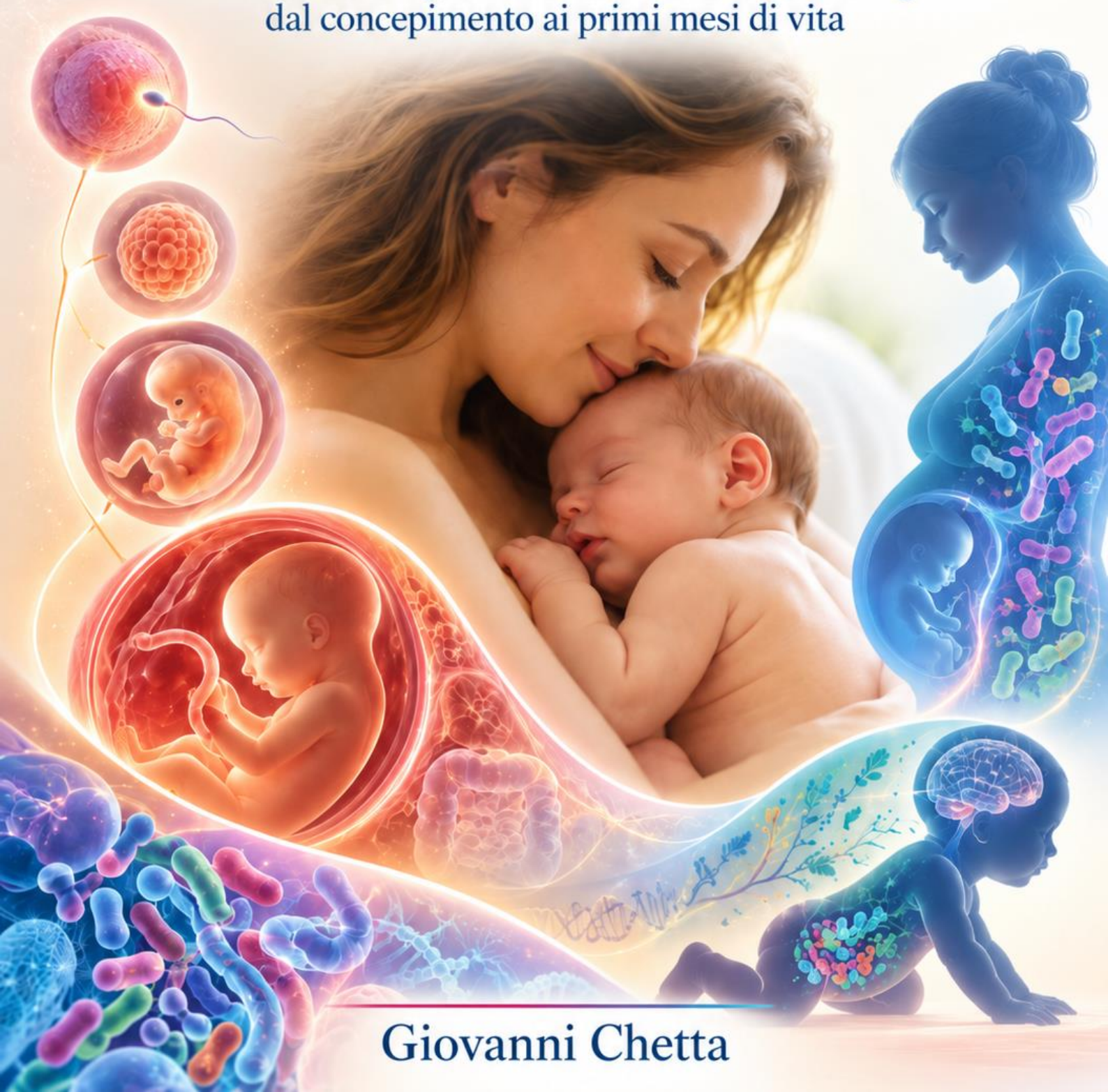
Le Guide Love Your Life

FERTILITÀ GRAVIDANZA E ALLATTAMENTO

Biochimica, fisiologia, microbiota e medicina integrata
dal concepimento ai primi mesi di vita



Giovanni Chetta



Le Guide Love Your Life

FERTILITÀ, GRAVIDANZA E ALLATTAMENTO

Biochimica, fisiologia, microbiota e medicina integrata
dal concepimento ai primi mesi di vita

