



*Università di Pisa*

*Dipartimento di Oncologia, dei Trapianti e delle  
Nuove Tecnologie in Medicina*

**Divisione di Paleopatologia**

**Gino Fornaciari**

***IL PROGETTO 'MEDICI':  
STUDIO ANTROPOLOGICO E  
PALEOPATOLOGICO DEI GRANDUCHI***

*Scuola Normale Superiore  
Centro di Ricerca Matematica Ennio de Giorgi  
Pisa, 10 ottobre 2006*

## LA PALEOPATOLOGIA

La **Paleopatologia**, definita da Sir Armand Ruffer – uno dei fondatori della disciplina – *“the study of disease in ancient human remains”* è diventata, in questi ultimi anni, una vera e propria branca autonoma della Medicina comprendente **storia**, **archeologia**, **antropologia fisica** ed **anatomia patologica**.



**STORIA**

**ARCHEOLOGIA**

**ANTROPOLOGIA**

**ANATOMIA  
PATOLOGICA**

**PALEOPATOLOGIA**

La Paleopatologia studia le malattie direttamente nei corpi umani del passato, scheletrizzati o mummificati; pertanto ha un approccio completamente diverso dalla Storia della Medicina, che predilige la storia dei medici e delle terapie, ma studia anche le malattie del passato basandosi esclusivamente sulle fonti storico-letterarie.



**Scheletri**  
(Sepoltura dell'XI secolo,  
Castello di Monte di Croce, Toscana)



**Mummie**  
(Mummie del XVI secolo,  
Basilica di S. Domenico Maggiore, Napoli)

**Dati diretti**

**PALEOPATOLOGIA**



**Fonti scritte**  
(Codice bizantino del XII secolo,  
*De materia medica*, Dioscoride)

**Dati indiretti**

**STORIA DELLA  
MEDICINA**

**La Paleopatologia riveste un duplice interesse: antropologico e medico;**  
**antropologico**, perchè dalle caratteristiche e dall'incidenza delle diverse malattie del passato è possibile risalire, indirettamente, alle abitudini e allo stile di vita delle antiche popolazioni;  
**medico**, perchè lo studio dell'origine di alcune importanti malattie dell'epoca attuale, come il cancro e l'arteriosclerosi, e la ricostruzione delle origini e delle prime vie di diffusione delle malattie infettive, non possono non suscitare un forte interesse in Medicina.

## PALEOPATOLOGIA

Interesse antropologico

Interesse medico

Stile di vita delle  
popolazioni

Origine ed evoluzione  
delle malattie

(es. traumi, artrosi)

(es. malattie infettive, tumori)

## RECENTI PROGRESSI DELLA PALEOPATOLOGIA

Lo studio delle malattie del passato è progredito enormemente in questi ultimi 30 anni, di pari passo con i progressi della Medicina attuale, grazie soprattutto alle nuove tecnologie. Ad esempio:

- L'applicazione degli anticorpi (immunoistochimica) allo studio dei tessuti molli antichi ha permesso diagnosi più esatte.
- Nuove tecniche radiologiche, come la tomografia assiale computerizzata (TAC), hanno reso possibile lo studio delle mummie senza metodi invasivi.
- L'applicazione degli elementi in traccia e degli isotopi stabili del carbonio e dell'azoto ( $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$ ), ha reso la paleonutrizione una scienza quasi esatta.
- Lo studio del DNA antico (aDNA) ha rivoluzionato la paleogenetica e la conoscenza delle malattie infettive del passato.



La prima TAC di una mummia rinascimentale italiana presso la Divisione di Radiologia Diagnostica ed Interventistica dell'Università di Pisa (1997)

Anche il gruppo di Paleopatologia di Pisa, utilizzando queste nuove tecniche, ha ottenuto risultati importanti.



Virus del vaiolo

**Vaiolo (1986)**  
(XVI secolo)

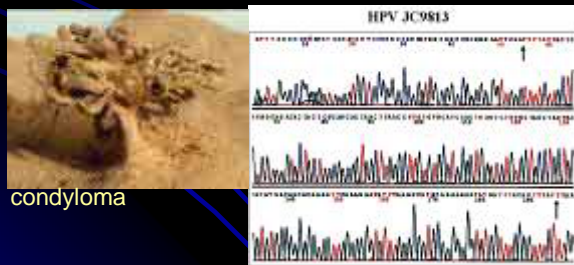


**Cancro del colon con mutazione dell'oncogene K-ras (1996)**  
(XV secolo)



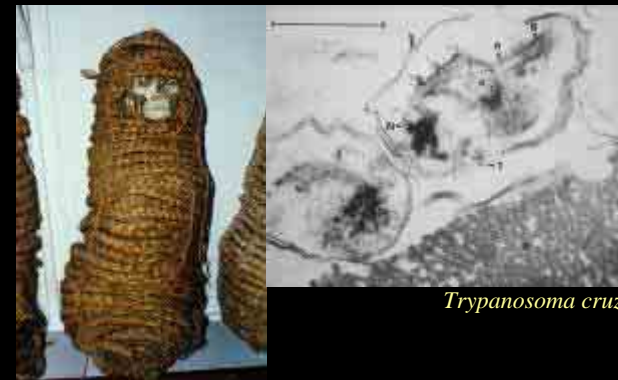
*Treponema pallidum*

**Sifilide venerea (1989)**  
(XVI secolo)



condyloma

**Virus del papilloma umano (2003)**  
(XVI secolo)



*Trypanosoma cruzi*

**Tripanosomiasi americana (1992)**  
(XII secolo)

## IL “PROGETTO MEDICI”



Giovanni delle  
Bande Nere  
(1498-1526)

Nel 2002 il Prof. Antonio Paolucci, Soprintendente dei Musei fiorentini, concesse l'autorizzazione ad esaminare le 49 deposizioni funebri della famiglia granducale, poste nelle celebri Cappelle Medicee della Basilica di San Lorenzo a Firenze.

Il progetto prevede un accordo di collaborazione scientifica fra l'Università di Pisa, l'Università di Firenze e la Soprintendenza al Polo Museale Fiorentino.

Lo studio comprende: archeologia funeraria, antropologia, paleonutrizione, parassitologia, anatomia patologica, istologia, istochimica, immunoistochimica, microscopia elettronica, biologia molecolare (studio del DNA antico) tossicologia e identificazione degli agenti patogeni antichi.

Tutte le tecnologie biomediche più moderne verranno utilizzate per una ricostruzione biologica globale, allo scopo di ottenere più informazioni possibili sull'ambiente, lo stile di vita e le malattie di questi importanti personaggi del Rinascimento italiano.



Cosimo I  
(1519-1574)



Eleonora di Toledo  
(1522-1562)



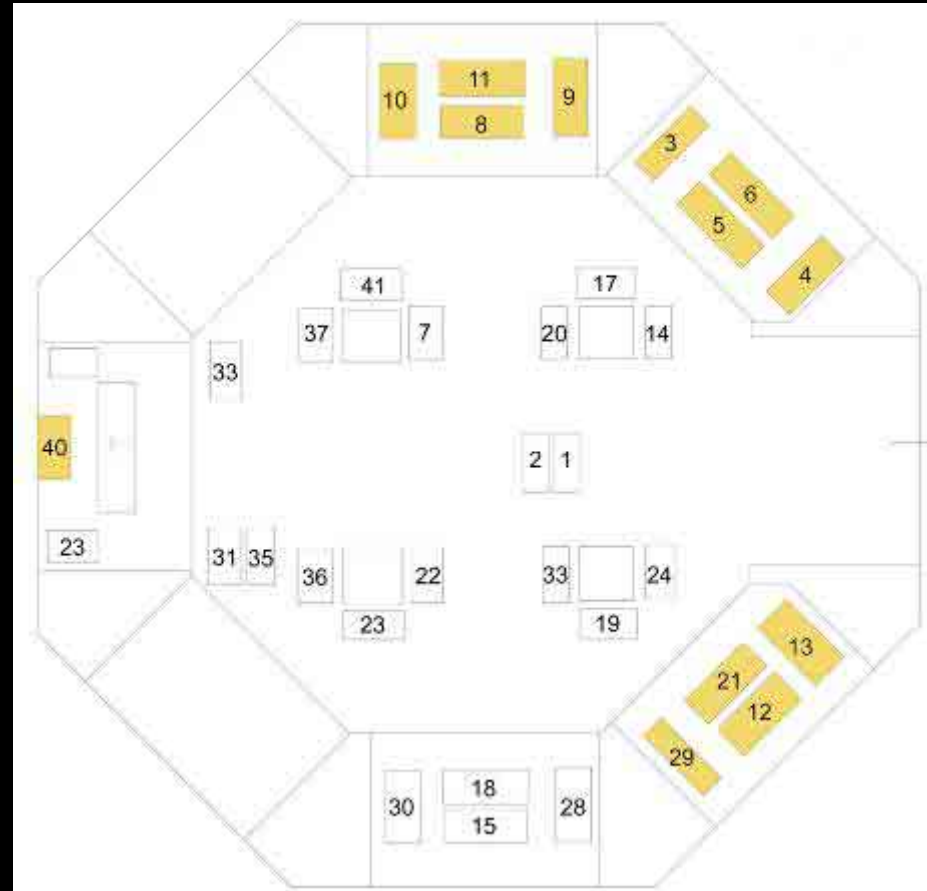
Anna Maria Luisa  
(1667-1743)



# LA CRIPTA DI SAN LORENZO



La cripta della Basilica di S. Lorenzo a Firenze, mausoleo dei Granduchi dei Medici.



Rilievo della cripta con la posizione delle tombe già esplorate.



La Cappella lorenese

Per lo studio preliminare dei corpi è stato allestito un laboratorio provvisorio nella “Cappella Lorenese”, la cripta funeraria dei Granduchi di Lorena, che governarono Firenze e la Toscana dopo i Medici, fino al 1859.



