

Orazio Anni
Sara Zani

Corso di Igiene e Cultura medico-sanitaria

Per gli Istituti Professionali
Servizi per la Sanità
e l'Assistenza sociale

2 Età evolutiva,
senescenza
e disabilità

Edizione **OPENSCHOOL**

- | | |
|---|---------------|
| 1 | LIBRODITESTO |
| 2 | E-BOOK+ |
| 3 | RISORSEONLINE |
| 4 | PIATTAFORMA |

HOEPLI

Corso di Igiene e Cultura medico-sanitaria

Orazio Anni

Sara Zani

Corso di Igiene e Cultura medico-sanitaria

Per gli Istituti Professionali Servizi per la Sanità
e l'Assistenza sociale

2 Età evolutiva,
senescenza
e disabilità



EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO

Copyright © Ulrico Hoepli Editore S.p.A. 2019

Via Hoepli 5, 20121 Milano (Italy)

tel. +39 02 864871 – fax +39 02 8052886

e-mail hoepli@hoepli.it

www.hoepli.it



Tutti i diritti sono riservati a norma di legge
e a norma delle convenzioni internazionali



Presentazione

Negli ultimi anni si è assistito a una continua e rapida evoluzione della cultura medico-sanitaria. Tecniche di indagine sempre più sofisticate hanno determinato una crescente specializzazione nei diversi ambiti disciplinari e un particolare impulso hanno avuto l'epidemiologia e la profilassi delle malattie infettive e cronico-degenerative, la geriatria e la gerontologia, la puericultura e la pediatria, le tecniche di riabilitazione funzionale e la metodologia del lavoro sociale e sanitario.

Lo studio della cultura medico-sanitaria, una disciplina dai tratti marcatamente interdisciplinari, deve perciò affrontare nuovi elementi conoscitivi e temi tra loro molto differenti, con il rischio che lo studente perda di vista la visione e il disegno unitari che sono alla base dello studio e della didattica per competenze. Obiettivo di questo testo è cercare di conciliare i vari aspetti della disciplina, affrontando gli argomenti in modo diretto e accessibile, senza eccedere nella terminologia tecnica e dando maggiore rilievo alle conoscenze e alle informazioni in grado di stimolare l'interesse, l'attenzione e l'assunzione di pratiche abilità.

Metodologia e struttura dell'opera

La flessibilità del progetto didattico modulare e degli argomenti di lavoro, che procedono con opportuna gradualità, offrono la possibilità di selezionare percorsi per competenze differenziati, con gradi di sviluppo coerenti alla programmazione scelta e alle risorse della classe.

La trattazione è articolata in **moduli**, a loro volta suddivisi in **unità di apprendimento**.

Ogni **paragrafo** introduce in genere un solo elemento conoscitivo e corrisponde, nelle intenzioni, a una singola lezione. Alla fine di ogni paragrafo brevi box di sintesi (**Prendi nota**) riassumono i concetti principali, prestando attenzione alla **didattica inclusiva**. **Tabelle** di sintesi e **schede** di approfondimenti pratico-applicativi (**In pratica**) rendono più agevole l'impegno di studio.

L'**apparato iconografico**, puntuale ed esplicativo, realizzato senza mai perdere di vista il contesto generale per cercare di ottenere la massima integrazione tra testo e immagini, compone ulteriori ed efficaci segni memorativi.

Infine ogni modulo è corredato da un ricco **apparato didattico**:

- la **mappa concettuale** schematizza gli argomenti in funzione della **didattica inclusiva** ed è contraddistinta dall'uso di un carattere ad alta leggibilità e dal logo didattica inclusiva;
- il **Summary**, in inglese, provvede a sintetizzare gli aspetti e i concetti essenziali del modulo e permette di accostarsi alla metodologia **CLIL**;
- la **Verifica delle conoscenze e delle abilità** propone una nutrita serie di esercizi a varia tipologia e mira a saggiare l'acquisizione delle conoscenze;
- la pagina finale di **Verifica delle competenze** sviluppa **compiti di realtà** e stimola lo studente a rielaborare le nozioni acquisite in un esercizio di applicazione pratica.

Materiali multimediali e risorse online

Il testo è dotato anche di contenuti fruibili in **maniera integrata e coordinata** tra **volume, eBook+** e sito www.hoepliscuola.it (www.hoepliscuola.it); in particolare, i materiali collegati all'eBook+ sono attivabili attraverso **apposite icone**:

- **approfondimenti** su temi scientifici, legislativi e di cultura generale, identificati dall'icona ;
- **immagini** ingrandibili con la funzione Zoom, accompagnate dall'icona ;
- link a **filmati e video** a tema scientifico, identificati dall'icona ;
- la **versione interattiva** di alcuni degli **esercizi a risposta chiusa** presenti nell'apparato didattico di fine modulo indicati con l'icona , che consente allo studente di **autovalutarsi**.

Guida per il docente

La Guida contiene suggerimenti di **programmazione** e indicazioni operative per una **didattica inclusiva**. Propone inoltre ulteriori **prove di verifica sommativa** e **prove di verifica per competenze**, oltre a **materiali di preparazione all'esame di Stato**.



Struttura dell'opera



Ogni **modulo** si apre con l'**indice** dei contenuti, strutturati in **unità di apprendimento**, e con l'indicazione delle conoscenze, delle abilità e delle competenze che l'allievo raggiungerà a conclusione del percorso.

Il testo si articola in **paragrafi** ed evidenzia con chiarezza i concetti fondamentali. I punti principali di ogni paragrafo sono riassunti nei box **Prendi nota**, con carattere ad alta leggibilità in funzione di una **didattica inclusiva**. Nel corso del testo è presente un **glossario** particolarmente curato e articolato.



Il ricorso a frequenti **tabelle** e **punti elenco** facilita l'apprendimento e la memorizzazione. Il ricco **apparato iconografico**, costituito da illustrazioni e immagini puntuali e accurate, integra efficacemente la trattazione degli argomenti. I numerosi **approfondimenti digitali** arricchiscono i contenuti con temi di carattere scientifico, legislativo e di cultura generale.

In ogni modulo la scheda **In pratica** propone approfondimenti pratico-applicativi inerenti all'argomento trattato.

A fine modulo la **mappa concettuale** riassume e schematizza con caratteri ad alta leggibilità i temi trattati. Il **Summary** propone una sintesi dell'intero modulo in lingua inglese, accostandosi alla metodologia **CLIL**.



La **Verifica delle conoscenze e delle abilità** presenta una serie di esercizi di vario tipo che consentono allo studente di fissare le conoscenze e valutare la preparazione. Alcuni di questi sono **interattivi** (🗑️) e autocorrettivi.

La **Verifica delle competenze** sviluppa **compiti di realtà** e stimola la rielaborazione e la pratica dei contenuti appresi oltre alla pratica delle attitudini espositive e argomentative. In questa pagina lo studente trova utili indicazioni per reperire nel web **filmati** pertinenti agli argomenti trattati nel modulo (🎥).



Indice

Modulo 1 Riproduzione ed età evolutiva

Unità 1 | Apparato riproduttore maschile e apparato riproduttore femminile

- Le caratteristiche fondamentali della riproduzione umana 2
- Le principali strutture anatomiche dell'apparato riproduttore maschile 2
- Le principali strutture anatomiche dell'apparato riproduttore femminile 4
- Il ciclo femminile 5

Unità 2 | Sviluppo embrionico e fattori di rischio e di danno in gravidanza

- Cellula zigote e sviluppo dell'organismo 7
- La placenta 10
- La gravidanza 12
- Il parto 12
- Fattori teratogeni ed elementi di rischio in gravidanza 14
- Tecniche di indagine e controlli durante la gravidanza 16

Unità 3 | Le malattie a trasmissione ereditaria

- Malattie conseguenti ad alterazioni o aberrazioni dei geni o dei cromosomi 19
- Malattie a trasmissione ereditaria legate ai cromosomi sessuali 20
- Malattie causate da alterazioni e anomalie del numero dei cromosomi 21

Unità 4 | Periodo neonatale e prima infanzia

- Capacità vitale del neonato e punteggio di Apgar 22
- Primi giorni di vita e primi meccanismi adattativi 24
- Peso e altezza media del neonato 25
- Assistenza e controllo nel periodo neonatale 26

Unità 5 | Accrescimento somatico e fisiologia dell'età evolutiva

- Il processo di accrescimento 28
- Lo sviluppo somatico postnatale 29

- Età evolutiva e accrescimento del sistema scheletrico 30
- Accrescimento somatico e sistema cardiovascolare 31
- Apparato urinario e sistema immunitario 33
- Accrescimento e sviluppo neuromotorio 33

Unità 6 | Seconda e terza infanzia

- Sviluppo fisico e grado di coordinazione motoria 37
- Lo sviluppo del linguaggio verbale 37
- L'importanza del gioco 39

IN PRATICA | I giocattoli più adatti nelle diverse fasce di età

- L'attività motoria 42
- Lavoro mentale e capacità attentiva nella terza infanzia 43

Unità 7 | Igiene nella prima infanzia e calendario vaccinale

- Regole di igiene 44
- Il calendario vaccinale del Servizio sanitario nazionale 45
- Il Piano nazionale di prevenzione vaccinale (PNPV) 46

