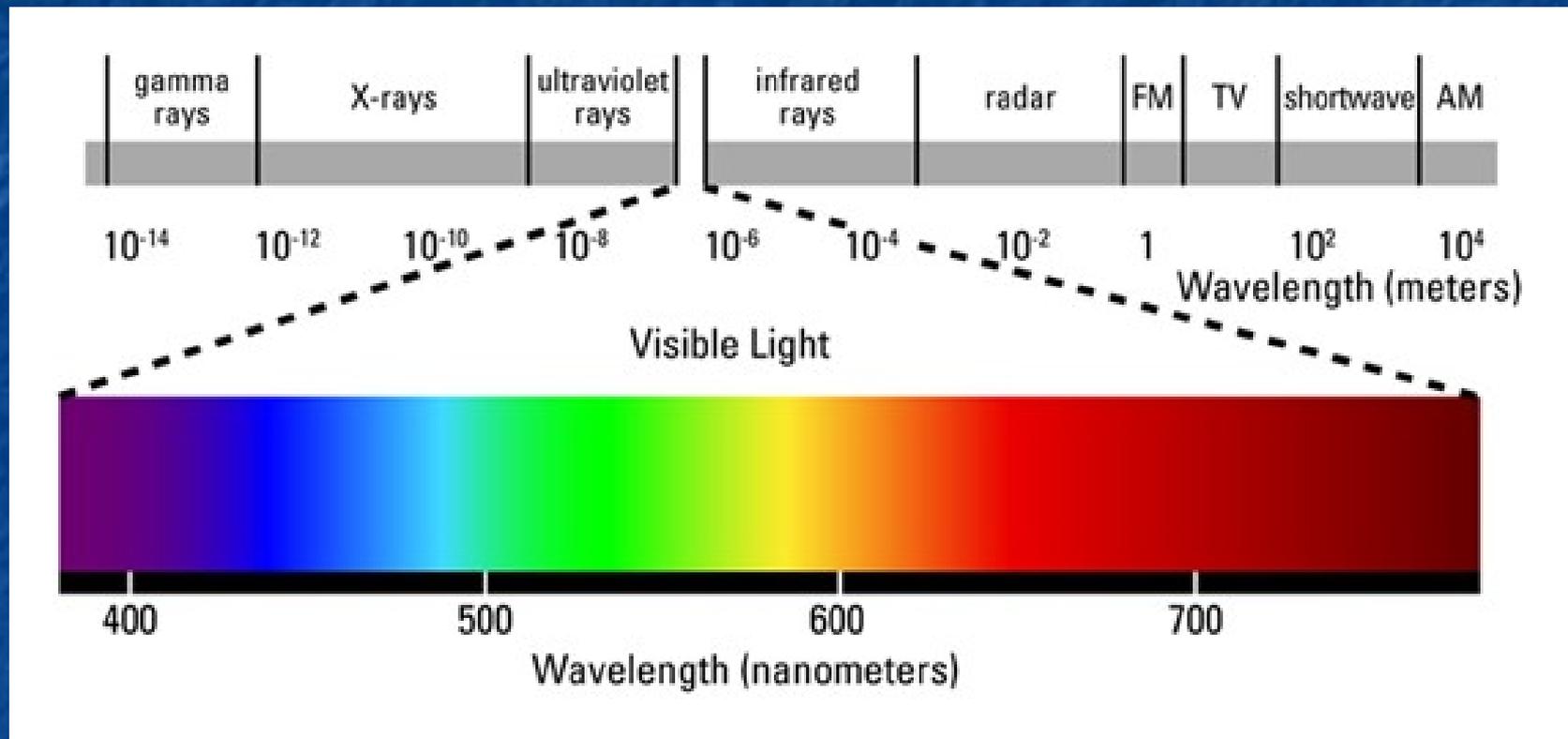
- La luce visibile è parte dello spettro elettromagnetico ed è costituito da onde elettromagnetiche che sono percepibili dalla retina oculare. Questo tipo di onde hanno una frequenza compresa tra i 400 e i 760nm (1nm è un miliardesimo di metro di lunghezza o un milionesimo di millimetro).