Il laboratorio provvisorio



Alcuni antropologi al lavoro

# LA "RICCA" PATOLOGIA DELLA FAMIGLIA MEDICI

MALATTIE  
INFETTIVE E  
PARASSITARIE

MALATTIE  
METABOLICHE

MALATTIE  
ARTICOLARI

MALATTIE  
CARDIOVASCOLARI

INTOSSICAZIONI

TUMORI

MALFORMAZIONI

vaiolo  
tubercolosi  
malaria  
sifilide

obesità  
anemia  
calcolosi renale

artropatia  
familiare

arteriosclerosi

intossicazioni  
croniche

cancro mammario

nanismo



Ferdinando II (1610-1670)



Eleonora di Toledo (1522-1562)



Francesco Maria (1660-1710)



Maria Salviati (1499-1543)



Ferdinando (1663-1713)



Cosimo III (1642-1723)



Cosimo I (1519-1574)



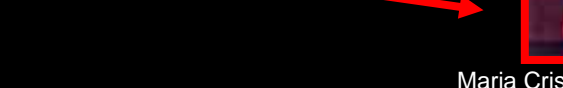
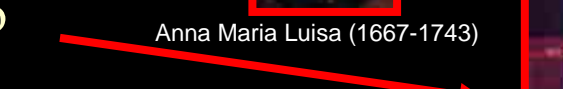
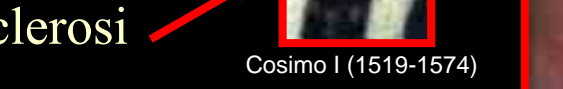
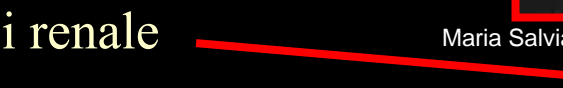
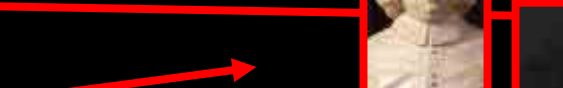
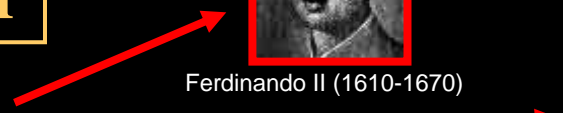
Francesco I (1541-1587)



Anna Maria Luisa (1667-1743)



Maria Cristiana (1609-1632)





Richter (1737), Florence, Palatina Gallery

Decidemmo di esplorare la tomba intatta di Gian Gastone,  
l'ultimo Granduca dei Medici (1671-1737).



Così appariva la lastra di marmo con la relativa epigrafe.



La nostra attenzione fu attirata da un disco di marmo scuro, considerato un elemento decorativo del pavimento.

Rimosso il disco di marmo, comparve un'apertura con una scaletta in pietra che dava accesso ad una cripta sconosciuta.



# GEOGRAPHICA

I POPOLI, I LUOGHI E LA NATURA DEL NOSTRO UNIVERSO

## VERBA I segreti dei Medici

*I corpi riesumati raccontano la storia del caso*

**L**a pesante pietra che regliona da secoli un ossequio è rimbalzata sulle Cappelletti. Medico di Firenze viene trascinato di forza. Subitaneamente sintomatico, il professor fu ricoverato nella la teca all'istituto. Una malattia curabile e ne-essamente settimane che, una volta eliminato, vide il suo ossequio essere scosso, ma era quella con i nomi di Giuganone, ultimo granduca della famiglia dei Medici. Dal 1994 del 2004 un peccato

di archeologia e antropologia del "Progetto Medici", guidato da Gino Fornaciari, direttore del laboratorio di Paleopatologia dell'Università di Pisa (nella foto: Fornaciari) e da Donatella Lippi, storica della medicina, sta riesumando i corpi di alcuni membri dell'illustre casato rinascimentale (che morì in Toscana fino al 1713), perché il granduca Giuganone stesso sono stati. Come veri e propri medici, i segreti del passato, gli studiosi

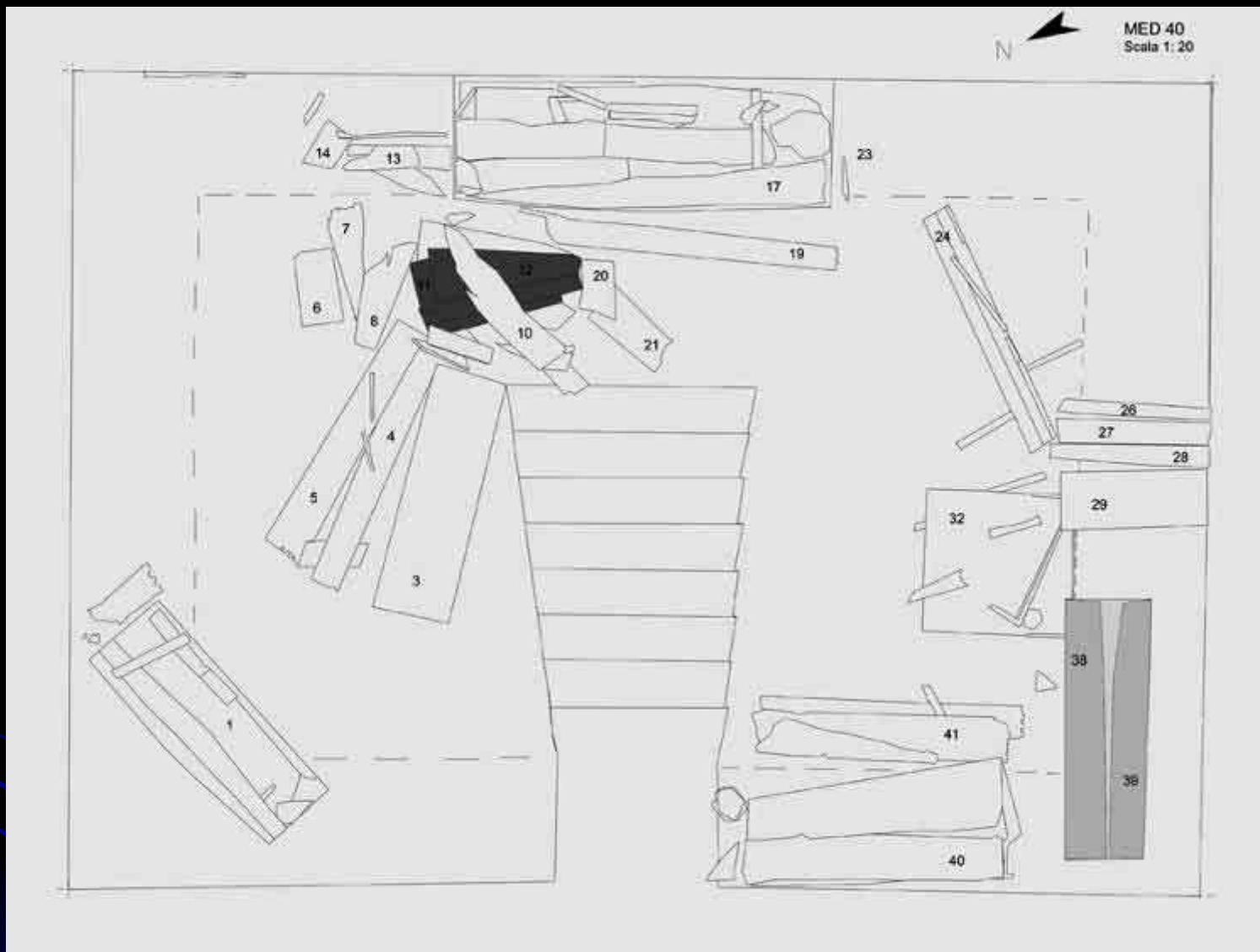
NATIONAL GEOGRAPHIC - MAGGIO 2013

L'ingresso della cripta al momento della scoperta.

(da NATIONAL GEOGRAPHIC)



La piccola cripta funeraria rivelò un grande sarcofago, posto su una panchina di pietra davanti alla scala, e alcuni piccoli sarcofagi di legno completamente sfasciati sul pavimento, coperto da uno strato di fango essiccato, testimone della disastrosa alluvione del 1966.



Rilievo archeologico, con la posizione del grande sarcofago del Granduca Gian Gastone, di fronte alla scaletta di accesso. Sono visibili le bare infantili, variamente distribuite sul pavimento e sulla panchina.



L'altissimo tasso di umidità (80-90%) e la temperatura elevata (30°C) imposero la climatizzazione computerizzata dell'ingresso della cripta, su indicazione dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze.

La climatizzazione eliminò il rischio di danneggiamento dei sarcofagi e dei corpi per l'ingresso di aria esterna durante il lavoro degli archeologi.



Il sarcofago esterno in legno del Granduca Gian Gastone, apparentemente ben conservato, risultò invece molto deteriorato a causa dell'umidità.



Anche il coperchio del sarcofago apparve assai danneggiato e collassato al suo interno.



Dentro il sarcofago di legno comparve un altro sarcofago di piombo, con una grande croce raffigurata sul coperchio.



La deposizione funeraria del Granduca risultò intatta: egli portava ancora la corona ed indossava la cappa magna di Gran Maestro dell'Ordine dei Cavalieri di S. Stefano.





Primo piano del cranio di Gian Gastone, con la corona granducale ancora *in situ*.



Ai lati della testa del Granduca erano stati deposti due grandi medaglioni d'oro.



Un crocifisso in argento giaceva in corrispondenza della parte alta del torace e, ai piedi, si trovava un grande tubo di piombo con un documento in onore del Granduca (frece).



La corona funeraria in rame dorato.



I magnifici medaglioni di Gian Gastone, capolavori dell'incisore granducale Louis Series, al momento del ritrovamento.

Al rovescio è raffigurato un monumento con il busto del Principe e la Speranza che depone un'ancora vicino ad un'urna funeraria e l'iscrizione in latino "IO(HANNIS) GASTO(NIS) I ETR(URIAE) MAG(NUS) DUX VII" (Gian Gastone I, VII Granduca di Toscana).



Luigi Series (1737)

Al diritto compare un tempio in rovina con due donne, raffiguranti le arti e le scienze, che piangono la morte del Granduca, e la iscrizione in latino “*AMPLIATORI ARTIUM*” (al protettore delle Arti).