Unità 8 | La prevenzione nell'età prescolare e scolare

- Il piano dei controlli periodici in età pediatrica 48


Mappa concettuale 50

CLIL Summary 51

Verifica delle conoscenze e delle abilità 52

Verifica delle competenze 54

Area digitale

 L'effetto teratogeno delle infezioni materne • Prestazioni di diagnostica strumentale, di laboratorio e specialistiche in epoca preconcezionale e in gravidanza • Caratteristiche dello sviluppo psicomotorio e cognitivo in età evolutiva • Caratteristiche dei principali vaccini in uso • Calendario dei controlli periodici fino a 6 anni di età (bilanci di salute)

 Esercizi interattivi

 Gli apparati riproduttivi

Modulo 2 La senescenza

Unità 1 | Aspetti demografici ed epidemiologici dell'invecchiamento

- La struttura per età della popolazione italiana 56
- Gli indici demografici della popolazione anziana italiana 57
- La nuova immagine della vecchiaia 58

Unità 2 | Gli aspetti biologici dell'invecchiamento

- Il declino funzionale e strutturale dell'organismo nel corso dell'invecchiamento 59
- Le conseguenze fisiche dell'invecchiamento 59
- Le cause della senescenza 61
- Processo d'invecchiamento e principali modificazioni della funzionalità fisiologica 63
- Processo d'invecchiamento e limitazioni del tratto gastroenterico e del metabolismo cerebrale 64

Unità 3 | La malattia e l'anziano

- Le variazioni dei dati clinici e dei parametri di laboratorio durante l'invecchiamento 67
- Le malattie del cuore e del sistema circolatorio 67

IN PRATICA Tecniche diagnostiche e metodi utilizzati in ambito cardiaco

- Le malattie del sistema respiratorio 70
- Le malattie del sistema digerente 73
- Le infezioni delle vie urinarie 75

Unità 4 | Disordini della memoria e disturbi circolatori cerebrali

- Memoria a breve termine e memoria a lungo termine 80
- Le alterazioni funzionali a carico dell'orecchio 81
- Le principali patologie oculari 82
- Le ischemie cerebrali 82

Unità 5 | Malattie degenerative del sistema nervoso centrale e morbo di Parkinson

- Sclerosi laterale amiotrofica e morbo di Parkinson 84

Unità 6 | Demenze e malattia di Alzheimer

- Invecchiamento e decadimento cerebrale 86
- La classificazione delle differenti forme di demenza 86
- La malattia di Alzheimer 87
- Altre forme di demenza 91

Unità 7 | Il programma di gestione del paziente affetto da deterioramento mentale

- Le linee guida di intervento assistenziale nei soggetti affetti da demenza 93

Unità 8 | Depressione e malinconia nell'anziano

- Depressione e disturbi affettivi maggiori 95

Unità 9 | La sindrome da immobilizzazione

- Allettamento prolungato e sindrome da immobilizzazione 97

Unità 10 | Servizi di assistenza e assessment globale dell'anziano

- I problemi di autogestione del paziente anziano 100
- L'assistenza sociosanitaria del soggetto anziano 101


Mappe concettuali 104

CLIL Summary 105


Verifica delle conoscenze e delle abilità 106

Verifica delle competenze 108

Area digitale

 Struttura per età della popolazione italiana al primo gennaio di ogni anno (ISTAT, 2018) • Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente in Italia (ISTAT, 2018) • Principali modificazioni degli apparati nel processo d'invecchiamento • Principali esami clinici del sangue • Farmaci più utilizzati nella terapia antipertensiva • Principali indagini urodinamiche • Possibili effetti collaterali dei principali farmaci antidepressivi

 Esercizi interattivi

 Malattia di Alzheimer e depressione nell'anziano

Modulo 3 Epidemiologia e profilassi delle malattie infettive e professionali

Unità 1 | Epidemiologia generale e diffusione delle malattie infettive

- L'indagine epidemiologica 110
- Profilassi diretta e profilassi indiretta 110

Unità 2 | Fonti d'infezione e modalità di trasmissione dell'agente patogeno

- Cellula batterica e microparassiti patogeni 112
- Fonti d'infezione e soggetti portatori 115
- Infettività e grado di virulenza 117
- Veicoli e vettori di trasmissione del parassita 118

Unità 3 Denuncia delle malattie infettive e misure di profilassi	120		
• Le principali misure di profilassi e di controllo delle malattie	120		
• L'isolamento della persona malata	121		
• Fattori di disinfezione e meccanismo d'azione dei disinfettanti	122		
• La profilassi immunitaria attiva o vaccino profilassi	125		
• La profilassi immunitaria passiva o sieroprofilassi	126		
Unità 4 Epidemiologia e profilassi speciale delle malattie infettive	128		
• La classificazione generale delle malattie infettive	128		
• Le malattie a diffusione diretta o per contatto	129		
• Le malattie a prevalente diffusione aerea	130		
• La tubercolosi	132		
• Le malattie a diffusione idrico-alimentare	133		
• I caratteri clinici ed epidemiologici delle epatiti virali	135		
• La malaria	137		
Unità 5 Tumori maligni: epidemiologia, diffusione e profilassi	139		
• Tumori e malattie cronico-degenerative in Italia e nell'Unione Europea	139		
• Malattie di interesse sociale ed educazione sanitaria	140		
• I fattori di rischio più comuni nelle patologie tumorali	141		
• L'importanza degli agenti fisici e dei fattori chimici nell'insorgenza delle patologie tumorali	143		
• Predisposizione ereditaria e abitudini di vita nell'insorgenza delle patologie tumorali	144		
• La prevenzione nei confronti dei tumori	145		
• Il tumore polmonare	146		
• Il tumore della mammella	148		
Unità 6 Le malattie cardiovascolari	150		
• I fattori causali nell'insorgenza delle cardiopatie ischemiche e delle malattie cerebrovascolari	150		
• Le misure di profilassi nelle malattie cardiovascolari	152		
Unità 7 Il diabete	153		
• Le alterazioni del metabolismo glucidico	153		
• Le diverse forme di diabete	154		
• Dieta e trattamento farmacologico nel diabete	156		
		IN PRATICA	Regole pratiche per mantenere sotto controllo il diabete
			157
Unità 8 Igiene, assistenza e prevenzione nelle malattie professionali	158		
• Rischi lavorativi e malattie professionali	158		
• Le direttive di legge per l'utilizzo di attrezzature o strumenti di lavoro	160		
• Patologie professionali acute e patologie professionali croniche	161		
• La prevenzione nelle malattie professionali	162		
		Mappa concettuale	164
		CLIL Summary	165
		Verifica delle conoscenze e delle abilità	166
		Verifica delle competenze	168
		Area digitale	
			Ordine di frequenza dei microrganismi rintracciabili nei materiali clinici e nei liquidi organici • Classificazione dei batteri (schizomiceti) secondo fattori morfologici • La disinfezione artificiale • Inizio e durata dell'immunità in alcune vaccinazioni • Principali trattamenti farmacologici e chirurgici delle lesioni da HPV • Agenti e circostanze identificabili come cancerogeni (R. Doll, R. Peto) • Cause stabilite di cancro legate all'occupazione (R. Doll, R. Peto) • Il Codice europeo contro il cancro
			Esercizi interattivi
			Batteri e virus, epidemiologia e vaccinazioni, tumori e malattie cardiovascolari
		Modulo 4 Salute, disabilità e tecniche di riabilitazione funzionale	
Unità 1 Il concetto di disabilità	170		
• Stato di salute e contesto sociale e familiare	170		
• La disabilità in Italia	172		
		IN PRATICA	I dati statistici della disabilità
			173
Unità 2 Disabilità intellettive e sussidi per il recupero	174		
• Incidenza e cause più significative delle disabilità intellettive	174		
• La classificazione generale delle disabilità intellettive	176		
• L'individuazione delle situazioni di disabilità cognitiva	177		
		IN PRATICA	Lo studio della struttura e delle funzioni cerebrali
			180
		• Materiali e sussidi strutturati	181

