

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
FACOLTÀ DI MEDICINA VETERINARIA

GAETANO VINCENZO PELAGALLI

VINCENZO ESPOSITO

CIRO PAESANO

I MODELLI IN CERA
DEL MUSEO DI ANATOMIA
VETERINARIA

WAX MODELS FROM
THE MUSEUM
OF VETERINARY ANATOMY

NAPOLI
ARTE TIPOGRAFICA
MCMXCVIII

Presentazione

La riscoperta e la riproposizione della Collezione dei modelli embriologici in ceroplastica di Ziegler non poteva capitare in un momento più felice, considerato il ritrovato interesse per le raccolte museali in Italia e a Napoli in particolare, dove l'iniziativa felicissima dei «Musei aperti» con visite guidate diurne e serali ha visto turisti e cittadini in fila, in attesa di concedersi un meritato e sano godimento culturale. Questo rinnovato interesse per le raccolte dei nostri beni culturali ha caratterizzato, talvolta fungendo da lievito qualificante altre volte anticipandoli, quei momenti della vita del Paese e di Napoli in particolare, in cui è stata maggiormente avvertita l'esigenza di cambiamento, almeno negli ultimi tre secoli.

Quella di Ziegler è una collezione doppiamente importante: non solo essa risponde pienamente ai canoni della più antica e gloriosa tradizione rinascimentale della riproduzione anatomica come occasione di incontro del vero col bello e con l'utile, ma anche perché risponde al principio illuministico del superamento rivoluzionario della concezione statica dell'immagine che si fa dinamica specialmente quando riproduce eventi evolutivi attuali, come quelli ontogenetici.

La perfetta riproduzione delle varie strutture embrionali, anche le più minute, fu ottenuta da Friedrich Ziegler grazie anche alla sua stretta collaborazione e supervisione dei più validi ed affermati embriologi e anatomisti della fine del secolo scorso, tra i quali lo stesso fratello maggiore del preparatore, lo zoologo Prof. H.E. Ziegler.

Se poi si considerano i gravissimi danni apportati dagli ultimi eventi bellici alle ben fornite raccolte esistenti nelle varie Università della Germania, la nostra ha la non celata ambizione di costituire coi suoi circa 100 preparati, una delle più ricche fonti iconografiche della produzione di cere embriologiche eseguite da F. Ziegler.

In conclusione, dopo la larga messe di stampe anatomiche, frutto ormai di un impegno antico di Maestri di «notomia», spesso di rara bravura, e di maestri parimenti bravi nel riprodurre in arte strutture talvolta ancora palpitanti di vita, si ritenne da parte di taluni copisti anatomici giunto il momento (seconda metà del XVII sec.) di imboccare la nuova strada della ceroplastica che offriva indubbiamente notevoli vantaggi rispetto alle meno plastiche riproduzioni figurative del passato. Ciò era ancor più vero, anzi diveniva una esigenza reale nel caso dell'allestimento di preparati riproducenti strutture colte in evoluzione incessante, se pur tacita, come quelle embrionali che proprio in quel tempo venivano scoperte e per la prima volta compiutamente descritte per merito principale di O. Hertwig. In tal caso la tecnica di riproduzione statica e piatta non poteva più soddisfare lo studioso di embriologia che necessitava di una diversa e più fedele riproduzione dei rilievi e di una nuova prospettiva plastica per meglio cogliere quella forza vitale prorompente contenuta nelle strutture immature che cerca di venir fuori, modellando in forme sempre più nuove organi e sistemi in un dinamico e più efficace equilibrio morfo-funzionale. È questo il miracolo artistico delle cere di Ziegler, è questo anche il messaggio scientifico ed emotivo trasmesso all'osservatore più sensibile in grado di cogliere nella continuità narrativa dello sviluppo embrionale il suo contenuto poetico.

Prof. ALDO CECIO

Foreword

The rediscovery and the reproposal of the Ziegler Collection of embryological wax models occurs in a happy moment. Indeed, a renewed interest for the museum collections has been taking place in Italy. In particular, the very good idea of «Free Museums», which has been realized in Naples using guided visits during the day and the evening, has been very successful. Many tourists and Neapolitan people have been queueing and waiting for a deserved and healthy cultural enjoyment. This renewed interest for the collections of our cultural heritage has influenced, at least in the last three centuries, those moments of the life of Italy and, in particular of Naples, when the need of change was very strong. This cultural heritage was ahead of those moments or represented the noble ferment for the change.

The Ziegler collection is very important for two reasons: the first is that this collection was realized according to the rules of the ancient and glorious Renaissance tradition of the anatomical reproduction, which gave rise to the convergence of truth beauty and utility; the second reason is that it corresponds to the illuministic principle of the revolutionary overtaking of the static conception of the image. Indeed, as this is largely represented in the present collection, the image frequently reproduces dynamic events such as ontogenesis. The perfect reproduction of the several embryonic structures was achieved by Friedrich Ziegler also by means of collaboration and supervision of the best embryologists and anatomists of the end of the last century including his older brother, the zoologist Prof. H.E. Ziegler.

Since the rich collections of several German universities were seriously damaged during the last world war, the present collection, which is composed of almost 100 wax models becomes one of the richest testimonies of images of the production of embryological waxes by F. Ziegler.

In spite of the large number of anatomical prints made by means of the able care of the Masters of «notomy», often of rare cleverness, and of Masters capable of reproducing structures which seem to be alive, some anatomical copyists realized that it was time (second half of the 17th century) to undertake the use of the ceroplastics which offered greater advantages than the preceding less plastic figurative reproductions. Ceroplastics became necessary in the preparation of the developing structures such as the embryological ones. These structures were discovered at that time and then exhaustively described by O. Hertwig. In the case of the developing structures, a static and flat technique of reproduction could not satisfy the embryologist, who required a different and more faithful reproduction of the reliefs, and a new plastic perspective in order to better illustrate the uncontainable vital strength of the immature structures. This strength tends to come out and to model organs and systems, thus reaching a dynamic and more effective morphofunctional equilibrium. This is the artistic miracle of the Ziegler wax models. This is also the scientific and emotional message which is transmitted to the most sensitive observer, who will be able to grasp the poetic content in the narrative continuity of the embryonic development.

Prof. ALDO CECIO

Prefazione

Uno dei motivi della realizzazione del presente volume è stato quello di far conoscere ai cultori delle discipline morfologiche e alla comunità scientifica le immagini, corredate dal commento e dalla descrizione scientifica in italiano e in inglese, dei preparati anatomo-embriologici in cera di una collezione presente nel Museo di Anatomia Veterinaria della Facoltà di Medicina Veterinaria di Napoli. L'iniziativa si propone nello stesso tempo di valorizzare, non solo la serie dei preparati, evitando che una simile eredità culturale resti sconosciuta nell'abbandono di una polverosa bacheca, ma anche il patrimonio didattico e scientifico del nostro Museo Anatomico.

La pubblicazione, inoltre, è stata progettata nell'ambito delle iniziative editoriali che la Facoltà di Medicina Veterinaria sta varando, per fornire un ulteriore contributo scientifico alle celebrazioni del bicentenario della sua fondazione che avverranno nel 1998.

Il valore dei modelli descritti è determinato principalmente dalla loro originale e rigorosa realizzazione scientifica, dalla raffinata rappresentazione artistica e dalla loro collocazione storica. I preparati (circa 100), in gran parte montati e racchiusi in cornici di legno, provenienti dal laboratorio di ceroplastica di F. Ziegler di Friburgo, noto in tutta Europa per la validità e la qualità delle opere prodotte, furono acquistati alla fine dell'ottocento dal Prof. G. Paladino direttore della Regia Scuola di Medicina Veterinaria di Napoli. Essi raffigurano fasi di sviluppo dell'uovo oligolecitico degli Euteri a partire dai primi stadi (23 modelli), lo sviluppo dell'encefalo, dell'occhio, dei genitali esterni, del tubo cardiaco e della faccia nell'uomo (48 modelli), varie fasi dello sviluppo embrionale e della evoluzione di alcuni organi nel pollo (20 modelli). La loro realizzazione risulta essere stata effettuata su modelli predisposti da famosi studiosi dell'epoca tra cui i Proff. A. Ecker, W. His, O. Hertwig, F. Keibel, E. Gaupp, e H.E. Ziegler.

Sono molto grato al Prof. P. Böck dell'Università di Vienna, ai dott.ri H. Flöel di Friburgo e R. Fröber di Jena, e ai sig.ri Hans e Petra Sommer di Coburg, per la loro disponibilità nel fornirmi notizie utili in merito alle attività dei laboratori Ziegler di Friburgo, e parte del materiale bibliografico utilizzato per la realizzazione di questa pubblicazione.

Ringrazio, inoltre, i coautori dott.ri Vincenzo Esposito e Ciro Paesano per la loro opera faticosa nella stesura del testo e nella realizzazione delle immagini fotografiche, nonché il dott. Nicola Mirabella per la sua collaborazione nella traduzione in inglese.

Ringrazio, inoltre, la Commissione Musei dell'Ateneo Federico II per la sensibilità dimostrata nel concedere i fondi necessari per la realizzazione di questa edizione.

Prof. GAETANO VINCENZO PELAGALLI

Preface

One of the purposes of the present book was to divulge the images of the anatomoembryological waxes of the present collection of the Museum of Veterinary Anatomy of the Faculty of Veterinary Medicine of Naples, to the experts of the morphological disciplines and to the scientific community. The images are supplied with a comment and a scientific description in Italian and in English. Other purposes were: to appreciate the present series of waxes, thus, avoiding the abandonment of this cultural legacy in a dusty showcase; and to improve the teaching and scientific patrimony of our Anatomical Museum.

The publication of this book has been planned in the circle of the publishing initiatives which are going to be organized by the Faculty of Veterinary Medicine. These initiatives will supply the celebrations which will take place on occasion of the bicentennial of the foundation of the Faculty of Veterinary Medicine of Naples with an effective scientific contribution. This bicentennial will occur in 1988.

The value of the present waxes is determined by the original and rigorous scientific realization, by the fine artistic representation, and by their historical background. The waxes (almost 100), which are mounted and enclosed in wooden frames, were made by the F. Ziegler ceroplastics laboratories of Freiburg which were famous in all of Europe for the value and the good quality of their products. These waxes were bought by Prof. G. Paladino, who was at the time the Director of the Royal School of Veterinary Medicine of Naples, at the end of the 19th century.

They represent: several developmental stages of the oligolecithal egg of the Euterians, beginning from the early stages (23 waxes); the development (48 models) of the human encephalon, eye, external genital organs, cardiac tube, and face; and several developmental stages (20 models) of the chicken embryo and chicken organs.

All the waxes were realized according to the the suggestions of famous scientists of the time: Profs A. Ecker, W. His, O. Hertwig, F. Keibel, E. Gaupp and H. E. Ziegler.

I want to thank Prof. P. Böck of the University of Vienna, Dr.s H. Flöel of Freiburg and R. Fröber of Jena, and Mr Hans and Mrs Petra Sommer of Coburg, for their availability to supply me with useful news which regarded the activities of the Ziegler laboratories of Freiburg, and with part of the references used for the realization of this book.

Moreover, I want to thank the co-authors, Dr.s Vincenzo Esposito and Ciro Paesano, for the help supplied in the drafting of the text and in the arrangement of the photos, and Dr. Nicola Mirabella for the kind attention he paid in the realization of the English text.

In addition, I want to thank all the members of the Museums Committee of the University Federico II for their gentle sensibility in granting the funds which were employed in the realization of the present edition.

Prof. GAETANO VINCENZO PELAGALLI

1.0. INTRODUZIONE

L'attuale Museo Anatomico della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, nasce come Museo della Reale Scuola Superiore di Medicina Veterinaria di Napoli e inizia ad organizzarsi a partire dal 1835 quando è direttore il prof. Ferdinando de Nanzio. Solo più tardi però, sotto la direzione del prof. Almerico Cristin assume la fisionomia di un vero e proprio museo. Dal 1895 al 1902 il Museo è diretto dal prof. Giovanni Paladino il quale, allestisce ottimi preparati, principalmente muscoli degli arti di vari animali e cuori iniettati, tutt'ora presenti nel Museo. Negli anni successivi i proff. U. Barpi, U. Zimmerl, T. Mongiardino, F. Naglieri, contribuiscono al progressivo miglioramento dell'allestimento museale. I preparati, all'infuori degli scheletri, sono disposti in scaffali di legno di ottima fattura al secondo piano della Facoltà. Negli anni '50 con il prof. A. de Girolamo, il Museo subisce un notevole sviluppo e si arricchisce di preparati moderni di vario tipo ed acquisisce la collezione donata dal prof. V. Diamare, illustre studioso di Istologia presso la Facoltà di Scienze di Napoli. Con l'attuale direttore prof. G.V. Pelagalli, il Museo si è ulteriormente rimodernato e diviso in due settori: uno al terzo piano dell'edificio centrale dedicato all'esposizione ed uno al piano terra destinato fondamentalmente alla didattica. Inoltre, si è dotato di animali imbalsamati appartenenti alle classi dei Mammiferi e degli Uccelli sia domestici che esotici, nonché di preparati e modelli in plastica a grandezza naturale per uso didattico.

La collezione qui presentata, come risulta dai registri inventariali di fine '800, fu acquisita ad opera del prof. G. Paladino per la notevole cifra del tempo di lire 633. Essa consta di 91 preparati che raffigurano vari stadi di sviluppo di organi ed apparati dell' Uomo e degli Uccelli (pollo). Una serie di 23 modelli mostra le fasi di sviluppo di un uovo oligolecitico, a partire dai primi stadi della segmentazione sino alla formazione delle pieghe neurali della gastrula; cinque serie per complessivi 48 modelli raffigurano lo sviluppo della faccia, dell'encefalo, dell'occhio, del cuore e dei genitali nell'Uomo

1.0. INTRODUCTION

The present Anatomical Museum of the Faculty of Veterinary Medicine of the University of Naples Federico II was originally the Museum of the Royal Superior School of Veterinary Medicine of Naples. In 1835, the organization of the Museum started to improve under the direction of Prof. Ferdinando de Nanzio. Later, under the direction of Prof. Almerico Cristin, it began to function as a real museum. From 1895 to 1902, the Museum was directed by Prof. Giovanni Paladino who made many excellent anatomical models. These models primarily represented injected hearts and the limb muscles of various domestic animals; they are still to be found in the Museum. In the years that followed, Profs. U. Barpi, U. Zimmerl, T. Mongiardino, and F. Naglieri contributed to the improvement of the Museum. Except for the skeletons, the anatomical models were arranged on sturdy wooden shelves and placed on the second floor of the Faculty. In the 1950s, Prof. A. de Girolamo further improved the quality of the Museum. Under his direction the Museum acquired many modern anatomical models in addition to the collection of Prof. V. Diamare, a famous researcher in histology at the Faculty of Sciences of Naples. The present director, Prof. G.V. Pelagalli, has modernized the Museum which is now composed of two sections: the first is located on the third floor of the central building and houses expositions; the second is located on the ground floor and houses teaching facilities. Pelagalli has also supplied the Museum with many embalmed domestic and exotic mammals and birds, many anatomical models, and life size plastic models for teaching.

The present collection, according to the inventory registers from the end of the 19th century, was bought by Prof. G. Paladino for what was then a notable sum, 633 liras. It consists of 91 wax models that represent the various developmental stages of human and chicken organs and systems. A series of 23 models shows the development of an oligolecithal egg from the first stages of cleavage up to the formation of the neural folds of the gastrula. Five other series, containing a total of 48 models, repre-

e una serie di 20 modelli è dedicata allo sviluppo dell'embrione e di alcuni organi del pollo.

Prima di introdurre la descrizione dei vari preparati, ci sembra opportuno riportare alcune notizie storiche sull'uso della cera nelle preparazioni dei modelli anatomici.

Cenni storici. La cera è stata usata a lungo per la produzione di opere d'arte di carattere sia transitorio che duraturo. Essa presenta infatti numerosissimi vantaggi d'ordine pratico e immediato: è facile da plasmare e da colare in stampi, si presta al modellato di amplissime dimensioni come al particolare più minuto e delicato, e può quindi essere impiegata per opere di grande e di piccolo formato. Aspetto più importante ancora, allorché venga colorata a imitazione della carnagione, acquisisce una singolare verosimiglianza grazie alla morbidezza dei contorni e alla delicatezza delle sfumature. Per tali motivi è sempre stata, in passato, materiale di elezione allorché si volesse ottenere un convincente simulacro del corpo umano o di una sua parte. Com'è ovvio, anche piante, animali, paesaggi e ogni altro oggetto possono essere eseguiti in cera in rappresentazioni tridimensionali, con colorazioni abbastanza convincenti e con maggior facilità e varietà cromatica di quanto non permetta ogni altro materiale. La ceroplastica ha dunque una lunghissima storia di resa immediata della realtà, si tratti di persone o cose.

L'uso di fabbricare figure di cera era comune sia presso gli Egizi ed i popoli dell'Asia minore che presso i Greci e i Romani. Queste figure in cera, anche di dimensioni al naturale, erano particolarmente usate nelle pratiche magiche e nelle raffigurazioni dei defunti da trasportare nelle cerimonie funebri o da conservare nell'atrio della casa insieme con quelle degli antenati.

Nel corso dei secoli la cera è servita agli scultori per modellare figure ed oggetti da fondere in metallo, per abbozzare opere da sviluppare poi in dimensioni maggiori o come vera e propria materia scultoria. Come tale la cera fu usata principalmente per la ritrattistica, sia per figure funerarie che venivano esposte durante le onoranze rese alle salme di sovrani o di personaggi illustri, sia per figure votive, sia per ritratti veri e propri.

sent the development of the human face, encephalon, eye, heart and genital organs. Another series of 20 models represents the development of the chicken embryo and other chicken organs.

Before describing the wax models, some historical notes regarding how wax is utilized to prepare the anatomical models will be presented.

Historical notes: Wax has long been employed in the production of both temporary and permanent works of art. It has many practical and immediate characteristics. For example, it is easily moldable, and hence, it can be employed to produce metal casts. In addition, since wax had been employed to produce both very large works and works having minute delicate details, it was also used for large and small size models. The softness of the wax contours and the delicacy of the wax tones also lend it, when suitably colored, to the reproduction of complexion. For these reasons wax has been traditionally used to reproduce models of the human body and human body parts. It was obvious too that plants, animals, landscapes and many other objects could be modelled in wax, with relative ease, due to the realistic colors and chromatic variations that no other materials offered. Ceroplastics have thus had a long tradition in the immediate reproduction of people and things from reality.

The Egyptians, the peoples of Asia Minor, the Romans and the Greeks employed wax for the making of figures. They were often reproduced life size and were primarily employed in magic rites, for representing the dead at funerary ceremonies, or placed in the atrium of houses along with figures of ancestors.

Over the centuries, many sculptors employed wax for modelling figures and objects to be cast in metal, for sketching works to be developed later on a larger scale, and as sculptural material in general. Wax sculptural works were mainly employed in portraiture, in producing votive funerary figures, and in portraits that were displayed during the funerals of sovereigns and other famous people.

With the advent of the 16th century, ceroplastics began to be employed for non-votive and non-funerary figures. Locket-portraits, especially

Con il secolo XVI la ceroplastica inizia a produrre anche opere indipendenti dal significato votivo o funerario; sono frequenti soprattutto i medaglioni-ritratto, specialmente di artisti italiani, che ebbero gran voga anche all'estero. Ben presto, però, quell'arte entrò nel periodo della maggior decadenza e come ritrattistica si ridusse soprattutto fuori d'Italia a una funzione puramente au-lica, mentre ebbe un carattere sempre più popolare come scultura di carattere sacro. In questo contesto si colloca anche l'uso della ceroplastica per la riproduzione di materiale scientifico.

Infatti, la cera si presta egregiamente anche ad un uso che combina arte e scienza e che attiene soprattutto all'ambito anatomico. Nell'impossibilità, che sovente si impose specie a partire dal Seicento, in concomitanza con l'affermarsi di un'esigenza di esattezza descrittiva, di far lezione direttamente sul cadavere, a causa anche dell'ormai alto numero di studenti delle facoltà di medicina, si diffuse l'arte della riproduzione in cera dell'oggetto anatomico.

L'arte della ceroplastica anatomica ebbe come precursori, Lodovico Cardi detto il Cigoli (1559-1613) e l'abate Gaetano Giulio Zumbo (1656-1701). Del Cigoli si conservano a Firenze due bozzetti, di cui uno in cera particolarmente interessante rappresenta una figura umana senza pelle mostrante i piani superficiali della muscolatura. L'abate siracusano Zumbo, chiamato a Firenze dal granduca Cosimo III de' Medici, creò realistiche ceroplastiche, intitolate poi: *La Peste*, *il Trionfo del tempo*, *la Corruzione dei corpi* ed una *Testa di vecchio*.

Fu solo nella metà del 1700, con il bolognese Ercole Maria Lelli (1702-1766), che la ceroplastica anatomica acquisì esclusive finalità scientifiche e didattiche. Nel dicembre del 1742, Lelli iniziò l'esecuzione di un gran numero di preparati anatomici in cera per l'Accademia delle Scienze di Bologna. La gran mole di lavoro fu portata a termine solo nel 1751. Aiutarono il Lelli ad eseguire i preparati, lo scultore Domenico Pio ed il chirurgo Boari; il Pio fu poi sostituito da Giovanni Manzolini (1700-1755). Questi dopo tre anni di collaborazione con il Lelli, fu licenziato, ma riprese privatamente l'attività di ceroplasta aiutato

those made by Italian artists, began to be appreciated in foreign countries. Subsequently, ceroplastics entered a period of decadence, and the use of the wax for portraits, especially outside of Italy, became merely academic. Wax, however, continued to be widely employed for sacred sculpture and scientific models.

Wax was also successfully used in the manufacture of works, e.g. anatomical models, where art and science needed to be combined. At the beginning of the 17th century, wax was extensively used for the production of anatomical models because it could render exact descriptive details. In addition, the increasing number of students attending medical schools and the unreliability of the sources for cadavers for lessons augmented the demand for such anatomical models.

Ludovico Cardi, who was called «il Cigoli» (1559-1613), and the abbot Gaetano Giulio Zumbo (1656-1701) were forerunners of the art of anatomical modelling. Two sketches made by «il Cigoli» are to be found in Florence. One of them is a very interesting wax model which represents the superficial muscular layers of a human without skin. The abbot Zumbo was called to Florence from Syracuse by the Grand Duke Cosimo III de' Medici. Zumbo produced many realistic waxes there, such as those which were later entitled: *The Plague*, *the Triumph of Time*, *the Corruption of Bodies* and *the Head of an Old Man*.

During the mid-1700s, Ercole Maria Lelli (1702-1766) from Bologna began to use anatomical ceroplastics exclusively for scientific and didactic purposes. In December of 1742 Lelli began to produce a large number anatomical waxes for the Academy of the Sciences of Bologna. The sculptor Domenico Pio and the surgeon Boari helped Lelli with this work, which was finished in 1751. Domenico Pio was later replaced by Giovanni Manzolini (1700-1755), who was in turn dismissed after three years of collaboration with Lelli. Giovanni Manzolini, however, continued to work with ceroplastics. He was helped in his work by his wife, Anna Morandi (1716-1774). After the death of her husband, Anna Morandi continued to work and founded a school of ceroplastics. In 1758, she

dalla moglie Anna Morandi (1716-1774). Alla morte del marito, la Morandi continuò il lavoro creando essa stessa una scuola di ceroplastica. Nel 1758 fu associata all'Accademia Clementina e nel 1760 le fu conferito l'incarico di modella-trice presso la cattedra di Anatomia.

In Firenze, finanziata dal granduca Pietro Leopoldo di Asburgo-Lorena nel 1771, fu fondata da Felice Fontana una scuola di ceroplastica che primeggiò verso la fine del Settecento e nei primi anni dell'Ottocento con Clemente Susini (1757-1814). Questi diede vita presso il Museo di Fisica e di Storia Naturale della Specola in Firenze ad una grande officina di ceroplastica nella quale, con un gruppo di suoi allievi, riproduceva i preparati anatomici che appositamente gli apprestavano. In quarant'anni di lavoro, Susini creò circa duemila cere anatomiche che attualmente, sono sparse in più Istituti Anatomici italiani ed europei, ma che formano due grandi raccolte del Museo della Specola di Firenze e del Museo «Josephinum» di Vienna.

Alla scuola del Fontana in Firenze, si perfezionò anche lo scultore napoletano Francesco Saverio Citarelli. Questi, che nel 1823 era succeduto al Ferrini, anch'egli illustre ceroplasta napoletano, nella scuola di Belle Arti in Napoli, ottenne dal Re Ferdinando I un assegno semestrale per recarsi a Firenze, allo scopo di perfezionarsi nell'arte di preparare in cera. Appresa tale arte dal Prof. Serantoris, il Citarelli ritornò a Napoli dove, dal Presidente della Reale Società Borbonica, ebbe l'incarico di eseguire una serie di modelli in cera riguardanti il sistema osseo e muscolare del corpo umano. Successivamente, gli fu commissionata, la realizzazione di una serie di modelli in cera raffiguranti il sistema nervoso centrale e periferico, il sistema linfatico ed il feto nell'utero in varie posizioni, da destinare al Museo Anatomico dell'Università. Di queste opere che furono realizzate dal Citarelli nel corso di quattro anni per la cifra complessiva di mille ducati, si conservano solo quelle realizzate per l'Università, presso il Museo dell'Istituto di Anatomia Umana Normale della II Università di Napoli; quelle del Gabinetto Anatomico delle Belle Arti furono seriamente danneggiate durante l'occupazione militare dell'edificio negli anni tra il 1943 ed il 1946.

La tradizione ceroplastica napoletana annovera

began to collaborate with the Clementina Academy, and subsequently became the wax-modeller in anatomy in 1760. In 1771, the Grand Duke Pietro Leopoldo of Asburgo-Lorena funded, and Felice Fontana founded, a school of ceroplastics in Florence. Between the end of the 18th and the beginning of the 19th centuries, Clemente Susini (1757-1814) raised the prestige of the school to a high level. He created a large ceroplastics laboratory near the Museum of Physics and Natural History of the Specola of Florence, where he and a group of his students produced anatomical models to order. Over a period of 40 years Susini produced almost two thousand anatomical wax models that are now kept at several Italian and European Anatomical Institutes. Important collections of these waxes are located at the Museum of the Specola of Florence and the Museum «Josephinum» of Vienna.

The Neapolitan sculptor, Francesco Saverio Citarelli, studied his art at the school of Felice Fontana. In 1823 he succeeded Ferrini, a famous Neapolitan wax-modeller at the school of Belle Arti of Naples. Citarelli received a stipend for six months from King Ferdinando I in order to study the art of ceroplastics at the school of Prof. Serantoris in Florence. When Citarelli returned to Naples, the president of the Royal Borbonic Society ordered a series of wax models of human bones and muscles from him. Citarelli subsequently produced a series of waxes of the central and peripheral nervous systems, of the lymphatic system, and of several intrauterine postures of the foetus. These series were done for the Anatomical Museum of the University over a period of four years for the sum of one thousand ducats. The waxes made for the University are still kept in the Museum of the Institute of Normal Human Anatomy of the 2nd University of Naples. Unfortunately, the waxes kept at the Anatomical Laboratory of the School of the Belle Arti were seriously damaged during the military occupation of the building between 1943 and 1946.

Giuseppe Sorrentino also belonged to the Neapolitan ceroplastic tradition. During the early decades of the 1800s, he produced more than 200

tra i suoi illustri artisti anche Giuseppe Sorrentino che nei primi decenni del 1800 realizzò più di 200 modelli in cera di Molluschi, Anellidi e Vertebrati per il Museo Zoologico dell'Università di Napoli su commissione del direttore Prof. Giosuè Sangiovanni.

Dopo la morte del Sorrentino, avvenuta nel 1850, subentrò un altro famoso ceroplasta, Giuseppe Palma. Laureato in Medicina ed in Lettere, fu un appassionato cultore di zoologia e ricoprì prima un posto di preparatore presso il Museo Zoologico poi divenne assistente alla cattedra di Zoologia. Nel 1861 fu nominato Conservatore del Museo Zoologico e nel 1882 ottenne, per titoli conseguiti, la libera docenza in Zoologia. Diversi preparati in cera di soggetto zoologico modellati dal Palma si conservano sia nel Museo Zoologico che presso il Gabinetto di Anatomia Comparata dell'Università di Napoli e presso l'ospedale Loreto.

La produzione di preparati in cera di argomento scientifico trovò modo di svilupparsi anche al di fuori dell'Italia ed, in particolare, assunse notevole importanza in Germania, dove nel 1852 fu fondato a Friburgo dal Dr. Adolf Ziegler (1820-1889)* un importante laboratorio per preparati ceroplastici scientifici. Compresa l'importanza che poteva avere la riproduzione plastica di parti anatomiche, Ziegler si dedicò alla realizzazione di numerosi preparati in cera sia di interesse anatomico che zoologico, botanico ed etnografico; ed inoltre, modelli che potessero essere d'aiuto nel campo della medicina pratica. Si avvale in tale opera soprattutto dei suggerimenti scientifici del Prof. A. Ecker.

Nel 1886 il laboratorio passò nelle mani del figlio secondogenito Friedrich Ziegler (1860-1936)** che

waxes of Molluscs, Annelidas and Vertebrates on commission from Prof. Giosuè Sangiovanni, the director of the Zoological Museum of the University of Naples.

After Sorrentino's death in 1850, another famous wax-modeller, Giuseppe Palma, took over. Palma was also an expert zoologist and graduate in Medicine and Letters. He served as a technician for the Zoological Museum, and then went on to become assistant teacher of zoology. He was later appointed Curator of the Zoological Museum in 1861, and Prof. of Zoology in 1882. Wax models representing zoological subject material modeled by Palma are located at the Loreto Hospital, the Zoological Museum, and the Laboratory of Comparative Anatomy of the University of Naples.

The production of wax models for scientific purposes also developed outside of Italy. It grew to notable proportions in Germany, where in 1852 Dr. Adolf Ziegler (1820-1889)* founded an important laboratory for the production of scientific wax models at Freiburg. Ziegler understood the importance that the modelling of anatomical parts could have for science; he thus devoted himself to making many wax models of anatomical, zoological, botanical and ethnological subjects. He also produced models that could aid the field of practical medicine. In his work, Ziegler availed himself of the scientific suggestions proposed by Prof. A. Ecker.

In 1886, Adolf Ziegler's laboratory passed on to his second-born son, Friedrich Ziegler (1860-1936)**. Friedrich Ziegler, with the collaboration of famous embryologists of the time such as

* Adolf Ziegler nacque a Mannheim nel 1820. Nel 1846 divenne farmacista e successivamente conseguì la laurea in medicina; seguì un soggiorno nelle Università di Praga e Vienna; dopodiché Ziegler si stabilì come medico a Friburgo. Dal 1854 al 1868 fu assistente di Zootomia nell'Istituto di Anatomia di Friburgo. Durante gli anni di lavoro presso il laboratorio di ceroplastica che aveva fondato nel 1852 stabilì molteplici contatti con istituzioni scientifiche in ogni parte del mondo. Morì a Friburgo il 4 agosto 1889.

** Friedrich Ziegler nacque a Friburgo nel 1860. Dopo aver frequentato fino alla terzultima classe il liceo, frequentò per un triennio la scuola industriale di arti e mestieri di Karlsruhe. Successivamente, insegnò disegno presso il liceo Ber-

* Adolf Ziegler was born in Mannheim in 1820. He became a chemist in 1846, and later earned a degree in medicine. He interned at the University of Prague and the University of Vienna, and later worked as a physician at Freiburg. From 1854 to 1868 he was assistant teacher of zootomy at the Institute of Anatomy of Freiburg. During the years he worked at the laboratory of ceroplastics that he founded in 1852, he established many contacts with scientific institutions throughout the world. He died at Freiburg on August 4, 1889.