Luigi Series (1737)



Nella cripta, in corrispondenza del pavimento o variamente distribuiti sulla panchina, si trovavano altri piccoli sarcofagi infantili.





Contro ogni aspettativa, alcune deposizioni infantili apparvero ben conservate. Ad esempio, un bambino di 5 anni recava ancora il vestito, le scarpe e una corona di argento in eccellenti condizioni di conservazione.



La veste comprendeva una giubba di seta rossa con decorazioni floreali e galloni in argento, con colletto basso e bottoni, e pantaloni larghi, al ginocchio, dello stesso tessuto.



Bizzelli (1586), *Giovanna d'Austria con il figlio Filippo*, Firenze, Galleria degli Uffizi



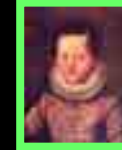
Anonimo (1582), Firenze, Galleria Palatina

La veste è molto simile a quella di Don Filippino (1577-1582), giovane figlio del Granduca Francesco I, deceduto proprio a 5 anni (raffigurato al centro con la madre, la Granduchessa Giovanna d'Austria).

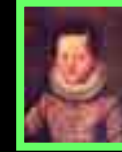


Baroccio, Firenze, Galleria Palatina

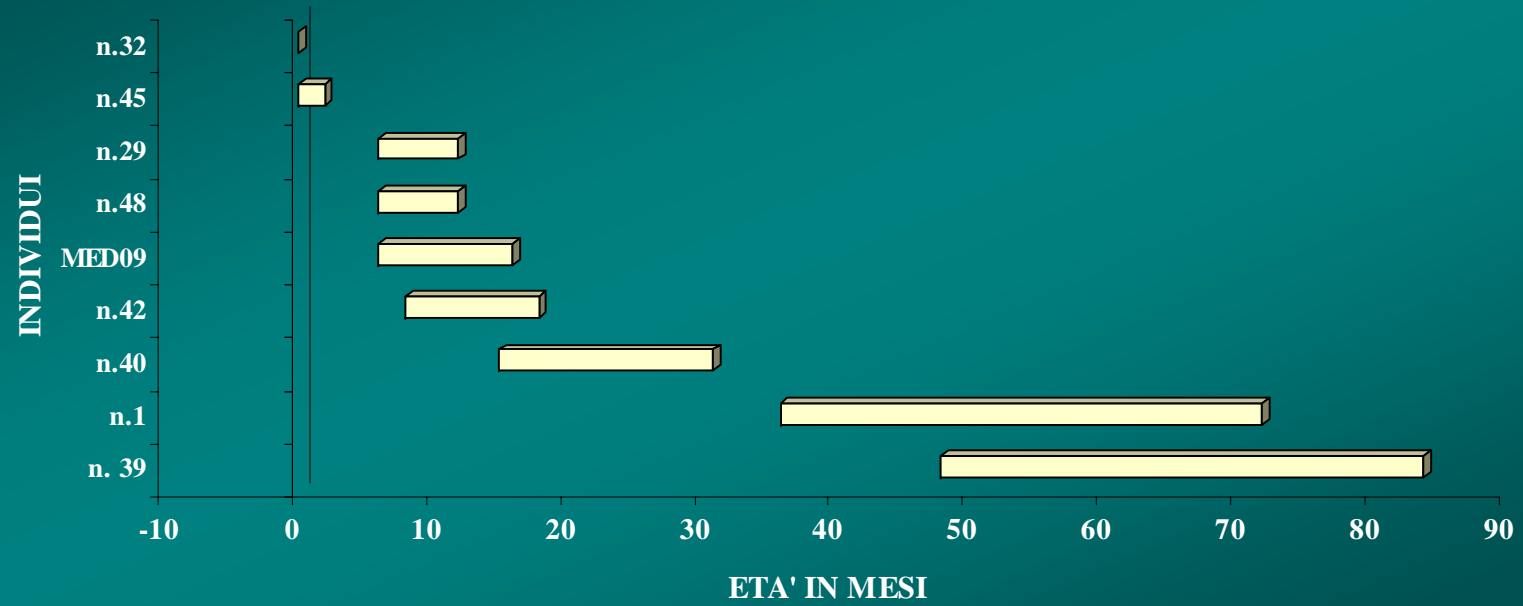
Altre sepolture come, ad esempio, quella di un bambino di circa 9 mesi, avvolto in una preziosa veste di seta con polsini in filo di argento, sono apparse meno ben conservate.



<i>Nome</i>	<i>Età reale</i>	<i>N°</i>	<i>Sex</i>	<i>Ubelaker</i>	<i>Età diafisaria</i>	<i>Età (range)</i>	<i>Patologie</i>
<b>d. Filippo di Francesco I</b>	<b>4 anni e 10 mesi</b>	n. 39	♂	5 anni ± 16 mesi	6-7 anni ↑	<b>4-7 anni</b>	Scalottato Idrocefalia, rachitismo
<b>d. Filippino di Ferdinando I</b>	<b>4 anni</b>	n. 1	♂?	4 anni ± 12 mesi	5-6 anni ↑	<b>3-6 anni</b>	Non scalottato
<b>Lucrezia di Francesco I</b>	<b>21 mesi</b>	n. 40		24 mesi ± 8 mesi	18 mesi	<b>16-32 mesi</b>	Iperostosi Porotica, rachitismo
<b>Anna di Cosimo I</b>	<b>17 mesi</b>	n. 42		12 mesi ± 4 mesi	12-18 mesi	<b>8-18 mesi</b>	
<b>Isabella di Francesco I</b>	<b>11 mesi</b>	MED09		12 mesi ± 4 mesi	6 mesi ↓	<b>6-16 mesi</b>	Iperostosi porotica grave
<b>d. Pedricco di Cosimo I</b>	<b>10 mesi</b>	n. 48		9 mesi ± 3 mesi	6-12 mesi	<b>6-12 mesi</b>	Iperostosi porotica
<b>?</b>		n. 29		9 mesi ± 3 mesi	6 mesi	<b>6-12 mesi</b>	
<b>d. Antonio di Cosimo I</b>	<b>neonato</b>	n. 45		Neonato ± 2 mesi	neonato	<b>-2 +2 mesi</b>	
<b>Romola di Francesco I</b>	<b>12 giorni</b>	n. 32		Neonato		<b>0</b>	



## ETA' ANTROPOLOGICA





## Tentativo di identificazione dei bambini della cripta di Gian Gastone

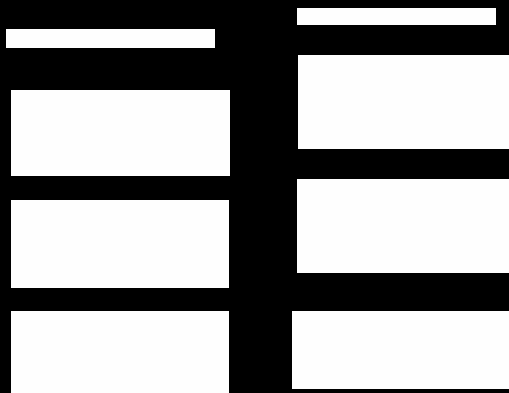
Età reale  
di morte      Età  
dentaria      Età  
diafisaria

### Figli di Francesco I

Lucrezia (1572-1574):	21 mesi	24 ± 8 mesi	18 mesi	-> bambino n.40
Don Filippo (1577-1582):	4 anni e 10 mesi	5a. ± 16 m.	6-7 anni	-> bambino n.39 “dalla giubba rossa”

### Figli di Ferdinando I

Don Filippino (1598-1602):	4 anni	4a. ± 12 m.	5-6 anni	-> bambino n.1
----------------------------	--------	-------------	----------	----------------



Coble, M.D. and Butler, J.M. (2005)  
 Characterization of new miniSTR loci to  
 aid analysis of degraded DNA., *J. Forensic  
 Sci., in press. [preprint]*



**Cosimo I**  
(1519-1574)



**Eleonora di Toledo**  
(1522-1562)



**Francesco I**  
(1541-1587)



**Giovanna from Austria**  
(1548-1578)



**Ferdinando I**  
(1549-1609)



**Cristina from Lorena**  
(1565-1637)



**C O D I S**  
**Combined**  
**DNA**  
**Index**  
**System**

L'identificazione sicura dei nove individui ritrovati, fra lattanti e bambini, richiederà l'utilizzo di tecniche molto avanzate, basate sul DNA antico.



## Primi risultati





Bronzino (c.1543), Firenze, Galleria degli Uffizi

## **Cosimo I (1519-1574)**



## Antropologia

Lo studio dello scheletro rivela un Cosimo I vigoroso, con un'età antropologica di 50-60 anni, una statura di m 1,78, cranio medio e naso stretto.

Le inserzioni muscolari (deltoide, gran pettorale, gran dorsale, bicipite, muscoli dell'avambraccio, muscoli della coscia) caratterizzano un uomo molto robusto.

I markers dei cavalieri (artrosi lombo-sacrale; esostosi ed ovalizzazione delle cavità acetabolari; ipertrofia del retto del femore; forte ipertrofia del bicipite del femore, del grande adduttore, del piccolo gluteo, della tuberosità glutea, del pettineo, del vasto laterale e del gastrocnemio; osteofitosi della fovea e della testa del femore nella fossa trocanterica; rotazione e schiacciamento del piccolo trocantere; ipertrofia del soleo molto marcata) sono tutti presenti.

La presenza di alcune ernie vertebrali di Schmorl (VIII toracica, II e III lombare) rivela che, durante l'adolescenza, Cosimo era solito sovraccaricare il torace con pesi cospicui, verosimilmente le pesanti armature dell'epoca.



Giambologna (1598), Firenze, Piazza della Signoria

## “Storia Clinica”

La storia clinica di Cosimo I è stata ricavata da un archivio estremamente ricco di dati, comprendente le relazioni degli ambasciatori e dei medici di corte, pubblicato da Gaetano Pieraccini nel 1922.