Giovanni Chetta

Versione 1.0 – 2026

Sommario

Guida alla lettura....4
Introduzione – Dalla fertilità ai primi mesi di vita: un continuum biologico....4
PARTE I – FERTILITÀ....6
Capitolo 1 – La fertilità come funzione di coppia....6
Capitolo 2 – Fisiologia della fertilità femminile....7
Capitolo 3 – Fertilità maschile e qualità spermatica....8
Capitolo 4 – Microbiota e fertilità....9
Capitolo 5 – Terreno biologico, stile di vita e preparazione preconcezionale....9
Preparazione preconcezionale: lavorare sui mesi, non sugli ultimi giorni....10
Capitolo 6 – Infertilità e procreazione medicalmente assistita....10
PARTE II – GRAVIDANZA....11
Capitolo 7 – Fecondazione, impianto ed embrione precoce....11
Capitolo 8 – Placenta, immunotolleranza e scambi materno-fetali....12
Immunotolleranza e rimodellamento vascolare....12
Capitolo 9 – Adattamenti endocrini, metabolici e cardiovascolari....13
Capitolo 10 – Nutrizione e micronutrienti in gravidanza....13
Dal concepimento all'allattamento: i fabbisogni cambiano....14
Capitolo 11 – Microbiota in gravidanza: intestino, vagina e controversia placentare....15
Microbiota: cosa cambia lungo il percorso materno-neonatale....16
Capitolo 12 – Movimento, sonno, ritmi circadiani e stress....16
Capitolo 13 – Disturbi digestivi e intestinali della gravidanza....16
Capitolo 14 – Sviluppo fetale, cervello e Netrin-1....17
PARTE III – PARTO E TRANSIZIONE ALLA VITA EXTRAUTERINA....19
Capitolo 15 – Il parto: fisiologia, ossitocina e adattamento....19
Capitolo 16 – Parto vaginale, taglio cesareo e colonizzazione microbica....19
Capitolo 17 – "Nove mesi dentro e nove fuori": il significato biologico....19
Il puerperio: il corpo materno dopo la nascita....20
Recupero biologico, composizione corporea e ritmi circadiani....21
PARTE IV – ALLATTAMENTO E PRIMI MESI DI VITA....21
Capitolo 18 – Fisiologia della lattazione....21
Asse prolattina–ossitocina e regolazione domanda–offerta....21
Capitolo 19 – Latte materno, HMO e microbiota del lattante....22
Lattoferrina: ponte tra nutrizione, ferro e difesa mucosale....22
Capitolo 20 – Bifidobatteri, barriera intestinale e maturazione immunitaria....23

Capitolo 21 – DHA, retina e sviluppo neurologico 23
Capitolo 22 – Coliche, alvo, atopia e uso ragionato dei probiotici 24
Capitolo 23 – Alimentazione complementare e tolleranza immunologica 25
PARTE V – MEDICINA DEL TERRENO E INTEGRATA 26
Capitolo 24 – Valutazione integrata e monitoraggio 26
Capitolo 25 – I primi 1000 giorni: prevenzione, plasticità e limiti dell'intervento 26
DOHaD ed epigenetica: programmazione non significa destino 26
Glossario 28
Bibliografia 29
L'Autore 31

Guida alla lettura

Il volume segue il percorso biologico dalla preparazione al concepimento fino ai primi mesi di vita. Non propone una successione di protocolli per un processo fisiologico: mette invece a fuoco i meccanismi biochimici, endocrini, immunologici, nutrizionali e microbici che possono favorire o ostacolare fertilità, gravidanza, parto e allattamento.

La prospettiva è quella della medicina del terreno e integrata. La fisiologia classica rimane il riferimento; alimentazione, composizione corporea, attività fisica, sonno, ritmi circadiani, microbiota, esposizioni ambientali, nutraceutica e farmaci vengono letti nello stesso quadro, con priorità per la sicurezza materno-fetale e per la solidità delle evidenze.

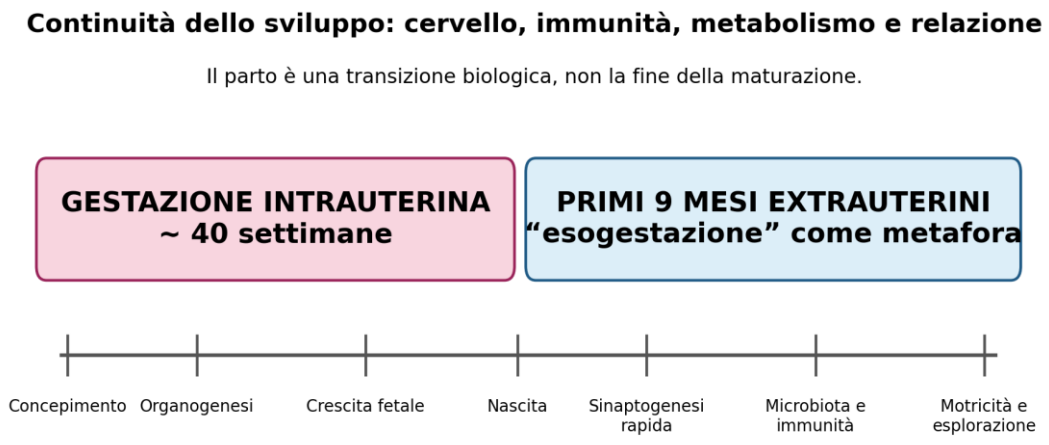
Ogni sigla viene sciolta alla prima occorrenza nel capitolo in cui compare. Il Glossario raccoglie i termini principali e resta consultabile anche indipendentemente dalla lettura sequenziale. Quando serve, le tabelle separano le conoscenze consolidate dalle ipotesi promettenti che richiedono ancora conferme.