** Friedrich Ziegler was born in Freiburg in 1860. He attended high school up to the last third class, and then attended the industrial school of arts and crafts at Karlsruhe for three years. Subsequently, he taught drawing at the Ber-

avvalendosi del prezioso aiuto scientifico di illustri embriologi del tempo quali A. Ecker, W. His, G. Born, e dello stesso fratello maggiore, H.E. Ziegler, produsse plastici descrittivi dell'ontogenesi, di notevole importanza artistico-didattica. I rapporti avuti con scienziati come Gaupp, Keibel, Wiedersheim, Szili, Braus, Peter, O. Hertwig, gli permisero di approfondire le sue conoscenze scientifiche che si rivelarono notevolmente importanti per realizzare modelli in cera di notevole fattura.

A. Ecker, W. His, G. Born, and Ziegler's older brother, H.E. Ziegler, produced many wax models of great didactic and artistic value representing the various stages of ontogenesis. His professional relationships with scientists like Gaupp, Keibel, Wiedersheim, Szili, Braus, O. Hertwig and Peter allowed him to deepen his scientific knowledge, thus enabling him to produce wax models of notable execution.

thold di Friburgo e modellistica nella Scuola Industriale Comunale di Friburgo. Nel 1882 si trasferì a Vienna dove esercitò l'attività di scultore di ceroplastica. Ritornò a Friburgo per lavorare nel laboratorio del padre fino a rilevarlo nel 1886. Nel 1892, in una breve pubblicazione, descrisse l'organizzazione della superficie corporea dell'embrione di Rana temporaria che fissò poi in un modello in cera. Nel 1925, insieme al fratello maggiore, lo zoologo Prof. H.E. Ziegler pubblicò alcune ricerche sull'ontogenesi di *Torpedo ocellata*, che permisero la realizzazione di alcuni modelli in cera. La Facoltà di Medicina dell'Università di Friburgo lo nominò nel 1916 dottore honoris causa in Medicina designandolo con diritto a «*NATURAE NON MODO IMITATOREM VERUM ETIAM DOCTOREM*». Morì a Friburgo il 3 gennaio 1936.

thold High School of Freiburg, and modelling at the Municipal Industrial School of Freiburg. In 1882, he moved to Vienna and practiced ceroplastic sculpturing. He returned to Freiburg in order to work in his father's laboratory, which he himself took over in 1886. In 1892, he published a brief description of the organization of the body surface of the frog embryo, for which he also produced a wax model. In 1925, together with his older brother, Prof. of Zoology H.E. Ziegler, he published papers regarding the ontogenesis of *Torpedo ocellata*. These papers also led to the production of various wax models. In 1916, the Faculty of Medicine of the University of Freiburg appointed him doctor honoris causa in Medicine with the designation «*NATURAE NON IMITATOREM MODO, VERUM ETIAM DOCTOREM*.» Friederich Ziegler died at Freiburg on January 3, 1936.

Tavola 1.1. Attuale allestimento dei modelli in cera della collezione Ziegler presente nel Museo di Anatomia Veterinaria.

La foto illustra l'attuale collocazione dei modelli in cera della collezione Ziegler. I preparati sono disposti su quattro ripiani e sono corredati da brevi note descrittive di carattere storico e scientifico.

Table 1.1. Current arrangement of the wax series of the Ziegler collection in the Museum of Veterinary Anatomy

This table illustrates the current arrangement of the waxes of the Ziegler collection. The waxes are arranged on four shelves, and each wax has a brief historical and scientific note.



Tavola 1.1. Attuale allestimento dei modelli in cera della collezione Ziegler presente nel Museo di Anatomia Veterinaria.
Table 1.1. Current arrangement of the wax series of the Ziegler collection in the Museum of Veterinary Anatomy.

Tavola 1.2. Frontespizio dell'inventario contenente la catalogazione dei modelli in cera della collezione Ziegler.

L'immagine a lato illustra il frontespizio del Catalogo d'Inventario dell'Istituto Anatomico della Regia Scuola Superiore di Medicina Veterinaria di Napoli, quando era direttore il Prof. G. Paladino. In esso sono trascritti: il numero progressivo dei reperti presenti nel Museo, una loro sintetica descrizione ed il loro costo. Il Catalogo d'inventario non è datato, ma è possibile dedurre che risalgia ad un periodo compreso tra la fine dell'800 e l'inizio del 900; infatti, nella sua ultima pagina è riportata la firma ed il timbro del Direttore Capo della Divisione Ragioneria del Ministero della Pubblica Istruzione con data 30 maggio 1902 che approva tutte le spese effettuate e trascritte nel registro. Inoltre, poiché l'ultimo numero progressivo d'inventario è il 1346 ed il primo dell'inventario successivo datato 1902 è il 1347, si deduce che la compilazione del primo inventario deve essere stata effettuata in data antecedente al 1902.

Table 1.2. Frontispiece of the inventory register which contains the list of the waxes of the Ziegler collection

This table illustrates the frontispiece of the Inventory Register of the Anatomical Institute of the Royal Superior School of Veterinary Medicine of Naples at the time of the directorship of Prof. G. Paladino. The Register reports the following: the progressive number of each piece in the Museum; a brief description of each piece; and the cost of each piece. The Inventory Register is not dated; however, it probably was produced between the end of the 19th and the beginning of the 20th centuries. In fact, on the last page of the Register, the signature and the stamp of the Head Director of the Account Office of the Ministry of Public Education indicating the approval of all the expenses reported in the Register were affixed on May 30, 1902. In addition, since the last progressive registered number is 1346, and the first number of the successive Inventory Register is 1347, and is dated 1902, it can be argued that the compilation of the first Inventory Register occurred before 1902.

Tavola 1.3a,b,c. Pagine dell'inventario che riportano la descrizione, la catalogazione ed il prezzo di vari reperti anatomici tra cui le cere della collezione Ziegler.

In a, è illustrata la pagina d'inventario che mostra l'elenco di vari preparati anatomici tra cui quelli della collezione in cera di Ziegler che sono catalogati con i numeri progressivi dal N. 838 al N. 924.

La pagina accanto (b) riporta la cifra pagata per la collezione di cere di Ziegler (lire 633). Da notare che tale cifra è notevolmente elevata anche in relazione all'epoca. In c, è riportata la firma autografa del Prof. Paladino, posta nell'ultima pagina dell'inventario.

Table 1.3a,b,c. Pages of the Inventory Register which report the description, the catalogue number and the price of anatomical pieces, including the waxes of the Ziegler collection

Table (a) illustrates the page of the Inventory Register that shows the list of the anatomical pieces. The waxes of the Ziegler collection are listed with progressive numbers from N. 838 to N. 924.

Table (b) illustrates the page which reports the sum (633 liras) paid for the Ziegler collection of waxes. Note that this was a very large sum at the time.

Table (c) illustrates the last page of the Inventory Register which carries the signature of Prof. Paladino.



Tavola 1.2. Frontespizio dell'inventario contenente la catalogazione dei modelli in cera della collezione Ziegler.
Table 1.2. Frontispiece of the inventory register which contains the list of the waxes of the Ziegler collection.

NUMERO d'ordine progressivo	LUOGO dello stabilimento ove restano gli oggetti che si denunziano	Classificazione del		DENOMINAZIONE DESCRIZIONE DEGLI OGGETTI	PROVENIENZA TITOLI GIUSTIFICATIVI
		Genere principale	Numero del esemplare		
1	2	3	4	5	6
				<i>Riporto</i>	
712 a 736	Museo	2	1	Poccacci con preparati diversi	acquisti
737 a 742				6 lamiere di diverse su basi di legno	
743 a 832				Riproduzioni osteologiche scolpite sulle basi di legno	
833 a 834				2 pezzi di corna di toro su basi di legno	
835	manca			Arta posteriore destra di cavallo su basi verticali di legno	
836				Nell'armadio 376	
				Scheltro umano	
837	manca			Arta anteriore destra di cavallo su basi verticali di legno	
838 a 846	manca il 90			Nell'armadio 374	
				Sviluppo della corda dorsale e ripie gattura dei foglietti blastodermmici in 9 prep. in cera dentro cornice fil. rosso	
847 a 871				Sviluppo dell'uovo in 25 prep. su basi di legno	
872 a 880				Sviluppo dell'occhio in 9 basi di legno	
881 a 882				Formazione dell'embrione 4 prep. in 2 scat.	
883				Sviluppo dell'organo dell'udito 4 prep. in 1 scat.	
884				Sviluppo del cuore in quattro pre- parati in capretta di cartone	
885				Foglietti blastodermmici coi punti dove si sviluppano i visceri 2 prep. in 1 scat.	
885 a 898 b/c				Sviluppo dell'encefalo 14 prep. su basi di legno	
899 a 900				Due encefali su basi di legno	
901 a 910				Sviluppo degli organi genitali: 10 prep. su basi di legno	
911 a 920				Sviluppo dello stomaco e del fegato: 10 prep. su basi di legno	
921 a 924				Sviluppo dell'embrione nei suoi ultimi periodi: 4 prepara- ti su basi di legno	

GRANATE DITTA L. SPICCHIO

Tavola 1.3 a,b,c. Pagine dell'inventario che riportano la descrizione, la catalogazione ed il prezzo di vari reperti anatomici tra cui le cere della collezione Ziegler.

Table 1.3a,b,c. Pages of the Inventory Register which report the description, the catalogue number and the price of several anatomical pieces including the waxes of the Ziegler collection.

QUANTITÀ degli oggetti per ogni egual specie	CONDIZIONE degli oggetti cioè: se nuovi, usati od inservibili	Valore attribuito ad ogni oggetto od in complesso per le cose di eguale specie	TOTALITÀ dei Prezzi	OSSERVAZIONI
7	8	9	10	11
			5619.04	
25			40.00	
6			20.00	
90			196.00	
2			1.00	
1			54.00	Prezato al gabinetto di Zoologia
1			70.00	
1			54.00	Prezato al gabinetto di Botanica
9			} 633.00	
25				
9				
2				
1				
1				
1				
14				
2				
10				
10				
14				
racifattare			6697.04	

SERIE n.º propr.	LUOGO dello stabilimento ove restano gli oggetti che si denunziano	Classificazione del		DENOMINAZIONE DESCRIZIONE DEGLI OGGETTI	PROVENIENZA TITOLI GIUSTIFICATIVI
		Cate griglia 1	Fuoco di misure 2		
1316	Gabinetto	2	4	Riparto Mojivar, A. Mojissovic Boden von. Manuel de gastome traduit par J. J. de Lani franc. Paris 1881.	requisite
1317	"	"	"	Cordier J. A. Recherches sur l'anatomie compa- rie de l'estomac des vi- minants. Paris. 1893.	
1318	"	"	"	Vogt C. Esprit. La sta- tua naturale illustrata. I mammiferi descritti e figurati. Milano, 1884.	
1319	Armeria	1	2	Siringa di Pravaz men- tata in metallo, va- 2 cm.	
1320	"	1	1	Armadillo oblungo con spo- tello di vetro.	
1321	"	"	"	Armadillo di magano con due sportelli di vetro.	
1322	1336 museo	1	2	Glicif di legno, rappresen- tante figure anatomiche.	
1327	"	"	"	Apparechio per iniezioni anatomiche, con siringhe e cannule di varie dimensioni.	
1338	"	1	1	Barata da lavoro di legno lancia.	
1339	1342 Museo	"	"	Cendine per balconi.	
1343	1343	"	"	Cendine.	
1344	1344 Cattedra anat.	"	"	Candice.	
1345, 1346	1346	"	"	Raspe.	

SOMMARIO DELLA L. C. CONFINI

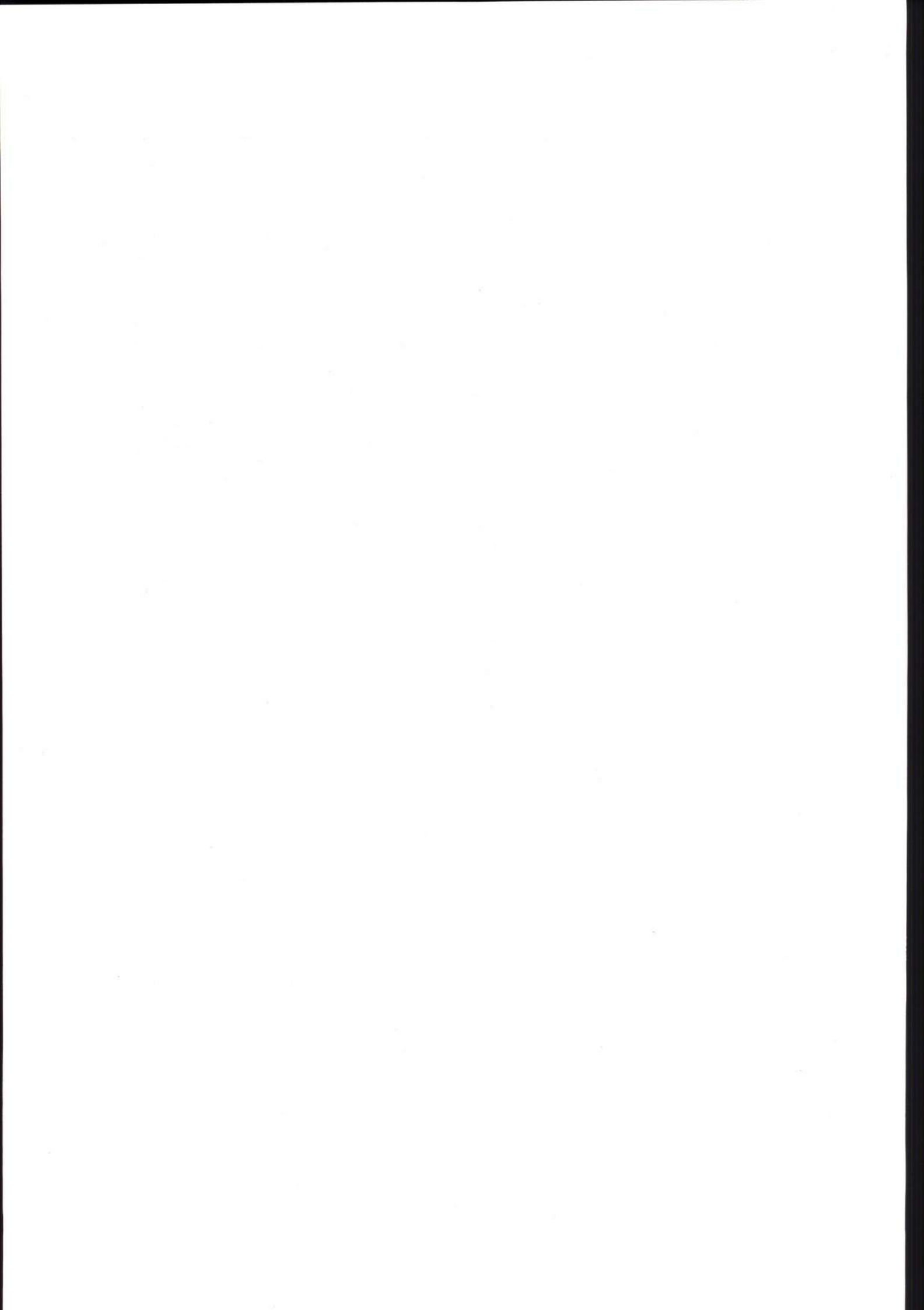


Visto
Il Direttore
L. Lino

I MODELLI IN CERA

THE WAX MODELS

- | | |
|--|---|
| 2.0 Immagini raffiguranti lo sviluppo di un uovo oligolecitico. | 2.0 Images which represent the development of an oligolecithal egg. |
| 3.0 Immagini raffiguranti alcune fasi di sviluppo di organi ed apparati dell'uomo. | 3.0 Images which represent some developmental stages of human organs and systems. |
| 4.0 Immagini raffiguranti alcune fasi dello sviluppo del pollo. | 4.0 Images which represent some developmental stages of the chicken embryo. |



2.0. IMMAGINI RAFFIGURANTI LO SVILUPPO DI UN UOVO OLIGOLECITICO

Le fasi di sviluppo dell'uovo oligolecitico degli Euteri sono illustrate in una serie di ventitrè modelli in cera poggiati su basi di legno e riportate in cinque tavole. Esse mostrano, a partire dai primi stadi di segmentazione, tutte le modificazioni che riguardano quest'uovo fino alle fasi iniziali della neurulazione. I modelli raffigurano alcune sezioni che permettono la visualizzazione delle divisioni cellulari che si susseguono a partire dallo zigote fino alla formazione della blastocisti. Di seguito sono poi riportate le modificazioni che subisce l'area embriogenetica fino alla formazione delle pieghe neurali. I movimenti morfogenetici che avvengono durante la gastrulazione nei mammiferi sono simili a quelli che si possono descrivere negli uccelli, per cui è possibile utilizzare didatticamente alcuni modelli della serie anche per l'illustrazione dello sviluppo dell'uovo degli uccelli.

2.0. IMAGES WHICH REPRESENT THE DEVELOPMENT OF AN OLIGOLECITHAL EGG

The developmental stages of the euterian oligolecithal egg are illustrated in a series of 23 waxes which are divided into 5 tables. Each of these waxes rests on a wooden base. These waxes illustrate all the morphological changes of the egg from the beginning of the cleavage up to the early stages of the neurulation. They represent the cellular divisions which follow one another from the zygote stage to the formation of the blastocyst. The morphological changes in the embryo up to the formation of the neural folds are illustrated in succession. Since the morphogenetic movements which take place during the gastrulation in mammals are similar to those in birds, some waxes of this series can be used to illustrate the development of the bird egg.

Tavola 2.1. Prime fasi del processo di segmentazione oloblastica fino allo stadio di morula

I sei modelli in cera raffigurati in questa tavola rappresentano alcuni stadi del processo di segmentazione di un uovo oligolecitico (Euteri). Quest'ultimo è piccolo e con poco deutoplasma (vitello). Esso subisce una segmentazione oloblastica (totale) subeguale che consiste in una rapida successione di divisioni mitotiche che portano alla produzione di un numero progressivamente maggiore di cellule sempre più piccole, i blastomeri.

In tal modo, il protoplasma dello zigote si suddivide fra i blastomeri, la massa originale protoplasmatica acquista una maggiore mobilità, con conseguente facilitazione dei movimenti morfogenetici e degli spostamenti che avverranno nello sviluppo successivo ed infine, le dimensioni delle cellule in sviluppo si approssimano a quelle caratteristiche delle cellule definitive dell'organismo.

Nella tavola, il primo modello rappresenta un uovo come si presenta dopo l'ovulazione. Esso è circondato esternamente da una membrana trasparente, la zona pellucida, separata dalla membrana plasmatica dell'uovo (membrana vitellina) da uno spazio perivitellino; ciò è mostrato nel secondo modello, in cui bisogna immaginare di aver asportato una calotta semisferica di zona pellucida per evidenziare la cellula uovo all'interno.

Nei preparati successivi sono rappresentate le divisioni cellulari che portano alla formazione di 2,4,8 e 16 blastomeri. Queste ultime sono asincrone, ma portano comunque ad uno stadio a 16 blastomeri definito morula.

Table 2.1. Early stages of the holoblastic cleavage up to the formation of the morula

This table is composed of six waxes which represent stages of the cleavage of an oligolecithal egg (Euterians). The oligolecithal egg is small and has a very small yolk. A total (holoblastic) cleavage occurs in this kind of egg. It consists of a rapid succession of mitotic divisions resulting in the production of an ever larger number of smaller and smaller cells, the blastomeres. During cleavage the protoplasm of the zygote is divided into the blastomeres, the primitive protoplasmatic mass becomes more mobile (thus facilitating the morphogenetic movements which will occur during the subsequent developmental stages), and the size of the developmental cells approaches that of the definitive cells.

The first wax of the table represents a post-ovulatory egg surrounded by a transparent membrane. This membrane, the zona pellucida, is in turn separated from the plasmatic membrane of the egg (yolk membrane) by a periyolk space. The second wax illustrates the egg after the removal of a hemi-spherical cap of the zona pellucida in order to show the inside of the egg-cell.

The following waxes illustrate the cell divisions which successively form the 16 blastomeres two at a time. These divisions are asynchronous; however, they result in the production of the stage in which there are 16 blastomeres, i.e., the morula.



Tavola 2.1. Prime fasi del processo di segmentazione oloblastica fino allo stadio di morula.
Table 2.1. Early stages of the holoblastic cleavage up to the formation of the morula.

Tavola 2.2. Alcune fasi avanzate del processo di segmentazione oloblastica. Formazione della blastocisti.

In questa tavola sono raffigurati preparati che mostrano stadi progressivamente più avanzati del processo di segmentazione rispetto ai modelli presenti nella tavola precedente.

Dopo la formazione della morula i blastomeri continuano a dividersi. Le divisioni avvengono rapidamente, non sono orientate secondo piani precisi ed i singoli blastomeri divengono progressivamente più piccoli. Dopo varie divisioni cellulari l'embrione assume l'aspetto di una piccola sfera solida. In essa, alcune cellule disposte alla superficie costituiscono il trofoblasto, altre cellule disposte internamente costituiscono l'embrioblasto. Gli spazi intercellulari sono occupati da liquido prodotto dai blastomeri. Gli spazi pieni di liquido si fondono rapidamente e formano una singola grande cavità, la cavità della blastocisti; a questo punto si parla di blastocisti.

Table 2.2. Some advanced stages of the holoblastic cleavage; Formation of the blastocyst

The waxes of this table represent more advanced stages of cleavage than those of the preceding table.

After the formation of the morula, the blastomeres continue to divide. Cell division is fast and asymmetric. Each blastomere becomes smaller and smaller. After several cellular divisions, the embryo resembles a small solid sphere. The cells at the periphery of this sphere are the trophoblast, the cells located inside form the embryoblast. The intercellular spaces are filled with a fluid secreted by the blastomeres. These fluid filled spaces quickly join to each other, thus forming a large single cavity, the blastocoel. At this stage the embryo is called blastocyst.



Tavola 2.2. Alcune fasi avanzate del processo di segmentazione oloblastica. Formazione della blastocisti.
Table 2.2. Some advanced stages of the holoblastic cleavage; Formation of the blastocyst.

Tavola 2.3. Stadi iniziali di gastrulazione. Si delinea l'area embriogenetica.

In questa tavola i quattro preparati raffigurano le primissime fasi del processo di gastrulazione. In essi, l'area embriogenetica è rappresentata al centro contornata dai margini sezionati dell'amnios che la ricopre.

L'embrioblasto comparabile all'area pellucida degli Uccelli, si appiattisce prendendo la forma di una calotta discoidale (ricoperta o no dal trofoblasto secondo la specie) dalla quale si stacca in profondità uno strato di cellule appiattite che assume il valore di endoblasto vitellino, equivalente all'endoblasto dei Sauropsidi; lo strato cellulare superiore corrisponde invece all'ectoblasto. Con la comparsa del secondo foglietto, l'embrioblasto tende ad assumere forma di disco prima tondeggiante, poi ovale, simile al blastodisco degli Uccelli e costituisce la vera e propria zona embriogenetica.

Table 2.3. Early stages of gastrulation; The embryogenetic area begins to appear

The four waxes of this table represent the early stages of the gastrulation. The embryogenetic area is located at the center of each wax and is surrounded by the sectioned borders of the covering amnios.

The embryoblast, which is related to the area pellucida of the bird, flattens and takes the form of a discoid cap, and may be covered by trophoblast, depending upon the species. A layer of flattened cells rises from within the embryoblast and forms the yolk endoblast, which is related to the endoblast of the Sauropsidae. The layer of cells which rises from the surface of the embryoblast develops into the ectoblast. When the second embryonic layer appears, the embryoblast becomes a rounded disk. This disk, which will become oval in shape, is related to the blastodisk of the bird and forms the true embryogenetic area.



Tavola 2.3. Stadi iniziali di gastrulazione. Si delinea l'area embriogenetica.
Table 2.3. Early stages of gastrulation; The embryogenetic area begins to appear.

Tavola 2.4. Modificazioni di forma dell'area embriogenetica.

In queste quattro immagini sono riportate successive fasi di gastrulazione in cui l'area embriogenetica subisce ulteriori cambiamenti di forma rispetto agli stadi raffigurati nella tavola precedente. I primi due modelli raffigurano l'area embriogenetica in sezione sagittale, vista in due prospettive diverse, per evidenziare la separazione dei foglietti embrionali: l'epiblasto dorsalmente e l'ipoblasto ventralmente. Si evidenzia la cavità rivestita da ipoblasto che è chiamata archenteron o intestino primitivo; essa resterà per la maggior parte extraembrionale a formare il sacco vitellino. L'epiblasto embrionale forma il pavimento della cavità amniotica e si continua alla periferia con l'amnios.

Negli altri due modelli, l'area embriogenetica, vista dall'alto, nel suo sviluppo passa da una forma arrotondata ad una più affusolata.

Table 2.4. Morphological changes of the embryogenetic area

This table is composed of 4 waxes that illustrate successive stages of gastrulation. Further morphological changes which occur in the embryogenetic area are represented. In order to show the formation of the two embryonic layers (dorsally, the epiblast, and ventrally, the hypoblast), the first two waxes illustrate two different angle views of the sectioned embryogenetic area. The archenteron, or primitive gut, which is the cavity covered with hypoblast, is well represented. This cavity, which is extra-embryonic for most of the embryonic life, forms the yolk sack. The epiblast forms the floor of the amniotic cavity and is joined to the amnios at the periphery of the embryo. The last two waxes illustrate, in a dorsal view, the passage of the embryogenetic area from a rounded to a tapered shape.

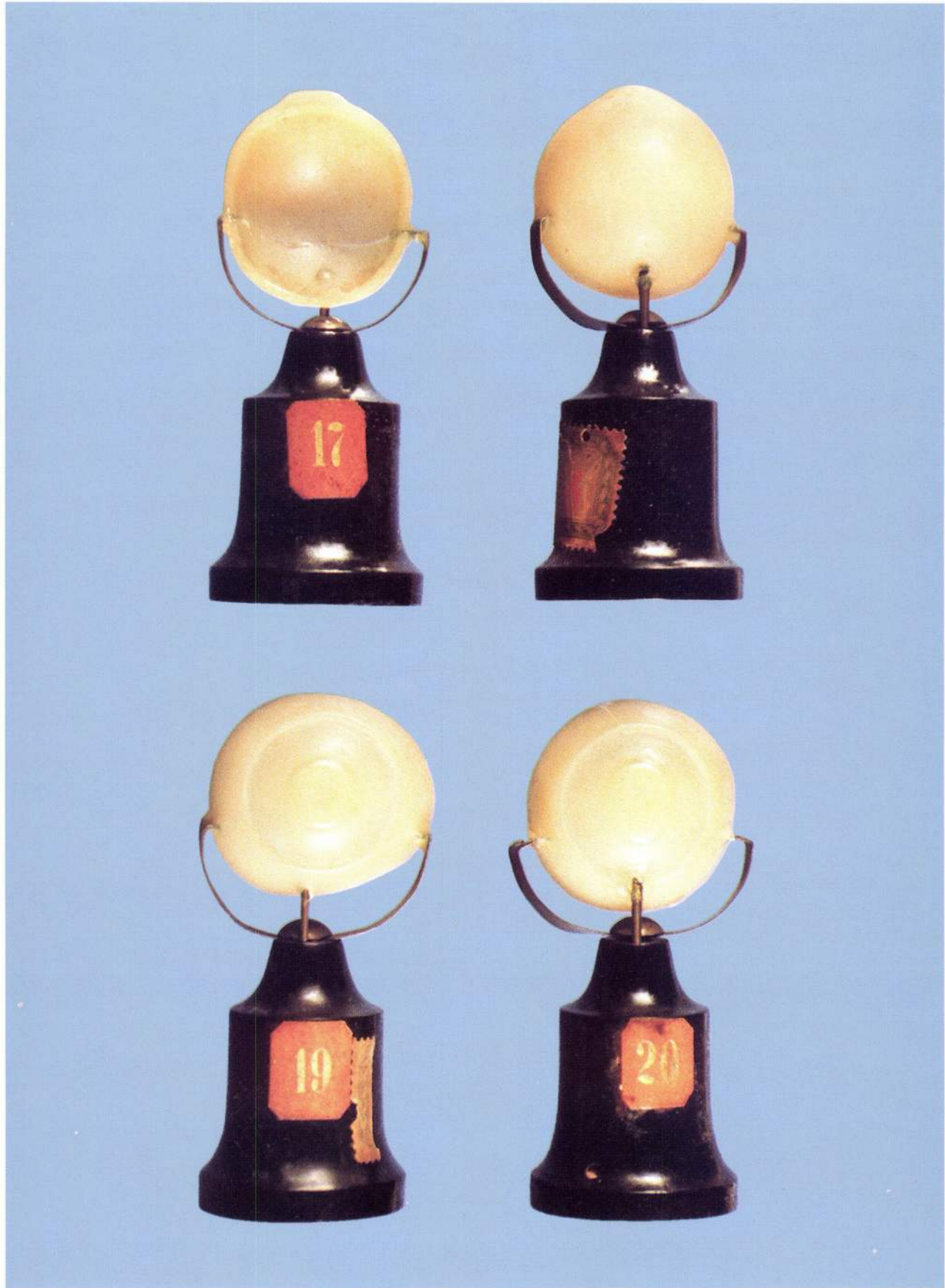


Tavola 2.4. Modificazioni di forma dell'area embriogenetica.
Table 2.4. Morphological changes of the embryogenetic area.

Tavola 2.5. Stadi iniziali di formazione delle pieghe neurali.

Nei modelli di questa tavola, vengono mostrate immagini viste dall'alto del processo di ulteriore sviluppo dell'area embriogenetica.

Nei primi due preparati, l'area embriogenetica si allunga e si modifica assumendo forma di suola da scarpa. Sul margine posteriore della faccia rivolta verso la cavità amniotica, compare un ispessimento che si prolunga in direzione cefalica nella linea primitiva la quale continua nel nodo primitivo che si trova oltre il centro dell'area embriogenetica. Come negli Uccelli, la linea primitiva è percorsa longitudinalmente da un solco formatosi per inflessione di elementi cellulari che poi proliferano ai lati della linea e costituiscono il foglietto mesoblastico.

Negli ultimi preparati viene mostrata la formazione delle pieghe neurali, testimoni del processo di neurulazione che porterà alla formazione delle strutture del sistema nervoso.

Table 2.5. Early developmental stages of the neural folds

The waxes of this table show dorsal views of the embryogenetic area. Developmental stages more advanced than the preceding tables are represented.

The first two waxes illustrate the embryogenetic area which has an elongated shoe-sole shape. A thickening appears on the caudal border of the amniotic surface of the embryogenetic area. This thickening extends cranially to join the primitive streak which, in turn, is connected cranially to the primitive node. The primitive node is located at the center of the embryogenetic area. A longitudinal groove appears at the center of the primitive streak both in mammals and in birds. This groove, called the primitive groove, is formed by the infolding of cells which proliferate on both sides of the primitive streak and give rise to the mesoblast. The last waxes illustrate the formation of the neural folds. This formation is a very important step in neurulation, and will eventually produce the structures of the nervous system.