A parte alcune malattie superate, come vaiolo, febbri malariche (a 24 e 25 anni),

“renella” (a 41-43 anni) e “febbri catarrali”, abbiamo un quadro di grave arteriosclerosi precoce, con paralisi del braccio sinistro (a 48 anni), emiparesi destra, dislalia, instabilità psichica, incontinenza urinaria, afasia e agrafia (a 54 anni). C’è inoltre una malattia articolare acuta, una specie di artrite, denominata “gotta” del ginocchio destro (a 49 anni) o genericamente “gotta” (a 52-53 anni). Infine, il decesso avvenne in seguito ad una “febbre catarrale”, probabilmente una broncopolmonite (a 55 anni).



Vasari (1565), Firenze, Palazzo Vecchio

# Paleopatologia

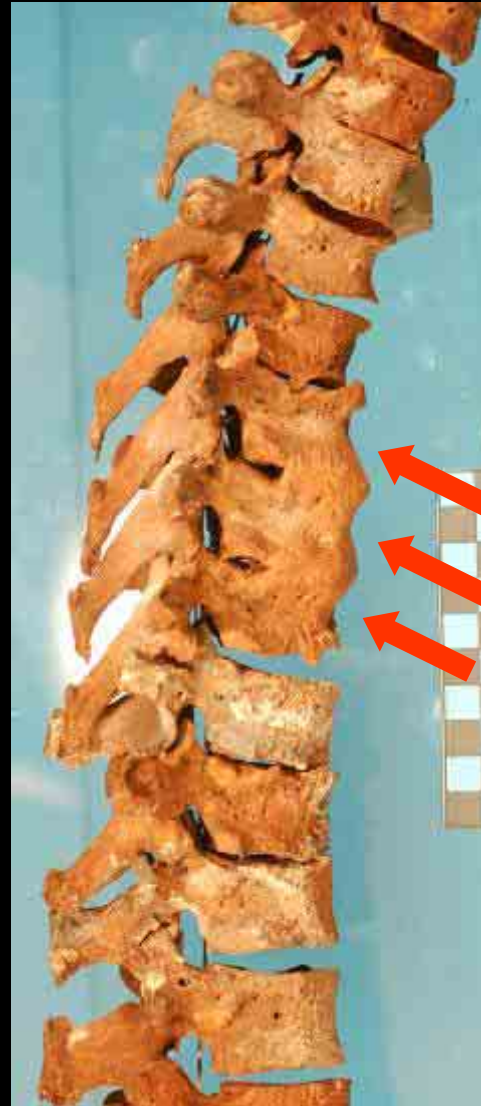
Lo studio paleopatologico rivela che Cosimo I era affetto da un'artrosi diffusa, sia vertebrale (a livello della colonna toracica basso e lombare) che extravertebrale (a livello dello sterno, delle spalle, dei gomiti, delle anche, delle ginocchia e dei malleoli) probabilmente secondaria alla sua intensa attività fisica.

L'ossificazione del legamento vertebrale anteriore e l'ossificazione diffusa dei legamenti articolari dimostrano che il Granduca era affetto da **DISH** (**Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis**), una malattia articolare dall'incerta eziologia legata al diabete e all'obesità.



Poggini (1557), Prato, sala consiliare

**DISH** (**Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis**)

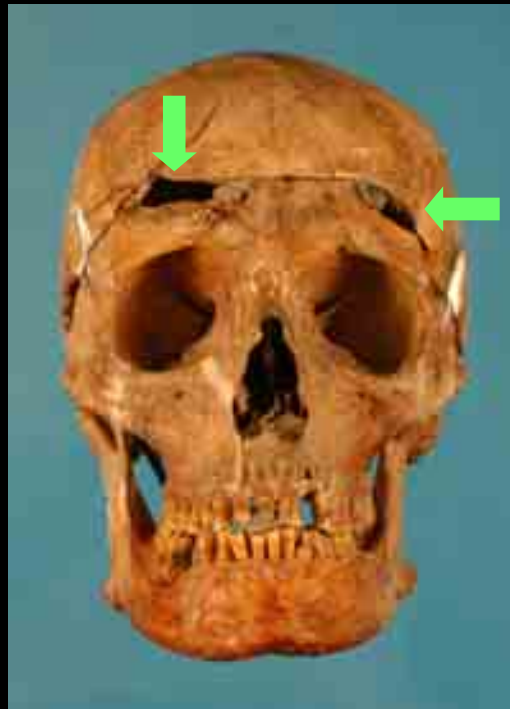


L'ossificazione del legamento vertebrale anteriore di destra, a livello della 6<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> ed 8<sup>a</sup> vertebra toracica (frece), è tipico della DISH.

## Patologia dentaria

E' stata riscontrata una grave malattia parodontale, con gli esiti di una larga cavità ascessuale e perdita del primo molare destro della mandibola.





## **Autopsia ed imbalsamazione**

Un chirurgo di corte piuttosto maldestro tentò almeno due volte, senza successo, di segare il cranio a livello del parietale destro; solo al terzo tentativo riuscì ad ottenere un taglio orizzontale piuttosto grossolano. Infine il chirurgo aprì il cranio facendo leva con uno scalpello e danneggiando la teca cranica in tre punti (frecce).



Bronzino (c.1545), *Eleonora di Toledo con suo figlio*,  
Firenze, Galleria degli Uffizi

## **Eleonora di Toledo (1522-1562)**



## Antropologia

Lo studio dello scheletro rivela che Eleonora era una donna con un'età antropologica di 36-46 anni, alta m 1,58, con cranio medio basso, orbite alte, faccia e naso stretti.

Le inserzioni muscolari (deltoide, gran dorsale, flessori e supinatore dell'avambraccio, muscoli della coscia, soleo della gamba destra) depongono per un'attività muscolare più che buona.



Bronzino (1543), Praga, Galleria Narodni

## “Storia clinica”

La storia clinica di Eleonora di Toledo è dominata dal gran numero di parti. Infatti, da 18 a 32 anni, dette alla luce ben 11 figli!

Probabilmente per questo motivo, a 29 anni, si ammalò di tubercolosi polmonare, malattia che, insieme ad un attacco di malaria perniziosa, doveva condurla a morte all'età di 40 anni.

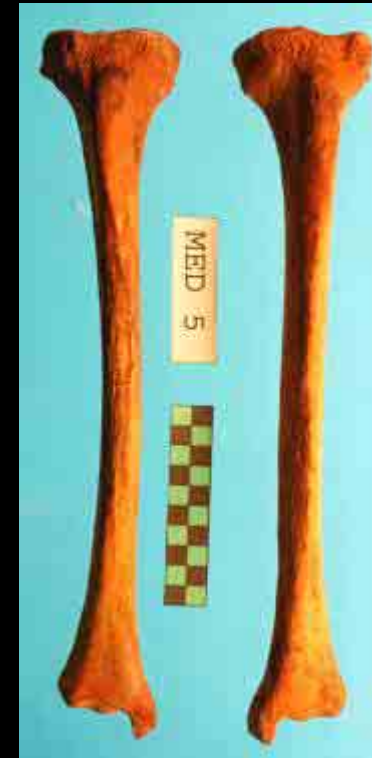
Un famoso ritratto del Bronzino raffigura un'Eleonora emaciata e molto sofferente, affetta da tubercolosi.



Bronzino copia (1558), *Eleonora ammalata di tubercolosi*, Assisi, collezione privata.

# Paleopatologia

Lo studio paleopatologico dello scheletro rivela che Eleonora, durante l'infanzia, fu affetta da una forma non grave di rachitismo, come dimostra la leggera curvatura delle tibie.



Presenta inoltre, a livello del bacino, i segni scheletrici dei suoi numerosi parti (esteso solco pre-auricolare, fossetta retro-pubica).



Al momento del decesso Eleonora era affetta da una grave patologia dentaria, con carie destruenti, facilitata evidentemente anche dalla perdita di calcio secondaria alle numerose gravidanze.

Eleonora soffriva anche di una leggera artrosi della colonna (a livello atlanto-occipitale, toracico basso e lombare alto) e delle grandi articolazioni (a livello della spalla, del gomito, del polso, dell'anca, delle caviglie).



Allori (c.1572), Florence, Palazzo Vecchio



Allori? (c.1567), Firenze, Galleria degli Uffizi

**Francesco I  
(1541-1587)**



## Antropologia

Lo scheletro è quello di un uomo piuttosto longilineo, con un'età antropologica di 40-50 anni, una statura di m 1,74, cranio medio e naso stretto.

Le inserzioni muscolari (deltoide, gran pettorale, gran dorsale, bicipite, muscoli dell'avambraccio) attestano un individuo molto vigoroso.

I marcatori scheletrici dei cavalieri (artrosi lombo-sacrale; esostosi ed ovalizzazione delle cavità acetabolari; ipertrofia del retto del femore; forte ipertrofia del bicipite del femore, del grande adduttore, del piccolo gluteo, della tuberosità glutea, del pettineo, del vasto laterale e del gastrocnemio; osteofitosi della fovea e della testa del femore nella fossa trocanterica) sono quasi tutti presenti.

Questi nuovi dati ribaltano totalmente lo stereotipo tradizionale di un principe intellettuale e sedentario, dedito solo ai suoi studi alchemici.

Al contrario, Francesco doveva essere un uomo molto attivo, anche dal punto di vista fisico.



Rubens, Parigi, Museo del Louvre

## “Storia clinica”

Anche la storia clinica di Francesco I è ben nota dai documenti di archivio.

A parte alcune malattie meno gravi, come una bronchite (a 20 anni) e una polmonite (a 38 anni), a partire da 35 anni si fece piuttosto obeso, soffrì di “renella” con coliche (a 44-45 anni) e morì a 46 anni per un attacco di malaria perniciosa.



Stradano (1570), Francesco I “alchemist”,  
Firenze, Palazzo Vecchio.

Il Granduca era appassionato di studi alchemici, che praticava con grande successo. Riuscì a fondere il cristallo di rocca e a produrre, nel suo laboratorio a Palazzo Pitti, un tipo pregiato di ceramica, chiamata infatti “porcellana medicea”, molto simile alle ceramiche di lusso importate dalla Cina.

Come alchimista, fu certamente esposto a intossicazioni croniche; pertanto, lo studio tossicologico del tessuto osseo si rivelerà di grande interesse per stabilire il suo livello di esposizione.