Unità 3 Le paralisi cerebrali infantili	182	• Gli obiettivi fondamentali dell'intervento riabilitativo	208
• Fattori eziologici e disturbo motorio nelle paralisi cerebrali infantili	182	• I tempi dell'intervento riabilitativo	210
• La terapia nei confronti delle paralisi cerebrali infantili	184	• I presidi ospedalieri e ambulatoriali di recupero e rieducazione funzionale	210
• I disturbi delle funzioni cerebrali superiori nelle paralisi cerebrali infantili	186	Unità 9 Indicazioni di trattamento riabilitativo e rieducativo	212
Unità 4 Le distrofie muscolari	187	• La rieducazione funzionale e il tecnico della riabilitazione	212
• La classificazione delle distrofie muscolari	187	• Terapie e trattamenti rieducativi (chinesiterapia)	213
• Esami diagnostici e trattamento terapeutico nelle distrofie muscolari	188	• Altre terapie e altri trattamenti rieducativi	214
Unità 5 Le epilessie	190	Unità 10 Movimento e riabilitazione nell'anziano	216
• Crisi epilettica e improvvisa iperattività di una popolazione di cellule cerebrali	190	• La progressiva involuzione delle prestazioni fisiche nella persona anziana	216
• I principali fattori eziologici della malattia epilettica	191	• I cambiamenti nella deambulazione e nell'equilibrio della persona anziana	216
• Le crisi convulsive generalizzate e parziali	192	• Il recupero delle capacità motorie nella persona anziana	218
• La terapia farmacologica nella cura dell'epilessia	193	Unità 11 Figura professionale e ruolo del fisioterapista	219
• Le regole di condotta generali in caso di crisi epilettica	193	• Terapista della riabilitazione e fisiochinesiterapista geriatrico	219
Unità 6 Psicosi infantili e schizofrenia	195	• Le tecniche di rieducazione nelle paralisi cerebrali infantili	220
• Nevrosi e psicosi	195	• Il trattamento riabilitativo in traumatologia	221
• Mahler e le crisi psicotiche di tipo autistico e di tipo simbiotico	195	Mappa concettuale	223
• Le sindromi psicotiche nel soggetto adulto	196	CLIL Summary	224
Unità 7 Strutture operative e assistenza ai soggetti in difficoltà	198	Verifica delle conoscenze e delle abilità	225
• I principi generali di una corretta politica di inserimento e di riabilitazione delle persone in difficoltà	198	Verifica delle competenze	227
• I servizi per i disabili nei piani socioassistenziali regionali	199	Area digitale	
• Inserimento nel sistema scolastico e continuazione del percorso educativo del soggetto disabile	201	 La distinzione tra menomazione, disabilità e handicap (ICIDH, 1980) • Classificazione delle disabilità motorie nelle paralisi cerebrali infantili in base alla distribuzione topografica e al tipo di disturbo motorio • I servizi di attività di riabilitazione intensiva ad alta specializzazione previsti sul territorio nazionale • Le tecniche di base della fisiochinesiterapia pediatrica	
• Il Piano educativo individualizzato	202	 Esercizi interattivi	
• I Centri di formazione professionale regionali	203	 Storia della disabilità, epilessia, riabilitazione robotica e attività fisica degli anziani	
• Collocamento obbligatorio e soggetto disabile	204		
Unità 8 Riabilitazione e rieducazione funzionale	206		
• Spazi e luoghi nel contesto della riabilitazione	206		
• Il Progetto riabilitativo individuale	207		
		Come utilizzare il coupon per scaricare la versione digitale del libro (eBook+)	228

L'OFFERTA DIDATTICA HOEPLI

L'edizione **Openschool** Hoepli offre a docenti e studenti tutte le potenzialità di Openschool Network (ON), il nuovo sistema integrato di contenuti e servizi per l'apprendimento.

Edizione **OPENSCHOOL**



LIBRO DI TESTO



Il libro di testo è l'**elemento cardine** dell'offerta formativa, uno strumento didattico **agile** e **completo**, utilizzabile **autonomamente** o in combinazione con il ricco **corredo digitale** offline e online. Secondo le più recenti indicazioni ministeriali, volume cartaceo e apparati digitali **sono integrati in un unico percorso didattico**. Le espansioni accessibili attraverso l'eBook+ e i materiali integrativi disponibili nel sito dell'editore sono puntualmente richiamati nel testo tramite apposite icone.

eBOOK+



L'**eBook+** è la versione digitale e interattiva del libro di testo, utilizzabile su **tablet, LIM e computer**. Aiuta a comprendere e ad approfondire i contenuti, rendendo l'apprendimento più attivo e coinvolgente. Consente di leggere, annotare, sottolineare, effettuare ricerche e accedere direttamente alle numerose **risorse digitali integrative**.
→ Scaricare l'eBook+ è molto **semplice**. È sufficiente seguire le istruzioni riportate nell'ultima pagina di questo volume.

RISORSE ONLINE



Il sito della casa editrice offre una ricca dotazione di **risorse digitali** per l'approfondimento e l'aggiornamento. Nella pagina web dedicata al testo è disponibile **MyBookBox**, il contenitore virtuale che raccoglie i materiali integrativi che accompagnano l'opera.
→ Per accedere ai materiali è sufficiente registrarsi al sito **www.hoepliscuola.it** e inserire il codice coupon che si trova nella terza pagina di copertina. **Per il docente** nel sito sono previste ulteriori risorse didattiche dedicate.

PIATTAFORMA DIDATTICA



La **piattaforma didattica** è un ambiente digitale che può essere utilizzato in modo duttile, a misura delle esigenze della classe e degli studenti. Permette in particolare di **condividere contenuti** ed **esercizi** e di partecipare a **classi virtuali**. Ogni attività svolta viene salvata sul **cloud** e rimane sempre disponibile e aggiornata. La piattaforma consente inoltre di consultare la versione online degli eBook+ presenti nella propria libreria.
→ È possibile accedere alla piattaforma attraverso il sito **www.hoepliscuola.it**.

Modulo

1

Riproduzione ed età evolutiva

Unità 1 Apparato riproduttore maschile e apparato riproduttore femminile

Unità 2 Sviluppo embriofetale e fattori di rischio e di danno in gravidanza

Unità 3 Malattie a trasmissione ereditaria e malattie dell'apparato riproduttore

Unità 4 Periodo neonatale e prima infanzia

Unità 5 Accrescimento somatico e fisiologia dell'età evolutiva

Unità 6 Seconda e terza infanzia

Unità 7 Igiene del lattante e nella prima infanzia e calendario vaccinale

Unità 8 La prevenzione nell'età prescolare e scolare

CONOSCENZE

- ▶ Struttura e componenti anatomiche fondamentali dell'apparato riproduttore maschile e femminile.
- ▶ Sviluppo embriofetale e diagnosi prenatale.
- ▶ Accrescimento somatico e anatomia e fisiologia dell'età evolutiva.
- ▶ Vaccinazioni di legge.
- ▶ Malattie umane a carattere ereditario e malattie dell'apparato riproduttore.


ABILITÀ

- ▶ Conoscere e indicare le principali caratteristiche, la struttura anatomica e le funzioni dell'apparato riproduttore maschile e femminile.
- ▶ Spiegare correttamente lo sviluppo embriofetale e i possibili fattori di rischio in gravidanza.
- ▶ Descrivere l'accrescimento somatico e i più rilevanti processi fisiologici in ambito neonatale e nella prima infanzia.
- ▶ Indicare il valore e il significato della profilassi immunitaria e delle differenti vaccinazioni obbligatorie e raccomandate.

COMPETENZE

- ▶ Saper indicare e descrivere le strutture e le funzioni dell'apparato riproduttore maschile e femminile.
- ▶ Spiegare i più rilevanti processi fisiologici in ambito neonatale e nella prima infanzia.
- ▶ Saper indicare in modo corretto lo sviluppo e i bisogni del bambino nella seconda e nella terza infanzia e descrivere le modalità essenziali di prevenzione nell'età prescolare e scolare.
- ▶ Saper riconoscere e stabilire relazioni, e saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni e circostanze reali.

AREA DIGITALE

- ▶  Approfondimenti
- ▶  Esercizi
- ▶  Video/filmati

Apparato riproduttore maschile e apparato riproduttore femminile



Fertilizzazione umana in vitro.



L'incontro fra il gamete maschile (spermatozoo) e il gamete femminile (cellula uovo).

Le caratteristiche fondamentali della riproduzione umana

La riproduzione è genericamente intesa come il processo attraverso il quale vengono generati nuovi individui a partire da individui preesistenti e all'interno di una particolare **specie**. Il processo alla base della riproduzione umana presenta tre fondamentali caratteristiche: è un processo sessuato, la fecondazione avviene all'interno dell'apparato riproduttore femminile, lo sviluppo embrionale avviene esclusivamente all'interno del corpo materno.

Nella riproduzione sessuata i nuovi individui si formano in seguito all'unione di due **cellule aploidi**, il gamete femminile e il gamete maschile, in una singola cellula con corredo cromosomico diploide, chiamata *zigote*. La fusione delle due cellule aploidi, che avviene solo nelle vie genitali femminili (*fecondazione interna*), permette una maggiore protezione della cellula zigote nelle prime difficili fasi dello sviluppo, e aumenta le probabilità di riuscita dell'unione gametica rispetto alla fecondazione esterna.

Grazie alla presenza della placenta, che permette e facilita lo scambio nel tempo di nutrienti tra la madre e il figlio, anche lo sviluppo embrionale si completa e avviene internamente al corpo materno. L'uomo, come tutti i mammiferi, proprio per questa sua condizione di sviluppo embrionale totalmente interna al corpo materno, è definibile come organismo viviparo.

PRENDI NOTA

La **riproduzione umana**, attraverso la quale vengono generati nuovi individui a partire da individui preesistenti, è di tipo **sessuato**, a **fecondazione interna** e **vivipara**.

Specie

In biologia il termine "specie" indica un insieme di individui che presentano le medesime caratteristiche e proprietà anatomiche e fisiologiche, e sono in grado, nel processo di riproduzione, di formare una prole a sua volta feconda.