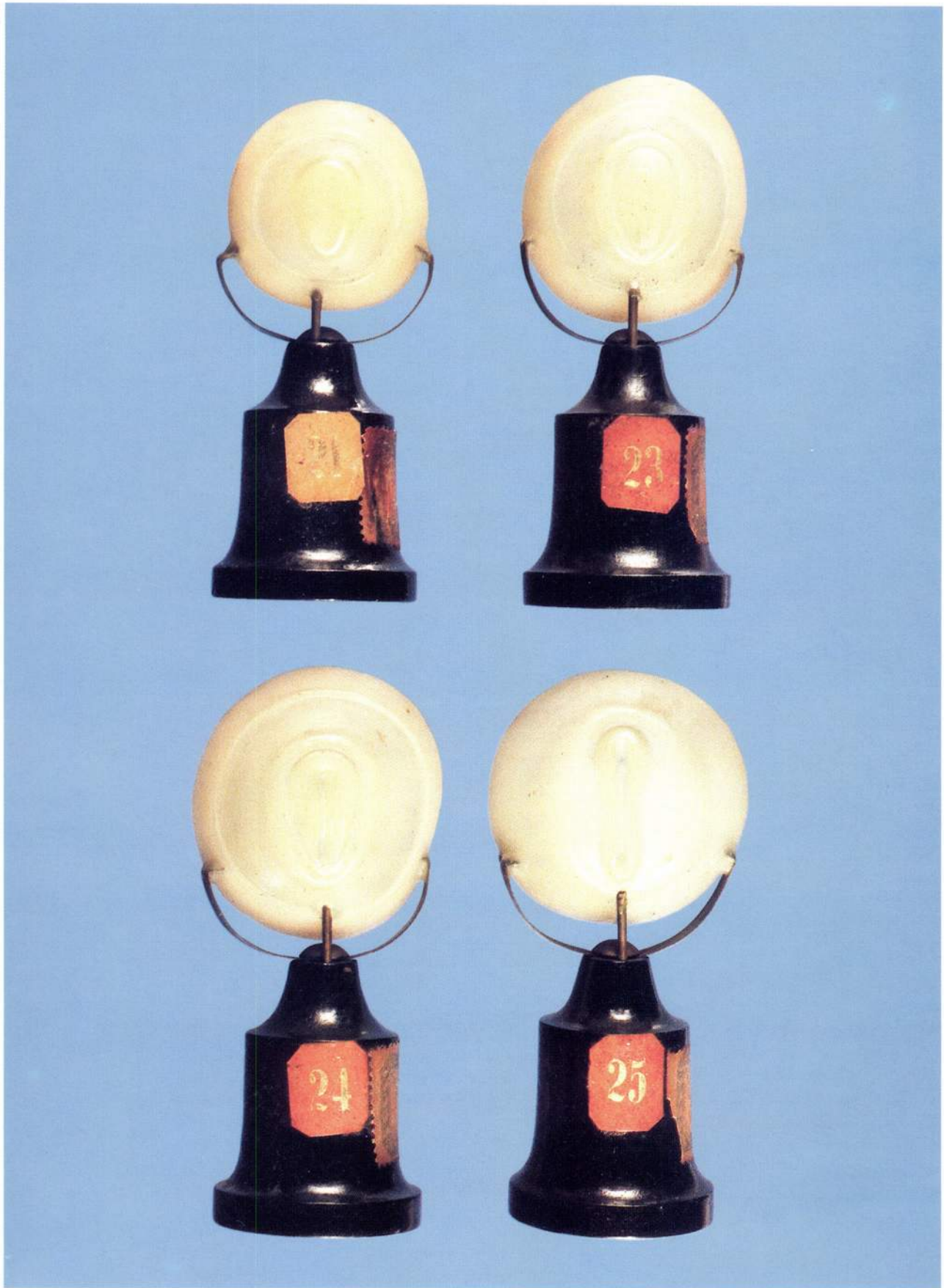
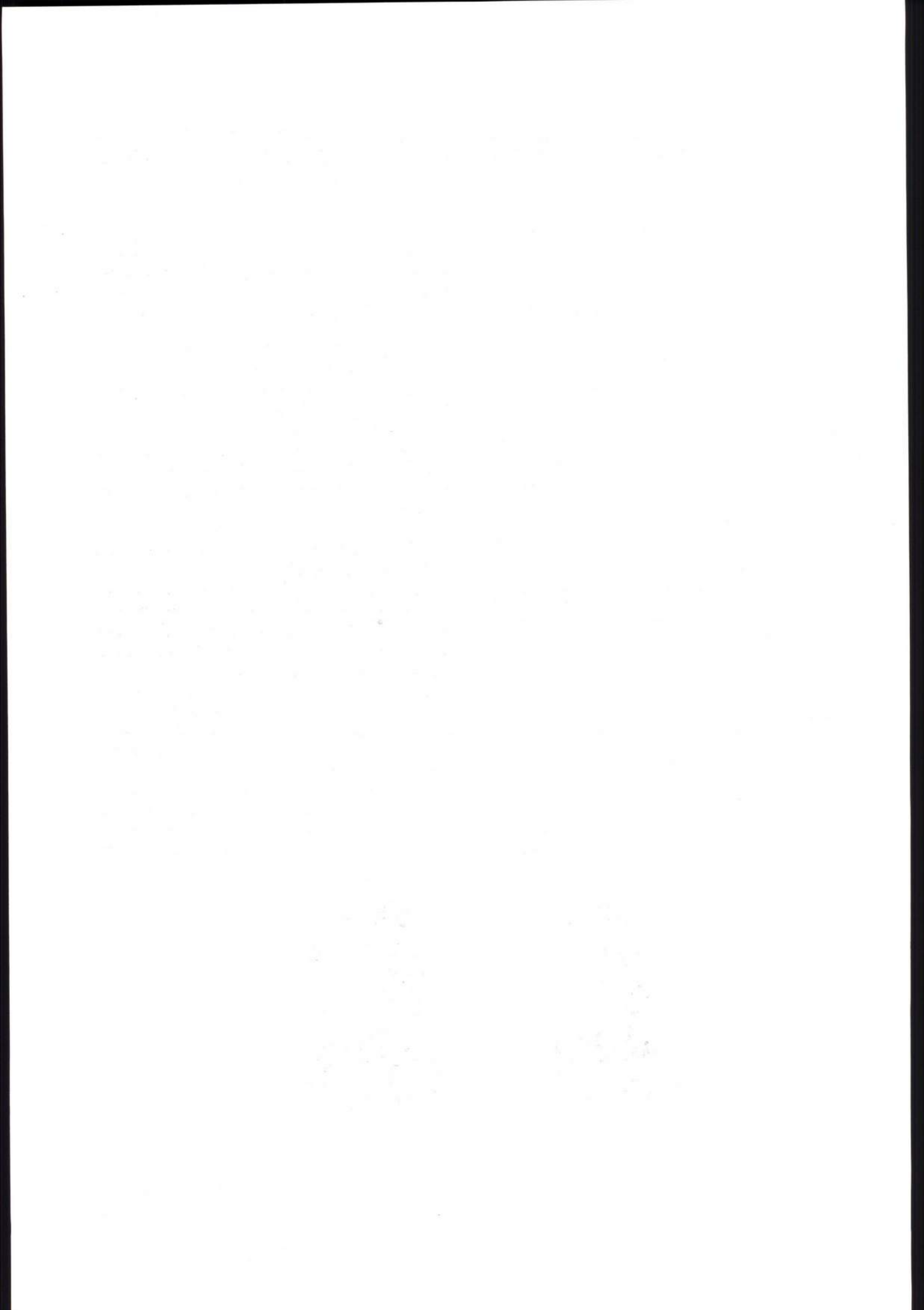


Tavola 2.5. Stadi iniziali di formazione delle pieghe neurali.
Table 2.5. Early developmental stages of the neural folds.



3.0. IMMAGINI RAFFIGURANTI ALCUNE FASI DI SVILUPPO DI ORGANI ED APPARATI DELL'UOMO

I preparati in cera riguardanti lo sviluppo di organi ed apparati dell'Uomo, tutti poggiati su basi di legno, sono costituiti da 48 modelli organizzati in cinque serie. Alcune sono state eseguite da Ziegler su modelli predisposti dal Prof. A. Ecker, famoso morfologo del tempo.

Una serie comprendente quattro modelli (Tav. 3.1 e 3.2) raffigura lo sviluppo della faccia e mostra in modo sintetico, ma incisivo, l'evoluzione di quelle strutture che concorrono alla sua formazione.

Quattordici preparati (Tav. 3.3-3.6) rappresentano, con dovizia di particolari, lo sviluppo dell'encefalo e mostrano in veduta dorsale e sagittale l'evoluzione delle circonvoluzioni cerebrali e delle formazioni della base (interemisferiche). Due modelli (Tav. 3.7-3.10) mostrano la conformazione esterna di un cervello adulto.

Nove preparati (Tav. 3.11-3.13) sono dedicati alla raffigurazione degli stadi di sviluppo dell'occhio e mostrano in sezione le varie componenti sapientemente differenziate mediante una diversa colorazione della cera.

Nove modelli (Tav. 3.14-3.19) rappresentano lo sviluppo del tubo cardiaco embrionale fino alla formazione dei ventricoli e degli atri. Lo sviluppo delle diverse strutture è rappresentato mediante l'uso di una diversa colorazione della cera utilizzata nella realizzazione dei modelli.

Dieci preparati (Tav. 3.20 e 3.21) sono dedicati alla raffigurazione dello sviluppo dei genitali esterni maschili e femminili. In essi, è possibile mediante comparazione seguire il diverso destino di strutture che iniziano il loro sviluppo a partire da uno schema comune.

3.0. IMAGES WHICH REPRESENT SOME DEVELOPMENTAL STAGES OF HUMAN ORGANS AND SYSTEMS

The 48 waxes which illustrate the development of human organs and systems are divided into 5 series with each wax resting on a wooden base. Some waxes were produced along the lines of models made by Prof. A. Ecker, a famous morphologist of his time.

A series of 4 waxes (Tab. 3.1 and 3.2) represents the development of the face. These waxes precisely sketch the morphogenesis of the structures that form the face.

Fourteen waxes (Tab. 3.3-3.6) describe in detail the development of the encephalon. They show in dorsal and sagittal views the morphogenesis of the cerebral convolutions and of the anatomical structures (interhemispheric) located at the encephalic base.

Two waxes (Tab. 3.7-3.10) show the external conformation of an adult brain.

Nine waxes (Tab. 3.11-3.13) illustrate the developmental stages of the eye and show the sectional structure of the eye which can be clearly seen due to the special coloring technique used in the production of these waxes.

Nine waxes (Tab. 3.14-3.19) represent the development of the cardiac embryonic tube up to the formation of the ventricles and the atria. These representations also use the special wax coloring technique.

Ten waxes (Tab. 3.20 and 3.21) illustrate the development of the male and female external genital organs. The male and female external genital organs begin their development similarly, and it is possible to follow their successive differentiation by comparing waxes.

Tavola 3.1. Alcuni stadi di sviluppo della faccia (visione frontale).

In questa tavola sono illustrati, in veduta frontale, alcuni degli stadi più importanti nella formazione della faccia.

La faccia si sviluppa a partire da cinque abbozzi che compaiono intorno allo stomodeo, o bocca primitiva, all'inizio della quarta settimana di gestazione: la prominente frontonasale impari, formata dalla proliferazione di mesenchima situato ventralmente all'encefalo in via di sviluppo; le prominente mascellare e mandibolare pari, tutte sviluppatasi a partire dal primo arco branchiale.

Il primo modello a sinistra mostra a partire dall'alto: la prominente fronto-nasale, più in basso e lateralmente i due processi mascellari, ancora più in basso gli archi branchiali con i corrispettivi solchi ed inferiormente, la prominente cardiaca. Tra la prominente frontonasale ed il primo rilievo branchiale si apre il cavo orale.

Oltre le strutture già presenti nel primo modello, nel secondo sono riportate: le due fossette nasali, visibili su ciascun lato della parte inferiore del sollevamento fronto-nasale, i processi mascellari che accresciutisi tendono ad avvicinarsi l'uno all'altro e gli archi mandibolare e ioideo in corso di sviluppo.

Nel terzo modello è raffigurata la formazione delle cavità nasali. Le fosse nasali sono approfondite e delimitate da rilievi a forma di U invertita con le estremità che guardano nella cavità orale. L'estremità mediale di ciascun rilievo rappresenta il processo nasale mediale, mentre l'estremità laterale costituisce il processo nasale laterale. La prominente frontale è un'ampia regione che si frappone tra i due processi nasali mediali.

Nell'ultimo modello, i due processi nasali mediali si sono uniti a formare la porzione centrale del labbro superiore, cioè il filtro. La parte laterale di ogni processo nasale mediale si è fusa con l'adiacente processo mascellare per completare la formazione del labbro superiore. A seguito della fusione dei processi nasali laterali e mascellari su ogni lato compare un solco nasolacrimale. Sono evidenti le narici e la lingua sporge dalla cavità orale. Gli occhi che prima occupavano una posizione più laterale sono ora visibili sul piano frontale.

Table 3.1. Some developmental stages of the face (frontal view)

In this table some of the most important developmental stages of the face are illustrated in frontal view.

The face develops from five primordia which appear around the stomodeum (primitive mouth) at the beginning of the fourth week of pregnancy: the single fronto-nasal prominence develops from the proliferation of the mesenchyme located ventrally to the developing encephalon; and the pair of maxillary and mandibular prominences develop from the first branchial arch.

The first wax on the left shows, starting from the top: the fronto-nasal prominence; the maxillary processes; the branchial arches and the branchial clefts; and the cardiac prominence. The oral cavity is located between the fronto-nasal prominence and the first branchial arch.

The second wax illustrates all the structures represented in the preceding tables, in addition to the following: the two nasal pits located ventrally on both sides of the fronto-nasal prominence; the maxillary processes which have grown and approach each other; and the developing mandibular and hyoid arches.

The third wax illustrates the formation of the nasal cavities. The nasal pits have deepened and are delimited by U-shaped prominences. These prominences have medial and a lateral extremities directed towards the oral cavity that form, respectively, the medial and the lateral nasal processes. The frontal prominence is a large region located between the two medial nasal processes.

In the last wax, the two nasal processes have joined each other to form the central part of the superior lip, i.e., the filter. The lateral part of each medial nasal process has joined to the adjacent maxillary process in order to complete the formation of the superior lip. Due to the joint between the lateral nasal and the maxillary processes, a nasolacrimal groove has developed on both the sides of the face. The tongue, which protrudes from the oral cavity and the nostrils are also represented. The eyes, which were previously laterally positioned, now occupy a frontal position.



Tavola 3.1. Alcuni stadi di sviluppo della faccia (visione frontale).
Table 3.1. Some developmental stages of the face (frontal view).

Tavola 3.2. Alcuni stadi di sviluppo della faccia (visione laterale).

Questa tavola illustra, in veduta laterale destra, gli stessi stadi di sviluppo nella formazione della faccia presentati nella tavola precedente.

Il primo modello a sinistra mostra la regione cefalica di un embrione in cui sono evidenti: la prominenza fronto-nasale, l'occhio in corso di formazione, gli archi branchiali e la prominenza cardiaca.

Il secondo modello raffigura il sollevamento fronto-nasale con la fossetta nasale destra, il processo mascellare ed il processo mandibolare, l'orecchio esterno che deriva dalla parte dorsale del primo solco branchiale e dai tubercoli posti alla sommità dorsale del I e II arco branchiale.

Nel terzo modello, le strutture prima descritte sono ad uno stadio di sviluppo più avanzato. Infatti, lo sviluppo della faccia si completa lentamente e risulta principalmente determinato dai cambiamenti di proporzione e di posizione relativa dei componenti facciali. Durante le prime fasi del periodo fetale, il naso è appiattito e la mascella è poco sviluppata. Essi raggiungono la loro forma caratteristica quando lo sviluppo facciale è completato. L'encefalo si espande creando una fronte prominente; gli occhi si spostano in direzione mediale e si formano le orecchie.

Nell'ultimo modello, la testa è già ben delineata con gli occhi che hanno assunto una posizione più frontale e l'orecchio esterno che continua il processo di formazione; si può notare inoltre, il solco naso-lacrimale e la lingua che esce dalla bocca già formatasi e che poggia sulla prominenza cardiaca. La faccia al momento della nascita risulta ancora piuttosto piccola perché: la mascella e la mandibola sono ancora rudimentali; l'eruzione dei denti non è ancora avvenuta e le cavità nasali ed i seni mascellari aerei sono di modeste proporzioni.

Table 3.2. Some developmental stages of the face (lateral view)

This table illustrates in lateral view the same developmental stages of the face which are represented in the preceding table.

The first wax on the left side shows the embryonic cephalic region containing the following: the fronto-nasal prominence; the developing eye; the branchial arches; and the cardiac prominence.

The second wax shows the following: the fronto-nasal prominence with the right nasal pit; the maxillary and mandibular processes; and the external ear which develops from the dorsal part of the first branchial groove and from the tubercles located on the dorsal extremity of the first and second branchial arches.

The third wax shows a more advanced developmental stage of the same structures than those previously represented in this table. The development of the face is slow and determined by the changes of proportion and of relative position of the facial components. During the first phases of the fetal period, the nose flattens and the jaw hardly develops; they reach their definitive shape only when facial development is complete. The encephalon expands, thus forming a prominent front with the eyes moving medially and the ears beginning to develop.

In the last wax, the head is almost completely formed. The eyes have reached a frontal position and the external ear continues to develop. The tongue, which protrudes from the mouth, and the nasolacrimal groove are also represented. The mouth, which is almost completely developed, lies on the cardiac prominence. At birth, the head is small because the development of the jaws is not complete, the teeth have not yet erupted, and both the nasal cavity and the maxillary sinuses are still small.



Tavola 3.2. Alcuni stadi di sviluppo della faccia (visione laterale).
Table 3.2. Some developmental stages of the face (lateral view).

Tavola 3.3. Alcune fasi dello sviluppo degli emisferi cerebrali (visione dorsale).

I modelli di questa tavola mostrano lo sviluppo degli emisferi cerebrali visti dorsalmente.

Inizialmente la superficie degli emisferi cerebrali è liscia, ma con il procedere della crescita si sviluppa un complicato insieme di scissure (solchi) e circonvoluzioni (giri). Lo sviluppo è contraddistinto inoltre, da un notevole aumento delle proporzioni. Tale evoluzione è apprezzabile nei modelli contrassegnati con i numeri 1,3 e 5.

Nel modello contrassegnato con il numero 5 inizia ad evidenziarsi in ciascun emisfero la scissura centrale che indica il confine tra i lobi frontale e parietale; nel modello n. 7 si delineano lateralmente agli emisferi, le scissure cerebrali laterali (di Silvio); nel modello n. 9 compaiono anche le due scissure parieto-occipitali ed i solchi postcentrali ed intraparietali. Nei modelli successivi è mostrato l'ulteriore sviluppo dei solchi e delle circonvoluzioni fino a giungere alla morfologia definitiva degli emisferi cerebrali.

Table 3.3. Some developmental stages of the cerebral hemispheres (dorsal view)

The waxes of this table show in a dorsal view the development of the cerebral hemispheres.

At the beginning of their formation, the cerebral hemispheres have a smooth surface. A complicated system of scissures and convolutions will appear in the succeeding stages. During development, the cerebral hemispheres notably increase in size (waxes N. 1,3 and 5).

In wax N.5, the central scissure, which marks the boundary between the frontal and the parietal lobes, begins to appear. In wax N.7, the lateral cerebral scissures (Sylvian scissures) are illustrated on the lateral surfaces of the cerebral hemispheres. Wax N.9 illustrates the formation of the post-central, the intra-parietal and the paired parieto-occipital scissures. The succeeding waxes show the more advanced developmental stages of the scissures and convolutions up to the definitive morphology of the cerebral hemispheres.

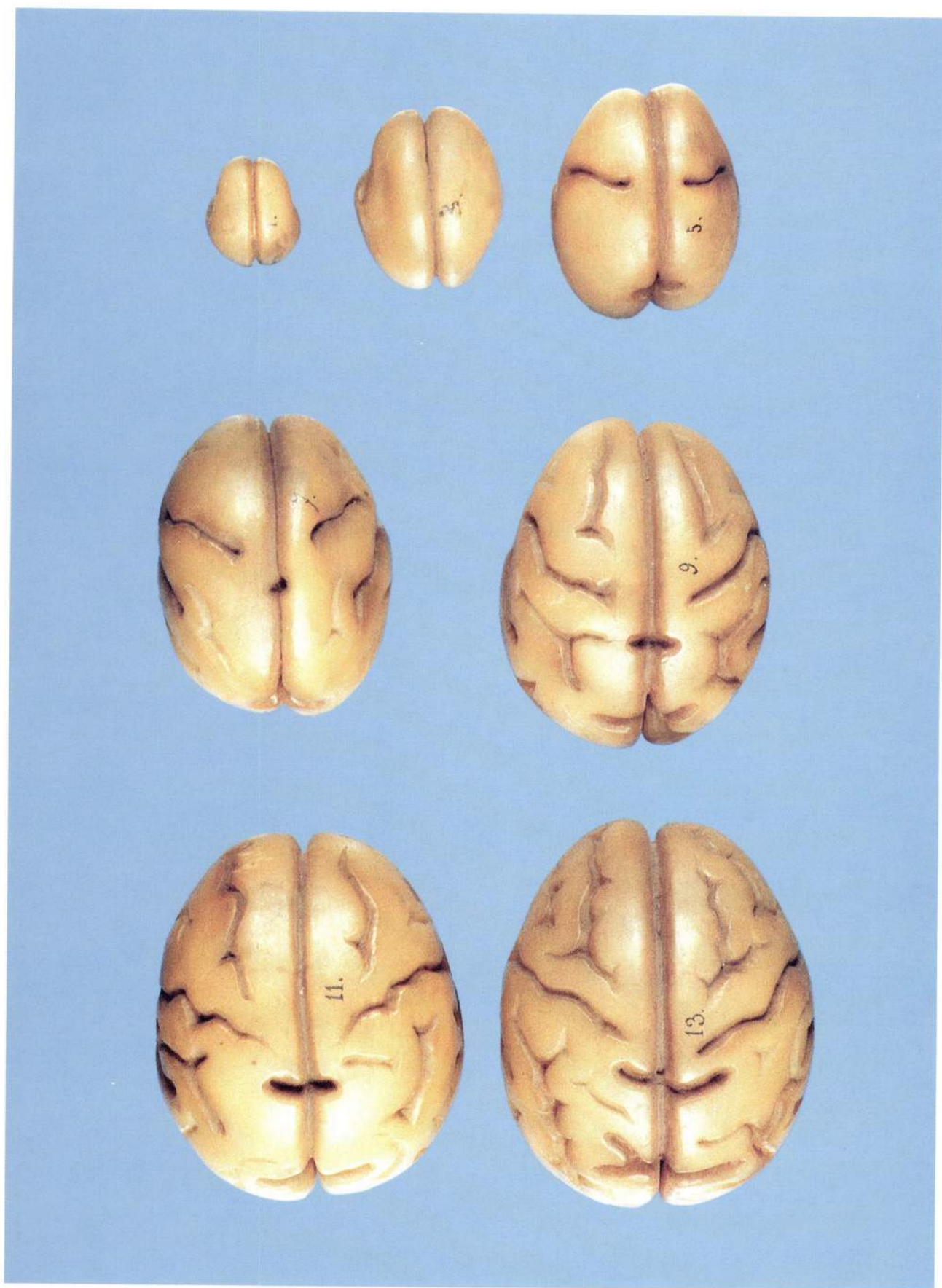


Tavola 3.3. Alcune fasi dello sviluppo degli emisferi cerebrali (visione dorsale)
Table 3.3. Some developmental stages of the cerebral hemispheres (dorsal view).

Tavola 3.4. Alcune fasi dello sviluppo degli emisferi cerebrali (veduta dalla faccia ventrale).

I modelli qui presentati sono quelli raffigurati nella tavola precedente visti dalla faccia inferiore. Al centro dei preparati, il tronco cerebrale è sezionato.

A partire dalla superficie liscia degli emisferi dei primi modelli, si passa progressivamente alla formazione di solchi e circonvoluzioni che aumentano notevolmente la superficie cerebrale. In quelli successivi, si apprezzano frontalmente le circonvoluzioni orbitali; al polo temporale la circonvoluzione temporale inferiore delimitata dalla scissura temporale inferiore; al polo occipitale la circonvoluzione linguale e la circonvoluzione occipito-temporale.

Al centro dei modelli si evidenzia il chiasma ottico con i nervi ottici recisi, il tuber cinereum ed i corpi mammillari. Sulla faccia ventrale dei lobi frontali i bulbi olfattivi sono rappresentati in varie fasi di sviluppo; la loro porzione apicale si dilata a formare i definitivi bulbi olfattivi, mentre la porzione basale rimane sottile e costituisce i tratti olfattivi.

Table 3.4. Some developmental stages of the cerebral hemispheres (ventral view)

The waxes of this table represent in ventral view the same developmental stages of the cerebral hemispheres of the preceding table. The sectioned brain stem is located at the center of each wax.

The passage from the smooth cerebral hemispheres to the formation of the scissures and convolutions, which notably increases the cerebral surface area, is illustrated. The orbital convolutions at the frontal position, the ventral temporal convolution delimited by the ventral temporal scissure and located at the temporal pole, the lingual convolution located at the occipital pole, and the occipito-temporal are represented.

The optic chiasm with the sectioned optic nerves, the tuber cinereum, and the mammillary bodies are located at the center of each wax. The developing olfactory bulbs are shown on the ventral surface of the frontal lobes. The apical portions of these bulbs dilate, thus forming the definitive olfactory bulbs. The basal portion is thin and gives rise to the olfactory tracts.

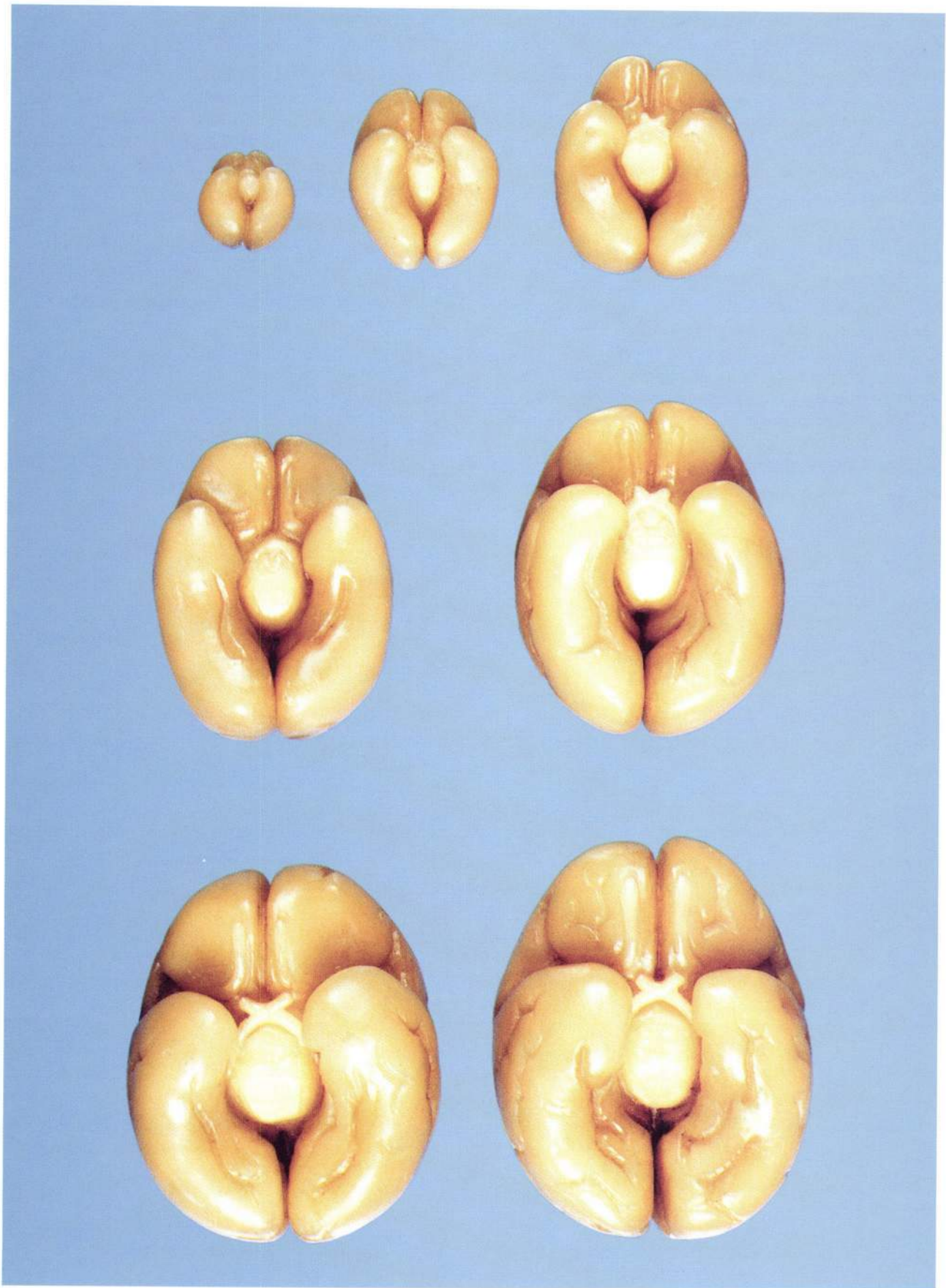


Tavola 3.4. Alcune fasi dello sviluppo degli emisferi cerebrali (veduta dalla faccia ventrale).
Table 3.4. Some developmental stages of the cerebral hemispheres (ventral view)

Tavola 3.5. Alcune fasi dello sviluppo degli emisferi cerebrali (visione dalla faccia laterale destra).

I modelli degli emisferi cerebrali sono visti dalla faccia laterale destra e mostrano lo sviluppo delle circonvoluzioni e dei solchi dell'emisfero destro del cervello fetale.

Nei vari modelli si evidenzia bene lo sviluppo della scissura laterale (di Silvio) che inizia sulla superficie inferiore dell'emisfero a livello del chiasma ottico; si dirige lateralmente tra i lobi temporale e frontale e, raggiunta la superficie dorsolaterale, resta interposta tra questi due lobi.

La scissura centrale che si apprezza già dal terzo preparato, inizia dal margine superiore dell'emisfero e si estende in basso ed in avanti per terminare in prossimità della scissura laterale.

Nel sesto e settimo modello, nel lobo frontale si osservano il solco precentrale che costituisce il margine anteriore della circonvoluzione centrale anteriore ed i solchi frontali superiore ed inferiore. Questi hanno un decorso più o meno parallelo al margine superiore dell'emisfero e dividono la porzione del lobo frontale, situata al davanti del solco precentrale, in circonvoluzioni frontali superiore, media ed inferiore.

Nel lobo temporale, a partire dal quarto modello si apprezza la formazione dei solchi temporali superiore e medio che delimitano le circonvoluzioni temporali superiore, media ed inferiore.

Nel lobo parietale, il solco intraparietale permette di distinguere i lobuli parietali superiore ed inferiore.

Table 3.5. Some developmental stages of the cerebral hemispheres (right side view)

The waxes of this table represent the right side view of the cerebral hemispheres. They show the development of the convolutions and scissures of the right foetal cerebral hemisphere.

The development of the lateral scissure (Sylvian scissure) is clearly depicted. This scissure begins from the ventral surface of the hemisphere closed to the optic chiasm, runs laterally between the frontal and temporal lobes, and reaches the dorso-lateral surface.

The central scissure, which begins to appear on the third wax, starts from the dorsal border of the hemisphere and extends downward and ahead, terminating close to the lateral scissure.