# Paleopatologia

Lo studio paleopatologico dello scheletro rivela che Francesco I era affetto da una modesta artrosi vertebrale ed extra-vertebrale.



Pulzone (c.1580), Firenze, Galleria Palatina

Degna di menzione è anche la sezione del corpo dello sterno (freccia), praticata evidentemente per l'autopsia e l'imbalsamazione.



Allori (1570), Firenze, Museo degli Argenti

## **Giovanna d'Austria (1548-1578)**



La Granduchessa Giovanna d'Austria era una donna molto devota, come conferma il ritrovamento del suo rosario ben conservato, in semplice legno.

## Antropologia

Lo studio dello scheletro rivela un'età antropologica di 25-35 anni e un'altezza di 1,58 m. Le deboli inserzioni muscolari indicano un'attività fisica limitata. Lo sterno risulta sezionato durante l'autopsia.

## “Storia clinica”

Giovanna d'Austria, come appare evidente dai numerosi ritratti, era una donna non molto attraente; alcune fonti contemporanee la descrivono addirittura come “gobba”.

Giovanna ebbe cinque parti molto difficili

(a 19, 20, 21, 26, 27, 29 anni).

Morì di parto, in seguito a rottura di utero, a 30 anni di età.

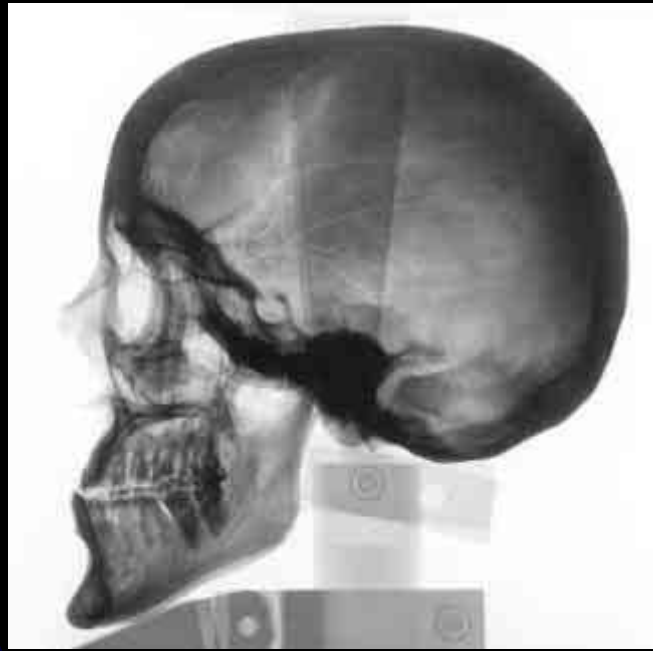


Bizzelli (1586), *Giovanna d'Austria  
Con il figlio Filippo*, Firenze, Galleria degli Uffizi

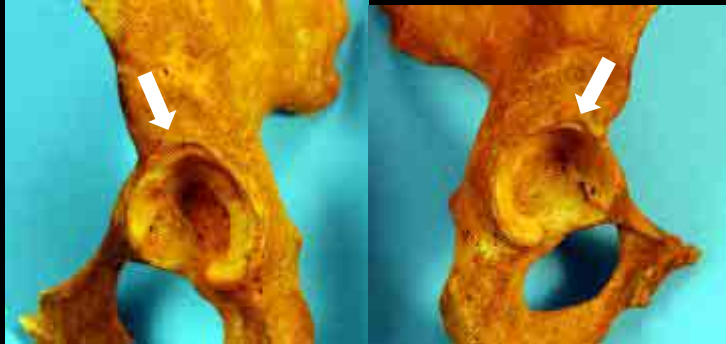
# Paleopatologia

Lo studio paleopatologico evidenzia una vera e propria “collezione” di patologie, per lo più di origine congenita:

- prognatismo (proiezione anteriore) della mandibola: il famoso labbro degli Asburgo!
- marcata iperostosi (ispessimento congenito di circa 1 cm) della teca cranica
- *amelogenesis imperfecta* (malformazione delle corone dei denti)



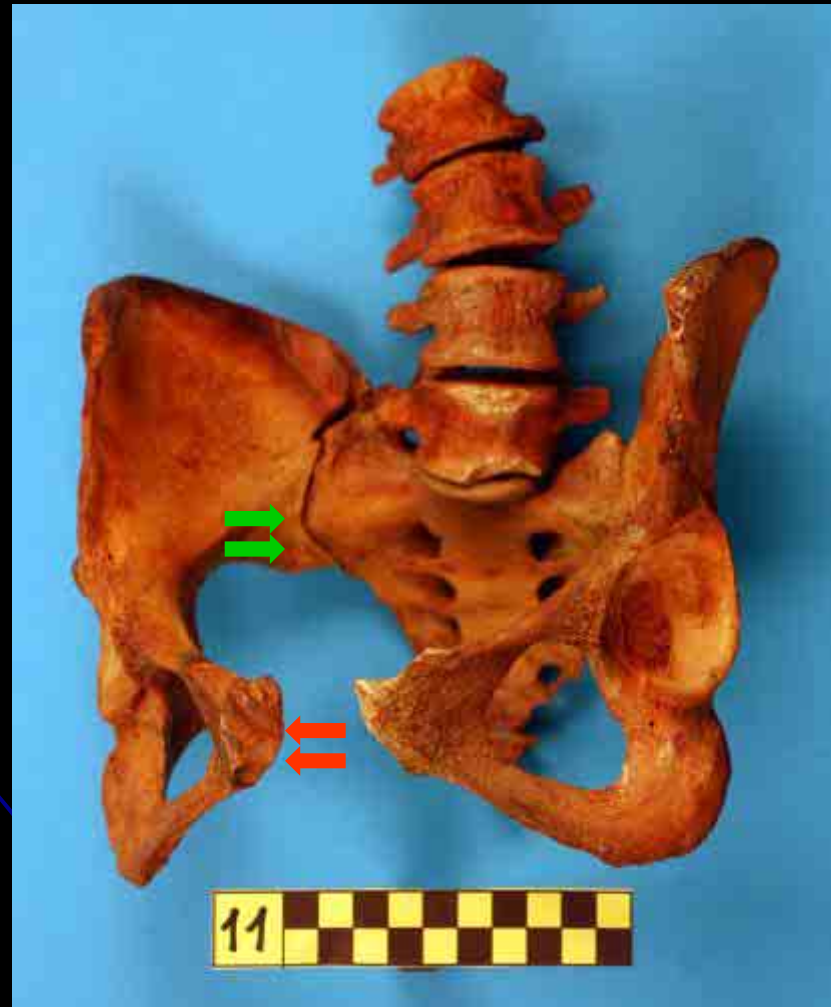
▪ Sublussazione congenita dell'anca



- Grave scoliosi della colonna lombare con vistosa deformità del bacino, che spiega bene i parti difficoltosi e la morte per rottura di utero.



Segni evidenti dei numerosi parti difficili, come enormi fosse retro-pubiche (frece rosse), profondi solchi pre-auricolari (frece verdi)



*«...la Ser.ma Gran Duchessa come hebbe desinato, che erano circa diciassette hore, si levò da tavola con certe dogl(i)e, le quali non furono molto grandi, et alle 20 hore et 1/2, gettò gran copia d'acqua ... et alle 4 hore in circa, apparve un braccio del putto vivo, et si battezzò, et poco di poi morse.»*

*«La levatrice todesca, quale Sua Alt. Ser.ma haveva fatta venire dalla Magna con destrezza...cercò di rimettere dentro il braccio per dirizzare il parto...»*

*«In questo mezzo che fu circa le 5 hore partorì la seconda, il che arrecò gran meraviglia a' medici, non parendo possibile che potesse passare, essendo di già apparito il putto...»*

*«...alle 23 hore, cercando il cerusico con consenso di Sua Altezza Ser.ma con grandissima diligentia, et senza alcuna violenza, se poteva cavare il putto, prese il braccio, et appena toccollo, lo cavò fuori et cercando se poteva cavare il capo, per esser'alto non lo arrivava così facilmente, onde Sua Altezza Ser.ma non potendo star più a disagio volse si lasciassi stare con dire, che si mancava, et così era perché haveva di già perso il polso sinistro, et l'altro molto fiacco, che a gran fatica si trovava, onde i medici si confermano più nella loro opinione che non fussi da tentar altro...et che fusse meglio lasciarla vivere quel poco di vita che gli restava, senza più travagliarla; alle 5 hore et mezzo passò all'altra vita.*

*(Relatione del parto della Ser.ma Gran Duchessa di Toscana, Stroziane, Ia serie, fil. XXXII).*



*«Il giorno seguente, che fu il Venerdì, si aperse, et si trovò il putto fuori della matrice et il collo della matrice stracciato, cosa che come non più veduta fece maravigliare i medici, et insieme conoscer la cagione perché la seconda era passata. Nel resto del corpo era male disposta, perché l'haveva la spina giù basso, torta a modo d'un esse maiuscola, il che era cagione che quando partoriva, i parti si gittassero da quella banda, come fece ancora questo, ma con maggiore impeto, poiché stracciò il collo della matrice; aveva il fegato duro bianco senza sangue, lo stomaco sottile come un velo, i polmoni appiccati al petto et infiammati, nel resto stava bene»*

(Relatione del parto della Ser.ma Gran Duchessa di Toscana, ibidem).



Pulzone (c.1582), Firenze, Galleria degli Uffizi

**Ferdinando I  
(1549-1609)**

## Antropologia

Lo scheletro di Ferdinando I (1549-1609), quarto Granduca di Toscana, rivela un uomo vigoroso con età scheletrica di 55-65 anni e una statura di 1.73 m.

Le inserzioni muscolari sono quelle di un individuo molto robusto.

I marcatori scheletrici associati alla pratica abituale dell'equitazione

(esostosi ed ovalizzazione delle cavità acetabolari; ipertrofia del retto del femore; forte ipertrofia del bicipite del femore, del grande adduttore, del piccolo gluteo, della tuberosità glutea, del pettineo, del vasto laterale e del gastrocnemio; osteofitosi della fovea e della testa del femore nella fossa trocanterica)

sono quasi tutti presenti, in accordo con la sua fama di abile cavaliere.