Red	700nm
Orange	650nm
Yellow	600nm
Green	550nm
Green-Blue	500nm
Blue	450nm
Violet	400nm

White light



Visible light band



Le diverse immagini della terra in varie frequenze



infrarosso



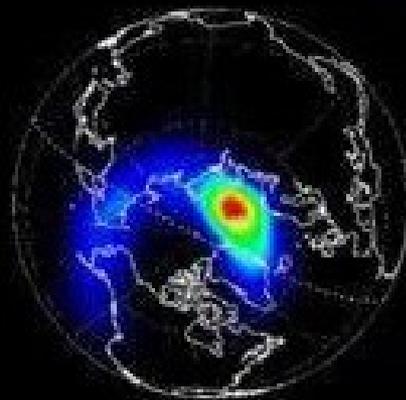
visibile



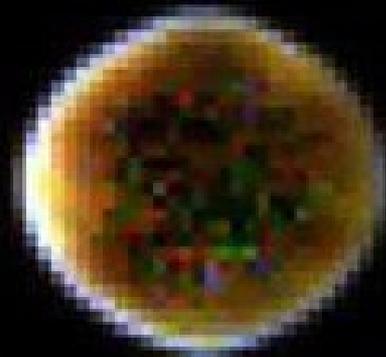
ultravioletto



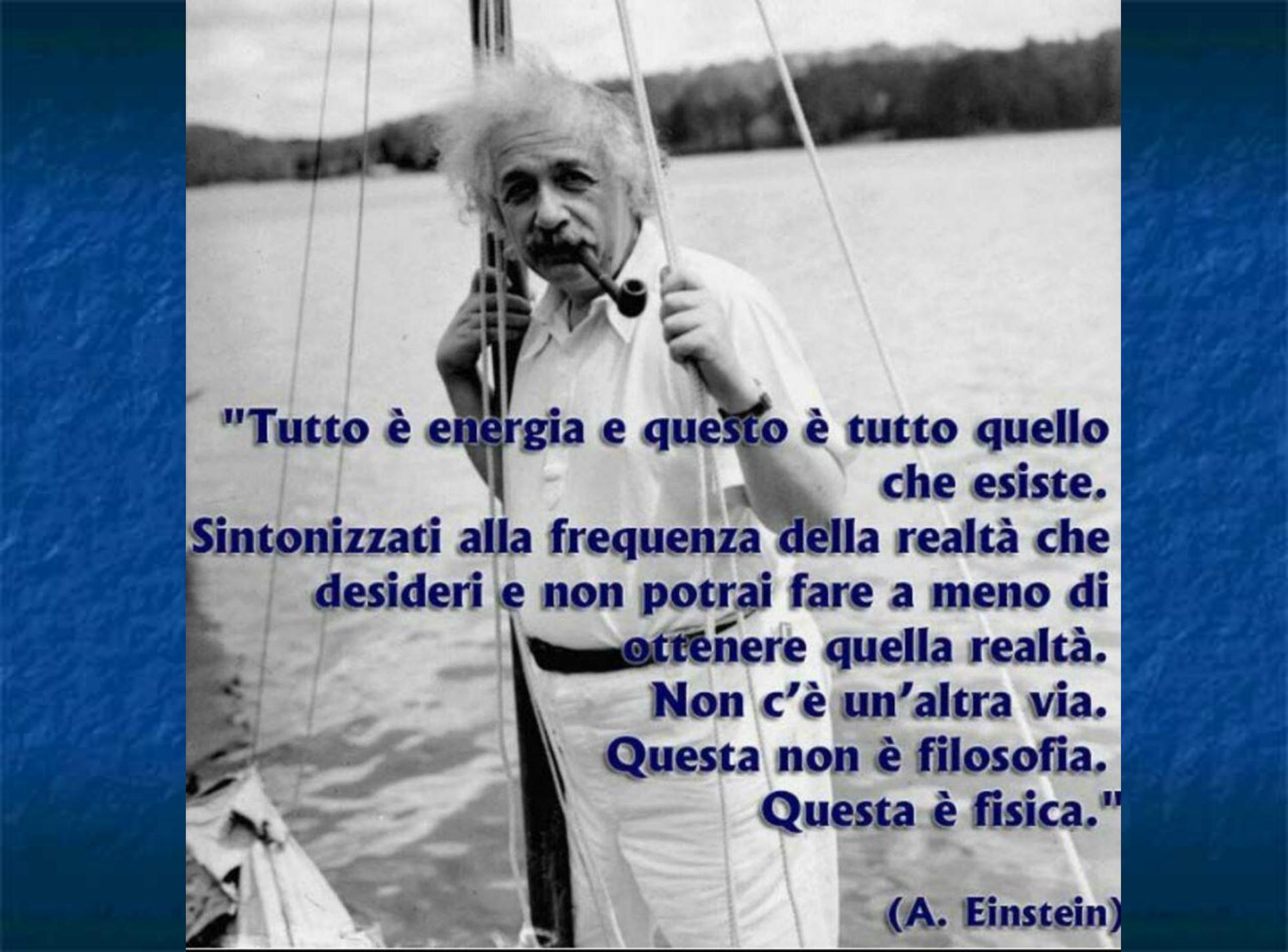
estremo ultravioletto



raggi X



Raggi gamma

A black and white photograph of Albert Einstein on a boat. He is wearing a white short-sleeved shirt and white trousers, and is holding a pipe in his mouth. He is standing on the deck, holding onto the ropes of the boat. The background shows a body of water and a distant shoreline with trees.

**"Tutto è energia e questo è tutto quello
che esiste.
Sintonizzati alla frequenza della realtà che
desideri e non potrai fare a meno di
ottenere quella realtà.
Non c'è un'altra via.
Questa non è filosofia.
Questa è fisica."**

(A. Einstein)

Macchina fotografica forense

- Una macchina fotografica forense è equipaggiata con un sensore ad ampio spettro e di filtri selettivi per le diverse frequenze. Per esempio nel campo dell'infrarosso si possono usare due diversi filtri non particolarmente costosi: uno che taglia la luce al di sotto dei 720nm, lasciando passare parte della luce visibile, ed uno che taglia le onde elettromagnetiche al di sotto dei 900nm, ottenendo solo la banda all'infrarosso



Canon EOS 1100D

Scientific photography

- The camera's software transforms this radiation into a greyscale visible to the human eye. Our eyes see 16 different levels of greys, whereas a computer sees 256 levels. It is therefore important to treat the captured images, colourising them using special computer imaging software. The same is also true for UV imaging, however in addition when photographing an object with radiation between 100nm and 400nm, a dedicated lamp needs to be used. Ultraviolet light is divided in three levels:
 - UVA 400-315nm (Wood light)
 - UVB 315- 280nm
 - UVC 280-100nm

Scientific photography

- All the images below were taken with the modified Canon 1100D forensic camera fitted with the standard lens (Cannon Zoom Lens 18-55mm F/3.5-5.6). The highly magnified images were taken with a macro optic (Tamron Macro 90mm F/2.8 Ultrasonic Silent Drive).
- By a forensic camera it is possible to obtain a good set of detailed images using non-invasive methods.

Archeoacustica

- L'archeoacustica è una nuova disciplina complementare all'archeologia che può spiegare la motivazione per la quale un particolare sito fu considerato sacro nell'antichità o il perché una struttura antica fu costruita o scavata nella pietra. Partiamo dal concetto che i tempi antichi non trascorrevano nel silenzio o erano privi di rumori. La musica e le vibrazioni prodotte dagli strumenti musicali rimasero per lungo tempo la più alta espressione di cultura nella civiltà umana.

Archeoacustica

- Dopo una ricerca durata tre anni in questo campo in Europa il mio gruppo di ricerca (SB Research Group) ha dimostrato che le popolazioni antiche erano in grado di influenzare le capacità percettive della mente umana utilizzando il suono ottenendo diversi stati di coscienza senza l'uso di farmaci o di altre sostanze chimiche psicotrope. Inoltre, gli antichi erano anche in grado di rilevare i fenomeni naturali presenti nell'ambiente in grado di creare direttamente sull'organismo umano uno stato di coscienza alterata.