In the sixth and seventh waxes, the pre-central scissure, which forms the anterior border of the anterior central convolution, and the dorsal and ventral frontal scissures are represented on the frontal lobe. The dorsal and ventral frontal scissures are almost parallel to the dorsal border of the hemisphere and divide the anterior part of the frontal lobe in dorsal, middle, and ventral frontal convolutions.

The fourth wax depicts the beginning of the formation of the dorsal and middle temporal scissures, which delimit the dorsal, middle, and ventral temporal convolutions, on the temporal lobe.

In the parietal lobe, the intra-parietal scissure delimits the dorsal and the ventral parietal lobules.

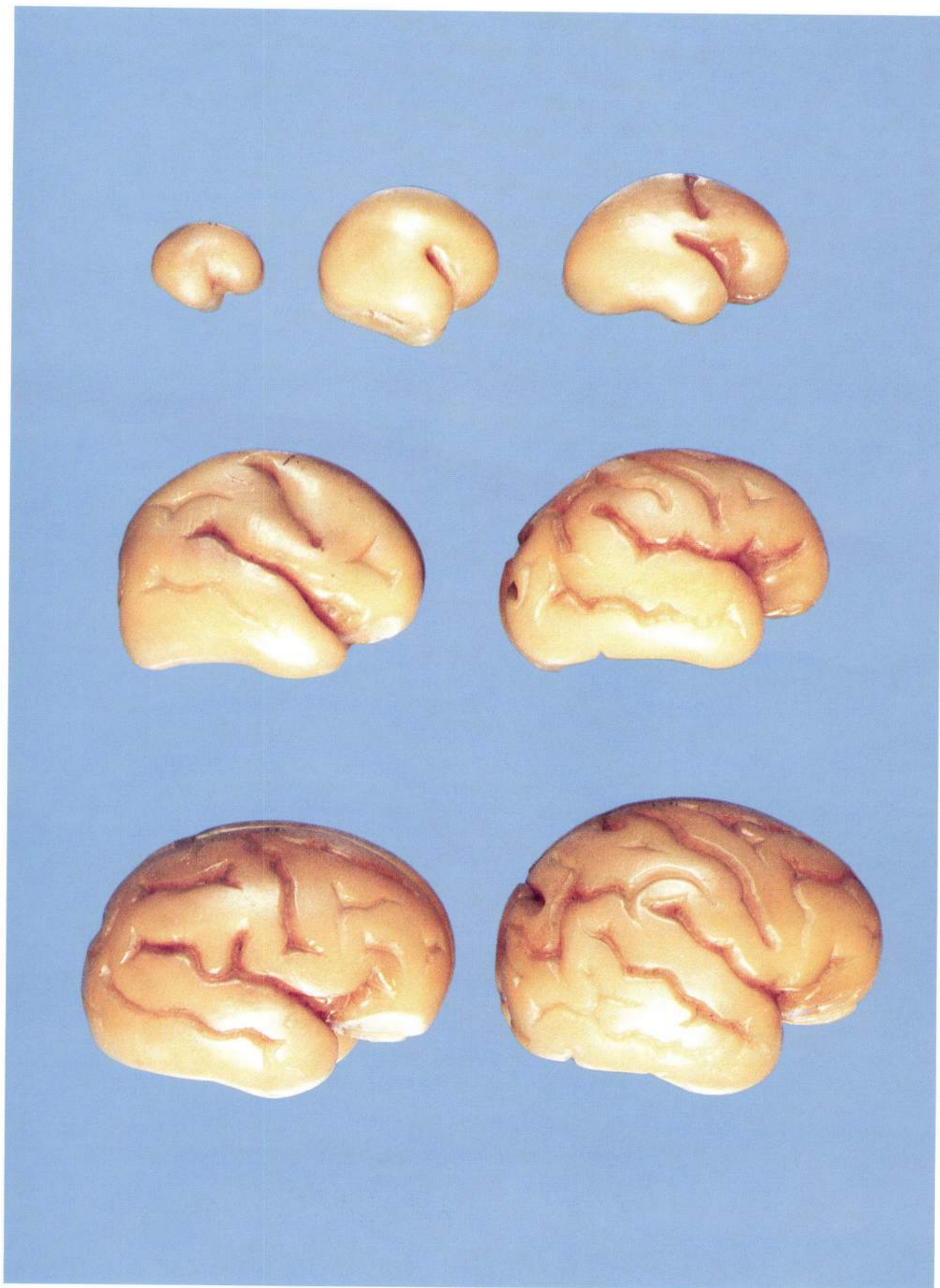


Tavola 3.5. Alcune fasi dello sviluppo degli emisferi cerebrali (visione dalla faccia laterale destra).
Table 3.5. Some developmental stages of the cerebral hemispheres (right side view).

Tavola 3.6. Alcune fasi dello sviluppo degli emisferi cerebrali (visione sagittale mediana).

In sezioni sagittali mediane sono mostrati diversi stadi di sviluppo degli emisferi cerebrali.

È possibile apprezzare in questi modelli la progressiva evoluzione della corteccia che a partire da una superficie liscia forma solchi e circonvoluzioni. In particolare, già a partire dal modello n. 4, è evidente posteriormente, la formazione delle scissure parieto-occipitale e calcarina che delimitano il cuneo. Inferiormente al cuneo, il giro linguale situato tra la scissura calcarina e la scissura collaterale appare ben evidente solo nel modello n. 14.

Dalla superficie dorsale, comincia a comparire nel modello n. 8 il solco del cingolo, che si sviluppa, come si può apprezzare nei modelli successivi, fino a portarsi parallelamente al solco del corpo calloso e a delimitare perifericamente il giro del cingolo. Al centro dei modelli è rappresentato lo sviluppo del talamo che è circondato dal fornice e dal corpo calloso.

Table 3.6. Some developmental stages of the cerebral hemispheres (mid-sagittal view)

In the wax of this table, median sagittal sections of several developmental stages of the cerebral hemispheres are illustrated.

The developing cerebral cortex is depicted from the stage in which it has a smooth surface up to the formation of the scissures and convolutions. In particular, the formation of the parieto-occipital and calcarine scissures which delimit the cuneum begins with the fourth wax. The lingual convolution, which is located between the calcarine and the collateral scissures, is first clearly seen in the wax N.14.

In wax N.8, the scissure of the cingulum begins to develop on the dorsal surface of the hemisphere. This scissure, as can be seen from the examination of the succeeding waxes, runs parallel to the scissure of the corpus callosum and delimits the periphery of the convolution of the cingulum. The developing thalamus, which is surrounded by the fornix and the corpus callosum, is represented at the center of the waxes.

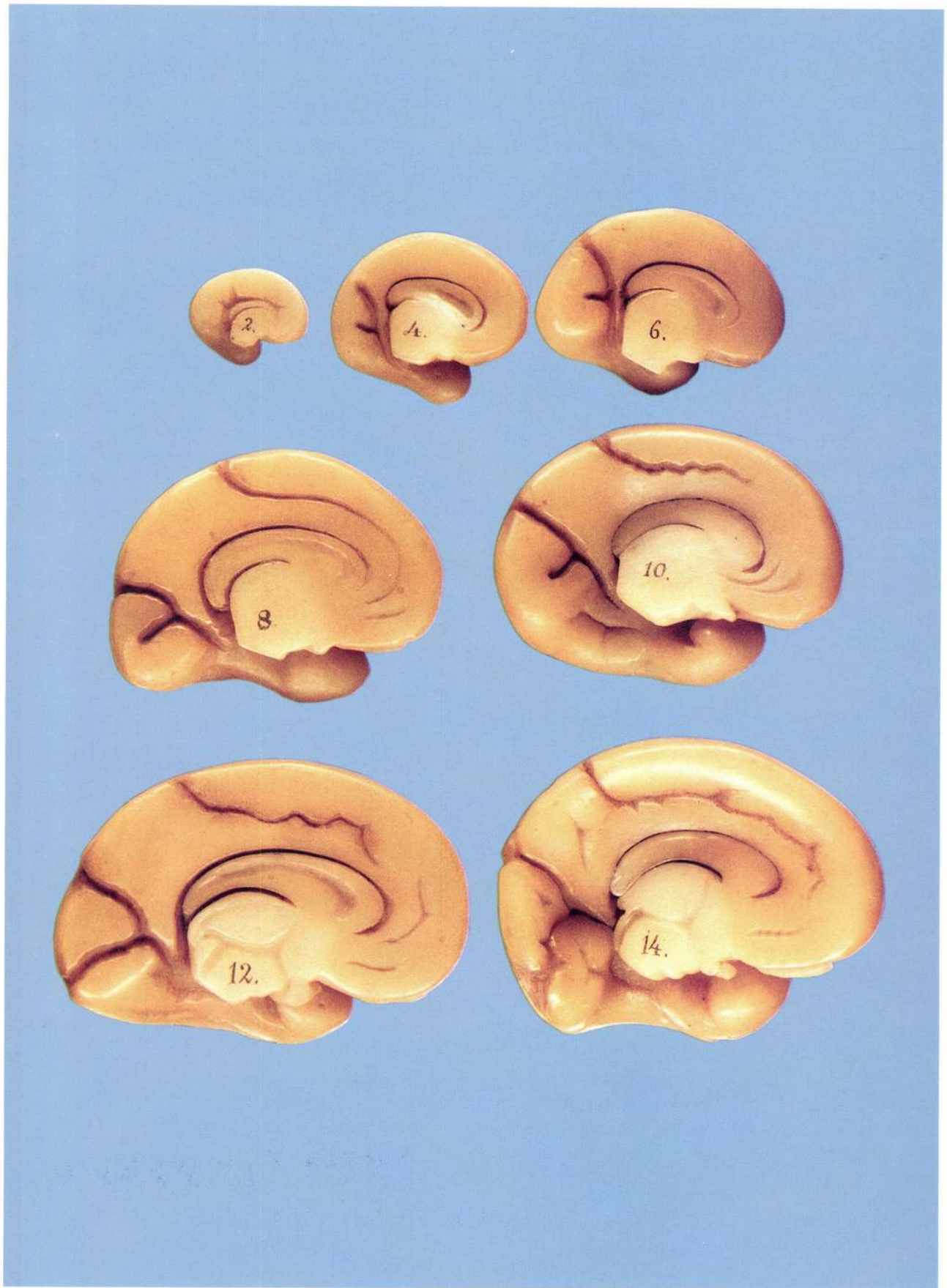


Tavola 3.6. Alcune fasi dello sviluppo degli emisferi cerebrali (visione sagittale mediana).
Table 3.6. Some developmental stages of the cerebral hemispheres (mid-sagittal view).

Tavola 3.7. Cervello adulto (visione dorsale degli emisferi cerebrali).

La tavola propone una visione dorsale degli emisferi cerebrali separati dalla fessura interemisferica.

A partire dai poli frontali degli emisferi e proseguendo in senso caudale si possono apprezzare nel primo terzo anteriore e lateralmente alla fessura interemisferica, le circonvoluzioni frontali superiori ed i solchi frontali superiori; più caudalmente le circonvoluzioni precentrali e le circonvoluzioni postcentrali; nel terzo più caudale, i solchi intraparietali ed i solchi parieto-occipitali.

Table 3.7. Adult brain (dorsal view of the cerebral hemispheres)

This table illustrates a dorsal view of the cerebral hemispheres separated by the interhemispheric fissure.

Starting from the frontal poles of the hemispheres, the following structures are represented in the cranio-caudal direction: the dorsal frontal scissures and convolutions located on both sides of the interhemispheric fissure; the pre-central and post-central convolutions; and the intra-parietal and parieto-occipital scissures.

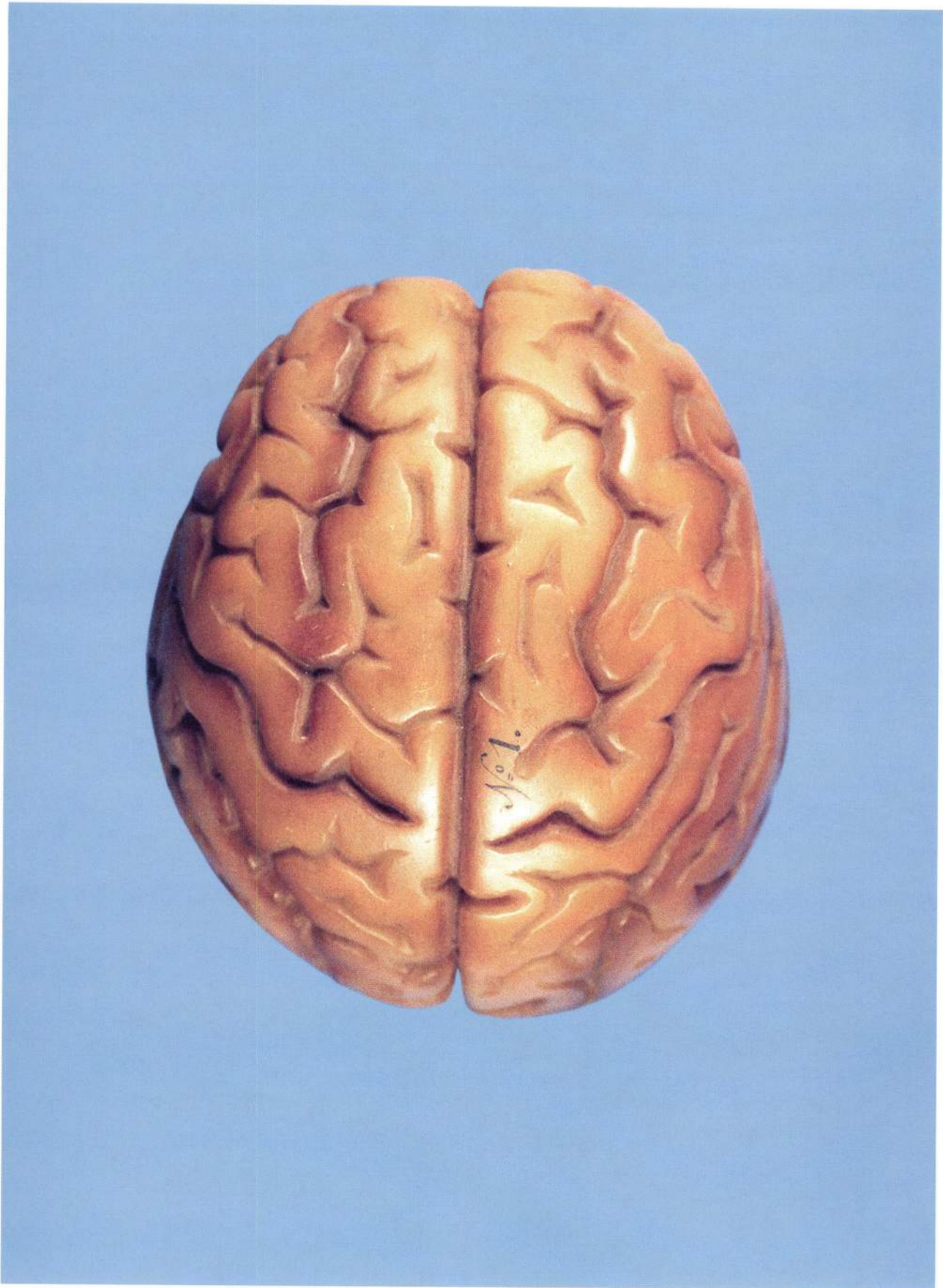


Tavola 3.7. Cervello adulto (visione dorsale degli emisferi cerebrali).
Table 3.7. Adult brain (dorsal view of the cerebral hemispheres).

Tavola 3.8. Cervello adulto (faccia ventrale degli emisferi cerebrali).

Nella illustrazione della faccia inferiore degli emisferi cerebrali si evidenziano in alto i poli frontali degli emisferi con le circonvoluzioni orbitali; medialmente i bulbi ed i tratti olfattori che si portano in avanti; più caudalmente e centralmente il chiasma ottico con i nervi ottici recisi; il tuber cinereum, i corpi mammillari ed il tronco cerebrale sezionato al livello del mesencefalo. Lateralmente al tronco cerebrale sezionato si trova la superficie inferiore dell'encefalo che va dal polo temporale a quello occipitale; su questa superficie si osserva, a livello del polo occipitale, la circonvoluzione linguale che si continua in avanti con la circonvoluzione paraippocampale, a sua volta delimitata dalla scissura collaterale e dalla scissura ippocampale. La circonvoluzione paraippocampale termina in avanti incurvandosi in una struttura a forma di uncino: l'*uncus*. Lateralmente alla circonvoluzione paraippocampale vi è la circonvoluzione occipitotemporale, separata dalla precedente mediante la scissura collaterale; più lateralmente si trova la circonvoluzione temporale inferiore delimitata dalla scissura temporale inferiore.

Table 3.8. Adult brain (ventral surface of the cerebral hemispheres)

In this table the following are illustrated: the frontal poles of the hemispheres with the orbital convolutions dorsally positioned; the olfactory bulbs and tracts medially positioned and extending forward; the optic chiasm with the sectioned optic nerves centrally positioned; the tuber cinereum; the mammillary bodies; and the brain stem, which is sectioned close to the mesencephalon. The part of the encephalic ventral surface which runs between the temporal and the occipital poles is located on the lateral sides of the sectioned brain stem. The lingual convolution, which joins ahead with the parahippocampal convolution, is also illustrated on this part of the surface. The parahippocampal convolution is in turn delimited by the collateral and hippocampal scissures. The parahippocampal convolution bends at its anterior extremity, thus forming a hook-shaped structure, the uncus. The occipito-temporal convolution, which is separated from the parahippocampal convolution by the collateral scissure, is located on the lateral sides of the para-hippocampal convolution. The ventral temporal convolution, which is delimited by the ventral temporal scissure, is in turn located on the lateral sides of the occipito-temporal convolution.

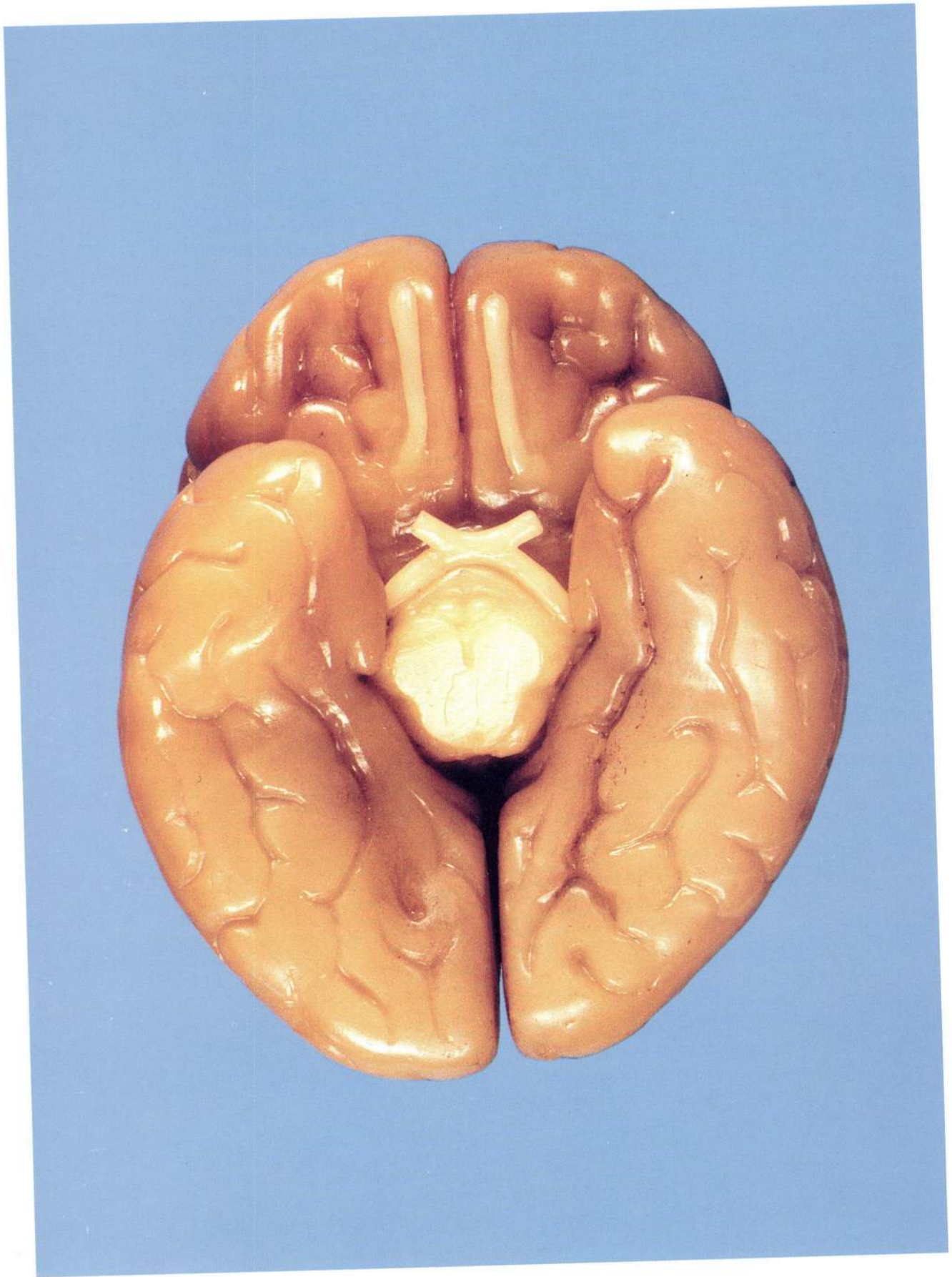


Tavola 3.8. Cervello adulto (faccia ventrale degli emisferi cerebrali).
Table 3.8. Adult brain (ventral surface of the cerebral hemispheres).

Tavola 3.9. Cervello adulto (faccia laterale destra degli emisferi cerebrali).

In questa tavola è proposta una visione laterale dell'emisfero cerebrale destro. Essa mostra la scissura laterale (di Silvio) che occupa quasi tutta la parte centrale del modello ed è interposta tra i lobi temporale e frontale.

Sul lobo frontale è evidente la scissura centrale che insieme al solco precentrale ad esso parallelo, delimitano la circonvoluzione centrale anteriore. Al davanti del solco precentrale, solchi paralleli al margine superiore dell'emisfero dividono questa parte del lobo frontale in circonvoluzioni frontali superiore, media ed inferiore. Posteriormente e parallelo alla scissura centrale decorre il solco postcentrale che delimita la circonvoluzione centrale posteriore.

Il lobo temporale è diviso in circonvoluzioni temporale superiore, media ed inferiore dai solchi temporali superiore, medio ed inferiore. Il solco temporale inferiore è posto sulla superficie inferiore del lobo, ma le tre circonvoluzioni sono tutte sulla sua superficie laterale.

Tavola 3.10. Cervello adulto (sezione sagittale mediana degli emisferi cerebrali).

Nella tavola è rappresentata una sezione sagittale mediale dell'emisfero cerebrale sinistro.

Il tronco cerebrale è stato distaccato mediante un taglio passante per il talamo (colore bianco); quest'ultimo è circondato dal fornice che a sua volta, è incorniciato parzialmente dal corpo calloso. Antero-ventralmente al talamo si vedono i nervi ottici sezionati. Talamo, fornice e corpo calloso sono circondati in questa sezione completamente dalla superficie mediale dell'emisfero. Il solco del corpo calloso si continua posteriormente con la scissura dell'ippocampo. Il solco del cingolo (cin) decorre parallelo al solco del corpo calloso e delimita, perifericamente, la circonvoluzione del cingolo; esso fornisce un ramo paracentrale che raggiunge il margine superiore dell'emisfero e termina dividendosi in un ramo marginale ed un ramo subparietale. Dorsalmente al solco del cingolo si apprezzano le circonvoluzioni frontali interne (Fi).

La circonvoluzione a forma di quadrilatero compresa tra i rami paracentrale e marginale del solco del cingolo è il lobulo paracentrale (P 1'). La porzione del lobo parietale situata al di dietro del solco postcentrale è divisa in circonvoluzioni parietali superiore ed inferiore dal solco intraparietale. Tra il solco parieto-occipitale (po) in alto ed il solco calcarino in basso, si trova il cuneo. Ventralmente al solco calcarino e procedendo anteriormente si osserva la circonvoluzione dell'ippocampo (H) e la circonvoluzione paraippocampale ventralmente alla prima, quindi l'*uncus* (U).

Il giro del cingolo è collegato alla circonvoluzione paraippocampale per mezzo di una stretta circonvoluzione, l'istmo del giro fornicato. Il giro del cingolo, l'istmo del giro fornicato, la circonvoluzione paraippocampale e l'*uncus* formano nell'insieme il giro fornicato (Gf).

Table 3.9. Adult brain (right side surface of the cerebral hemispheres)

This table represents a lateral view of the right cerebral hemisphere. It shows the lateral scissure (Sylvian scissure) which occupies almost the entire central part of the wax and is located between the frontal and temporal lobes.

The central and the pre-central scissures, which run parallel to each other and delimit the anterior central convolution, are well depicted. Several scissures, which are located ahead of the pre-central scissure and run parallel to the dorsal border of the hemisphere, divide the anterior part of the frontal lobe into dorsal, middle and ventral frontal convolutions. The post-central scissure, which delimits the posterior central convolution, runs parallel to the posterior part of the central scissure.

The temporal lobe is divided into dorsal, middle and ventral convolutions by the dorsal, middle and ventral temporal scissures. The ventral temporal scissure is located on the ventral surface of the lobe, and all three temporal convolutions are located on the lateral surface.

Table 3.10. Adult brain (mid-sagittal section of the cerebral hemispheres)

This table represents a mid-sagittal section of the left cerebral hemisphere.

The brain stem has been removed. The thalamus (indicated in white) is surrounded by the fornix, which in turn is almost completely surrounded by the corpus callosum. The sectioned optic nerves are illustrated on the antero-ventral side of the thalamus. This section depicts the thalamus, the fornix and the corpus callosum completely surrounded by the medial surface of the hemisphere. The scissure of the corpus callosum runs posteriorly and joins the scissure of the hippocampus. The scissure of the cingulum (cin) runs parallel to the callosal sulcus and delimits the convolution of the cingulum. It gives rise to a paracentral branch which reaches the dorsal border of the hemisphere. The terminus of this branch in turn gives rise to the marginal and subparietal branches. The internal frontal convolutions (Fi) are located dorsally to the scissure of the cingulum.

The quadrilateral convolution, which is located between the paracentral and marginal branches of the scissure of the cingulum, forms the paracentral lobule (P1'). The part of the parietal lobe located behind the post central scissure is divided by the intraparietal scissure in dorsal and ventral parietal convolutions. The cuneum is located between the parietooccipital scissure (po), which is dorsally positioned, and the calcarine scissure, which is ventrally positioned. The hippocampal convolution (H), the parahippocampal convolution (located on the ventral side of the hippocampal convolution), and the uncus (U) are located antero-ventrally to the calcarine scissure.

The gyrus of the cingulum is connected to the parahippocampal convolution by means of a narrow convolution, the isthmus of the fornical gyrus. The gyrus of the cingulum, the isthmus of the fornical gyrus, the parahippocampal convolution, and the uncus form the fornical gyrus (Gf).

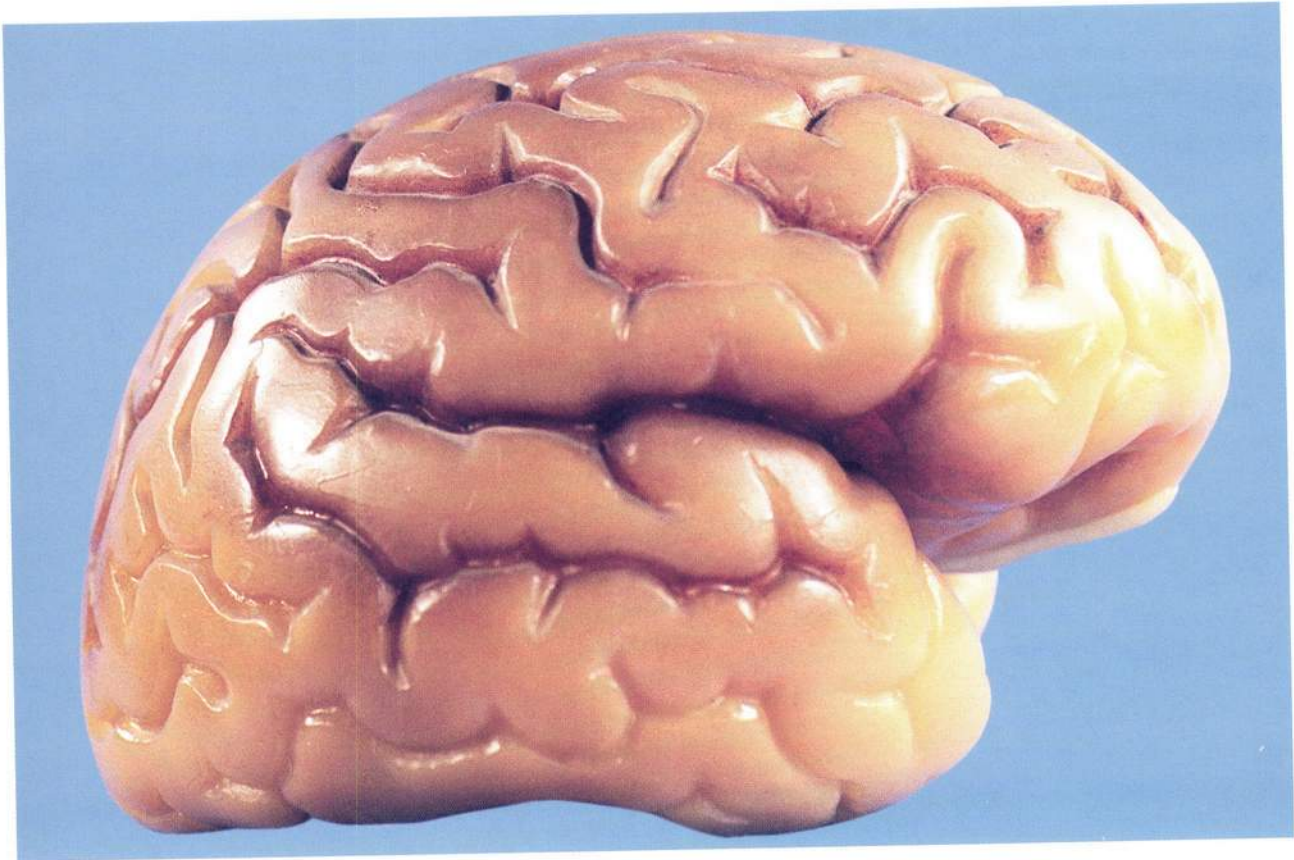


Tavola 3.9. Cervello adulto (faccia laterale destra degli emisferi cerebrali).
 Table 3.9. Adult brain (right side surface of the cerebral hemispheres).