Giambologna, Vienna, Lichtenstein Princes Collection

## “Storia clinica”

Ferdinando I sopravvisse a diverse malattie, compreso un grave episodio di malaria perniciosa all'età di 14 anni e alcune bronchiti; dopo i 41 anni divenne piuttosto corpulento.

Dall'età di 33 anni fino alla morte soffrì di frequenti attacchi acuti di gotta, generalmente al piede sinistro, tipicamente localizzati all'alluce.

Infine, la morte fu causata da arresto cardiaco con idropisia e occlusione intestinale all'età di 60 anni.



Tiberio Titi? (1605-1609), Pisa, Museo di S. Matteo

# Paleopatologia

Lo studio paleopatologico rivela che Ferdinando I era affetto da artrosi della colonna, dello sterno, delle anche e delle ginocchia, probabilmente secondaria alla sua intensa attività fisica.

L'ossificazione del legamento vertebrale anteriore di destra a livello dei corpi di T5-T11 (freccie) e le diffuse ossificazioni dei legamenti dimostrano che Ferdinando, come suo padre Cosimo, era affetto da DISH (iperostosi idiopatica scheletrica diffusa).



E' presente un difetto "a scodella" della superficie articolare interfalangea del dorso dell'alluce sinistro, con distruzione parziale del piatto subcondrale. La lesione, circondata da un evidente orletto sclerotico - come mostra chiaramente l'esame radiologico - coinvolge entrambe le falangi ed è tipica della gotta cronica.

I documenti d'archivio contengono una descrizione accurata di un tipico attacco di gotta, come riportato dal medico di corte Giulio Angeli:

*"Hierì la gotta cominciò a pizzicare il Gran Duca nel dito grosso del piede sinistro, e poi ha seguitato di venire innanzi con assai impeto, et questa notte è enfiato il dito et infiammato et ha dato dolore"*

(2 aprile 1591).



## Patologia dentaria

La dentatura mostra una grave malattia parodontale e numerose carie penetranti e destruenti con ascessi periapicali.

Al momento del decesso, una larga cavità ascessuale, con perdita del primo e del secondo molare mandibolare di destra, era in corso di guarigione.

L'ambasciatore della Repubblica di Lucca Bartolomeo Cenami riferisce infatti che:

(il Granduca) *“spesso, allora e nel passato, soffriva di denti”*

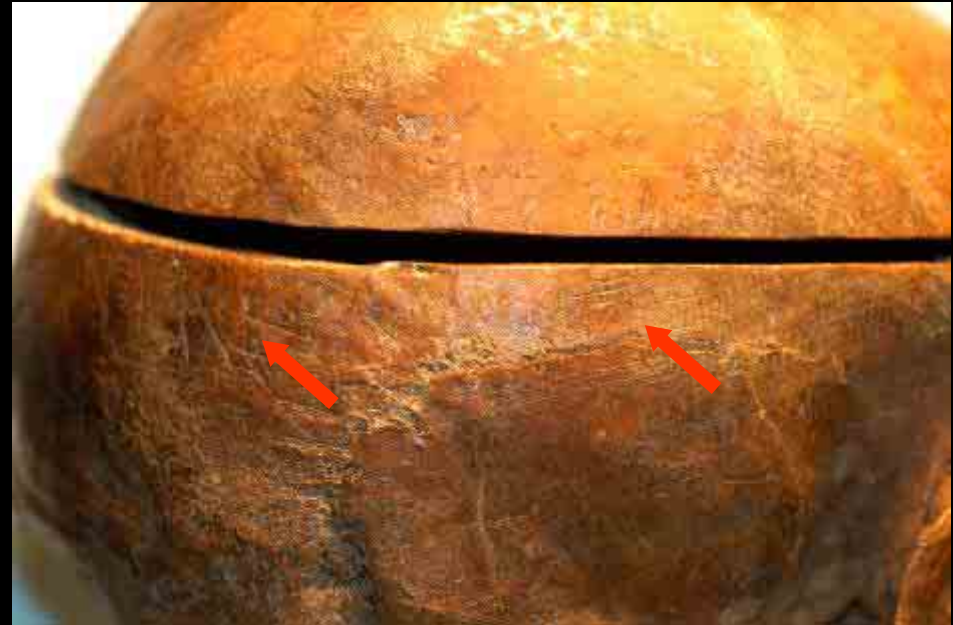
(23 giugno 1606)



# Autopsia

All'autopsia, il chirurgo di corte tagliò i tessuti molli con una lama molto sottile, come mostrano alcune fini incisioni orizzontali ed oblique visibili sul parietale e sul temporale di destra (freccie);

aprì quindi il cranio con un accurato taglio orizzontale, ottenuto con una sega da osso.





Pulzone (c.1590), Firenze, Galleria degli Uffizi

**Cristina di Lorena**  
**(1565-1637)**

## Antropologia

Lo scheletro della Granduchessa Cristina di Lorena (1565-1636), moglie di Ferdinando I, rivela una donna in età senile, di 60-70 anni, alta 1,63 m.

## Autopsia

Anche lo sterno di Cristina era stato sezionato nel corso dell'autopsia.



## “Storia clinica”

La “storia clinica” di Cristina evidenzia un gran numero di parti. Infatti, tra i 25 e i 39 anni, dette alla luce ben 9 figli, oltre ad un aborto.

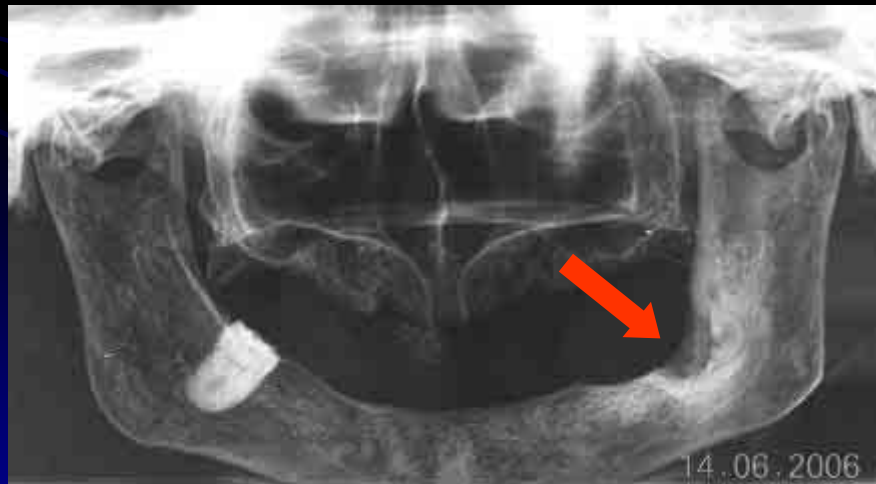
Dopo essere sopravvissuta a diverse malattie non gravi, come una bronchite acuta all’età di 28 anni, vaiolo a 29 anni, febbre intestinale a 31, febbri malariche a 36-37 e problemi di cataratta a 69, morì per *ictus* all’età di 72 anni.



Tiberio Titi (c.1615), Firenze, Palazzo Pitti

## Paleopatologia

Lo studio paleopatologico mostra un'iperostosi congenita (circa 1 cm) della volta cranica, moderata artrosi vertebrale ed extravertebrale, e una totale perdita di denti *intra vitam* con gli esiti di una larga cavità ascessuale (freccia) in corrispondenza del terzo molare mandibolare di sinistra.



La grave scoliosi con concavità destra del tratto toraco-lombare, formante un angolo di circa 90°, fu causata dal collasso laterale a cuneo del corpo della 12<sup>a</sup> vertebra toracica e della 1<sup>a</sup> lombare, con relativa, parziale fusione.



L'assenza di fratture e di osteoporosi depone fortemente per un'eziologia statica o giovanile di questa grave deformità della colonna



Sustermans (c.1650), Firenze, Galleria Palatina

**Cardinale Carlo  
(1596-1666)**

## Antropologia

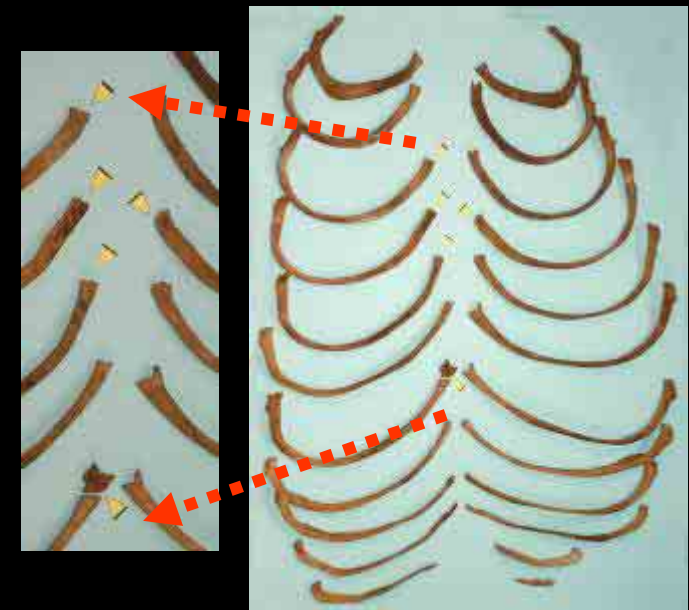
Carlo (1595-1666), figlio minore di Ferdinando I, divenne Cardinale nel 1615 e Decano del Sacro Collegio nel 1652.

Lo scheletro è quello di un individuo senile di oltre 60 anni, alto m 1,70, affetto da grave osteoporosi, in particolare degli arti inferiori.



## Autopsia

Si osservano due tagli trasversali sulla superficie anteriore del corpo dello sterno (frecche blu); le estremità sternali della IV, V, VI e VIII costa di destra, e della V di sinistra, appaiono sezionate (frecche rosse), probabilmente con cesoie.



## “Storia clinica”

Sappiamo che, all'età di 8 anni, fu affetto da tubercolosi della colonna toracica alta o cervicale (morbo di Pott).