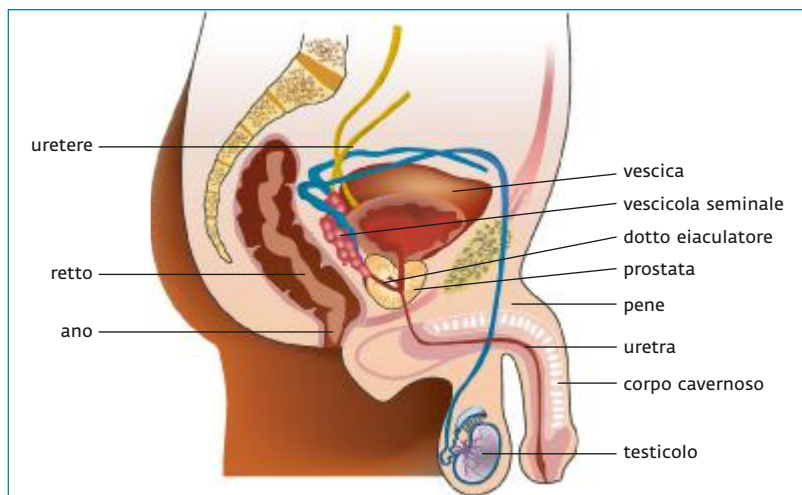
Cellule aploidi

Le cellule aploidi sono caratterizzate da un numero di cromosomi dimezzato rispetto alle normali cellule somatiche. Queste cellule vengono formate attraverso il processo meiotico, che consiste in due divisioni successive del nucleo accompagnate da un'unica replicazione del DNA.

Nella meiosi si distinguono di regola due momenti ben differenziati, indicati rispettivamente come meiosi I e meiosi II, che presentano ciascuno alcuni stadi.

La meiosi I inizia con una lunga profase in cui si determina l'appaiamento ordinato dei cromosomi omologhi e il loro perfetto allineamento uno vicino all'altro, in modo da favorire la corretta distribuzione dei cromosomi nelle due cellule figlie e lo scambio di segmenti e piccole porzioni cromosomiche tra i due cromosomi omologhi (*crossing over*). Il *crossing over* accentua in modo rilevante il fenomeno della variabilità genetica e consente ai cromosomi omologhi di formare nuove combinazioni e assetti genetici.

Le principali strutture anatomiche dell'apparato riproduttore maschile



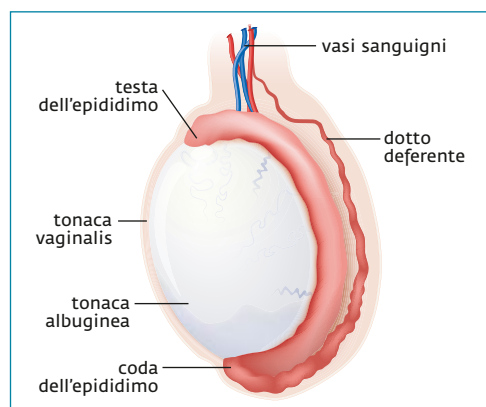
Sezione del bacino maschile con indicazione degli organi dell'apparato riproduttore.

Il *gamete maschile* o *spermatozoo* viene prodotto all'interno dell'apparato genitale maschile, un complesso e articolato sistema di organi costituito dalle **gonadi** (testicoli), dalle **vie spermatiche**, dalle **vescicole seminali**, dalle **ghiandole bulbouretrali**, dalla **prostata** e dal **pene** o organo copulatore. I **testicoli** sono organi a funzione ghiandolare contenuti all'interno dello *scroto* e avvolti da una spessa capsula di colore biancastro, detta *tonaca albuginea*, da cui si dipartono setti fibrosi, che suddividono il parenchima interno in numerosi lobuli intercomunicanti. In questi lobuli

sono contenuti i *tubuli seminiferi contorti*, circondati da una sottile lamina di tessuto connettivale ricca di cellule a funzione endocrina (*cellule interstiziali o di Leydig*), secernenti *testosterone*, l'ormone sessuale maschile.

I tubuli seminiferi sono destinati in modo specifico alla produzione degli spermatozoi, il cui processo elaborativo e differenziativo (*spermatogenesi*) inizia da particolari cellule diploidi, gli *spermatogoni*, e continua attraverso molteplici divisioni cellulari. Raggiunta la piena maturazione e differenziati in cellule altamente specializzate, gli spermatozoi vengono convogliati e immagazzinati nell'*epididimo*, un organo minuto costituito da un sottile e lungo condotto più volte ripiegato, posto superiormente al testicolo, che si continua direttamente con il *dotto deferente*.

Dal dotto deferente le cellule sessuali vengono quindi avviate alle *vescicole seminali*. Da questi piccoli serbatoi gli spermatozoi vengono introdotti, ormai immersi in un secreto di natura esocrina prodotto, oltre che dalle stesse vescicole, dalle *ghiandole bulbouretrali* e dalla **prostata**, in brevi condotti eiaculatori e da questi, tramite l'*uretra*, all'esterno.



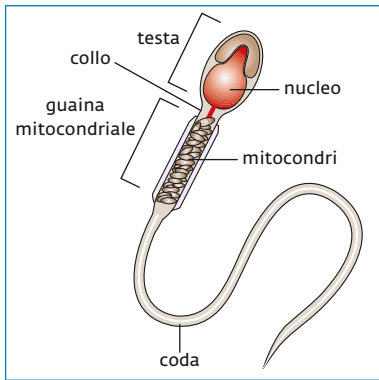
A sinistra: le diverse parti che compongono un testicolo. A destra: la posizione della prostata, appena sotto la vescica urinaria e ai lati dell'uretra.



Prostata

La prostata è una ghiandola esocrina posta alla base dell'uretra, che secerne un liquido acquoso e alcalino, in grado di contribuire per circa il 30-35% al volume complessivo

dello sperma. Il fluido alcalino concorre a neutralizzare l'acidità delle vie genitali femminili, favorendo la sopravvivenza degli spermatozoi.



Rappresentazione schematica di spermatozoo umano. Sono facilmente riconoscibili le tre caratteristiche porzioni in cui la struttura è distinta. La **testa**, che contiene il nucleo con il DNA e l'acrosoma, una sorta di cappuccio in cui sono raccolti enzimi utili ad attraversare i rivestimenti protettivi dell'ovocita. La **parte intermedia o corpo**, ricca di mitocondri, che forniscono energia per il movimento, e la **coda**, formata da un flagello, che permette allo spermatozoo di muoversi all'interno delle vie genitali femminili.

● Liquido seminale e ormoni maschili

Il liquido seminale in cui sono contenuti e distribuiti gli spermatozoi (circa 50-60 milioni per cc), svolge varie e rilevanti funzioni. Stimola le contrazioni dell'apparato genitale femminile, facilitando la risalita dei gameti maschili verso la cellula uovo, aiuta a neutralizzare l'acidità presente nel canale riproduttivo femminile e garantisce il nutrimento alle cellule sessuali.

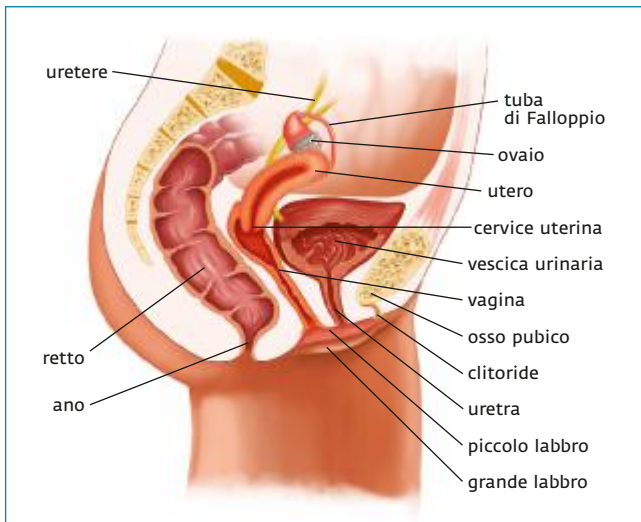
L'insieme del liquido seminale e degli spermatozoi costituisce lo *sperma* che, una volta raggiunta l'uretra, fuoriesce all'esterno attraverso il *pene*, organo dell'accoppiamento, costituito da formazioni tubulari ricche di lacune sanguigne (*corpi cavernosi*).

Le gonadi, oltre a produrre gli spermatozoi, elaborano anche importanti **ormoni maschili** (*androgeni*), come il *testosterone*, un ormone steroideo elaborato dalle cellule interstiziali, coinvolto nella formazione delle cellule sessuali. La produzione di testosterone, responsabile della comparsa di alcune caratteristiche non direttamente interessate alla riproduzione (*caratteri sessuali secondari*), è regolata e controllata da un sistema a feedback negativo, in cui sono coinvolti il *fattore di rilascio delle gonadotropine* (GnRH), l'*ormone luteinizzante* (LH) e l'*ormone follicolostimolante* (FSH). La produzione, da parte dell'ipotalamo, del fattore di rilascio delle gonadotropine stimola l'adenoipofisi a produrre l'ormone luteinizzante, che sollecita a sua volta le cellule interstiziali a elaborare il testosterone. L'aumento della concentrazione di testosterone inibisce l'ulteriore produzione del fattore di rilascio ipotalamico e quindi la produzione, da parte dell'ipofisi, dell'ormone luteinizzante.