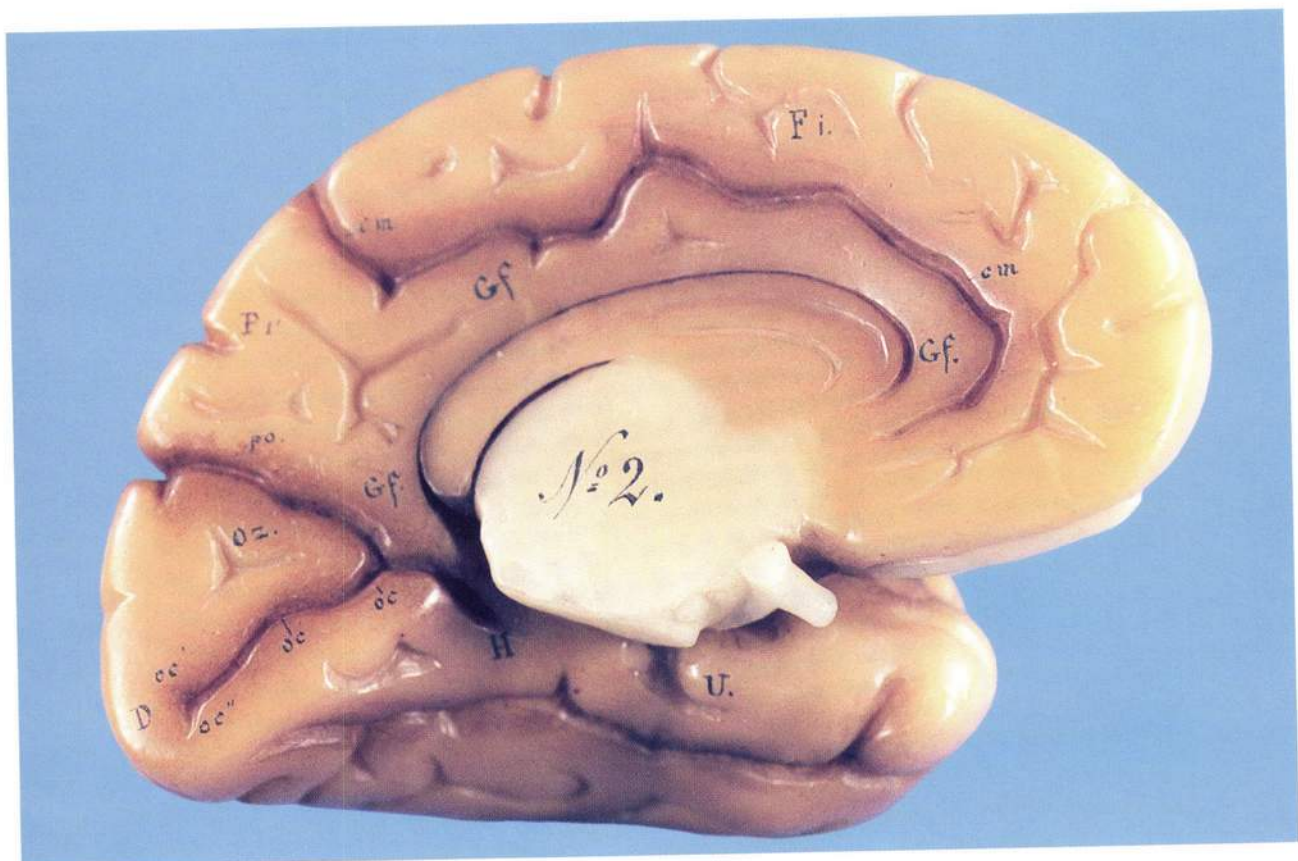


Tavola 3.10. Cervello adulto (sezione sagittale mediana degli emisferi cerebrali).
 Table 3.10. Adult brain (mid sagittal section of the cerebral hemispheres).

Tavola 3.11. Sviluppo dell'occhio. Stadi iniziali di sviluppo delle vescicole ottiche e loro rapporti con le vescicole del cristallino.

Questa tavola raffigura tre successivi stadi di sviluppo dell'occhio.

Il primo modello mostra la parte anteriore del tubo neurale con, da ciascun lato del cervello anteriore, i rigonfiamenti secondari denominati vescicole ottiche. Queste ultime nascono come evaginazioni laterali del tubo neurale alla base del futuro prosencefalo e divengono poi vescicole, sono collegate al diencefalo mediante un peduncolo.

Il secondo modello rappresenta una sezione frontale che si può immaginare condotta più o meno a livello del solco limitante; in verde è indicato l'ectoblasto, in giallo il tessuto nervoso.

Anteriormente e medialmente è presente la lamina terminale (verde), lateralmente le due vescicole telencefaliche con le cavità ventricolari laterali e lungo la linea mediana il telocoele medio (3° ventricolo) che si continua posteriormente come diocele (3° ventricolo); ai lati di quest'ultimo e comunicanti con esso mediante peduncoli si trovano i due calici ottici (giallo). Esternamente ai calici ottici, ispessimenti dell'epiblasto costituiscono i placodi della lente (verde).

Nel terzo modello è mostrato come dal placode del cristallino e dalla successiva vescicola del cristallino si sia formato un corpo epiteliale arrotondato (verde) che si è distaccato completamente dall'ectoderma ed è accolto nell'apertura del calice ottico (giallo) che qui, in seguito all'appiattimento ed invaginazione a cui è andato incontro, si è trasformato nel calice ottico a due pareti. Tra le due pareti di quest'ultimo si intravede lo spazio retinico.

Table 3.11. Development of the eye; Early developmental stages of the optic vesicles and their relationships to the lens vesicles

This table represents three successive stages of the development of the eye.

The first wax shows the anterior part of the neural tube with the optic vesicles located on both sides of the prosencephalon. At the beginning of their development, these vesicles evaginate from the lateral sides of the neural tube and are located at the base of the prosencephalon. They are connected to the diencephalon by means of a pedicle.

The second wax represents a frontal section at the level of the sulcus limitans; the ectoblast is colored green and the nervous tissue is colored yellow.

The lamina terminalis (green colored) has an antero-medial position. The two telencephalic vesicles and the lateral ventricular cavities have a lateral position; the telocoele medium (3rd ventricle) runs along the median line and continues posteriorly to become the diocoel (3rd ventricle). The optic cups (yellow colored) are located on the lateral sides of the diocoel, and are joined to the diocoel by means of the pedicles. Thickenings of the epiblastic form the lens placodes (green colored) around the optic cups.

The third wax illustrates a rounded mass of epithelial tissue (green colored) that arises from the lens placode and the lens vesicle. This mass has completely detached from the ectoderm and is held in the aperture of the optic cup (yellow colored). The optic cup flattens and evaginates, thus forming the bilayered optic cup. The retinic space is located between the two layers of this cup.

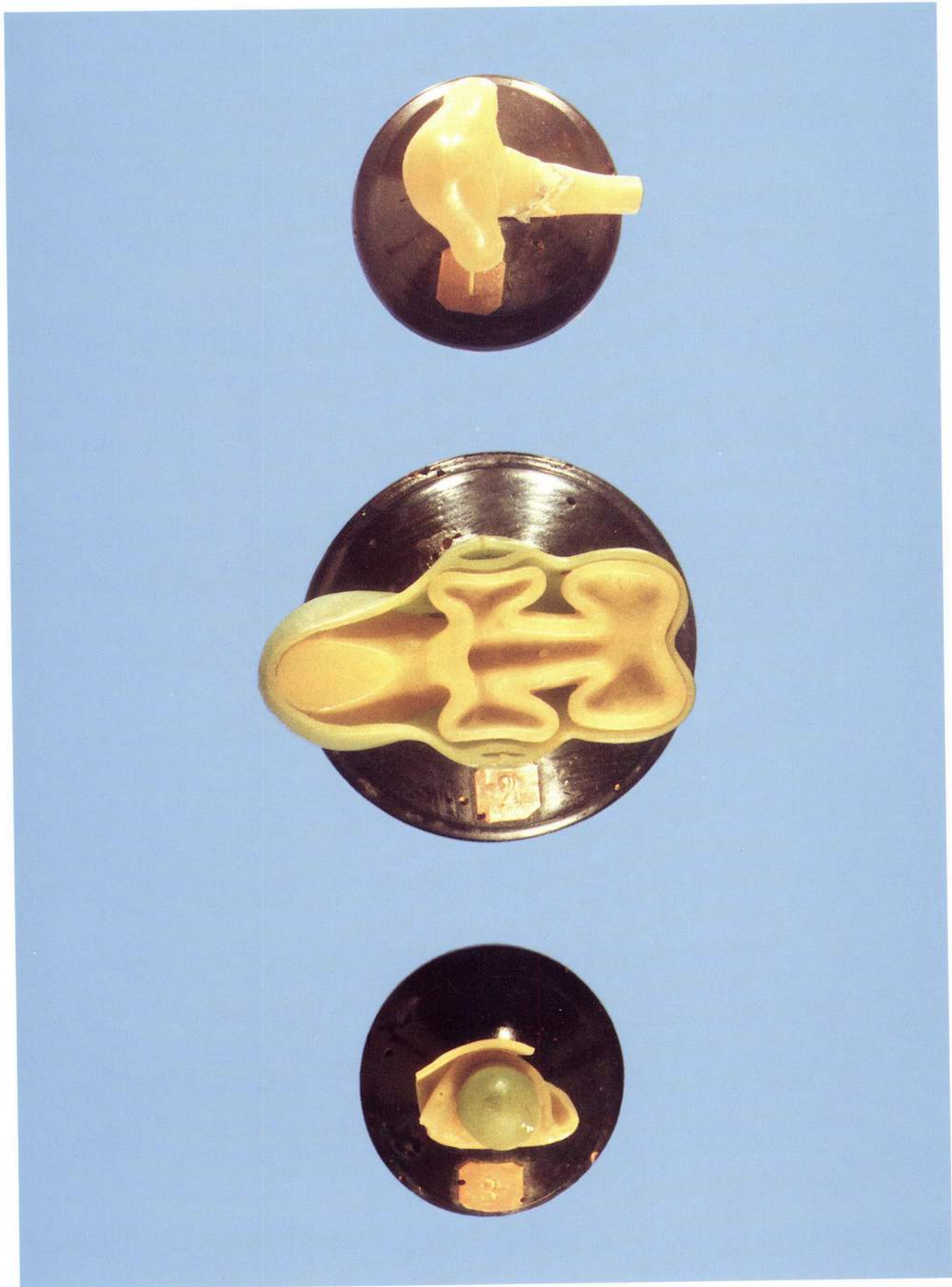


Tavola 3.11. Sviluppo dell'occhio. Stadi iniziali di sviluppo delle vescicole ottiche e loro rapporti con le vescicole del cristallino.
Table 3.11. Development of the eye; Early developmental stages of the optic vesicles and their relationships to the lens vesicles.

Tavola 3.12. Sviluppo dell'occhio. Sezioni schematiche di stadi successivi nello sviluppo del calice ottico e del cristallino.

Sono qui raffigurati due modelli che rappresentano uno stadio evolutivo successivo dello sviluppo dell'occhio rispetto alla tavola precedente.

Il primo modello mostra il calice ottico a doppia parete (giallo) che contiene il cristallino (verde) ed il peduncolo ottico sezionato che collega questa struttura al diencefalo. L'interruzione nella continuità della parete del calice è la fessura coroidea.

Il secondo modello rappresenta una sezione del modello precedente e mette in evidenza lo spazio retinico esistente tra i foglietti interno ed esterno del calice ottico nonché il cristallino (verde) la cui cavità interna non è ancora completamente riempita dalle fibre del cristallino in accrescimento. È ben evidente, inoltre, la fessura coroidea che si continua come un solco nel peduncolo ottico.

Table 3.12. Development of the eye; Schematic sections of advancing developmental stages of the optic cups and the lens

This table is composed of two waxes. These waxes illustrate a more advanced developmental stage of the eye than that illustrated in the preceding table.

The first wax shows the bilayered optic cup (yellow colored) which contains the lens (green colored), and the sectioned optic stalk, which in turn connects the optic cup to the diencephalon. The choroid fissure is also represented; it forms a discontinuity within the wall of the optic cup.

The second wax represents a section of the preceding wax; it shows the retinal space (which is located between the internal and the external layers of the optic cup), and the lens (green colored). The lens cavity is not yet completely filled with the fibers of the developing lens. The choroid fissure, which extends and forms a groove in the optic stalk, is well depicted.

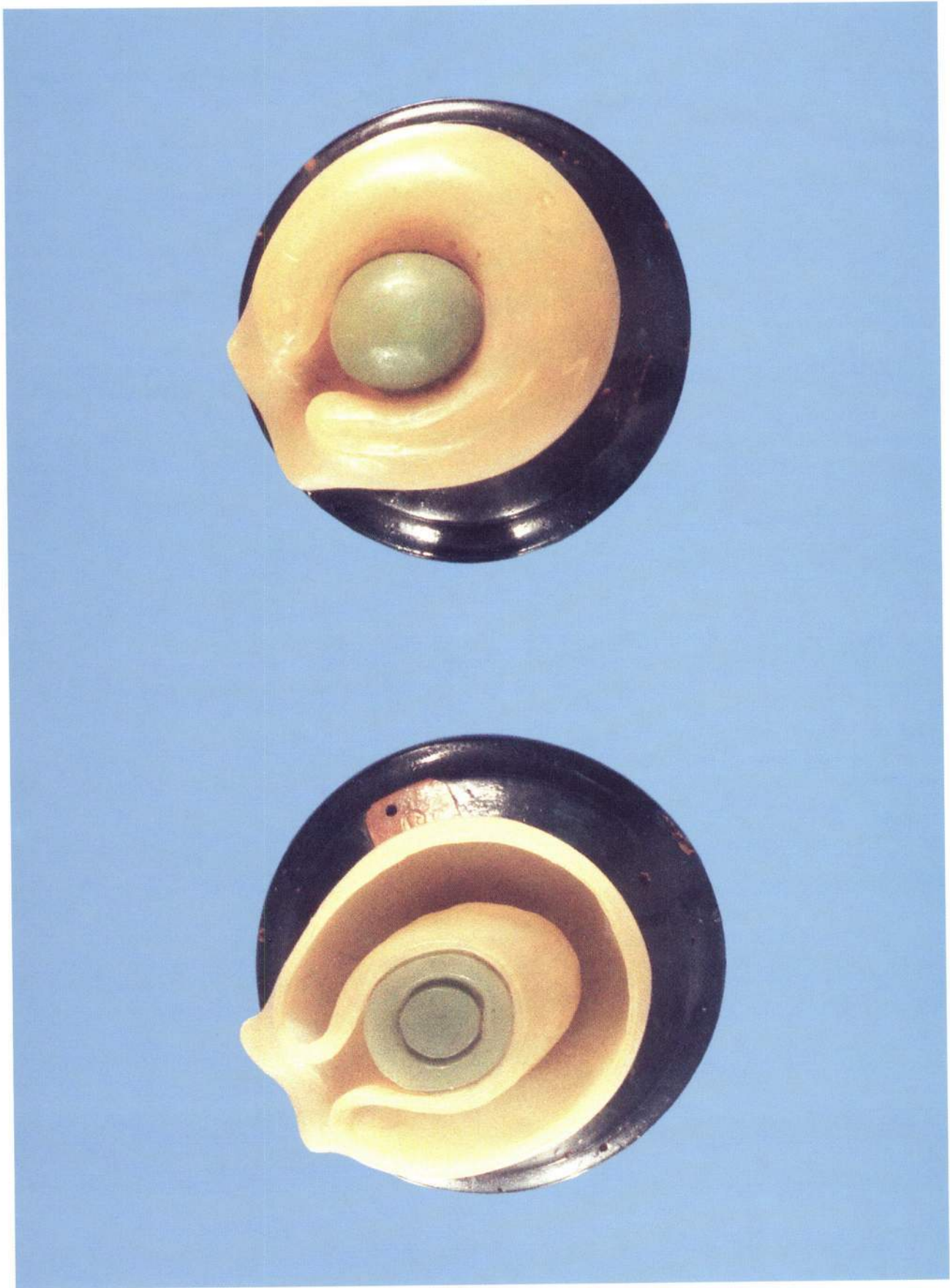


Tavola 3.12. Sviluppo dell'occhio. Sezioni schematiche di stadi successivi nello sviluppo del calice ottico e del cristallino.
Table 3.12. Development of the eye; Schematic sections of advancing developmental stages of the optic cups and the lens.

Tavola 3.13. Sezioni schematiche di stadi avanzati dello sviluppo dell'occhio.

In questa tavola sono rappresentati quattro stadi successivi dello sviluppo dell'occhio, in una fase più avanzata rispetto ai modelli della tavola precedente.

Il primo modello mostra una sezione di calice ottico a doppia parete che contiene il cristallino (verde); quest'ultimo aderisce ancora anteriormente allo strato ectodermico di rivestimento (verde) e presenta la cavità omonima a forma di mezzaluna. Lo spazio retinico va riducendosi progressivamente.

Nel secondo modello si evidenzia invece, come lo spazio tra la faccia posteriore del cristallino e lo strato interno del calice ottico, con la crescente invaginazione di quest'ultimo, cresce in ampiezza in quanto dovrà riempirsi di una sostanza gelatinosa per formare il corpo vitreo.

Nel terzo modello si nota la formazione dello strato pigmentato della retina (marrone scuro) a partire dallo strato esterno del calice ottico. Questo aderisce allo strato interno del calice ottico anche se un sottile spazio intraretinico persiste. Lo strato interno del calice ottico è ora suddiviso in una porzione posteriore più spessa, la parete ottica della retina ed una porzione più sottile anteriore, la porzione cieca della retina. È ben evidente come le fibre delle cellule gangliari della porzione ottica della retina passano nella parete interna del peduncolo ottico. Tutt'intorno al cristallino vi è il mesenchima che anteriormente forma la substantia propria della cornea e il mesotelio della camera anteriore, e posteriormente forma il corpo vitreo. La cavità del cristallino appare ridotta.

Il quarto modello mostra le strutture dell'occhio in fase avanzata di sviluppo e si possono apprezzare dall'esterno verso l'interno e da destra a sinistra: lo strato ectodermico di rivestimento che darà origine alle palpebre, la cornea, la camera anteriore, il cristallino che ha qui obliterato la sua cavità, il corpo vitreo, la retina nelle sue componenti ed il nervo ottico.

Table 3.13. Schematic sections of advanced developmental stages of the eye

This table is composed of 4 waxes which represent more advanced developmental stages of the eye than those represented in the preceding table.

The first wax shows a section of the bilayered optic cup that contains the lens vesicle (green colored). The lens vesicle is still connected anteriorly to the covering ectodermic layer (green colored); it has a half-moon shaped cavity (cavity of the lens vesicle). The retinic space progressively involves.

The second wax illustrates the space between the posterior surface of the lens and the inner layer of the optic cup. The optic cup progressively increases in size and fills with a gelatinous substance, thus forming the vitreous body.

The third wax shows the formation of the pigmented layer of the retina (dark brown colored) beginning from the external layer of the optic cup. It looks as if the pigmented layer of the retina adheres to the inner layer of the optic cup, however, in fact a very thin intraretinic space persists. The internal layer of the optic cup is divided into two parts: a thick posterior part which forms the optic wall of the retina; and a thin anterior part which forms the blind portion of the retina. The prolongations of the ganglion cells of the optic part of the retina pass through the inner wall of the optic stalk. The mesenchime surrounding the lens forms, anteriorly, the substantia propria of the cornea and the mesotelium of the anterior chamber, and posteriorly, the vitreous body. The lens cavity appears to involve.

The fourth wax shows advanced developmental stages of the structures of the eye. It represents, from left to right, the following: the covering ectodermic layer that forms the eyelids; the cornea; the anterior chamber; the obliterated lens; the vitreous body; the retina; and the optic nerve.

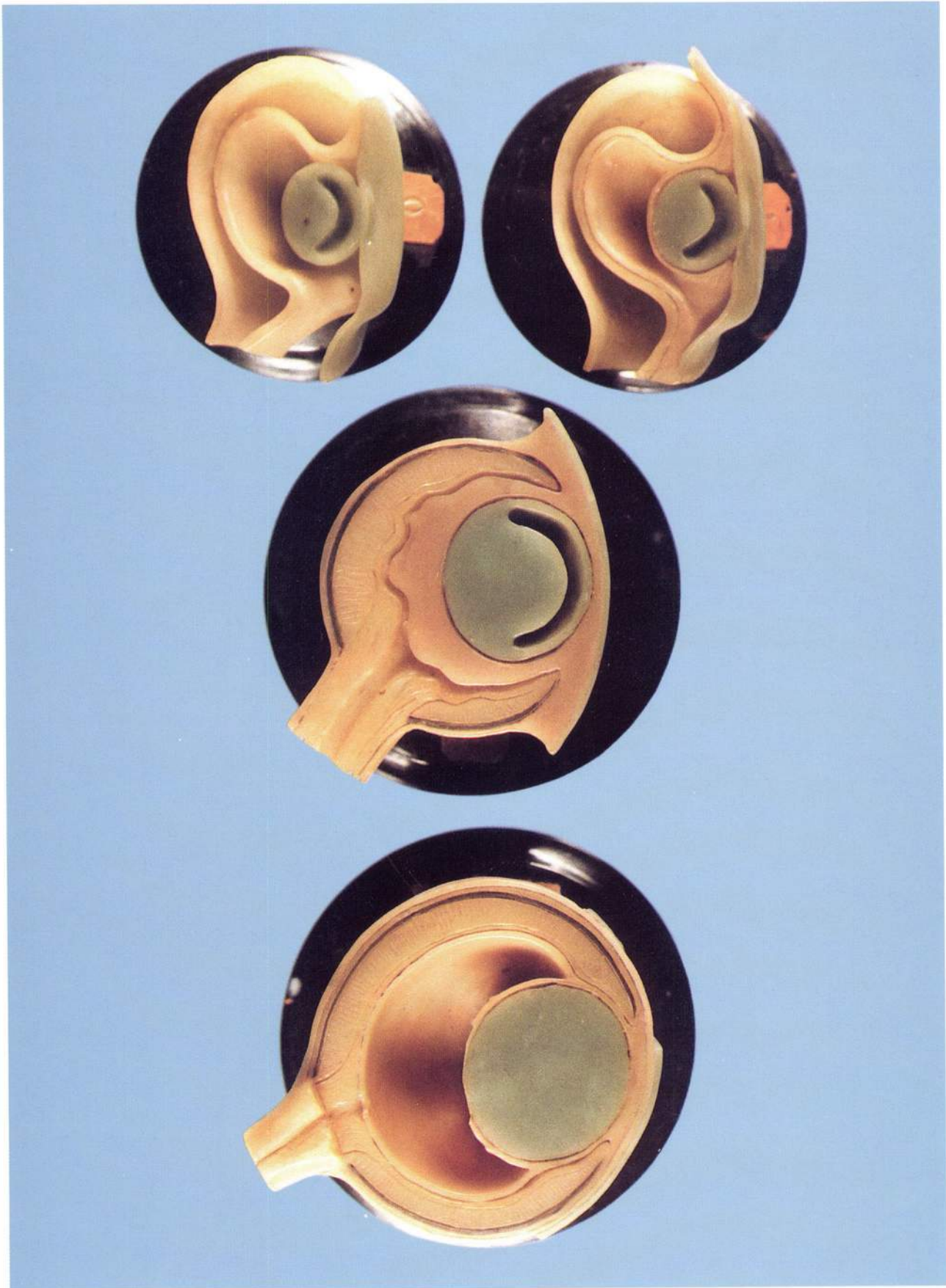


Tavola 3.13. Sezioni schematiche di stadi avanzati dello sviluppo dell'occhio.
Table 3.13 Schematic sections of advanced developmental stages of the eye.

Tavola 3.14. Sviluppo del cuore. Modificazioni iniziali del tubo cardiaco.

In questa tavola si possono osservare tre preparati raffiguranti fasi iniziali di sviluppo del cuore.

Il primo, mostra lo stadio in cui è già avvenuta la fusione dei due tubi endocardici in un unico tubo mediano e si possono quindi apprezzare dall'alto in basso: la porzione bulboventricolare del tubo cardiaco con le radici aortiche e quella atriale con i corni destro e sinistro del seno venoso.

Nel secondo preparato si evidenzia l'accrescimento della porzione bulboventricolare e la flessione del tubo cardiaco. La porzione cefalica e mediana del tubo assumono convessità ventrocaudale con una lieve inclinazione verso destra. Si apprezza, in primo piano, il solco bulboventricolare ed il bulbo cardiaco allungato che termina con il tronco arterioso e gli archi aortici. In secondo piano, la porzione atriale ed il seno venoso con le sue espansioni laterali destra e sinistra (corni).

Il terzo modello propone uno stadio di sviluppo successivo in cui il ripiegamento del cuore è più evidente. In primo piano si osserva il notevole sviluppo del ventricolo, mentre l'atrio ed il seno venoso, visibili in secondo piano, vengono a trovarsi seminasconditi dal bulbo cardiaco, dal tronco arterioso e dal ventricolo. È da notare che nella realizzazione dei preparati è stata utilizzata una colorazione più scura della cera per differenziare la componente atriale da quella ventricolare.

Table 3.14. Development of the heart; Early stages of the morphogenesis of the cardiac tube

This table is composed of three waxes which illustrate the early developmental stages of the heart.

The first wax shows the two fused endocardial tubes which form a single median tube. Illustrated in an up to down direction are the bulboventricle and its aortic and atrial roots, and the atrium with the right and left horns of the venous sinus.

In the second wax, the bulboventricle enlarges and the cardiac tube bends. The cephalic and the median parts of the cardiac tube form a ventrocaudal convexity and have a slight rightward inclination. The bulboventricular groove, and the elongated cardiac bulb which terminates at the arterious trunk and the aortic arches are shown in close-up. Behind these two structures, the atrium and the venous sinus with right and left horns are also represented.

The third wax illustrates developmental stages of the heart which are more advanced than those illustrated in the preceding waxes. The ventricle has notably enlarged in the close-up representation. The atrium and the venous sinus, which are almost completely covered by the cardiac bulb, the arterial trunk and the ventricle, are also represented. In order to better distinguish the atrium from the ventricle, these waxes were colored with very dark colors.

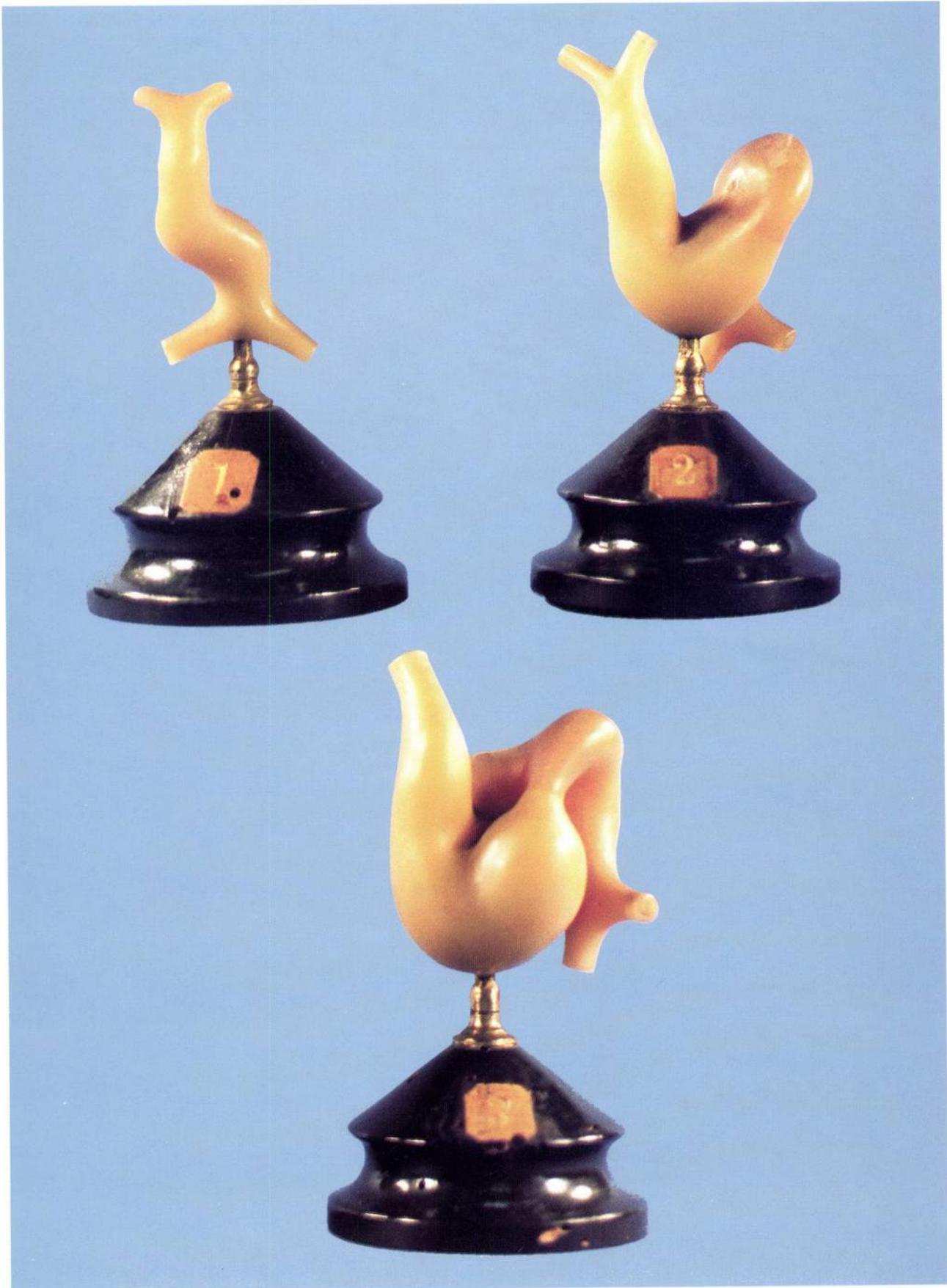


Tavola 3.14. Sviluppo del cuore. Modificazioni iniziali del tubo cardiaco.
Table 3.14. Development of the heart; Early stages of the morphogenesis of the cardiac tube.

Tavola 3.15. Sviluppo del cuore. Immagini controlaterali dei preparati della tavola precedente.

Questa tavola propone le immagini relative agli stessi preparati della tavola precedente visti dal lato opposto.

Nel primo si ripropone il tubo cardiaco con, dall'alto in basso: gli archi aortici, il tronco arterioso, il bulbo cardiaco, il ventricolo, l'atrio, il seno venoso ed i corni destro e sinistro del seno venoso.

Nel secondo preparato è meglio visibile la porzione atriale, con il seno venoso in primo piano. In secondo piano vi è la porzione ventricolare, il bulbo cardiaco ed il tronco arterioso.

Nel terzo modello è ben apprezzabile in primo piano la porzione atriale (più scura) che mostra già una suddivisione esterna in due parti; in secondo piano, la porzione ventricolare (più chiara).

Table 3.15. Development of the heart; Opposite views of the waxes represented in the preceding table

The waxes of this table illustrate the opposite views of the waxes represented in the preceding table.

The first wax represents the cardiac tube. The aortic arches, the arterious trunk, the cardiac bulb, the ventricle, the atrium, the venous sinus, and the right and left horns of the venous sinus are represented in an up-down direction.

In the second wax, the atrium is well depicted and the venous sinus is represented in close-up. Behind the atrium and the venous sinus, the ventricle, the cardiac bulb, and the arterious trunk are represented.

In the third wax, the atrium (which is darker than the other cardiac structures) is divided into two parts. The ventricle is located behind the atrium.



Tavola 3.15. Sviluppo del cuore. Immagini controlaterali dei preparati della tavola precedente.
Table 3.15. Development of the heart; Opposit views of the waxes represented in the preceding table.

Tavola 3.16. Sviluppo del cuore. Fasi successive dell'evoluzione degli atri e dei ventricoli e suddivisione del tronco arterioso.

Questa tavola raffigura tre preparati che rappresentano stadi più evoluti nello sviluppo del cuore rispetto alla tavola precedente.

Nel primo, il tronco arterioso risulta situato in una depressione compresa tra l'atrio destro e quello sinistro ed il cono cardiaco assume posizione obliqua essendo posto tra la radice del ventricolo sinistro primitivo e la parete antero-mediale dell'atrio. In secondo piano, si intravedono i due atri.