A partire dall'età di 24 anni soffrì di un disturbo articolare acuto dei piedi, delle mani e delle ginocchia, diagnosticato come “gotta” dai medici dell'epoca.

I documenti riferiscono di 18 gravi attacchi dall'età di 35 fino a 59 anni, con peggioramento tra 60 e 65 anni.

Da 50 a 70 anni di età fu affetto da bronchiti ricorrenti ed infine il decesso fu causato da una broncopolmonite.



Sustermans (c.1640), Firenze

## Paleopatologia

Lo scheletro facciale mostra una marcata ipoplasia del corpo mandibolare destro, con deviazione a destra del volto e probabile torcicollo cronico, come appare chiaramente in una rara incisione (freccia).



Incisione di Haelvegh,

Si osserva inoltre la fusione congenita dell'atlante con l'occipitale. Anche le faccette articolari e i tratti posteriori dei corpi dalla I fino alla V vertebra cervicale risultano fusi, con riduzione degli spazi intervertebrali e formazione di un blocco C1 e C5.

Questa anomalia congenita della colonna cervicale, nota come sindrome di Klippel-Feil, è frequentemente associata a torcicollo.



Un secondo blocco, che coinvolge i corpi vertebrali con collasso a cuneo, fusione e formazione di una cifosi angolare (freccia verde), si osserva a livello di C6-C7.



E' presente altresì una periostite diffusa della superficie interna delle coste (freccie blu).



In conclusione, siamo di fronte agli esiti di quella tubercolosi vertebrale (morbo di Pott) del tratto cervicale inferiore, con gibbo angolare, che colpì il futuro cardinale ad 8 anni di età, ben descritta nei documenti d'archivio.

Ferdinando chiamò a Firenze, per curare suo figlio, uno dei più famosi medici dell'epoca, Girolamo di Fabrizio d'Acquapendente, professore di medicine all'Università di Padova ed antesignano dell'ortopedia.



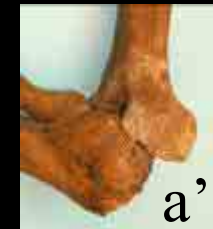
L'Acquapendente applicò a Carlo, che cominciava a diventare gobbo:

*“...un istrumento di ferro, che spinga, et adduca le vertebre all'opposto luogo, e perciò io ho preparato un usbergo, o corsaletto di ferro con certi istromenti fatti a giro (detti per ordinario dal volgo vite) (i quali) spingendo le vertebre sconcie, poco a poco le riducano al proprio loro sito”*

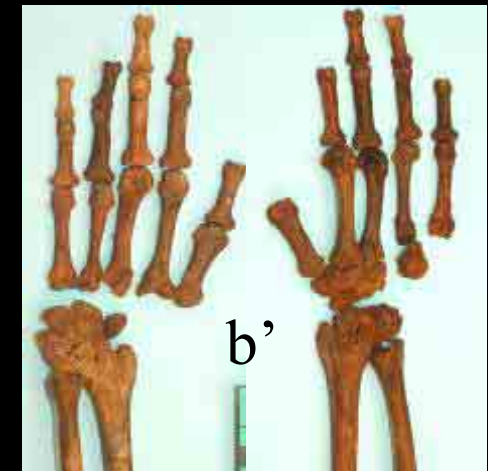


Lo scheletro mostra i segni di una malattia articolare anchilosante, simmetrica ed estremamente grave, delle grandi e piccole articolazioni, caratterizzata da:

- fusione del gomito sinistro (in flessione a  $55^\circ$ ) (a, a');



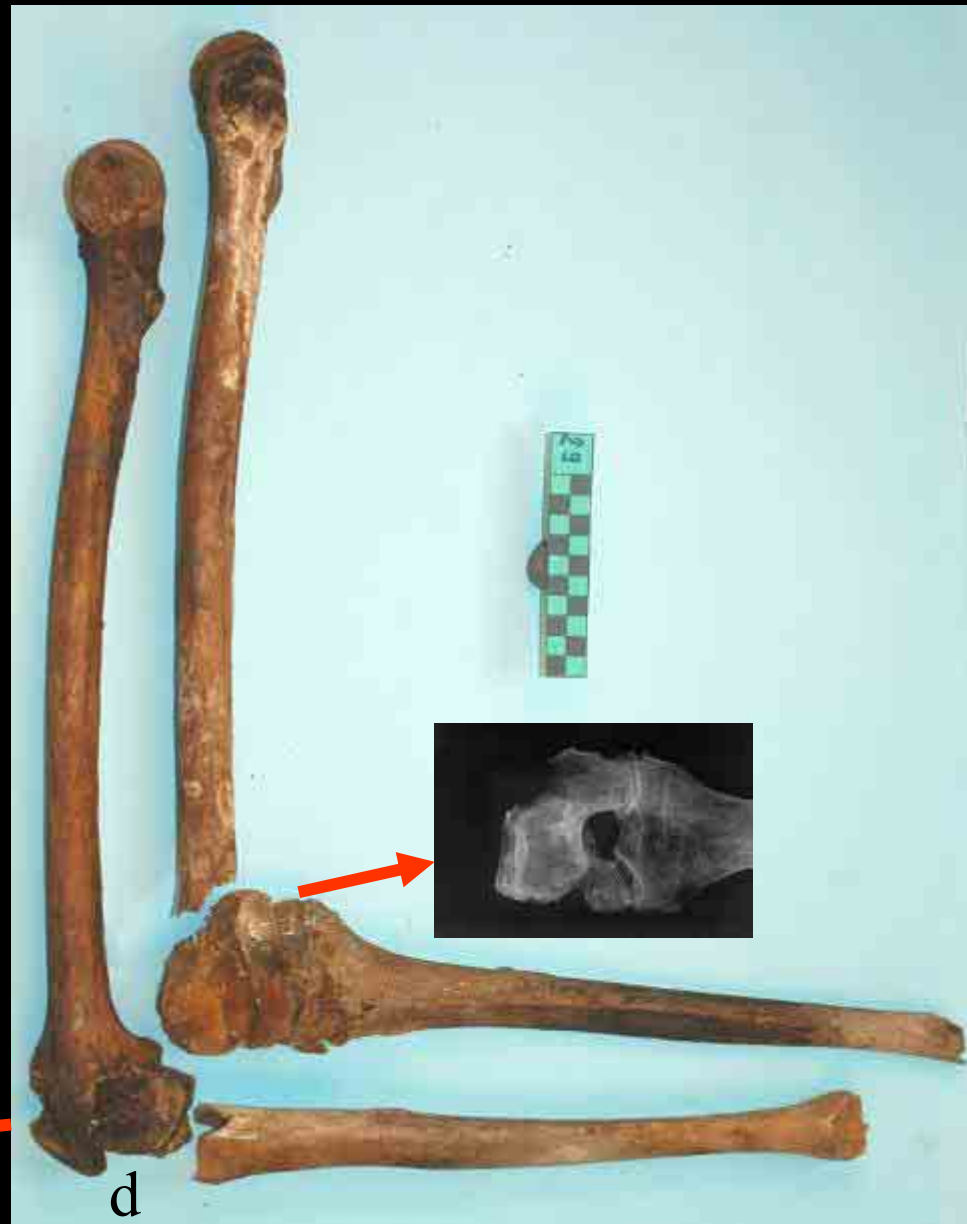
- fusione bilaterale del polso, delle ossa carpali e di alcune ossa delle dita (b, b');



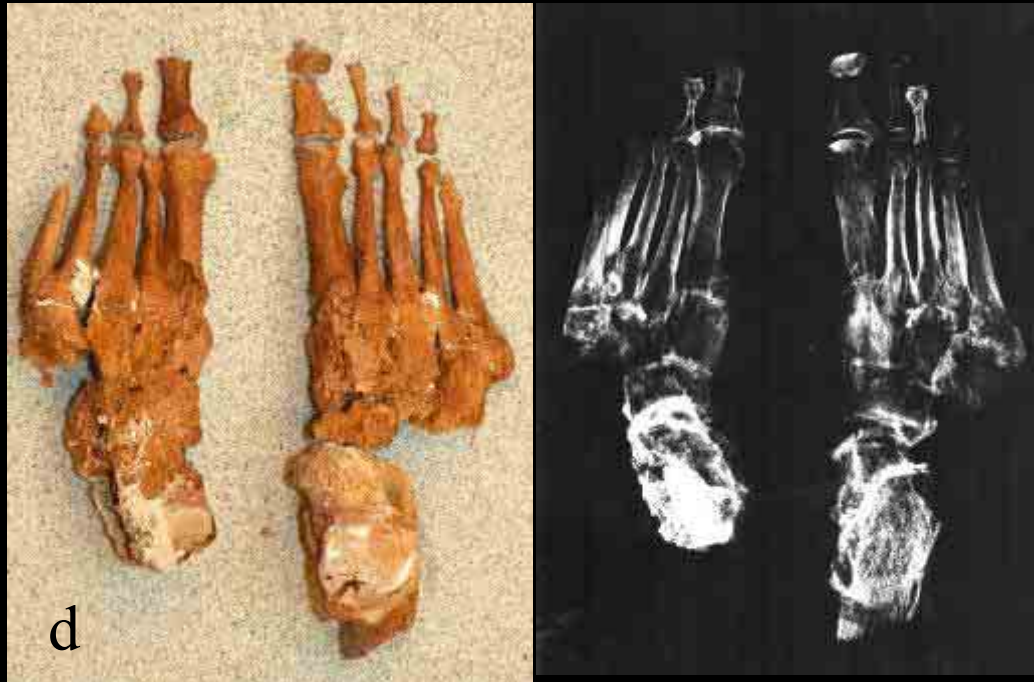
- Fusione dell'articolazione sacro-iliaca (c)



- fusione delle ginocchia (in flessione a 90°) e delle rotule (d);



- fusione delle ossa tarsali e metatarsali (d).