PRENDI NOTA

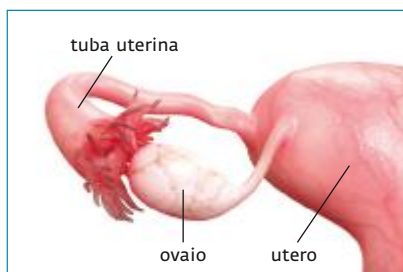
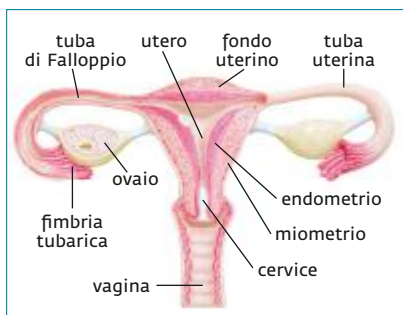
L'**apparato genitale maschile** è un complesso sistema di organi, costituito dalle **gonadi**, dalle **vie spermatiche**, dalle **vescicole seminali**, dalle **ghiandole bulbouretrali**, dalla **prostata** e dall'**organo copulatore**. Le gonadi producono gli **spermatozoi** ed elaborano importanti ormoni maschili, come il **testosterone**, un ormone steroideo coinvolto nella formazione delle cellule sessuali.

Sezione del bacino femminile con indicazione delle strutture e degli organi dell'apparato genitale.



Le principali strutture anatomiche dell'apparato riproduttore femminile

L'apparato genitale femminile, costituito dalle **gonadi**, dalle **tube uterine**, dall'**utero**, dal **canale vaginale** e dai **genitali esterni**, è conformato in modo da produrre ciclicamente i gameti femminili (*cellule uovo*), accogliere gli spermatozoi e assicurare lo sviluppo dell'embrione e del feto sino alla nascita. Gli organi che producono i gameti femminili sono le *gonadi* o *ovaie*, due formazioni simmetriche, di circa 2-3 cm di lunghezza, situate nella cavità addominale. Ogni ovaio risulta costituito da una parte midollare interna, ricca di vasi sanguigni e terminazioni nervose, e da una parte periferica corticale, formata da numerose masserelle follicolari, in ciascuna delle quali si sviluppa e matura una cellula uovo. Accanto a ogni ovaio si diparte un condotto muscolo-membranoso lungo circa 10-12 cm, la *tuba uterina* o *tuba di Falloppio* o *ovidotto*, che si porta verso l'angolo superiore



Sopra: il sistema riproduttore femminile.
Sotto: ovaio, tuba uterina e utero.

dell'utero. La parete interna della tuba risulta costituita da specifiche cellule epiteliali dotate di ciglia vibratili, in grado di favorire la progressione dell'uovo verso l'utero e, nel contempo, rallentare il movimento degli spermatozoi, facilitando così l'incontro dei gameti aploidi nel corso della fecondazione.

● La struttura dell'utero

L'utero è un organo impari cavo, lungo circa 6-8 cm, la cui parete è costituita da una spessa tunica muscolare (*miometrio*) e da una tunica mucosa specializzata (*endometrio*) soggetta a periodiche modificazioni legate al ciclo femminile. Nell'utero, che ha il compito essenziale e fondamentale di **accogliere la cellula fecondata**, si è soliti distinguere tre parti: *corpo*, *istmo* e *collo*.

Nella parte superiore del corpo si aprono gli ovidotti, mentre il collo o cervice si inserisce nel *canale vaginale*, un condotto muscolomembranoso lungo circa 7-8 cm, che comunica con l'esterno e in cui vengono depositati gli spermatozoi.

I genitali esterni, intesi nel loro insieme come *vulva*, sono rappresentati principalmente dal *clitoride*, un piccolo organo erettile riccamente innervato, analogo al pene maschile, e da pieghe cutaneo-mucose simmetriche, le *grandi e piccole labbra*, che racchiudono e proteggono le strutture più interne e delicate.

Gli *oociti*, da cui si sviluppa la cellula uovo e che vengono prodotti nelle ovaie attraverso il processo di *oogenesi*, si trovano nella parte periferica corticale dell'ovaio. Al momento della nascita sono presenti circa 2 milioni di oociti primari, che hanno raggiunto la profase della prima divisione meiotica, ma solo 350-400 di questi oociti, nel corso della vita sessuale della donna, giungeranno a reale maturazione.

L'oocita, la cui meiosi si completa in genere solo poche ore prima dell'ovulazione, e le cellule specializzate che lo circondano, in grado di fornire utili sostanze nutritive e secernere estrogeni che promuovono e favoriscono la maturazione follicolare, costituiscono il *follicolo ovarico*.

PRENDI NOTA

L'**apparato genitale femminile** è costituito dalle **gonadi**, dalle **tube** uterine, dall'**utero**, dal **canale vaginale** e dai **genitali esterni**. È strutturalmente predisposto a produrre i gameti femminili, accogliere gli spermatozoi e assicurare lo sviluppo dell'embrione e del feto sino alla nascita.

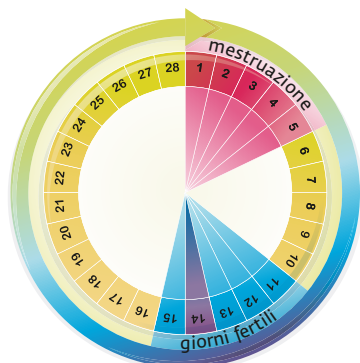
Il ciclo femminile

Il ciclo femminile o **mestruale**, che nella donna ha una durata media di circa 28 giorni, consiste nella maturazione della cellula uovo e in alcuni importanti cambiamenti che investono il rivestimento interno dell'utero.

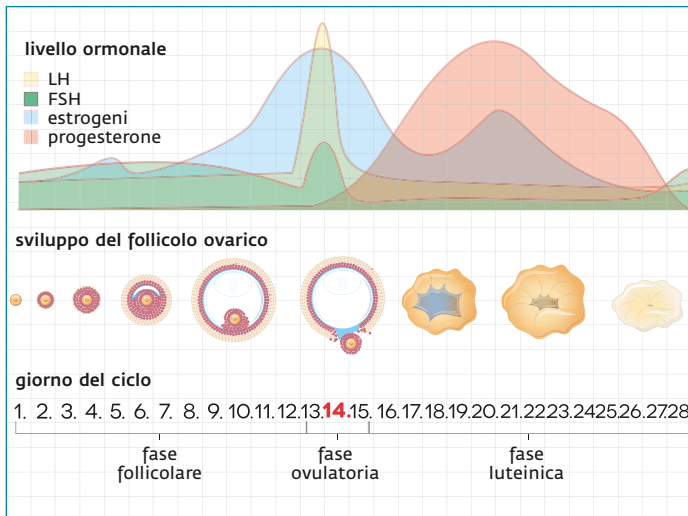
Il primo ciclo mestruale (*menarca*) compare generalmente a un'età compresa tra i 10 e i 14 anni, mentre l'ultimo ciclo termina intorno ai 48-50 anni (la cessazione del susseguirsi dei cicli mestruali prende il nome di *menopausa*).

L'attività e le funzioni dell'ovaio e dell'utero, controllate e regolate da molteplici ormoni: *estrogeni*, *progesterone*, *ormone follicolostimolante* (FSH) e *luteinizzante* (LH), e *fattore ipotalamico di rilascio delle gonadotropine* (GnRH), sono di regola distinte in tre fasi fondamentali:

- fase proliferativa o estrogenica;
- fase secretiva o progestinica;
- fase mestruale o desquamativa.



Il ciclo mestruale.



Schema degli eventi che si verificano durante il ciclo femminile.

● La prima fase del ciclo femminile

Nella prima fase (*fase proliferativa o estrogenica*), che termina solo al momento dell'ovulazione, l'ormone follicolostimolante (FSH) e l'ormone luteinizzante (LH) prodotti dall'adenoipofisi inducono la maturazione del follicolo ovarico e la secrezione, da parte dell'ovaio, di particolari ormoni (*estrogeni*).

Questi ormoni sono in grado di determinare e favorire la proliferazione della mucosa endometriale, predisponendo la cavità uterina al possibile impianto della cellula uovo fecondata. L'aumento della concentrazione degli estrogeni

blocca progressivamente, con un meccanismo retroattivo di controllo, l'ulteriore produzione del fattore ipotalamico che sorveglia la secrezione da parte dell'ipofisi di FSH. La limitata concentrazione di FSH e una maggiore secrezione dell'ormone luteinizzante concorrono, fra il tredicesimo e il quindicesimo giorno prima dell'inizio della fase mestruale, a favorire l'**ovulazione** e quindi l'espulsione dell'ocita maturo dal follicolo ovarico.

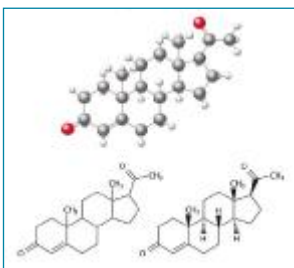
● Seconda e terza fase del ciclo femminile

Nella *fase secretiva o progestinica*, che segue l'ovulazione, le cellule follicolari, stimolate dall'ormone luteinizzante, accumulano nel proprio citoplasma notevoli quantità di lipidi, formando il *corpo luteo*, che agisce come una ghiandola ad azione endocrina producendo **progesterone** ed **estrogeni**.