Gli altri due preparati mostrano in stadi di sviluppo successivi la situazione prima descritta. In particolare, in essi si può apprezzare in primo piano il solco interventricolare. Inoltre, nell'ultimo preparato è visibile la suddivisione avvenuta nel tronco arterioso con la formazione dei tronchi aortico e polmonare.

Table 3.16. Development of the heart; Advanced developmental stages of the atria and ventricles; Subdivision of the arterious trunk

This table is composed of three waxes. They represent developmental stages of the heart which are more advanced than those of the preceding table.

The first wax represents the arterial trunk which is located in a depression between the right and the left atria. The cardiac cone, which is located between the root of the left primitive ventricle and the antero-medial wall of the atrium, has an oblique position. In the background the two atria are represented.

The other two waxes also show developmental stages of the heart which are more advanced than those represented in the preceding wax. The interventricular groove is represented in close-up. The last wax illustrates the arterious trunk which has divided, thus forming the aortic and pulmonary trunks.



Tavola 3.16. Sviluppo del cuore. Fasi successive dell'evoluzione degli atri e dei ventricoli e suddivisione del tronco arterioso.
Table 3.16. Development of the heart; Advancing developmental stages of the atria and ventricles; Subdivision of the arterious trunk.

Tavola 3.17. Sviluppo del cuore. Immagini controlaterali dei preparati della tavola precedente.

Gli stessi preparati mostrati nella tavola precedente sono proposti in quest'ultima ripresi da un punto d'osservazione controlaterale.

In essi sono maggiormente apprezzabili i corni del seno venoso e la porzione atriale. Il seno venoso mantiene la sua duplicità (corni destro e sinistro) più a lungo di qualsiasi altra parte del tubo cardiaco. In questi preparati sono particolarmente rappresentati i corni del seno venoso che come è noto ricevono sangue da tre importanti vene: la vena onfalomesenterica; la vena ombelicale; la vena cardinale comune.

Table 3.17. Development of the heart; Opposite views of the waxes represented in the preceding table

The waxes of this table represent opposite views of the waxes of the preceding table.

The horns of the venous sinus and the atrial part of the heart are better depicted in these waxes than in the waxes of the preceding table.

The venous sinus remains doubled (right and left horns) longer than any other structure of the cardiac tube. The horns of the venous sinus, which receive blood from the omphalomesenteric vein, the umbilical vein, and the common cardinal vein, are illustrated in detail.

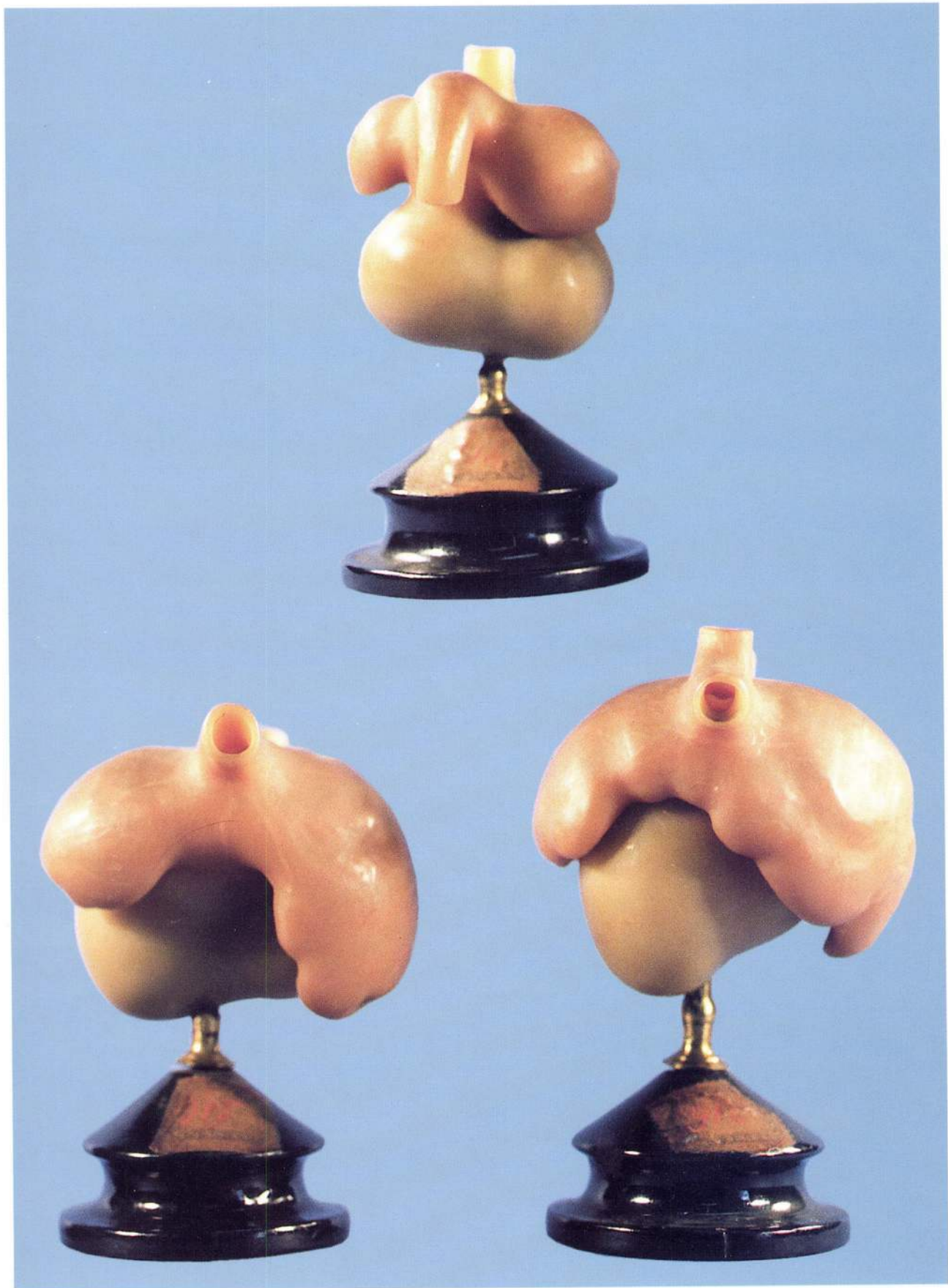


Tavola 3.17. Sviluppo del cuore. Immagini controlaterali dei preparati della tavola precedente.
Table 3.17 Development of the heart; Opposit views of the waxes represented in the preceding table.

Tavola 3.18. Sviluppo del cuore. Immagini di alcune strutture interne.

In questi ultimi tre modelli attraverso degli spaccati di parti del cuore in formazione sono mostrate alcune strutture interne.

Il primo modello raffigura la porzione ventricolare del cuore, di cui, attraverso una apposita apertura, è mostrata la parte interna. Avvenuta la suddivisione del ventricolo primitivo, si apprezza la suddivisione del tronco arterioso in tronco aortico e tronco polmonare. In primo piano si può apprezzare l'apertura del canale atrio-ventricolare.

Nel secondo modello, la porzione ventricolare è sormontata dalla porzione atriale (color arancione); in primo piano si osservano il tronco polmonare ed il tronco aortico in fase avanzata di separazione.

Nel terzo modello, un'apposita apertura permette di vedere all'interno della cavità atriale; l'atrio primitivo è diviso in atrio destro e sinistro dalla formazione e dalle successive trasformazioni di due setti, il septum primitivum e il septum secundum.

Table 3.18. Development of the heart; Morphogenesis of the internal structures of the heart

This table is composed of three waxes which illustrate the morphogenesis of the internal structures of the heart. The heart is presented in sections.

The first wax illustrates, by means of a suitable aperture made in the cardiac wall, the inside of the ventricular part of the heart. After the subdivision of the primitive ventricle has taken place, the arterious trunk divides into the aortic and pulmonary trunks. The opening of the atrio-ventricular canal is represented in close-up.

The second wax shows that the atrial part (orange colored) of the heart is located upon the ventricular part. The pulmonary and aortic trunks, which are in an advanced stage of separation, are represented in close-up.

The third wax illustrates, by means of a suitable aperture made in the cardiac wall, the atrial cavity. The primitive atrium is divided into the right and left atria by the septum primitivum and the septum secundum.

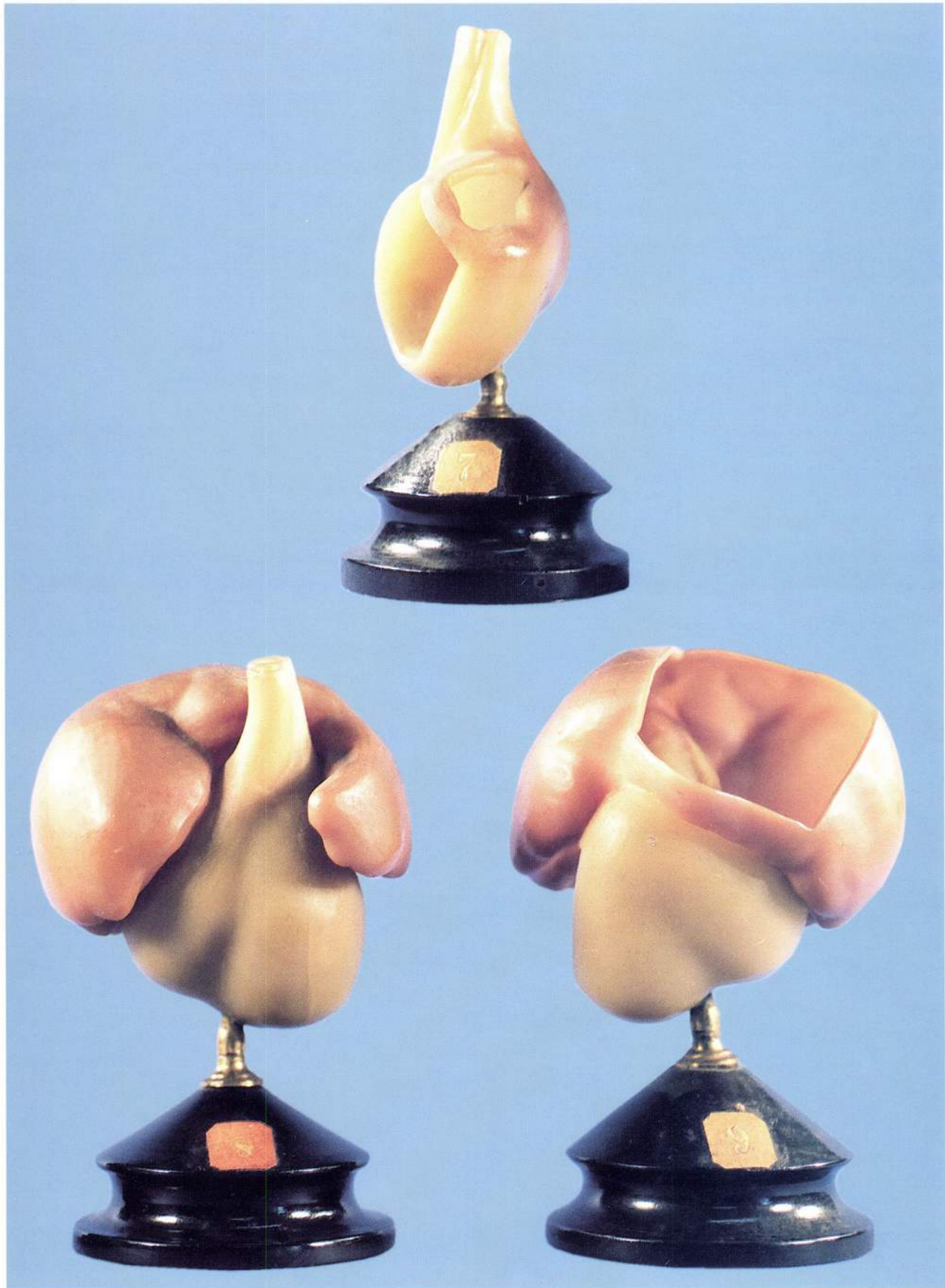


Tavola 3.18. Sviluppo del cuore. Immagini di alcune strutture interne.

Table 3.18. Development of the heart; Morphogenesis of the internal structures of the heart.

Tavola 3.19. Sviluppo del cuore. I preparati della tavola precedente visti da altra angolazione.

In questa tavola sono riproposti i modelli già presentati nella tavola precedente ma da diversa angolazione.

Nel primo modello è particolarmente apprezzabile la suddivisione del tronco arterioso e la porzione ventricolare del cuore; il secondo mostra invece, in primo piano, il punto dove si localizzano le valvole senoatriali destra e sinistra. Nell'ultimo modello sono raffigurate la morfologia ed il rapporto spaziale tra le componenti atriale e ventricolare del cuore ed in primo piano l'origine del tronco polmonare e dell'aorta.

Table 3.19. Development of the heart; Different viewing angle from the waxes of the preceding table

The waxes of this table present a different viewing angle than the waxes of the preceding table.

The first wax illustrates in detail the ventricular part of the heart and the subdivision of the arterious trunk. In the second wax, the right and left senoatrial valves are represented in close-up. The last wax represents the morphology and the spatial arrangement of the atrial and ventricular structures. The origins of the pulmonary trunk and the aorta are represented in close-up.

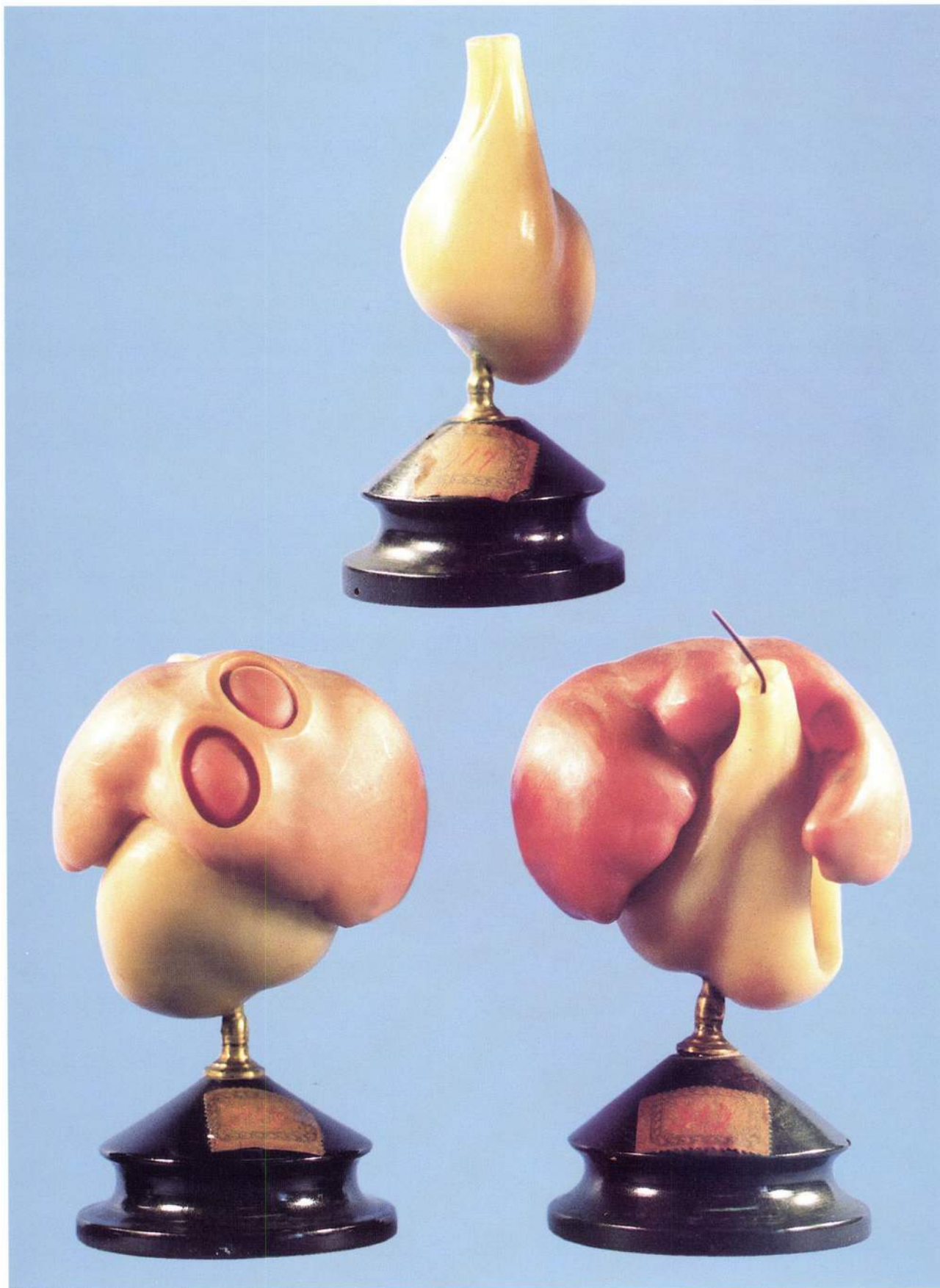


Tavola 3.19. Sviluppo del cuore. I preparati della tavola precedente visti da altra angolazione.
Table 3.19. Development of the heart; Different viewing angle from the waxes of the preceding table.

Tavola 3.20. Sviluppo dei genitali esterni. Stadi iniziali della differenziazione dei genitali esterni maschili e femminili.

Questa tavola raffigura preparati che mostrano lo sviluppo dei genitali esterni. A sinistra sono mostrati quelli femminili a destra quelli maschili.

I genitali esterni passano attraverso uno stadio iniziale indifferenziato, in cui non sono riconoscibili né come strutture maschili né come strutture femminili.

Come si può apprezzare dai primi due modelli in alto, cranialmente alla membrana cloacale si forma un tubercolo genitale e su ciascun lato della membrana cloacale i rigonfiamenti o cercini labioscrotali e le pieghe urogenitali. Il tubercolo genitale rapidamente si allunga e viene chiamato fallo.

Nel seguito della tavola, si osserva come, nel maschio, il fallo si allunga a costituire il pene e stira in avanti le pieghe urogenitali. Queste ultime formano le pareti laterali del solco uretrale situato sulla faccia ventrale del pene. Quindi, le pieghe urogenitali si fondono tra loro lungo la faccia ventrale del pene formando l'uretra peniena: di conseguenza, l'orifizio uretrale esterno si sposta gradualmente verso il glande del pene. I rigonfiamenti labioscrotali crescono e si fondono dando origine allo scroto.

Nella femmina il fallo si allunga rapidamente all'inizio, ma poi la sua crescita rallenta, così che diventa il clitoride, relativamente piccolo. Le pieghe urogenitali non si fondono se non subito davanti all'apertura anale: il tratto non fuso dà origine alle piccole labbra. Per la massima parte le pieghe labioscrotali rimangono non fuse a costituire le grandi labbra. Una lieve fusione porta alla formazione posteriormente della commissura labiale ed anteriormente del monte del pube. La porzione fallica del seno urogenitale dà origine al vestibolo della vagina.

Table 3.20. Development of the external genital organs; Early stages of the morphogenesis of the male and female genital organs

This table is composed of waxes which represent the development of the external genital organ. The female genital organs are represented on the left side, and the male organs on the right side.

In the early stage of development, the morphogenesis of the male and female external genital organs is similar (indifferent stage).

Starting from the top, the first two waxes of the table illustrate the following: the genital tubercle that forms the cranial to the cloacal membrane; labioscrotal swellings that form on the lateral sides of the cloacal membrane; and the urogenital folds. The genital tubercle quickly elongates and forms the phallus.

As can be seen from the successive waxes in this table, the phallus of the male elongates to form the penis. During the formation of the penis the urogenital folds stretch forward.

The urogenital folds form the urethral groove located on the ventral surface of the penis. In the succeeding stages, the urogenital folds join to each other along the ventral surface of the penis, thus forming the penile urethra. The external urethral orifice gradually moves towards the glans of the penis. The labioscrotal swellings enlarge and join to each other, thus forming the scrotum.

In the female, the phallus elongates quickly only at the beginning the morphogenesis. Elongation then slows, and the clitoris, which is small, forms.

The urogenital folds join together in front of the anus. The sections of these folds which do not join together give rise to the small lips of the vulva.

The labioscrotal folds only that join together for a short distance form, posteriorly, the labial commissure, and anteriorly, the mons pubis. The sections of these folds which do not join together give rise to the large lips of the vulva. The phallic part of the urogenital sinus gives rise to the vestibulum of the vagina.

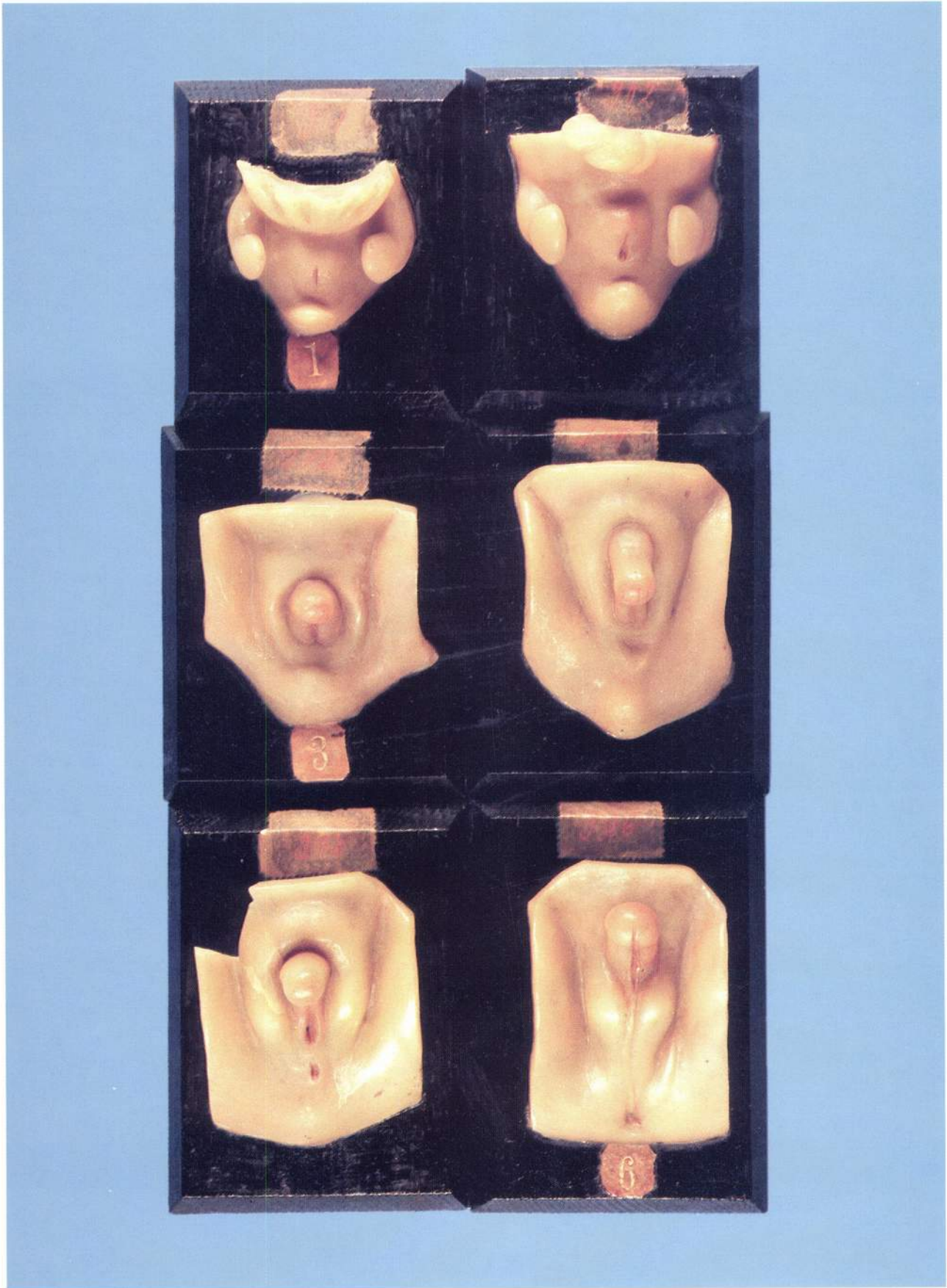


Tavola 3.20. Sviluppo dei genitali esterni. Stadi iniziali della differenziazione dei genitali esterni maschili e femminili.
Table 3.20. Development of the external genital organs; Early stages of the morphogenesis of the male and female genital organs.

Tavola 3.21. Sviluppo dei genitali esterni. Fasi terminali della differenziazione nei due sessi.

Viene mostrata in questa tavola la definitiva differenziazione nei due sessi della morfologia dei genitali esterni.

In quelli femminili (a sinistra) è possibile apprezzare come: il clitoride sia divenuto relativamente piccolo rispetto al pene del maschio (a destra); le pieghe urogenitali non fuse abbiano formato le piccole labbra (sinistra) a fronte della fusione avvenuta ventralmente al pene e testimoniata dalla presenza del rafe del pene (destra); le pieghe labioscrotali non fuse abbiano formato le grandi labbra (sinistra) a fronte della chiusura nel maschio a formare lo scroto e visibile come rafe scrotale (destra). Nella femmina è inoltre evidente la commissura labiale posteriore e l'orifizio uretrale derivato dalla perforazione della membrana urogenitale.

Nel maschio, all'estremità distale del pene una piega cutanea cresce al di sopra del glande formando il prepuzio; i due sacchi scrotali sono ben riconoscibili.

Table 3.21. Development of the external genital organs; Advanced stages of morphogenesis in both sexes

This table shows the final stages of the morphogenesis of the male (waxes on the right side) and female (waxes on the left side) external genital organs.

The following are represented: the clitoris (which is small); the penis; the small lips of the vulva which, in the female, are formed by the parts of the urogenital folds that do not join together; the raphe of the penis which, in the male, is formed by the urogenital folds that completely join together along the ventral surface of the penis; the large lips of the vulva which are formed, in the female, by the labioscrotal folds that do not join together; the scrotum and the raphe of the scrotum which are formed, in the male, by the labioscrotal folds that join together; the posterior labial commissure; the urethral orifice which is formed, in the female, by the perforation of the urogenital membrane; the prepuce which is formed, in the male, by a cutaneous fold at the distal extremity of the penis; and the scrotum.

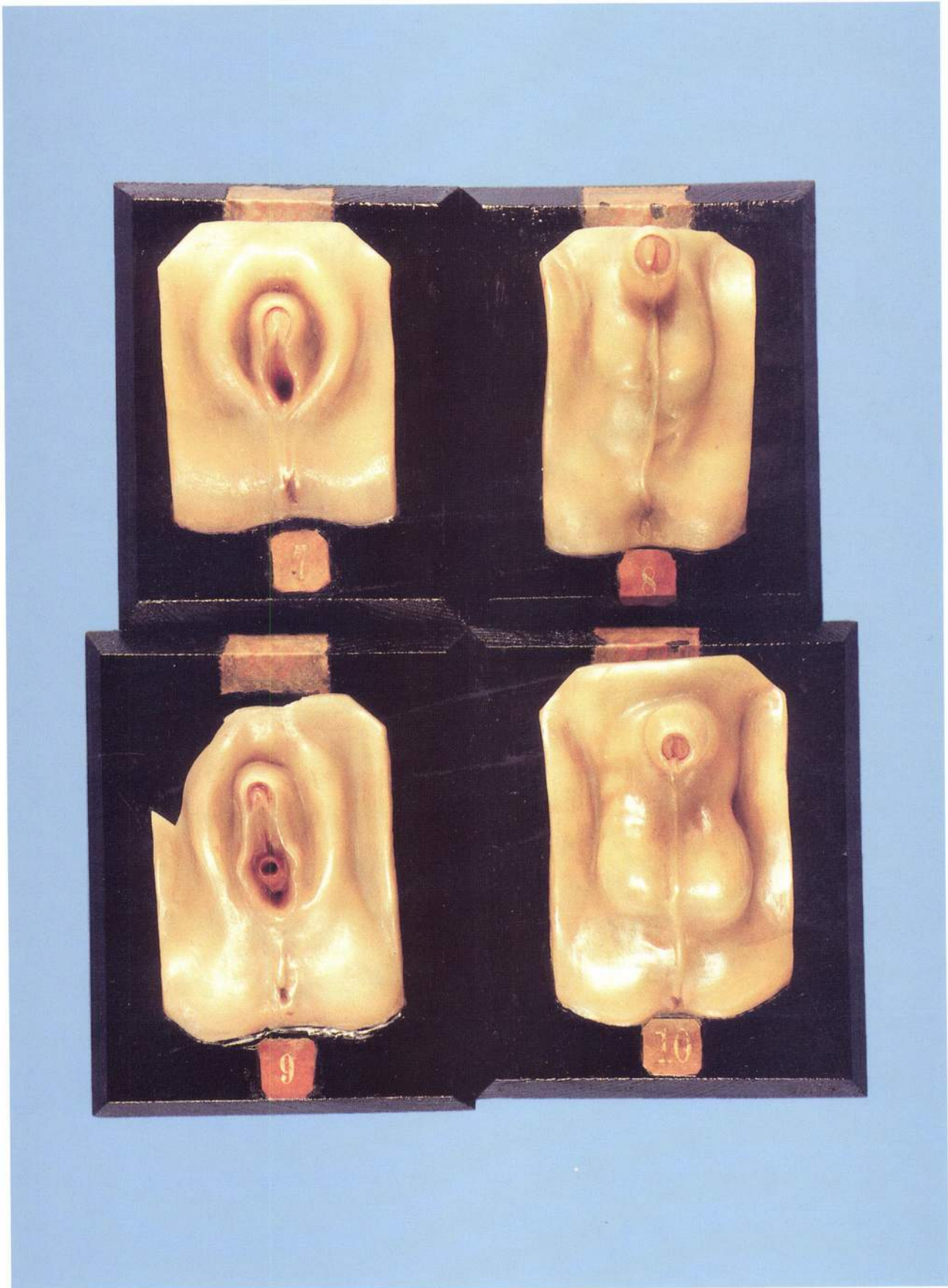
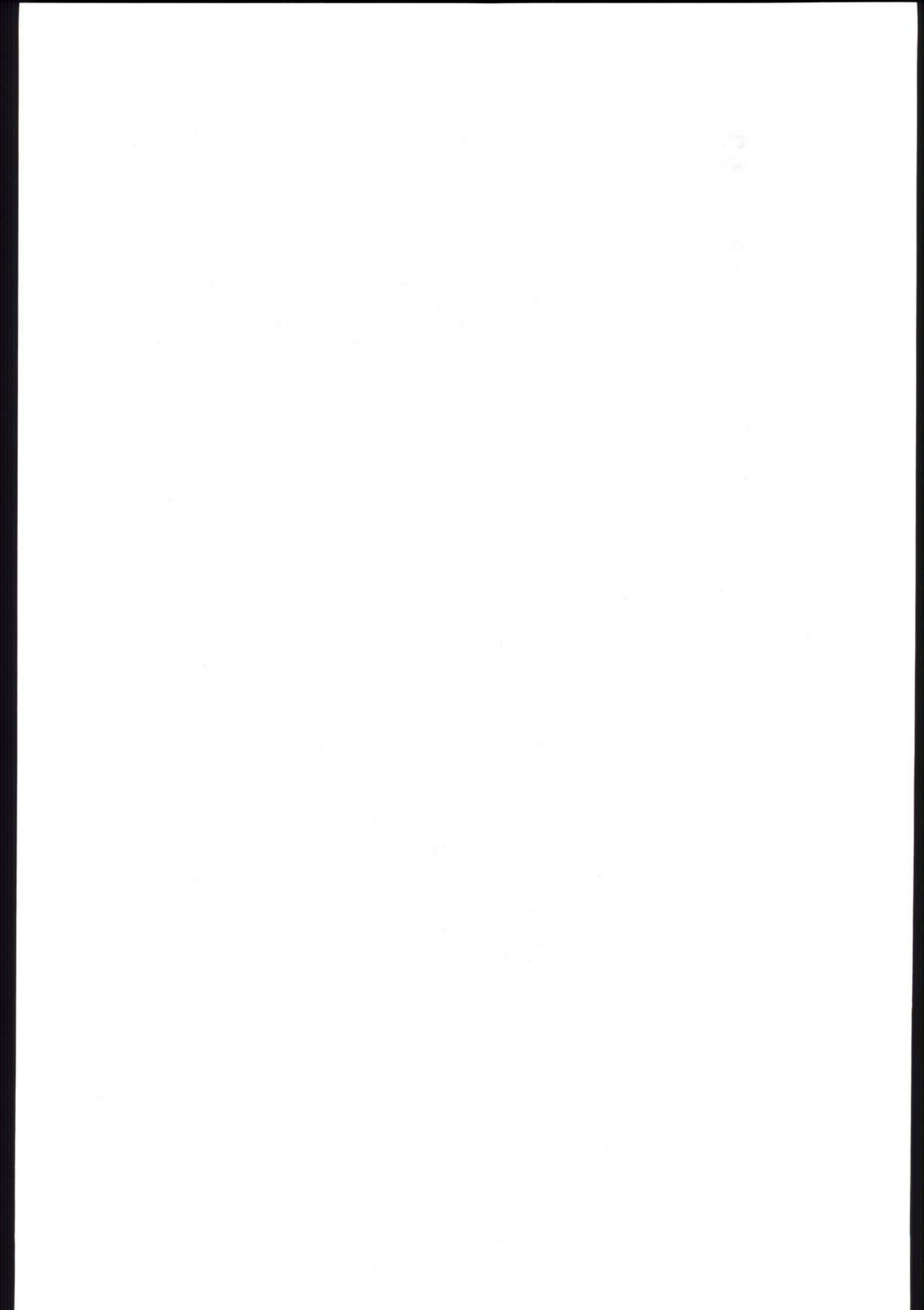


Tavola 3.21. Sviluppo dei genitali esterni. Fasi terminali della differenziazione nei due sessi.
Table 3.21. Development of the external genital organs; Advanced stages of morphogenesis in both the sexes.