Nota di sicurezza – Gravidanza, puerperio e prima infanzia richiedono particolare prudenza. Integratori, probiotici, fitoterapici e farmaci non vanno considerati automaticamente sicuri perché “naturali”; indicazioni, dosi e durata devono essere valutate con il medico o con i professionisti sanitari che seguono madre e bambino.

Introduzione – Dalla fertilità ai primi mesi di vita: un continuum biologico

Fertilità, gravidanza, nascita e allattamento appartengono allo stesso continuum biologico. Il concepimento richiede la competenza di entrambi i partner; l’impianto nasce dal dialogo fra embrione ed endometrio; la placenta riorganizza metabolismo, circolo e immunità materna. Dopo il parto, la maturazione cerebrale, immunologica e microbica prosegue a grande velocità.

L’espressione “nove mesi dentro e nove mesi fuori” descrive bene, come metafora, l’immaturità fisiologica del neonato umano. La gravidanza biologica termina con il parto; nei mesi successivi continua invece una parte rilevante della maturazione neurologica, relazionale, immunitaria e metabolica, ancora in condizioni di forte dipendenza dal caregiver.



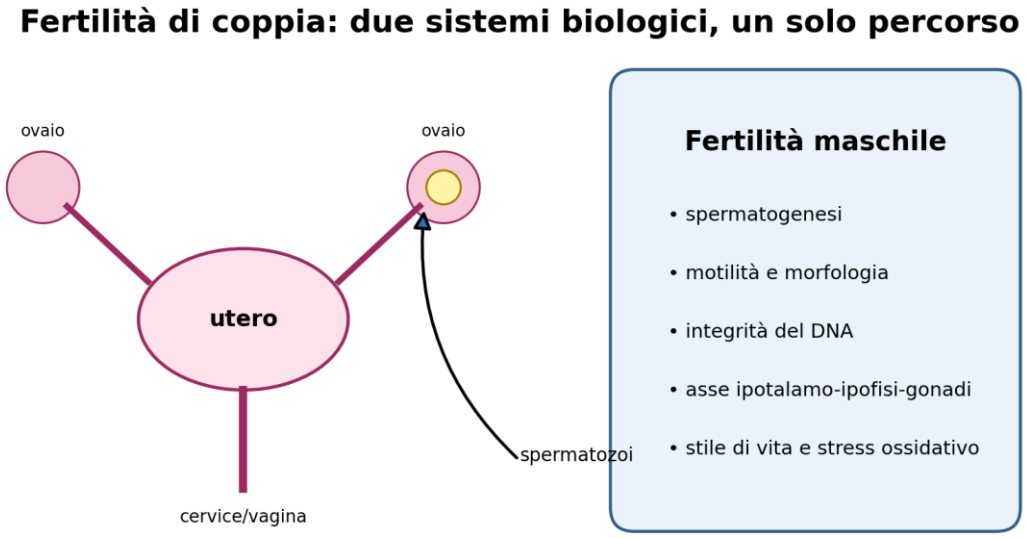
Il continuum dello sviluppo: la nascita conclude la gestazione ma non la maturazione biologica.

PARTE I – FERTILITÀ

Capitolo 1 – La fertilità come funzione di coppia

L'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce l'infertilità come il mancato ottenimento di una gravidanza dopo almeno dodici mesi di rapporti sessuali regolari e non protetti. È una definizione che riguarda la coppia, perché nello stesso caso possono concorrere fattori maschili, femminili, combinati oppure non spiegati.

La valutazione non può fermarsi all'ovaio. Età, riserva ovarica, ovulazione, pervietà tubarica ed endometrio vanno considerati insieme a spermatogenesi, qualità del liquido seminale, integrità dell'acido desossiribonucleico (DNA) spermatico, patologie genitali maschili e fattori sistemici condivisi, fra cui obesità, fumo, sonno insufficiente, stress cronico ed esposizioni tossiche.



La fertilità è una funzione di coppia: la valutazione deve includere contemporaneamente fattori femminili e maschili.