Il progesterone, oltre a inibire con un ulteriore meccanismo retroattivo di controllo la produzione ipofisaria di LH, agisce in modo specifico nei confronti dell'endometrio uterino, aumentandone lo spessore e favorendo lo sviluppo dei vasi sanguigni e l'attività secretiva delle ghiandole.

La mancata fecondazione dell'ocita determina una brusca diminuzione dei livelli dell'ormone luteinizzante nel sangue e, quindi, la regressione del corpo luteo in una massa rigida e informe (*corpus albicans*). La degenerazione del corpo luteo provoca un calo rilevante della secrezione di estrogeni e progesterone, e di conseguenza ischemia e necrosi del rivestimento interno dell'utero (*fase desquamativa*), che viene eliminato all'esterno mediante il flusso mestruale, la cui durata è intorno ai 4-6 giorni.

Se l'ocita maturo, che rimane completamente vitale e fecondabile solo per un breve periodo (circa 48-72 ore), è stato invece fecondato il flusso non ha luogo e nell'utero si mantengono le condizioni adatte all'impianto e allo sviluppo dello zigote.



Formula di struttura e modello molecolare dell'ormone progesterone.

PRENDI NOTA

Il **ciclo femminile**, che nella donna ha una durata media di circa 28 giorni, consiste nella maturazione della **cellula uovo** e in alcuni cambiamenti che investono il rivestimento interno dell'**utero**. Le attività dell'ovaio e dell'utero sono distinte in tre fasi: la **fase proliferativa**, la **fase secretiva** e la **fase desquamativa**.

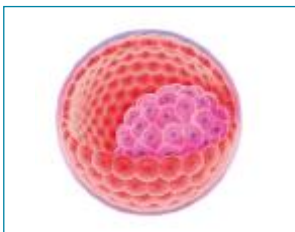
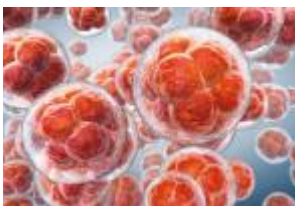
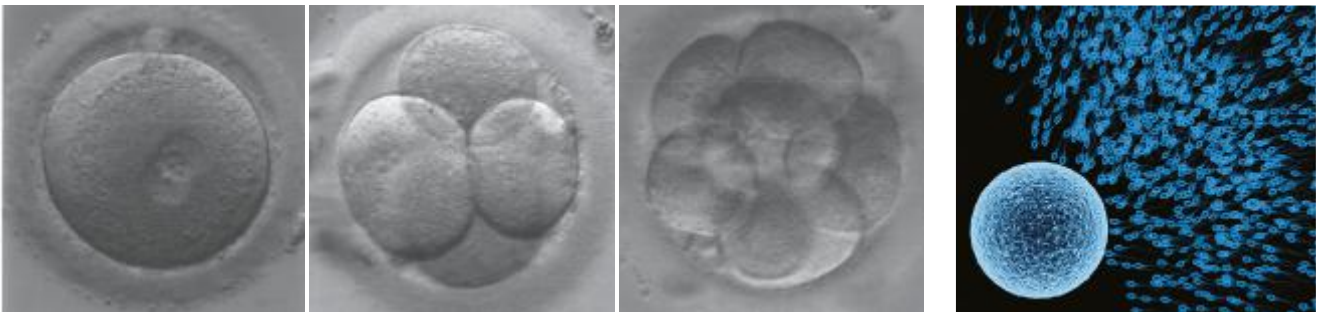
Sviluppo embrionfetale e fattori di rischio e di danno in gravidanza

Cellula zigote e sviluppo dell'organismo

Lo sviluppo dell'organismo umano prende avvio dalla fusione del gamete maschile (**spermatozoo**) con il gamete femminile (**oocita** o **cellula uovo**), che porta alla formazione di una prima cellula, detta **zigote**, e continua attraverso una serie di rapide e successive divisioni mitotiche, dirette dall'informazione genetica contenuta nel patrimonio cromosomico ereditato dai due genitori.

La prima divisione mitotica inizia poco dopo la fecondazione e determina lo sviluppo, dalla cellula madre, di due cellule figlie a corredo cromosomico diploide, chiamate *blastomeri*, a loro volta in grado di dividersi. Con il progredire delle divisioni cellulari lo zigote inizia una lenta migrazione lungo il lume della tuba di Falloppio in direzione dell'utero, fino a raggiungere, quando il numero totale delle cellule è compreso tra 16 e 32, lo stadio di morula.

Da sinistra: le prime divisioni della cellula zigote.
A destra: gameti maschili (spermatozoi) e cellula uovo (oocita).



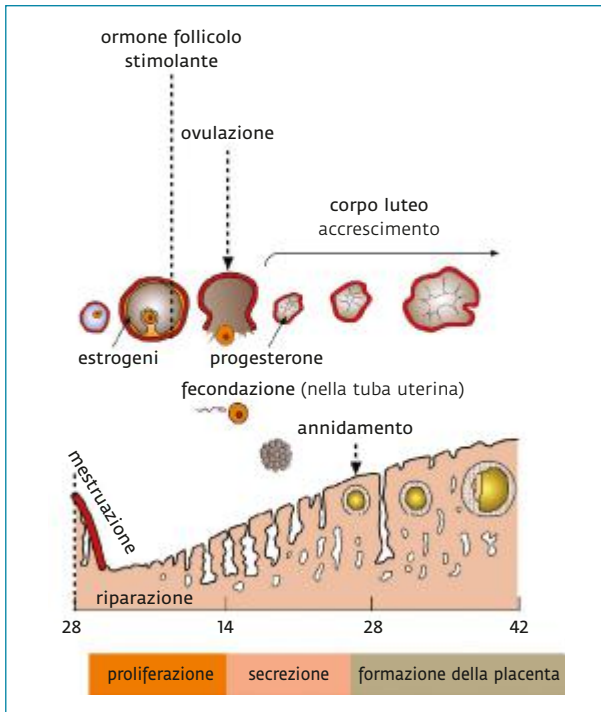
Sopra: le prime divisioni della cellula zigote.
Sotto: la blastocisti.

● Morula e blastocisti

La morula appare come un **aggregato di cellule a forma sferica**, in cui è possibile distinguere una massa cellulare centrale, che contribuirà alla formazione dei tessuti dell'embrione e alla costituzione delle membrane embrionali interne (*amnios* e *sacco vitellino*), e una massa cellulare periferica, da cui deriverà il *trofoblasto*, che darà origine a sua volta alle membrane embrionali esterne (*corion* e *placenta*).

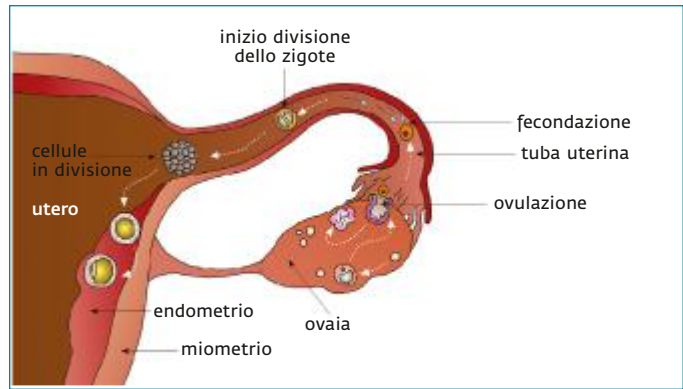
Intorno al terzo giorno dopo la fecondazione la morula raggiunge la cavità uterina e, sia per il formarsi di una vescicola interna ricolma di liquido sia per una diversa disposizione cellulare, si trasforma in *blastocisti*. L'impianto della blastocisti alla superficie endometriale del corpo dell'utero avviene intorno al sesto, settimo giorno per l'azione delle cellule trofoblastiche, in grado di produrre enzimi proteolitici che consentono l'erosione parziale dello strato epiteliale della mucosa uterina e il contatto con il sottostante strato connettivale.

Un'eventuale anomala fissazione della blastocisti può condurre a gravi condizioni patologiche. L'impianto della blastocisti nelle pareti delle tube di Falloppio



A sinistra: rappresentazione schematica degli eventi del ciclo ovarico e di un'eventuale fecondazione.

A destra: la fecondazione interrompe il ciclo mestruale e determina lo sviluppo dell'endometrio uterino.



(**gravidanza tubarica**), per esempio, può causare nelle prime settimane di gestazione una severa e pericolosa emorragia interna. Il fissarsi, invece, della blastocisti in prossimità dell'apertura interna del canale cervicale può determinare una condizione patologica (**placenta previa**) in grado di provocare, nel terzo trimestre di gravidanza o in prossimità del parto, pericolose perdite emorragiche.

● La formazione della cavità amniotica

Nel corso della seconda e della terza settimana dello sviluppo la blastocisti, ormai perfettamente inglobata nella mucosa uterina, avvia complessi processi di crescita e differenziazione, che tendono a interessare sia le cellule dell'embrioblasto sia le cellule del trofoblasto.