4.0. IMMAGINI RAFFIGURANTI ALCUNE FASI DELLO SVILUPPO DEL POLLO

La serie di venti preparati dedicati allo sviluppo del pollo furono realizzati nel laboratorio di Ziegler su indicazioni del Prof. W. His. Sette preparati di pregevole fattura sono inseriti in cornici di legno e mostrano le fasi principali del processo di neurulazione che investe la gastrula degli uccelli; in un modello in particolare, è mostrato lo schema fondamentale di circolazione embrionale con la differenziazione tra circolazione arteriosa e venosa ottenuta mediante l'utilizzo di una differente colorazione della cera impiegata. Tre preparati poggiati su basi di legno raffigurano in maniera artisticamente suggestiva embrioni di pollo in stadi diversi di sviluppo ed in particolare, in uno di essi, è mostrato per tratti fondamentali l'apparato cardiocircolatorio. Quattro modelli sono dedicati allo sviluppo del tubo neurale e mostrano fondamentalmente il differenziamento delle vescicole encefaliche dovuto alla presenza delle flessure e l'evoluzione del calice ottico. Quattro modelli, poggiati su basi di legno, raffigurano in modo chiaro, seppur sintetico, alcune fasi di sviluppo del cuore. Infine, due modelli sono dedicati all'evoluzione dell'intestino primitivo con l'indicazione dei punti in cui originano le sue appendici.

La numerazione progressiva e le lettere che compaiono sui modelli raffigurati nelle tavole sono quelli apposti originariamente dagli stessi autori.

4.0. REPRESENTATIONS OF SOME DEVELOPMENTAL STAGES OF THE CHICKEN EMBRYO

This series of waxes, which represents the morphogenesis of the chicken embryo, was produced by the Ziegler studios based on the scientific suggestions of Prof. W. His. The seven waxes that are mounted on wooden frames show the principal steps of neurulation in birds. One of these waxes represents the organization of embryonic blood circulatory system. In this wax, the arterial and venous circulatory system are painted with different colors. Three waxes resting on wooden bases depict chicken embryos at different stages of their development. One of these waxes shows the cardiocirculatory system. Four waxes illustrates the development of the neural tube. They show the morphogenesis of the encephalic vesicles and the optic cup. Four waxes resting on wooden bases represent clearly and synthetically some developmental stages of the heart. Finally, two waxes illustrate the morphogenesis of the primitive gut. The origin of the primitive gut processes is also illustrated.

The numbers and the letters which are affixed to each wax of this series are original.

Tavola 4.1. Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Fasi iniziali del processo di neurulazione.

Questi primi due preparati della serie raffigurante lo sviluppo del pollo rappresentano due stadi del processo di neurulazione.

In questa tavola, il primo modello mostra un blastoderma di pollo nelle fasi iniziali della neurulazione. Sulla linea mediana è visibile il blastoderma embrionale che si continua lateralmente con quello extraembrionale senza una netta distinzione. Le pieghe neurali che si sono sollevate lateralmente alla placca neurale tendono a convergere sulla linea mediana dorsale per fondersi. Le pieghe neurali nella regione cefalica appaiono più grandi che nelle restanti regioni della blastula e ciò preannuncia il differenziamento del tubo neurale in una porzione anteriore notevolmente allungata, il cervello, ed in una posteriore meno cospicua, il midollo spinale. In questo modello non è visibile il sacco vitellino al di sotto del blastoderma.

A destra, nel secondo modello, il tubo neurale è quasi completamente chiuso tranne che nella sua porzione posteriore dove le pieghe neurali non si sono ancora accollate ed è possibile intravedere il seno romboidale. Gli estremi aperti, craniale e caudale, del tubo neurale in sviluppo sono ora noti come neuropori anteriore e posteriore.

La regione cefalica accresciutasi notevolmente, si allunga rostralmente al di sopra di una «tasca cefalica» che si viene a creare sotto il margine rostrale del proencefalo. La piega cefalica dell'amnios comincia ad elevarsi. Sui due lati della linea mediana sono visibili nove coppie di somiti in cui si è differenziato il mesoderma parassiale.

Table 4.1. Development of the chicken embryo; Early stages of neurulation

This table is composed of two waxes which represent two stages of the neurulation of a developing chicken embryo.

The first wax shows the early stages of neurulation of a chicken blastoderm. The embryonic blastoderm is joined to the extraembryonic blastoderm on the median line without a marked boundary. The neural folds are larger in the cephalic region than in the other regions of the blastula. This is related to the morphogenesis of the neural tube which is composed of an elongated anterior part (the brain) and a posterior part (the spinal cord). The yolk sack, which is located under the blastoderm, is not represented in this wax.

The second wax illustrates (right side) the neural tube which is almost completely closed. Since the posterior parts of the neural tube have not yet joined to each other, the rhomboid fossa can be discerned. The cranial and caudal extremities of the developing neural tube are called the anterior and posterior neuropores.

The cephalic region, which has notably enlarged, elongates forwards. It is located on a «cephalic pouch» which forms under the rostral border of the prosencephalon. The cephalic fold of the amnios has begun to develop. Nine pairs of somites (which give rise to the para-axial mesoderm) are represented on both lateral sides of the median line.

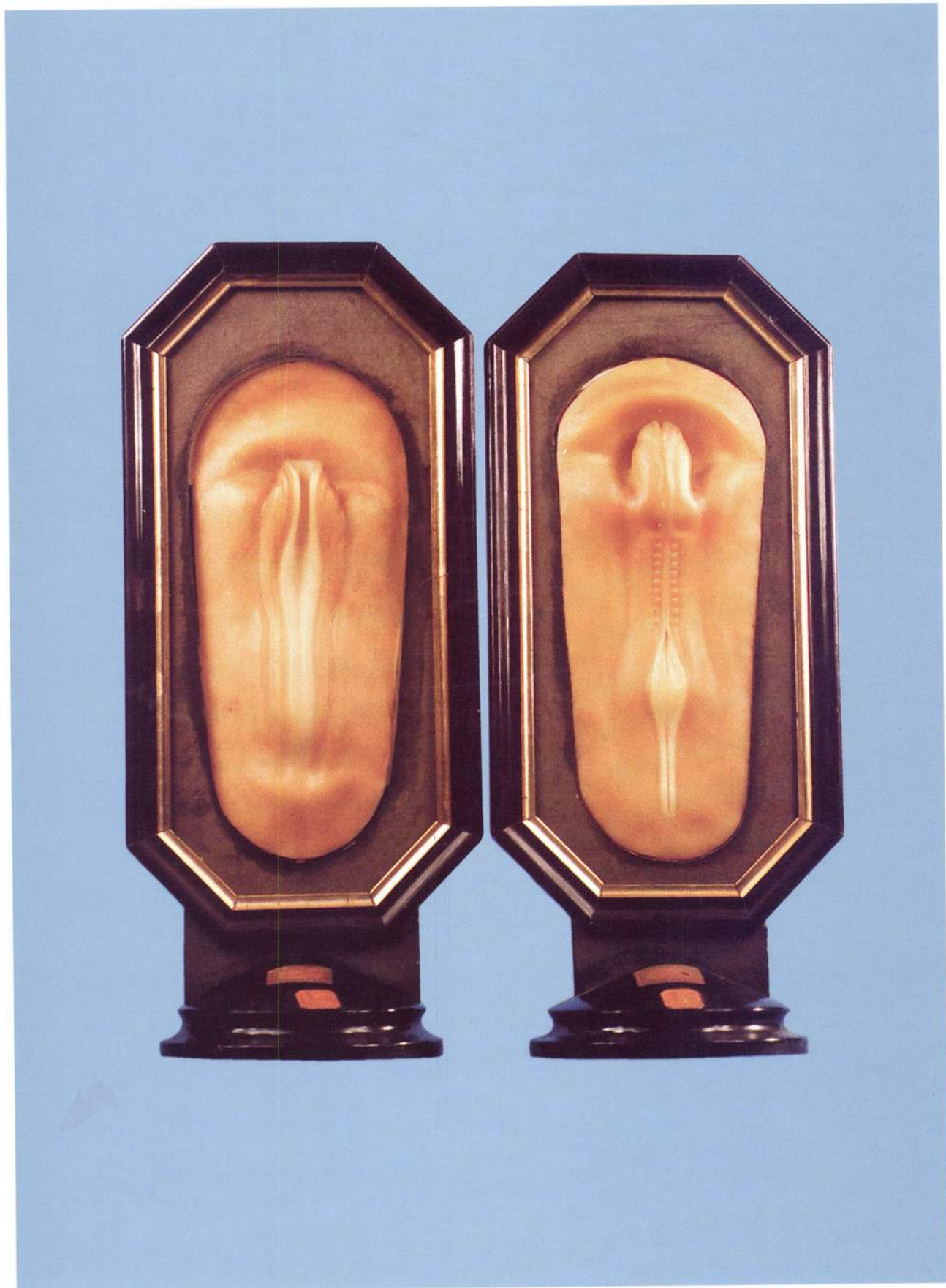


Tavola 4.1. Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Fasi iniziali del processo di neurulazione.
Table 4.1. Development of the chicken embryo; Early stages of neurulation.

Tavola 4.2. Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Aspetti delle modificazioni iniziali dell'abbozzo cardiaco.

Sono qui illustrati due modelli, di cui il primo mostra una visione ventrale ed il secondo una parasagittale di embrione di pollo il cui stadio di sviluppo è identico a quello raffigurato a destra nella tavola precedente. Nel modello di sinistra è visibile lo strato di endoderma-splanchnopleura che ricopre il sacco del tuorlo; esso è interrotto immediatamente avanti l'apertura intestinale anteriore per mostrare l'abbozzo cardiaco e le radici aortiche ventrali. Si intravede, inoltre, in secondo piano l'estremità anteriore del proencefalo. Il modello di destra rappresenta una sezione parasagittale del precedente e mostra in particolare l'abbozzo del cuore in evoluzione e la radice aortica ventrale. La formazione delle regioni fondamentali del cuore è un processo sequenziale. La parte tronco-ventricolare del cuore è la prima a formarsi; successivamente, l'atrio compare in posizione caudale rispetto al ventricolo ed infine, caudalmente al ventricolo compare il seno venoso. Anteriormente al cuore è visibile la tasca subcefalica. Al centro del modello sono presenti i somiti del lato destro dell'embrione.

Table 4.2. Development of the chicken embryo; Early stages of the morphogenesis of the cardiac primordium

This table is composed of two waxes which depict the same developmental stage of the chicken embryo represented on the right side of the preceding table. The first wax illustrates a ventral view, the second a para-sagittal view. The wax on the left side shows the layer formed by the endoderm-splanchnopleure. This layer, which covers the yolk sack, is interrupted just ahead of the anterior intestinal portal in order to show the cardiac primordium and the ventral aortic roots. The anterior extremity of the prosencephalon is also represented. The wax on the right side represents a parasagittal section of the preceding wax. It shows the developing heart primordium and the ventral aortic root. The morphogenesis of the main structures of the heart occurs in sequence: the trunk-ventricular part of the heart forms first; the atrium, located caudally to the ventricle, then starts to develop; and, finally, the venous sinus appears caudally to the ventricle. The sub-cephalic pouch is represented cranially to the heart. The somites of the right side of the embryo are located at the center of the wax.



Tavola 4.2. Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Aspetti delle modificazioni iniziali dell'abbozzo cardiaco.
Table 4.2. Development of the chicken embryo; Early stages of the morphogenesis of the cardiac primordium.

Tavola 4.3. Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Aspetti dello stadio a 16 somiti.

In questa tavola i modelli rappresentano stadi di sviluppo più avanzati rispetto a quelli della tavola precedente; il modello di sinistra mostra un embrione in cui le coppie di somiti sono in numero di 16. Il neuroporo anteriore è chiuso mentre posteriormente il tubo neurale è ancora aperto; sono evidenti sia le vescicole ottiche che le fossette otiche. Tutta la regione proencefalica è parzialmente ricoperta dalla piega cefalica dell'amnios. L'embrione si modella e si solleva sul tuorlo. Infatti, mentre all'inizio il corpo dell'embrione non presenta confini ben delimitati e gli strati embrionali sono continui con quelli extraembrionali, successivamente una serie di pieghe lo delimita tutt'intorno ed al di sotto separandolo dal tuorlo.

Sulla destra è mostrata la parte ventrale del modello di sinistra. Una finestra nell'endoderma-splanchnopleura del sacco del tuorlo, anteriormente all'apertura intestinale anteriore, mostra l'abbozzo cardiaco in formazione che qui ha assunto una forma ad S e si notano: il seno venoso, l'atrio ed il ventricolo; più in alto è visibile lo stomodeo, più in basso l'endoderma-splanchnopleura del sacco del tuorlo nel quale fanno rilievo i due rami dell'aorta dorsale.

Table 4.3. Development of the chicken embryo; the stage with 16 somites

The waxes of this table represent developmental stages of the chicken embryo which are more advanced than those represented in the preceding table. The wax on the left side shows an embryo which has 16 pairs of somites. The anterior neuropore is closed, but the neural tube is still open at its caudal extremity. The optic vesicles and the auditory pits are also represented. The prosencephalic region is partially covered by the cephalic fold of the amnios. The embryo develops and rises on the yolk. At first, the embryo is not well delimited and the embryonic layers are continuous with the extraembryonic layers. Subsequently, several folds rise, thus delimiting the embryo and separating it from the underlying yolk.

The wax on the right side shows, in ventral view, the same developmental stages of the preceding wax. An opening made in the endoderm-splanchnopleure of the yolk sack, cranially to the aperture of the foregut, exposes the S-shaped cardiac primordium. The venous sinus, the atrium, the ventricle, the stomodeum (which has a dorsal position), the endoderm-splanchnopleure of the yolk sack, and the two branches of the dorsal aorta are also represented.



Tavola 4.3. Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Aspetti dello stadio a 16 somiti.
Table 4.3. Development of the chicken embryo. 16 somites stage.

Tavola 4.4. Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Circolazione vitellina: in verde la rete venosa ed in rosa quella arteriosa.

In questa tavola è rappresentato un modello della circolazione in un embrione di pollo (veduta dorsale). In verde, è schematizzata la circolazione venosa costituita da una rete venosa dalla quale originano le vene vitelline le quali a loro volta sboccano nel seno venoso mediante le vene onfalomesenteriche. In rosa, la circolazione arteriosa con le due radici aortiche dorsali che originano dopo gli archi aortici e danno posteriormente le arterie onfalomesenteriche e successivamente le arterie vitelline che si diramano in una rete vascolare. In secondo piano si apprezza un tratto del cuore embrionale.

La circolazione di un giovane embrione di pollo coinvolge tre circuiti principali costituiti dalle circolazioni vitellina, allantoidea ed intraembrionale, in cui il cuore rappresenta il centro comune e l'organo di pompaggio. La circolazione vitellina trasporta il sangue dal sacco del tuorlo dove viene assorbito il nutrimento, al cuore da dove il nutrimento stesso è distribuito all'embrione. La circolazione allantoidea permette al sangue proveniente dal cuore, attraverso l'aorta dorsale di pervenire all'allantoide, dove scambia l'anidride carbonica con l'ossigeno, e dall'allantoide di ritorno al cuore. La circolazione intra-embriionale che permette la distribuzione di ossigeno e nutrimento alle varie parti del corpo in sviluppo e la rimozione di scorie da esse.

Table 4.4. Development of the chicken embryo; Vitelline blood circulation: venous (green colored) and arterious (pink colored) networks

This table represents in dorsal view the organization of the blood circulation of the chicken embryo. The venous circulation (green colored) is composed of a venous network which forms the vitelline veins. These veins flow into the venous sinus through the omphalomesenteric veins. The arterial circulation (pink colored) is composed of the two aortic roots. These roots originate ahead of the aortic arches and give rise, posteriorly, to the omphalomesenteric and vitelline arteries. The vitelline arteries branch out into a vascular network. A part of the embryonic heart is also represented.

The blood circulation of the chicken embryo is composed of three main systems: the vitelline, allantoic, and intra-embryonic circulations. The heart is the central pumping organ of these three systems. The vitelline circulation carries the blood from the yolk sack, (where the nutrients are absorbed) to the heart which supplies the embryo. The allantoic circulation passes through the dorsal aorta and permits the blood to move from the heart to the allantoid, and vice-versa. Moreover, the gas exchange between the oxygen and the carbon dioxide takes place in the allantoid. The intra-embryonic circulation permits the distribution of oxygen and nutrients to the entire embryo, and also permits the removal of catabolic substances.

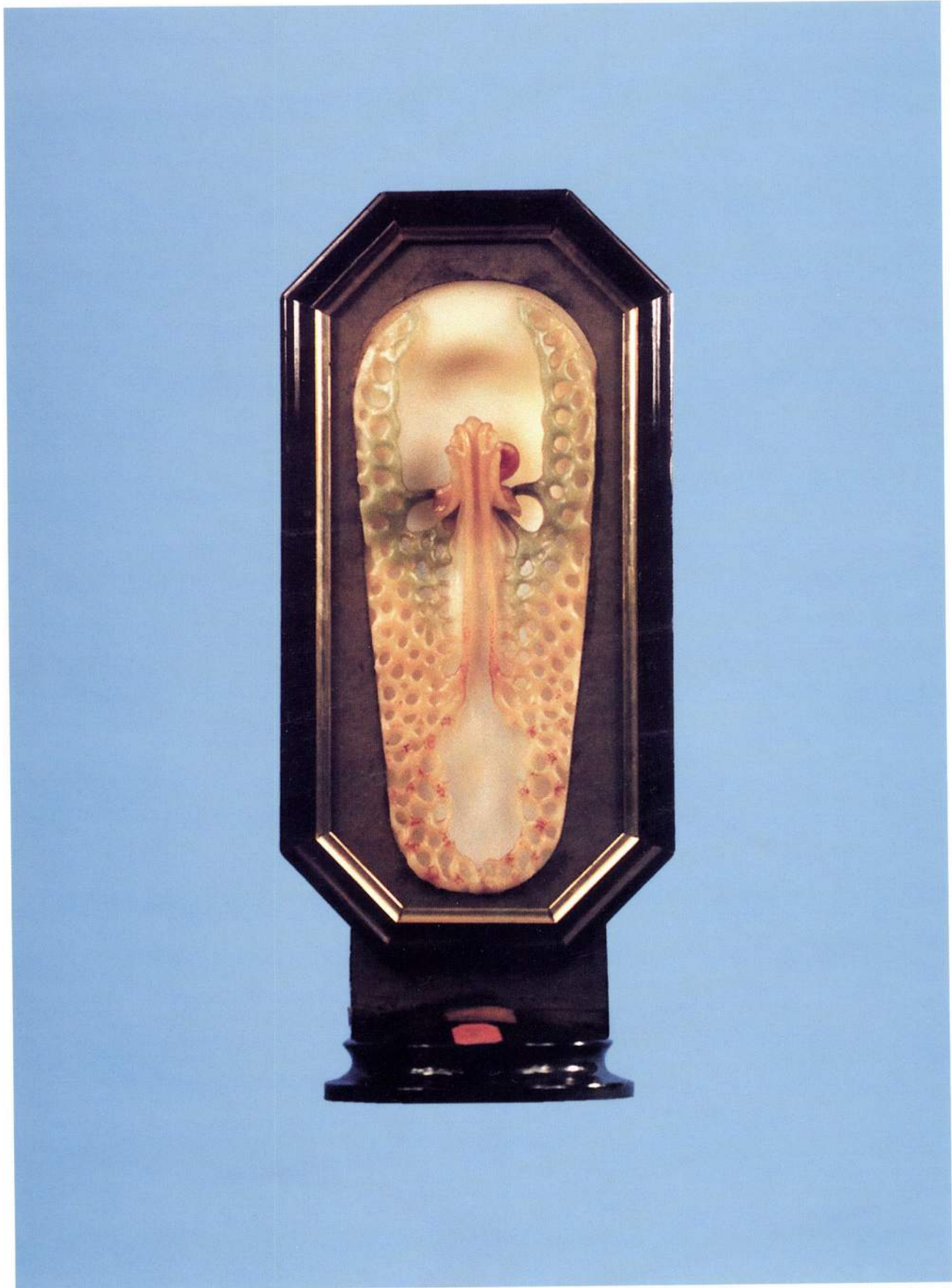


Tavola 4.4. Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Circolazione vitellina: in verde la rete venosa ed in rosa quella arteriosa.

Table 4.4. Development of the chicken embryo; Vitelline blood circulation: venous (green-colored) and arterious (pink-colored) networks.

Tavola 4.5. Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Fasi avanzate di sviluppo con particolari del sistema circolatorio.

In questa tavola e nella successiva vengono ritratti gli stessi preparati visti dalle due facce laterali, destra e sinistra.

In questa prima tavola, i primi due preparati visti dalla faccia destra mostrano uno stesso stadio di sviluppo ma con particolari differenti. In tutti e tre i modelli, gli embrioni sono privi sia del sacco del tuorlo che dell'amnios.

Nella veduta dorsale del primo si notano dall'alto in basso: la regione cefalica che ha subito una rotazione rispetto al resto dell'embrione e si è incurvata per la presenza delle flessure mesencefalica, cervicale e pontina; la vescicola ottica e la fossetta otica già ben evidenti; tre solchi branchiali e più in basso e centralmente la corda spinale con ai lati dodici somiti. Inoltre, si intravede sul lato destro ed in alto parte del cuore in formazione.

Il secondo preparato, privato in buona parte dell'ectoderma-somatopleura del lato destro della testa, della splanchnopleura del sacco vitellino anteriore all'apertura intestinale anteriore e del mesoderma della regione cardiaca, mostra alcune strutture del sistema circolatorio. In particolare si nota: in arancione, l'atrio, il ventricolo, la radice aortica ventrale che si dirama in alcuni archi aortici ed in rosso, l'aorta dorsale che anteriormente come arteria carotidea interna si porta alla regione della testa. In verde, invece, sono visibili: la vena cardinale anteriore (in alto) formatasi a partire dal plesso capillare primario della regione della testa, la vena cardinale posteriore (in basso e al centro) che giace dorsalmente al mesoderma intermedio nell'angolo che si viene a formare tra questo ed i somiti, il dotto di Cuvier o vena cardinale comune, la vena onfalomesenterica (in basso a destra) che confluisce con il precedente vaso nel seno venoso.

Il terzo preparato rappresenta uno stadio di sviluppo successivo rispetto ai primi due e mostra dall'alto in basso: la regione della testa ulteriormente modellata dalle flessure e con gli abbozzi dell'occhio e dell'orecchio ben evidenti, i solchi branchiali e più in basso la regione della coda ripiegata. Sulla parte destra si possono apprezzare anche la regione atriale e quella ventricolare del cuore, nonché un tratto di vena onfalomesenterica.

Table 4.5. Development of the chicken embryo; Advanced stages of development of some morphogenetical aspects of the circulatory system

This table is composed of three waxes, and in the succeeding tables the same waxes are represented in right and left side views.

The first two waxes of this table illustrate, in a right side view, different morphogenetical aspects of the same developmental stage. In each wax of this table, the yolk sack and the amnios were removed.

The first wax shows in dorsal view, starting from the top, the following: the cephalic region (which has rotated and curved with respect to the embryo due to the formation of the mesencephalic, cervical and pontine flexures); the optic vesicle and the auditory pit; three branchial grooves; and the spinal cord (which is centrally positioned, and has twelve somites on each of its sides). A part of the developing heart is represented at the top of the right side.

The second wax represents an embryo from which a large part of the ectoderm-somatopleure of the right side of the head has been removed, the splanchnopleure of the zone of the yolk sack located anteriorly to the anterior intestinal portal, and the mesoderma of the cardiac region. This wax shows some structures of the circulatory system. The atrium, the ventricle, and the ventral aortic root (which forms some of the aortic arches) are colored orange. The dorsal aorta, which runs cranially up to region of the head and becomes the internal carotid artery, is colored red. The following structures are colored green: the anterior cardinal vein (at the top) which originates at the primary capillary plexus of the region of the head; the posterior cardinal vein (centrally located at the bottom) which lies underneath the intermediary mesoderm at an angle between the mesoderm and the somites; the Cuvier duct, or common cardinal vein; and the omphalomesenteric vein (at the bottom on the right side) which runs along with the common cardinal vein into the venous sinus.

The third wax represents more advanced developmental stages than those of the preceding waxes. It shows, starting from the top, the following: the region of the head that continues to be modeled by the flexures; the development of the eye and ear; the branchial grooves; and the region of the tail which has folded. The atrial and ventricular regions of the heart, and a part of the omphalomesenteric vein, are represented on the right side.



Tavola 4.5. Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Fasi avanzate di sviluppo con particolari del sistema circolatorio.
Table 4.5. Development of the chicken embryo; Advanced stages of development of some morphogenetical aspects of the circulatory system.

Tavola 4.6. Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Visione controlaterale dei modelli della tavola precedente.

I preparati di questa tavola mostrano una visione opposta a quella della tavola precedente (faccia sinistra).

Nei primi due preparati si nota: la regione della testa (in alto) con i solchi branchiali e la fossetta otica, l'endoderma-splanchnopleura (in basso) compreso tra l'apertura intestinale anteriore e l'apertura intestinale posteriore; ed infine, lateralmente si intravedono le arterie e le vene onfalomesenteriche (in verde). A sinistra si intravedono alcune strutture cardiache.

Nel terzo preparato si apprezza dall'alto in basso: la regione della testa ampiamente ripiegata e con la fossetta olfattiva che appare come una depressione dell'ectoderma dell'estremità anteriore della testa; il calice ottico con la fessura coroidea ben evidente; l'otocisti con il dotto endolinfatico in formazione; i solchi branchiali; la regione cardiaca che mostra il cuore ripiegato ad S ed in cui si notano sia la parte atriale che ventricolare, il bulbo cardiaco ed il seno venoso; le arterie e le vene onfalomesenteriche che si trovano nel mesoderma splanchnico ed infine, la parte più caudale e ventrale dell'embrione ampiamente ripiegata con il punto d'origine dell'allantoide.

Table 4.6. Development of the chicken embryo; Opposite views of the waxes of the preceding table

The waxes of this table show the opposite views of the waxes of the preceding table (left side view).

The first two waxes illustrate the following: the region of the head (at the top) which includes the branchial grooves and the auditory pit; the endoderm splanchnopleure (at the bottom) located between the anterior and the posterior intestinal portals; and the omphalomesenteric arteries and veins (green colored). Several cardiac structures are represented on the left side.

The third wax illustrates, starting from the top, the following: the region of the head having many folds; the olfactory bulbs which form a depression in the ectoderm of the anterior extremity of the head; the optic cup and the choroid fissure; the otocyst and its developing endolymphatic duct; the branchial grooves; the cardiac region showing the S-shaped heart, the atrial and ventricular parts, the cardiac bulb and the venous sinus; the omphalomesenteric arteries and veins located in the splanchnic mesoderm; and finally, the most ventro-caudal sections of the embryo which has many folds and where the allantoid originates.



Tavola 4.6. Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Visione controlaterale dei modelli della tavola precedente.
Table 4.6. Development of the chicken embryo; Opposite views of the waxes of the preceding table.

Tavola 4.7. Sviluppo di embrione di pollo. Alcuni stadi di sviluppo del sistema nervoso centrale.

I quattro preparati riportati nella tavola raffigurano alcune fasi dello sviluppo dell'encefalo di pollo.

Nel primo modello, contrassegnato con il n° 14, si può apprezzare il tubo neurale che termina anteriormente con uno slargamento: il prosencefalo. Il neuroporo anteriore è ancora evidente e le vescicole ottiche sono in via di formazione. Il limite tra midollo spinale ed encefalo non è apprezzabile.

Il secondo modello (n° 15) rappresenta uno stadio evolutivo successivo in cui risulta evidente la distinzione tra prosencefalo, mesencefalo e romboencefalo. Inoltre, ai lati del prosencefalo sono visibili le vescicole ottiche.

Il terzo modello (n° 16) mostra come la parte anteriore del tubo neurale (encefalo) sia ricurva su se stessa per la presenza delle flessure encefaliche (flessura pontina dorsalmente e flessure mesencefalica e cervicale ventralmente). A livello del prosencefalo si nota il calice ottico in sviluppo.

Nell'ultimo modello (n° 17) sono apprezzabili le cinque vescicole encefaliche già abbastanza sviluppate e cioè: il telencefalo con i due emisferi cerebrali in formazione; il diencefalo; il mesencefalo situato dorsalmente alla flessura mesencefalica; il metencefalo ed il mielencefalo divisi dalla flessura pontina. Anteriormente è sempre evidente il calice ottico.

Table 4.7. Development of the chicken embryo; Several stages of the morphogenesis of the central nervous system

The four waxes of this table represent several developmental stages of the chicken encephalon.

The first wax (N.14) illustrates the neural tube. The neural tube has a terminal swelling at its cranial extremity called the prosencephalon. The anterior neuropore is still present and the optic vesicles are starting to develop. The separation between the spinal cord and the encephalon has not yet formed.

The second wax (N. 15) represents a developmental stage which is more advanced than that represented in the preceding table. The prosencephalon, the mesencephalon and the rhombencephalon have already formed. The optic vesicles are represented on both sides of the prosencephalon.