Questi dati dimostrano, insieme alla grave osteoporosi, in particolare degli arti inferiori, la totale inabilità del Cardinale negli ultimi anni di vita, come riferito dai documenti di archivio. Infatti, a partire dal 1658 (all'età di 63 anni), il cardinale non fu più in grado di firmare le lettere o i documenti. In una lettera ad un nipote scrive: *“V.(ostra) A.(ltezza) mi scusi se non li scrivo di mio pugno, perché la mano non sta a suo segno”*

(4 dicembre 1658)



## Quadro clinico di poliartrite, simile a quello del Cardinale Carlo

(da G. Pasero e P. Marson, *The Antiquity of Psoriatic Arthritis*, *Clinical and Experimental Rheumatology* 24, 2006, pp.351-353)

Il quadro “clinico” e patologico suggerisce fortemente una grave poliartrite simmetrica, forse psoriasica.

Lo studio molecolare è in corso.



Pittore fiorentino (1614), Firenze, Galleria degli uffizi

## **Principe Francesco (1594-1614)**

## Antropologia

Lo studio antropologico rivela un giovane di 18-23 anni, alto m 1,80, con inserzioni muscolari forti, ma non particolarmente sviluppate.

### “Storia clinica”

Il principe Francesco (1594-1614), figlio cadetto del Granduca Ferdinando I, morì all'età di 20 anni per una malattia intestinale acuta, probabilmente tifo addominale.

### Autopsia

All'autopsia, il chirurgo di corte aprì il cranio con un accurato taglio obliquo, ottenuto con una sega chirurgica.

Anche il manubrio dello sterno rivela una profonda incisione trasversale (freccia).



Sappiamo che Francesco iniziò la carriera militare all'età di 15 anni, e che nel 1613, a soli 19 anni, guidò l'esercito Toscano contro il Duca di Savoia.



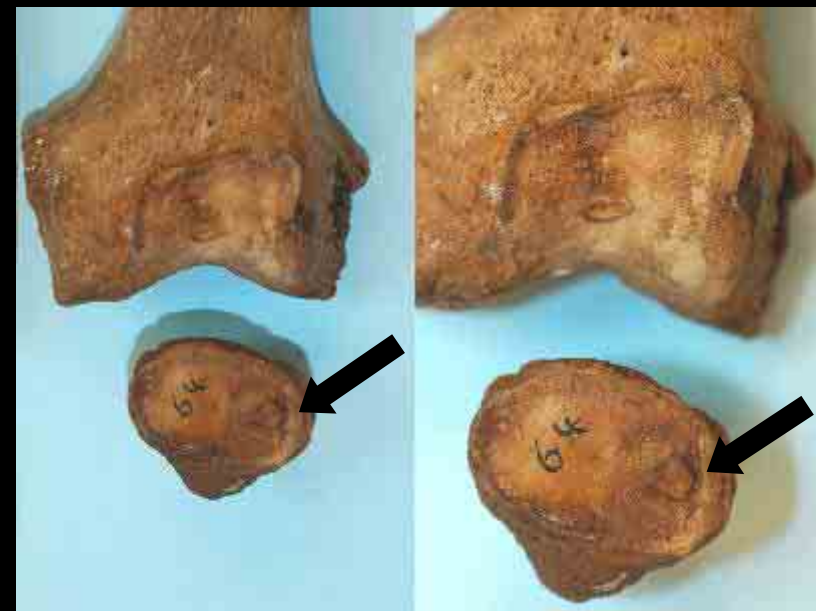
Pittore fiorentino (1614), Firenze, Galleria degli Uffizi

# Paleopatologia

Lo studio paleopatologico rivela, oltre ad una leggera artrosi delle grandi articolazioni (molto rara nei giovani), due interessanti lesioni, probabilmente associate: la presenza a destra di un osso acromiale (freccia rossa) e di osteocondrite dissecante del ginocchio sinistro (freccie nere).

L'osso acromiale consiste nella mancata fusione dell'*acromion* della scapola, un carattere molto raro (0,5%) nelle popolazioni contemporanee. La lesione è risultata invece assai frequente in due campioni scheletrici di arcieri inglesi del XV e XVI secolo.

L'osteocondrite dissecante è una condizione morbosa che si sviluppa in risposta a ripetuti traumi, specialmente in individui giovani e fisicamente attivi.



Nel caso del principe Francesco queste due lesioni possono essere connesse con uno strenuo allenamento nell'uso delle armi, in particolare l'arco lungo, da parte di un individuo non particolarmente allenato.

Infatti, molti archi lunghi sono presenti nell'armeria medicea di questa epoca.

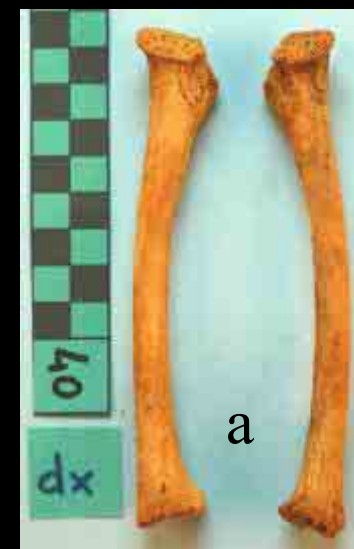


Armatura of Francesco I (1570-1575)  
Firenze, Museo del Bargello



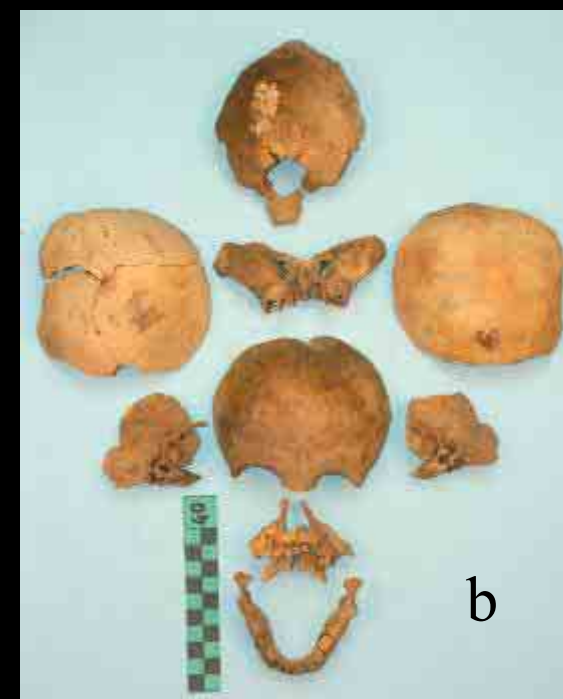
Arco lungo curvo, o Siriano (XVI secolo)  
Firenze, Museo del Bargello

## I bambini



Lo studio preliminare dei resti scheletrici di 8 bambini tra 0 e 5 anni di età ci ha permesso di diagnosticare tre casi di rachitismo (a) e tre casi di iperostosi porotica (b), dei quali due piuttosto gravi.

E' molto probabile che il rachitismo fosse causato dalla scarsa esposizione alla luce del sole dei bambini nell'ambiente delle corti rinascimentali, mentre l'iperostosi porotica, indice di quadri anemici, era verosimilmente determinata da un allattamento particolarmente prolungato.



Lo studio antropologico dell'individuo n. 39 dalla cripta del Granduca Giangastone, soprannominato "il bambino dalla giubba rossa", ha mostrato un individuo di circa 5 anni, con una statura di circa m 1,15.

Il bambino è certamente don Filippino, figlio primogenito del Granduca Francesco I, che morì nel 1589, proprio all'età di 5 anni.



Lo studio paleopatologico mostra un'evidente idrocefalia e un lieve rachitismo, con incurvamento della tibia e della fibula.



Un ritratto di don Filippino, dipinto nello stesso anno della morte (1582), mostra un quadro di non grave idrocefalia, caratterizzato da impianto basso dei padiglioni auricolari e delle orbite, per evidente espansione della volta cranica.



I documenti d'archivio contengono la relazione sull'autopsia di don Filippino, che fornisce una descrizione dettagliata di un tipico quadro di idrocefalia:

*“A’ dì 29 di marzo morse il gran principe di Firenze, Filippo...Seppellissi in S. Lorenzo. Gli stessi medici che lo avevano medicato così fisici come cerusisci, gli segorno la testa, levandone la forma come d’una scodella dove trovorno sotto il primo panno, sopra il cervello, presso a uno bicchier d’acqua; la quale pensorno e credettero tutti conformi che fussi stata la vera causa della morte sua”*

Lapini, Diario fiorentino, 1589

*...”il Principe si fece sparare et si trovò il capo pieno d’acqua”*

Lettera del Granduca Francesco I al fratello, il Cardinale Ferdinando (7 aprile 1589)



## MALATTIE

CONGENITE	sindrome di Klippel-Feil, torcicollo cronico, iperostosi cranica, amelogenesi imperfetta, idrocefalia
ARTICOLARI	artrosi, DISH, poliartrite
SPINALI	scoliosi, bacino malformato
METABOLICHE	iperostosi porotica, rachitismo, gotta, osteoporosi
INFETTIVE	tubercolosi
OCCUPAZIONALI	osso acromiale, osteocondrite dissecante
DENTARIE	malattia periodontale, carie, ascessi
PATOLOGIE DEI MEDICI (ottobre 2006)	

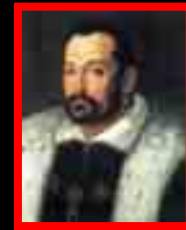
Mi sono limitato a riferire solo i primi, parziali risultati dello studio di 20 personaggi sepolti nelle Cappelle Medicee, compresi 8 bambini.

Gli esami di laboratorio sono ancora in corso.

Restano da esplorare altre 29 sepolture, in gran parte parte intatte.

Sono convinto che questo studio multidisciplinare accrescerà in maniera straordinaria le nostre conoscenze sulle malattie e sullo stile di vita dei membri della famiglia granducale, così importante per la storia di Firenze e di Pisa.

La paleopatologia riscriverà la storia!



Cosimo I  
(1519-1574)



Gian Gastone  
(1671-1737)

## **Istituzioni coinvolte**



**Università di Pisa**

**Soprintendenza al Polo Museale Fiorentino**

**Università di Firenze**

**Opificio delle Pietre Dure**

**Opera Mediceo-Laurenziana**

**Università di Long Island**

**Università del Minnesota**

**MGM Biotechnology, Pisa**