Archeoacustica

- Ci sono due principali campi di indagine in archeoacustica: il primo riguarda lo studio del fenomeno della risonanza o del riverbero presente in antiche strutture costruite per uno scopo particolare, ad esempio per rituali, musica o per diffondere meglio la voce. La seconda riguarda la ricerca di fenomeni naturali presenti negli antichi siti archeologici che hanno un effetto diretto sulla fisiologia del corpo umano e sul cervello in particolare.

Tesi di Laurea?

Antropologia medica

Forensic Imaging in Anthropology

Use of a simple forensic camera for IR and UV anthropologic photography

Paolo Debernolis
Chair of Dental Archaeology
Department of Medical Sciences
University of Trieste, Italy
Project SB Research Group^(*)
paolo.debernolis@sbresearchgroup.eu

Nina Earl
Scientific Assistant
Project SB Research Group^(*)
London, United Kingdom
nina@rainbowlands.org.uk

Abstract — Obtaining a dedicated infrared or ultraviolet forensic camera can prove to be a great problem for a researcher with limited funds. This paper illustrates how to modify a standard reflex digital camera to function like a forensic camera, using filters and light. This modified camera can be used to carry out detailed analysis of bones excavated on an archaeological dig using infrared and ultraviolet photography. This technique could be extended into other fields of study with little additional cost.

Keywords - anthropology, forensic camera, infrared, forensic imaging

1. INTRODUCTION

One important function of photography is to extend the range of spectral visualization of the human eye to capture the "invisible" spectra. Both infrared and ultraviolet photography act as an investigative tool capable of discovering previously "invisible" facts about the subject. In some fields of investigation, extensive work has been reported on the use of invisible radiation photography. Other areas of application, however, remain unexplored and await the attention of the research-oriented photographer^(*).

In the field of forensic imaging, full-spectrum cameras are used to emphasize non-visible materials that have diverse reflective properties in the ultraviolet and infrared radiation bands. This spectrum (figure 1) and other visible light is used to find non-visible inks marking valuable items (both by UV and IR imaging), disturbed soil (UV and IR), ancient paint, body fluids, fibres, as well as the alteration in the healing or development of bones^(*).

Visible light forms part of the electromagnetic spectrum and is comprised of electromagnetic waves that are made visible by our ocular retina. These waves have a frequency band that falls between 400 and 760nm (1nm is one billionth of meter of length).

At 400nm violet has the shortest wavelength or frequency followed by blue, cyan, green, yellow and orange, finally reaching red with a wavelength of 760nm. Non-visible frequencies fall outside of visible light, which consists of ultraviolet electromagnetic (UV) radiation (which falls before violet on the spectrum), radiation over 760nm is called infrared radiation (IR). As the length of the wave increases, the radiation initially becomes thermal waves followed by radio waves.

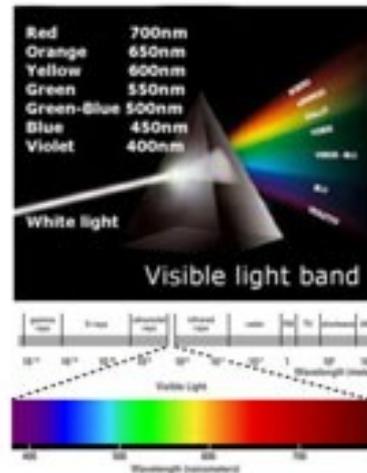


Figure 1. Spectrum of visible and invisible light

Full-spectrum cameras are being developed in other fields, for example to enhance photographic recordings of archaeological findings. Remote sensing has for a number of years made use of satellite images to identify different features on the ground, satellites equipped with a multispectral sensor captures light in a different way to that of a digital camera (which usually captures visible red, green and blue light). A multispectral sensor such as these found on board Landsat

^(*) Note: SB Research Group (SBRG) is an international and interdisciplinary project team of researchers (Italian, Croatian, Serbian, English and Finnish members) connected with the University of Trieste (Italy) and researching in anthropology and in archaeosciences in Europe (www.sbresearchgroup.eu).