The third wax (N. 16) shows that the anterior part of the neural tube (encephalon) has curved, thus forming the encephalic flexures (dorsally, the pontine flexure, and ventrally, the mesencephalic and cervical flexures). The optic cup is illustrated rising from the prosencephalon.

The last wax (N. 17) illustrates the five encephalic vesicles which are well developed: the telencephalic vesicle which has two developing cerebral hemispheres; the diencephalic vesicle; the mesencephalic vesicle located dorsally to the mesencephalic flexure; and the metencephalic and the mielencephalic vesicles which are separated by the pontine flexure. The optic cup is clearly evident.



Tavola 4.7. Sviluppo di embrione di pollo. Alcuni stadi di sviluppo del sistema nervoso centrale.
Table 4.7. Development of the chicken embryo; Several stages of the morphogenesis of the central nervous system.

Tavola 4.8. Sviluppo di embrione di pollo. Alcuni stadi di sviluppo del cuore.

In questa tavola e nella successiva, vengono ritratti gli stessi quattro preparati di cuore di pollo in sviluppo, visti da due facce contrapposte.

Il primo modello a sinistra mostra uno spaccato delle regioni pericardiche del celoma, destra e sinistra, con al centro il cuore che a questo stadio è una struttura tubulare pressoché rettilinea situata sulla linea mediana ventralmente all'intestino anteriore. La rottura del mesocardio dorsale e di quello ventrale lascia il cuore libero di modificare la sua forma nel celoma divenuto un'unica cavità.

Come mostrato nel secondo modello, il cuore si inclina dalla parte destra tanto da sporgere dal margine laterale dell'embrione; ventralmente e da ciascun lato sono delineate le zone di entrata del dotto di Cuvier che segnano il futuro punto di fusione e formazione del seno venoso.

Nel terzo modello iniziano a delinearsi le suddivisioni delle varie parti del cuore: seno venoso, atrio, ventricolo, tronco arterioso. La regione mediana del cuore che aveva precedentemente acquisito una forma ad U, torcendosi su sé stessa, assume una forma ad ansa. La regione atriale si dispone sulla sinistra ed il tronco arterioso è proiettato dall'altra parte sulla destra e dorsalmente, mentre la regione ventricolare costituisce l'ansa vera e propria. La regione atriale e quella ventricolare che inizialmente erano continue senza alcuna linea di demarcazione diventano ora riconoscibili esternamente per la formazione di costrizioni.

Nel quarto modello si può apprezzare come il tronco arterioso cominci ad apporsi alla faccia ventrale dell'atrio costringendo quest'ultimo a svilupparsi su entrambi i lati della depressione che si crea nel punto di contatto. Questa espansione laterale è il primo indizio della divisione dell'atrio in due camere, destra e sinistra. È possibile vedere, inoltre, come dalla continuazione del tronco arterioso: l'aorta ventrale, si diramino i vasi degli archi branchiali.

Table 4.8. Development of the chicken embryo; Some morphogenetic stages of the heart

In this and the succeeding tables, the waxes illustrate the developing heart of the chicken embryo in opposing views.

The first wax on the left side shows a section of the right and left pericardial regions of the coelom. The heart, which at this stage is an almost rectilinear tubular structure, is located at the center of the waxes on the median line ventrally to the anterior gut. The interruption which occurs in the dorsal and in the ventral mesocardium allows the heart to modify its shape in the coelom (which has become a single cavity).

The second wax shows that the heart tilts to the right side, protruding from the right lateral border of the embryo. The points at which the Cuvier ducts flow into the heart are represented ventrally on both sides. These points will join to each other, thus forming the venous sinus.

In the third wax several developing heart structures are represented: the venous sinus, the atrium, the ventricle, and the arterial trunk. The median region of the heart, which is U-shaped, curves to form a loop. The atrial region is located on the left side; and the arterious trunk extends dorsally towards the right side; the ventricular region forms a loop. The atrial and the ventricular regions, which were fused and had no recognizable borderline between them, are now well separated due to the formation of the external narrowings of the cardiac wall.

The fourth wax illustrates that the arterious trunk has begun to occupy the ventral surface of the atrium, thus forcing the atrium to develop on both the sides of a depression which has formed at the point of contact between these two structures. All this is the first step in the division of the atrium into right and left chambers. The ventral aorta, which continues the arterial trunk and gives rise to the vessels that, in turn, develop into the branchial arches, is also represented.



Tavola 4.8. Sviluppo di embrione di pollo. Alcuni stadi di sviluppo del cuore.
Table 4.8. Development of the chicken embryo; Some morphogenetic stages of the heart.

Tavola 4.9. Sviluppo di embrione di pollo. Immagini controlaterali dei modelli della tavola precedente.

Una immagine controlaterale degli stessi modelli presentati nella tavola precedente sono proposti qui a lato.

Nel primo modello è visibile uno spaccato delle pareti della regione pericardica del celoma con al centro il tubo cardiaco.

Nel secondo modello si intravede il cuore che si è incurvato ad U.

Nel terzo modello, in primo piano si può apprezzare la regione in cui confluiscono le vene onfalomesenteriche e che sarà sede del seno venoso. L'ansa ventrale costituisce il ventricolo e sulla destra e verso l'alto si porta il tronco arterioso.

Nell'ultimo modello è presentata in primo piano la regione atriale che si slarga per la pressione su di essa esercitata dal tronco arterioso e si delineano l'atrio destro e il sinistro; in secondo piano e ventralmente vi è il ventricolo, superiormente il tronco arterioso con l'origine dei vasi destinati agli archi branchiali.

Table 4.9. Development of the chicken embryo; Opposite views of the waxes of the preceding table

This table represents opposite views of the waxes illustrated in the preceding table.

The first wax shows a section of the walls of the pericardial region of the coelom. The cardiac tube is located at the center of the wax.

The second wax illustrates the heart, which is U-shaped.

The third wax illustrates the region in which the omphalomesenteric veins flow. This region will form the venous sinus, and the ventral loop will form the ventricle. The arterious trunk extends dorsally towards the right side.

In the last wax, the atrial region, which has enlarged due to the mechanical pressure exerted by the arterial trunk, is represented in close up. The right and left atria have begun to form. The ventricle has a ventral position. The arterial trunk and the origin of the vessels which form the branchial arches have a dorsal position.



Tavola 4.9. Sviluppo di embrione di pollo. Immagini controlaterali dei modelli della tavola precedente.
Table 4.9. Development of the chicken embryo; Opposite views of the waxes of the preceding table.

Tavola 4.10. Sviluppo di embrione di pollo. Alcune modificazioni iniziali dell'intestino primitivo.

In questa tavola e nella successiva sono proposti gli stessi modelli in vedute controlaterali dell'intestino primitivo in corso di sviluppo.

I due modellini qui raffigurati, rappresentano stadi di formazione del canale alimentare con i punti di emergenza delle varie appendici.

Il canale alimentare può essere suddiviso in tre parti: anteriore, media e posteriore. Ciascuna di queste parti presenta delle appendici; la parte anteriore presenta le tasche branchiali e i suoi derivati, l'abbozzo (gemma) della tiroide, il tratto respiratorio, il fegato ed il pancreas; la parte media contiene il sacco vitellino e la parte posteriore, le appendici cecali e l'allantoide.

Due tasche branchiali nel primo modello e quattro nel secondo, sono separate da archi branchiali nella porzione faringea dell'intestino anteriore; inoltre, rostralmente al primo arco branchiale viene rappresentato il primordio del lobo anteriore dell'ipofisi.

La porzione postbranchiale della faringe diventa più stretta trasversalmente e nella sua metà ventrale si forma una scanalatura profonda (canale laringotracheale) che dà origine posteriormente al primordio dei polmoni.

Subito dopo la faringe, l'intestino primitivo si restringe improvvisamente (primordio dell'esofago) e si immette in un piccolo slargamento affusolato, il primordio dello stomaco.

A livello dell'apertura intestinale anteriore si staccano i due diverticoli epatici, mentre il pancreas origina da un paio di primordi ventrali. L'intestino medio, nei due preparati, è aperto sul sacco vitellino. L'allantoide deriva da un diverticolo dell'intestino posteriore subito dopo la formazione di quest'ultimo dalla piega della coda.

Table 4.10. Development of the chicken embryo; Some early morphogenetic stages of the primitive gut

The waxes of this and the succeeding tables represent opposite views of the morphogenesis of the primitive gut.

The two waxes represent several developmental stages of the alimentary canal. The points from which the processes of this canal originate are also represented.

The alimentary canal is divided into three parts: the foregut, the midgut, and the hindgut. Each of these parts has processes: the foregut has the branchial pouches and the structures which originate from these pouches, i.e., the thyroid primordium, the respiratory tract, the liver and the pancreas; the midgut contains the yolk sack; and the hindgut has the cecal protuberances and the allantoid.

Two branchial pouches in the first wax and four in the second are separated by the branchial arches in the pharyngeal tract of the foregut. The primordium of the anterior lobe of the hypophysis is represented rostrally to the first branchial arch.

The post-branchial part of the pharynx narrows transversally, and forms a deep groove within its ventral half (laryngotracheal canal). This canal gives rise on its caudal side to the primordium of the lungs.

The primitive gut narrows immediately caudally to the pharynx, thus forming the esophagus primordium, and connects to a small tapered enlargement, the stomach primordium.

The two hepatic diverticula arise from the gut near the anterior intestinal portal. The pancreas originates from the two ventral primordia. The midgut opens to the yolk sack. Immediately after the development of the hindgut from the fold of the tail, the allantoid arises from one of the diverticles of the hindgut.



Tavola 4.10. Sviluppo di embrione di pollo. Alcune modificazioni iniziali dell'intestino primitivo.
Table 4.10. Development of the chicken embryo; Some early morphogenetic stages of the primitive gut.

Tavola 4.11. Sviluppo di embrione di pollo. I modelli della tavola precedente visti da altra angolazione.

I modelli della tavola precedente sono qui mostrati da un diverso punto di vista dal quale si possono apprezzare, e più specificamente in quello destro, gli archi branchiali anteriormente, la porzione faringea post-branchiale più caudalmente e le varie parti dell'intestino primitivo descritte nella tavola precedente.

In particolare, nel modello di destra, sono ben evidenziati sia la parte caudale dell'intestino che l'origine del diverticolo allantoideo.

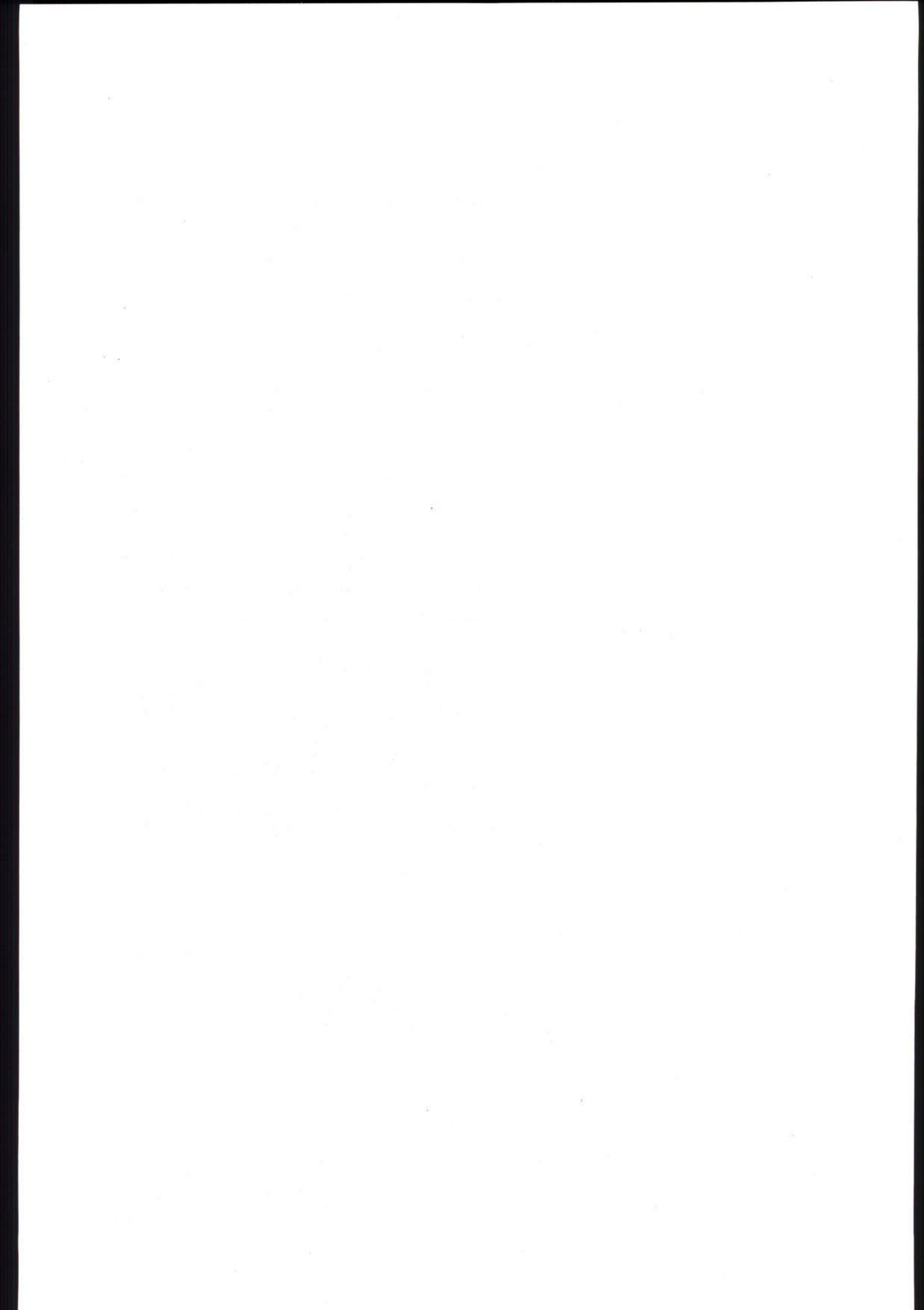
Table 4.11. Development of the chicken embryo; Different viewing angles of the waxes from the preceding table

In this table, the waxes of the preceding table are seen in different angles. The following structures, especially those in the model on the right, are clearly evident: the branchial arches located at the cranial position; the pharyngeal post-branchial part of the gut; and the parts of the primitive gut.

The wax on the right side illustrates the hindgut and the origin of the allantois.



Tavola 4.11. Sviluppo di embrione di pollo. I modelli della tavola precedente visti da altra angolazione.
Table 4.11. Development of the chicken embryo; Different viewing angles of view of the waxes from the preceding table.



BIBLIOGRAFIA

- Aroux M., Haegel P., *Embryologie. Travaux pratiques et enseignement dirigé*. Fascicule trois. Masson & C. Eds., Paris 1968.
- Bargmann W., Friedrich Ziegler. *Anatomischer Anzeiger* 83, 156-158, 1936-37.
- Butler H., Juurlink B.H.J., *An Atlas for Staging Mammalian and Chick Embryos*. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida 1987.
- Cattaneo L., Riva A., *Le Cere Anatomiche di Clemente Susini dell'Università di Cagliari*. Edizione Della Torre, Cagliari 1993.
- Corliss C.E., *Embriologia Umana di Patten*. Editoriale Grasso, Bologna 1981.
- Frober R., *Museum Anatomicum Jenense. Die Anatomische Sammiung in Jena und die Rolle Goethes bei ihrer Entstehung*. Jenzing-Verlag Gaboriche Kohler, Jena 1996.
- Hertwig O., *Die Entwicklung des witteren Keimblaffes der Wirbeltiere*, Jenaische Zeitschrift. XVI, 1883
- International Committee on Veterinary Embryological Nomenclature: *Nomina Embryologica Veterinaria*. Zurich and Ithaca, New York 1994.
- Istituto della Enciclopedia Italiana fondato da Giovanni Treccani. *Enciclopedia Italiana di Scienze, Lettere ed Arti*, Roma.
- Langmann J., *Embriologia Medica. Embriologia Generale e Umana, Organogenesi e Teratogenesi*. Piccin Editore, Padova 1972.
- Moore K.L., *Lo sviluppo dell'Uomo. Embriologia a orientamento clinico*. II Ed. Casa Editrice Ambrosiana Milano 1994.
- Netten F.H., *Embriologia Umana ed Anomalie Congenite*. Da: *Atlante di Anatomia, Fisiopatologia e Clinica*. Collezione CIBA. CIBA-GEIGY Edizioni 1983.
- Noden D.M., de Lahunta A., *The embryology of domestic animals. Developmental mechanisms and malformations*. Williams & Wilkins. Baltimore, London, Los Angeles, Sydney. 1985.
- Patten B.M., *Early Embryology of the chick*. Mc Graw-Hill Book Company, Inc., New York, Toronto, London 4th Ed. 1957.
- Pelagalli G.V., Castaldo L., *Embriologia, Morfogenesi ed Anomalie dello Sviluppo*. Ed. Idelson-Gnocchi in press.
- Ruggeri F., *Il Museo dell'Istituto di Anatomia Umana Normale*. Estratto da: *I laboratori storici e i musei dell'Università di Bologna*. I Luoghi del Conoscere. A. Pizzi Editore, Cinisello Balsamo (MI); pp. 98-105 1988.
- Solère M., Haegel P., *Embryologie. Travaux pratiques et enseignement dirigé*. Fascicule deux. Masson & C. Eds., Paris 1967.
- Sommer M., *Preisliste der Original-Ziegler-Modelle*. Alleinige Herstellung und Verlag, 1936.
- Tuchmann H.-Duplessis., *Atlante di Embriologia Umana*. UTET-Masson & C. Torino, Parigi. 1971.
- Wiedersheim R., *Adolf Ziegler*. *Anatomischer Anzeiger* 4, 545-546, 1889.
- Ziegler F., *Zur Kenntnis der Obefflachenbilder der Rana-Embryonen*. *Anatomischer Anzeiger* 7: 211-215, 1892.
- Ziegler H.E. und Ziegler F., *Beitrage zur Entwicklungsgeschichte von Torpedo*. *Arch. Mikrosk. Anat.* 39, 50-102, 1892.

INDICE

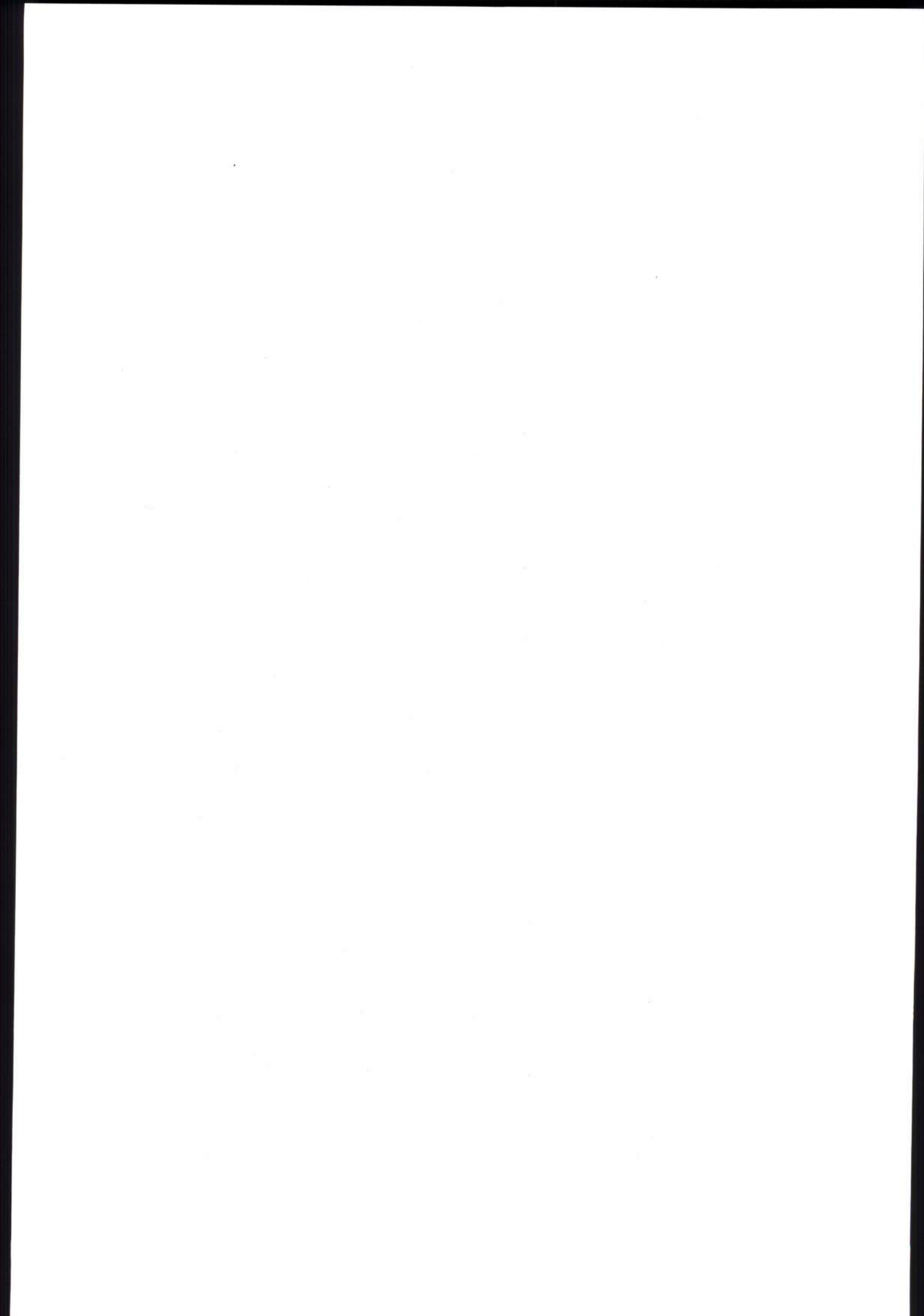
PRESENTAZIONE	4
PREFAZIONE	6
1.0. INTRODUZIONE E CENNI STORICI	8
TAVOLA 1.1. Attuale allestimento dei modelli in cera della collezione Ziegler presente nel Museo di Anatomia Veterinana.	14
TAVOLA 1.2. Frontespizio dell'inventario contenente la catalogazione dei modelli in cera della collezione Ziegler.	16
TAV. 1.3 a,b,c. Pagine dell'inventario che riportano la descrizione, la catalogazione ed il prezzo di vari reperti anatomici tra cui le cere della collezione Ziegler.	18
2.0. IMMAGINI RAFFIGURANTI LO SVILUPPO DI UN UOVO OLIGOLECITICO	23
TAVOLA 2.1. Prime fasi del processo di segmentazione oloblastica fino allo stadio di morula.	24
TAVOLA 2.2. Alcune fasi avanzate del processo di segmentazione oloblastica. Formazione della blastocisti.	26
TAVOLA 2.3. Stadi iniziali di gastrulazione. Si delinea l'area embriogenetica.	28
TAVOLA 2.4. Modificazioni di forma dell'area embriogenetica.	30
TAVOLA 2.5. Stadi iniziali di formazione delle pieghe neurali.	32
3.0. IMMAGINI RAFFIGURANTI ALCUNE FASI DI SVILUPPO DI ORGANI ED APPARATI DELL'UOMO	35
TAVOLA 3.1. Alcuni stadi di sviluppo della faccia (visione frontale).	36
TAVOLA 3.2. Alcuni stadi di sviluppo della faccia (visione laterale).	38
TAVOLA 3.3. Alcune fasi dello sviluppo degli emisferi cerebrali (visione dorsale)	40
TAVOLA 3.4. Alcune fasi dello sviluppo degli emisferi cerebrali (veduta dalla faccia ventrale).	42
TAVOLA 3.5. Alcune fasi dello sviluppo degli emisferi cerebrali (visione dalla faccia laterale destra).	44
TAVOLA 3.6. Alcune fasi dello sviluppo degli emisferi cerebrali (visione sagittale mediana).	46
TAVOLA 3.7. Cervello adulto (visione dorsale degli emisferi cerebrali).	48
TAVOLA 3.8. Cervello adulto (faccia ventrale degli emisferi cerebrali).	50
TAVOLA 3.9. Cervello adulto (faccia laterale destra degli emisferi cerebrali).	52
TAVOLA 3.10. Cervello adulto (sezione sagittale mediana degli emisferi cerebrali).	52
TAVOLA 3.11. Sviluppo dell'occhio. Stadi iniziali di sviluppo delle vescicole ottiche e loro rapporti con le vescicole del cristallino.	54
TAVOLA 3.12. Sviluppo dell'occhio. Sezioni schematiche di stadi successivi nello sviluppo del calice ottico e del cristallino.	56
TAVOLA 3.13. Sezioni schematiche di stadi avanzati dello sviluppo dell'occhio.	58
TAVOLA 3.14. Sviluppo del cuore. Modificazioni iniziali del tubo cardiaco.	60
TAVOLA 3.15. Sviluppo del cuore. Immagini controlaterali dei preparati della tavola precedente.	62
TAVOLA 3.16. Sviluppo del cuore. Fasi successive dell'evoluzione degli atri e dei ventricoli e suddivisione del tronco arterioso.	64

TAVOLA	3.17.	Sviluppo del cuore. Immagini controlaterali dei preparati della tavola precedente.	66
TAVOLA	3.18.	Sviluppo del cuore. Immagini di alcune strutture interne.	68
TAVOLA	3.19.	Sviluppo del cuore. I preparati della tavola precedente visti da altra angolazione.	70
TAVOLA	3.20.	Sviluppo dei genitali esterni. Stadi iniziali della differenziazione dei genitali esterni maschili e femminili.	72
TAVOLA	3.21.	Sviluppo dei genitali esterni. Fasi terminali della differenziazione nei due sessi.	74
4.0. IMMAGINI RAFFIGURANTI ALCUNE FASI DELLO SVILUPPO DEL POLLO			77
TAVOLA	4.1.	Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Fasi iniziali del processo di neurulazione.	78
TAVOLA	4.2.	Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Aspetti delle modificazioni iniziali dell'abbozzo cardiaco.	80
TAVOLA	4.3.	Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Aspetti dello stadio a 16 somiti.	82
TAVOLA	4.4.	Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Circolazione vitellina: in verde la rete venosa ed in rosa quella arteriosa.	84
TAVOLA	4.5.	Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Fasi avanzate di sviluppo con particolari del sistema circolatorio.	86
TAVOLA	4.6.	Stadi di sviluppo di embrione di pollo. Visione controlaterale dei modelli della tavola precedente.	88
TAVOLA	4.7.	Sviluppo di embrione di pollo. Alcuni stadi di sviluppo del sistema nervoso centrale.	90
TAVOLA	4.8.	Sviluppo di embrione di pollo. Alcuni stadi di sviluppo del cuore.	92
TAVOLA	4.9.	Sviluppo di embrione di pollo. Immagini controlaterali dei modelli della tavola precedente.	94
TAVOLA	4.10.	Sviluppo di embrione di pollo. Alcune modificazioni iniziali dell'intestino primitivo.	96
TAVOLA	4.11.	Sviluppo di embrione di pollo. I modelli della tavola precedente visti da altra angolazione.	98
BIBLIOGRAFIA			101

INDEX

PREFACE		5
PRESENTATION		7
1.0. INTRODUCTION		
TABLE	1.1. Current arrangement of the wax series of the Ziegler collection in the Museum of Veterinary Anatomy	14
TABLE	1.2. Frontispiece of the inventory register which contains the list of the waxes of the Ziegler collection	16
TABLE	1.3a,b,c. Pages of the Inventory Register which report the description, the catalogue number and the price of anatomical pieces including the waxes of the Ziegler collection	18
2.0. IMAGES WHICH REPRESENT THE DEVELOPMENT OF AN OLIGOLECITHAL EGG		23
TABLE	2.1. Early stages of the holoblastic cleavage up to the formation of the morula	24
TABLE	2.2. Some advanced stages of the holoblastic cleavage; Formation of the blastocyst	26
TABLE	2.3. Early stages of gastrulation; The embryogenetic area begins to appear	28
TABLE	2.4. Morphological changes of the embryogenetic area	30
TABLE	2.5. Early developmental stages of the neural folds	32
3.0. IMAGES WHICH REPRESENT SOME DEVELOPMENTAL STAGES OF HUMAN ORGANS AND SYSTEMS		35
TABLE	3.1. Some developmental stages of the face (frontal view)	36
TABLE	3.2. Some developmental stages of the face (lateral view)	38
TABLE	3.3. Some developmental stages of the cerebral hemispheres (dorsal view)	40
TABLE	3.4. Some developmental stages of the cerebral hemispheres (ventral view)	42
TABLE	3.5. Some developmental stages of the cerebral hemispheres (right side view)	44
TABLE	3.6. Some developmental stages of the cerebral hemispheres (mid-sagittal view)	46
TABLE	3.7. Adult brain (dorsal view of the cerebral hemispheres)	48
TABLE	3.8. Adult brain (ventral surface of the cerebral hemispheres)	50
TABLE	3.9. Adult brain (right side surface of the cerebral hemispheres)	52
TABLE	3.10. Adult brain (mid-sagittal section of the cerebral hemispheres)	52
TABLE	3.11. Development of the eye; Early developmental stages of the optic vesicles and their relationships to the lens vesicles	54
TABLE	3.12. Development of the eye; Schematic sections of advanced developmental stages of the optic cups and the lens	56
TABLE	3.13. Schematic sections of advanced developmental stages of the eye	58
TABLE	3.14. Development of the heart; Early stages of the morphogenesis of the cardiac tube	60
TABLE	3.15. Development of the heart; Opposite views of the waxes represented in the preceding table	62
TABLE	3.16. Development of the heart; Advanced developmental stages of the atria and ventricles; Subdivision of the arterious trunk	64
TABLE	3.17. Development of the heart; Opposite views of the waxes represented in the preceding table	66

TABLE	3.18. Development of the heart; Morphogenesis of the internal structures of the heart	68
TABLE	3.19. Development of the heart; Different viewing angle from of view of the waxes of the preceding table	70
TABLE	3.20. Development of the external genital organs; Early stages of the morphogenesis of the male and female genital organs	72
TABLE	3.21. Development of the external genital organs; Advanced stages of morphogenesis in both sexes	74
4.0. IMAGES WHICH REPRESENT SOME DEVELOPMENTAL STAGES OF THE CHICKEN EMBRYO		77
TABLE	4.1. Development of the chicken embryo; Early stages of neurulation	78
TABLE	4.2. Development of the chicken embryo; Early stages of the morphogenesis of the cardiac primordium	80
TABLE	4.3. Development of the chicken embryo; The stage with 16 somites	82
TABLE	4.4. Development of the chicken embryo; Vitelline blood circulation: venous (green colored) and arterious (pink colored) networks	84
TABLE	4.5. Development of the chicken embryo; Advanced stages of development of some morphogenetical aspects of the circulatory system	86
TABLE	4.6. Development of the chicken embryo; Opposite views of the waxes of the preceding table	88
TABLE	4.7. Development of the chicken embryo; Several stages of the morphogenesis of the central nervous system	90
TABLE	4.8. Development of the chicken embryo; Some morphogenetic stages of the heart	92
TABLE	4.9. Development of the chicken embryo; Opposite views of the waxes of the preceding table	94
TABLE	4.10. Development of the chicken embryo; Some early morphogenetic stages of the primitive gut	96
TABLE	4.11. Development of the chicken embryo; Different viewing angles of the waxes from the preceding table	98
BIBLIOGRAPHY		101



FINITO DI STAMPARE NEL MESE DI GENNAIO MCMXCVIII
NELLO STABILIMENTO «ARTE TIPOGRAFICA» S.A.S.
S. BIAGIO DEI LIBRAI - NAPOLI