Le prime evolvono in un *foglietto endodermico*, costituito da piccole cellule a forma poliedrica, e in un *foglietto ectodermico* più esterno, costituito da una singola lamina di cellule cilindriche mononucleate. Le seconde originano uno strato di cellule mononucleate a confini ben delimitati (*citotrofoblasto*) e uno strato a limiti indistinti di cellule polinucleate.

Successivamente, tra ectoderma e citotrofoblasto si costituirà una cavità detta *cavità amniotica*, ben distinta dall'incavo in graduale espansione posto invece tra endoderma ed ectoderma e chiamato *sacco vitellino primitivo*.

Nel corso della seconda e della terza settimana di vita dell'embrione le cellule della parte caudale dell'ectoderma iniziano a differenziarsi, a proliferare e a migrare verso la linea mediana dei due foglietti germinativi, dando origine a una lamina cellulare intermedia, detta *mesoderma* o foglietto mesodermico, lungo il cui asse si formerà la *corda dorsale* o *notocorda*.



Ecografia di embrione all'undicesima settimana.

PRENDI NOTA

Lo **sviluppo dell'organismo** umano prende avvio dalla **fusione** del gamete maschile con il gamete femminile, che porta alla formazione di una cellula diploide, detta **zigote**. Con il progredire delle divisioni cellulari lo zigote inizia una lenta migrazione in direzione dell'utero, fino a raggiungere lo stadio di **morula**, un aggregato di cellule a forma sferica, che contribuirà alla formazione dei tessuti dell'embrione.

Nel corso della seconda e della terza settimana di sviluppo, la **blastocisti**, inglobata nella mucosa uterina, avvia complessi processi di crescita e differenziazione, che tendono a formare i **foglietti embrionali**.



Embrione, placenta e cordone ombelicale.



Modello di embrione alla fine del primo mese di vita.

● Foglietti germinativi e rapida differenziazione dei tessuti

Al termine del secondo mese di sviluppo la conformazione di ciascun foglietto germinativo ha subito modificazioni tali da proporre già un abbozzo significativo dei principali apparati dell'organismo: sistema nervoso centrale e periferico ed epiteli recettoriali degli organi di senso (*foglietto ectodermico*); tessuto osseo e muscolare (*mesoderma parassiale*); apparato cardiocircolatorio, apparato urogenitale e membrane sierose (*mesoderma somatico e viscerale*); rivestimento epiteliale delle vie respiratorie e digerenti ed epitelio delle ghiandole esocrine ed endocrine (*foglietto endodermico*). Alla **fase embrionale**, assai delicata, in quanto l'azione di molteplici fattori può determinare, data la rapida differenziazione dei tessuti, la comparsa di severe malformazioni e anomalie di sviluppo, segue il **periodo fetale**, in cui si completano i processi organogenetici e l'accrescimento del feto.

Nel corso del terzo mese il feto, la cui lunghezza totale è di poco superiore ai 7 cm, inizia ad assumere un aspetto umano. Gli occhi, inizialmente orientati in posizione laterale, si portano verso il centro del viso, mentre le orecchie, correggendo la loro posizione, si spostano verso l'alto e raggiungono la sede definitiva. Gli arti superiori e inferiori acquistano invece una maggiore lunghezza relativa, e si completa l'abbozzo dei genitali esterni, in modo tale da poter stabilire, alla fine della dodicesima settimana di sviluppo, il sesso del feto. Nel quarto e quinto mese della vita intrauterina il feto continua ad accrescersi rapidamente, fino a raggiungere una lunghezza pari a circa 25 cm. In questa fase si manifestano, nonostante la persistente immaturità funzionale dei vari apparati, alcuni segni tipici, come la comparsa di un percettibile battito cardiaco e il rivelarsi di movimenti fetali avvertiti sia dalla madre che dal medico.

Nei mesi rimanenti il feto completa i processi di crescita e di sviluppo raggiungendo, al termine della gravidanza, una lunghezza di circa 50 cm e un peso valutabile intorno ai 3000-3200 g.

Foglietto embrionale	Organi e tessuti
ectoderma	epidermide, rivestimento epiteliale della cavità orale e della cavità anale, sistema nervoso centrale e periferico, recettori sensoriali della pelle, cornea e cristallino
endoderma	endotelio dell'apparato digerente, del sistema escretore (vescica urinaria e uretra) e del sistema respiratorio, fegato, pancreas, tiroide e paratiroidi, rivestimento del sistema riproduttore
mesoderma	sistema scheletrico e muscolare, sistema circolatorio e riproduttore, derma, rivestimento delle cavità corporee

Principali organi e sistemi derivati dai foglietti embrionali.

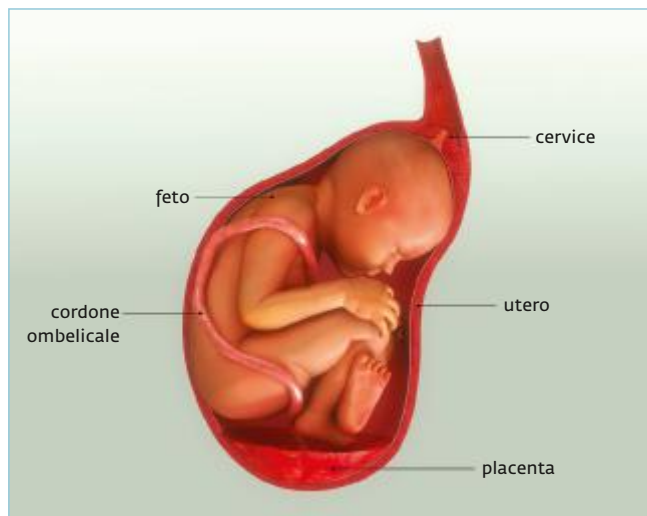
PRENDI NOTA

La **blastocisti**, inglobata nella mucosa uterina, avvia la formazione di un **foglietto endodermico**, un **foglietto ectodermico** più esterno e, successivamente, una lamina cellulare intermedia, detta **mesoderma**, lungo il cui asse si formerà la **corda dorsale**. Al termine del secondo mese di sviluppo la conformazione di ciascun foglietto germinativo ha subito modificazioni tali da proporre già un abbozzo significativo dei principali apparati dell'organismo.

La placenta

La placenta, protagonista importante dello sviluppo embrionale e fetale, è costituita da **due parti** fra loro contigue, una **di origine embrionale** e una **di derivazione materna**, tra cui avviene lo scambio continuo dei prodotti della nutrizione e del catabolismo.

Il feto e la placenta.



La componente embrionale origina dal trofoblasto e appare capace di formare innumerevoli processi arborescenti, detti **villi coriali**, che aderiscono e si approfondano nell'endometrio materno. I villi presenti al polo embrionale si accrescono e aderiscono all'endometrio anche dopo la quarta settimana di sviluppo, formando il corion frondoso (*chorion frondosum*), mentre i villi presenti al polo opposto tendono lentamente a degenerare e scomparire (*chorion laeve*).

Ciascun villo coriale rappresenta l'unità funzionale della placenta, che continua ad accrescersi man mano che aumentano le dimensioni del feto e dell'utero, fino a occupare il 20-25% del volume della cavità uterina. I capillari dei villi pescano nelle

Età	Caratteristiche	Peso	Lunghezza
1° mese	compaiono gli abbozzi degli arti superiori e inferiori e del tubo cardiaco; le vescicole ottiche divengono visibili; la placca neurale ectodermica si trasforma in tubo neurale	1-2 g	0,6-0,8 cm
2° mese	lo sviluppo del cervello accresce notevolmente il volume del capo; gli arti si modellano e aumentano la loro lunghezza; inizia la formazione delle maggiori arterie, dei muscoli e dei modelli cartilaginei delle ossa	4-6 g	3-4 cm
3° mese	l'aspetto della figura assume sembianze umane; la placenta raggiunge il suo sviluppo definitivo; il cuore comincia a battere e si ha la differenziazione del sesso	20-25 g	10-12 cm
4° mese	inizia l'ossificazione dello scheletro; gli occhi e le orecchie raggiungono la loro posizione definitiva; i movimenti cominciano a essere perfettamente avvertiti	130-150 g	15-18 cm
5° mese	la cute si ricopre di vernice caseosa; compaiono i capelli e le ciglia; una lanugine sottile riveste il corpo	350-380 g	20-24 cm
6° mese	i diversi organi appaiono ormai sufficientemente sviluppati e il corpo proporzionato; inizia a formarsi l'adipe sottocutaneo	750-800 g	26-28 cm
7° mese	gli atti respiratori si succedono ritmicamente; le palpebre si aprono; la cute appare raggrinzita e il sistema nervoso sufficientemente maturo	1000-1200 g	34-36 cm
8° e 9° mese	la cute, ormai liscia, assume la colorazione propria; i testicoli completano la discesa nello scroto; i processi di crescita e di sviluppo sono perfettamente completati	2200-3200 g	45-50 cm

Tappe dello sviluppo embrionale e fetale.

lacune di sangue materno circolante negli spazi intervillosi, garantendo al feto i necessari scambi respiratori e le indispensabili sostanze nutritive.

Il passaggio attraverso la barriera placentare avviene in modo preferenziale dalla madre al figlio, per mezzo di complessi meccanismi attivi. È il caso degli aminoacidi, delle vitamine, degli anticorpi (soprattutto immunoglobuline di tipo G) e dei glucidi e dei lipidi che, a seconda delle necessità, possono passare nel feto oppure essere parzialmente immagazzinati nella stessa struttura placentare, svolgendo così il ruolo di importante riserva energetica.

Dalla fine del quarto mese nella placenta inizia la produzione autonoma di alcuni indispensabili ormoni, come la *gonadotropina corionica* (HCG), la *tireotropina corionica* (HCT) e l'*ormone lattogeno placentare* (HPL), e l'elaborazione, in collaborazione con la madre e con il feto, rispettivamente di progesterone ed estrogeni.

● Il cordone o funicolo ombelicale

La placenta è collegata al feto per mezzo del cordone o funicolo ombelicale, che ha di norma una lunghezza valutabile intorno ai 50-60 cm e che appare costituito da una vena ombelicale e da due arterie ombelicali immerse in una sostanza mucogelatinosa di natura connettivale che svolge un ruolo di rivestimento e protezione. La vena ombelicale penetra nella cavità addominale del feto, si porta poi verso il fegato e, attraverso il *dotto venoso d'Aranzio*, verso la vena cava ascendente. Una volta giunto all'atrio destro il sangue refluo dalla vena cava ascendente è in gran parte dirottato, a causa dell'imaturità funzionale dei polmoni, attraverso il forame ovale (*foro di Botallo*) del setto interatriale, nell'atrio sinistro e da qui nel ventricolo corrispondente. Questo sangue ricco di ossigeno, immettendosi nell'aorta, nella carotide comune e nella succlavia, irrorerà tutti i distretti corporei. Il sangue refluo dalla circolazione fetale, ricco di anidride carbonica e di cataboliti, viene invece trasportato, tramite le arterie ombelicali, alla placenta, dove tornerà ad arricchirsi nuovamente di ossigeno e di sostanze nutritive diffuse dal sangue materno.

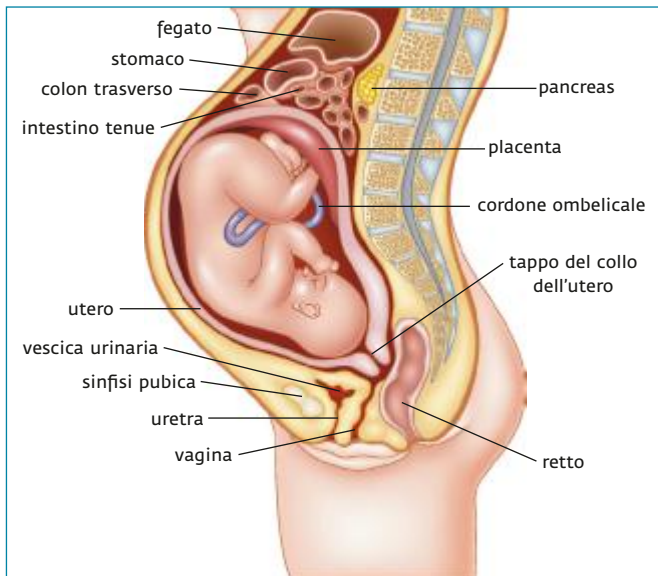
● Le modificazioni cardiocircolatorie al momento del parto

L'arresto del flusso sanguigno placentare e l'inizio dell'attività respiratoria autonoma dovuti al parto determinano nel neonato importanti modificazioni cardiocircolatorie, che comportano l'occlusione, a causa della contrazione della tonaca muscolare liscia conseguente alla legatura del funicolo ombelicale, del dotto venoso d'Aranzio e delle arterie e delle vene ombelicali.

La diminuzione della pressione sanguigna a livello dell'atrio destro, causata dall'improvvisa inattivazione del circolo placentare, e il conseguente aumento della pressione nell'atrio sinistro, dovuto all'incremento della circolazione polmonare, determinano invece la chiusura del foro ovale di Botallo e della comunicazione interatriale.

PRENDI NOTA

La **placenta**, costituita da due parti, una di origine embrionale e una di derivazione materna, è un'importante protagonista dello **sviluppo embrionale e fetale**, permettendo lo scambio continuo di gas respiratori, nutrienti e cataboliti. La placenta è collegata al feto per mezzo del **cordone** o **funicolo ombelicale**.



Anatomia del corpo femminile durante la gravidanza.



La tecnica ecografica per la visualizzazione strumentale del feto.

PRENDI NOTA

La **gravidanza** è intesa come lo stato fisiologico necessario allo sviluppo completo del feto. Ha una durata media di circa 280 giorni, equivalenti a **40 settimane** di gestazione. La **diagnosi** di gravidanza si basa quasi sempre su segni caratteristici, distinti in segni di **presunzione**, di **probabilità** e di **certezza**.

La gravidanza

La gravidanza è generalmente intesa come lo stato fisiologico necessario allo sviluppo completo del feto, dalla fecondazione al parto. Ha una durata media, a partire dal primo giorno dell'ultimo ciclo mestruale, di circa 280 giorni, equivalenti a **40 settimane di gestazione**, con possibili variazioni comprese tra i 270 e i 290 giorni.

Una diagnosi di gravidanza sufficientemente accurata si basa quasi sempre su segni caratteristici, distinti di norma in segni di presunzione, di probabilità e di certezza. Fra i segni di **presunzione** più importanti si comprendono la nausea, il vomito, l'aumento di volume dell'addome e la comparsa di smagliature cutanee. Fra i segni di **probabilità** sono assai importanti l'*amenorrea* o sospensione delle mestruazioni, il turgore delle mammelle e la colorazione livida delle mucose genitali. Fra i segni di **certezza**, infine, si includono la positività dei test di gravidanza, la percezione dei movimenti e del battito cardiaco fetali, la visualizzazione strumentale (ecografia o altre tecniche) del feto.

Al termine della gravidanza si assiste a una serie di fenomeni (*travaglio del parto*) che hanno lo scopo di espellere dall'organismo materno il feto e gli annessi fetali. Ogni parto è considerato **a termine** quando avviene tra la quarantesima e la quarantaduesima settimana di gravidanza; **precoce** quando avviene tra la trentottesima e la quarantesima settimana; **tardivo** quando la gestazione supera la quarantaduesima settimana e, infine, **premature** quando avviene dopo la ventottesima e prima della trentottesima settimana.

Il parto

Il parto, chiamato **eutocico** se avviene in modo spontaneo e naturale, oppure **distocico** se richiede l'intervento del medico, è un evento complesso determinato da un'improvvisa caduta del tasso ematico di progesterone, inibitore della contrazione delle fibre uterine, e da un contemporaneo aumento dell'ossitocina, stimolante, invece, la contrazione delle fibre uterine.

Spinto dalle contrazioni delle fibre dell'utero e dei muscoli della parete addominale, che rappresentano nel loro insieme il *torchio addominale*, il feto percorre



A sinistra: sala parto.
A destra: la corretta
presentazione del feto
al momento del parto.

il canale del parto, costituito dal bacino osseo non estensibile e da un condotto fibro-muscolare più facilmente estensibile, formato dal collo dell'utero, dal canale vaginale e dalla vulva.

La distensibilità delle componenti costituenti il canale dipende in buona misura dalle parti ossee, che obbligano il feto ad assumere adatte posizioni per superare l'ostacolo. In genere la **presentazione cefalica** del feto è la più frequente (95% dei casi), ma si può anche verificare una presentazione podalica (4%) e una presentazione di spalla (1%).

La testa, che rappresenta la parte più voluminosa del feto, è anche la componente più importante nella meccanica del parto: è molto mobile, può ruotare e flettersi, e può ridurre leggermente il proprio diametro (circa 1 cm) grazie alla presenza, tra le varie ossa craniche, di suture e fontanelle membranose non ancora calcificate.

● Il travaglio del parto

Nella dinamica del travaglio del parto si distinguono, in successione, quattro periodi:

- **periodo prodromico**, in cui le contrazioni involontarie insorgono a intervalli di circa 10-15 minuti e durano in media 15-20 secondi, e in cui si determinano, come fenomeno dinamico, la distensione e l'appianamento del collo dell'utero, con formazione della placca uterina;
- **periodo dilatante**, in cui le contrazioni si succedono ogni 5-10 minuti e durano circa 20-30 secondi, e in cui si assiste alla progressiva dilatazione del collo dell'utero e alla rottura del sacco amniotico, con fuoriuscita di liquido;
- **periodo espulsivo**, in cui le contrazioni, forti e assai dolorose, sopraggiungono ogni 2-3 minuti e durano 30-40 secondi, e in cui si determinano la distensione e la dilatazione della vagina e della vulva, con conseguente espulsione del feto;
- **periodo del secondamento**, durante il quale si ha il distacco dalla parete dell'utero e l'eliminazione della placenta e degli annessi fetali.

Immediatamente dopo il secondamento inizia il **periodo post-partum**, che dura circa 2-3 ore e in cui è opportuno controllare sollecitamente ogni eventuale perdita ematica dai genitali della gestante, la pressione arteriosa e il grado di retrazione dell'utero.