Area	Donna	Uomo
Età biologica	Qualità ovocitaria e riserva ovarica diminuiscono con l'età	La qualità seminale può ridursi progressivamente, con aumento di frammentazione del DNA
Assetto endocrino	Asse ipotalamo-ipofisi-ovaio, tiroide, prolattina, insulino-resistenza	Asse ipotalamo-ipofisi-gonadi, testosterone, funzione tiroidea
Anatomia	Tube, utero, endometrio, endometriosi, fibromi	Varicocele, ostruzioni, infezioni, patologia prostatica
Stile di vita	Peso, fumo, alcol, sonno, attività fisica, dieta	Peso, fumo, alcol, calore testicolare, sonno, attività fisica, dieta
Microbiota	Soprattutto ecosistema vaginale; ruolo endometriale ancora in studio	Microbiota seminale e urogenitale: associazioni emergenti, causalità non sempre definita

In sintesi – La prima domanda non è "chi dei due ha il problema?" ma quali fattori di coppia possono essere corretti, quali devono essere diagnosticati e quali richiedono un percorso specialistico.

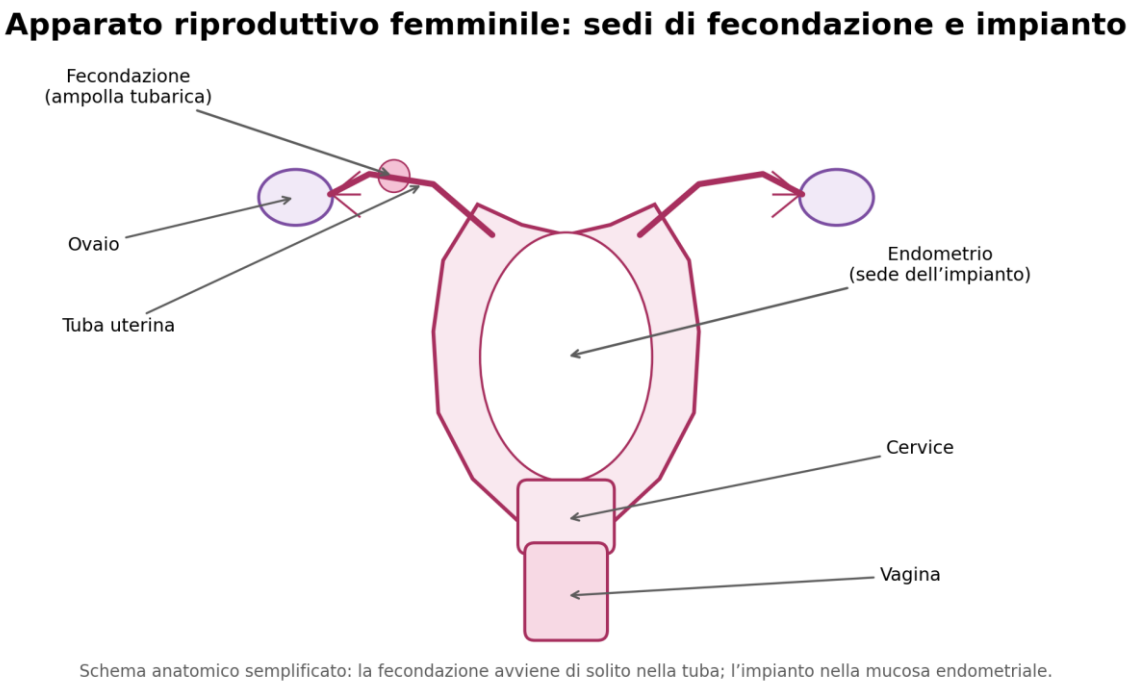
Capitolo 2 – Fisiologia della fertilità femminile

La fertilità femminile dipende dalla coordinazione dell'asse ipotalamo-ipofisi-ovaio. L'ormone di rilascio delle gonadotropine (GnRH) prodotto dall'ipotalamo regola la secrezione ipofisaria di ormone follicolo-stimolante (FSH) e ormone luteinizzante (LH). Questi ormoni guidano crescita follicolare, ovulazione e formazione del corpo luteo.

Durante la fase follicolare aumenta la produzione di estrogeni. Il picco di LH induce l'ovulazione; nella fase luteale il progesterone prepara l'endometrio all'impianto. Avere il ciclo, da solo, non basta a definire la fertilità: servono ovulazione efficace, fase luteale adeguata, tube funzionali, endometrio recettivo e un muco cervicale compatibile con la progressione degli spermatozoi.

La riserva ovarica viene stimata attraverso più strumenti. L'ormone antimülleriano (AMH) informa soprattutto sulla quantità dei follicoli residui: non misura direttamente la qualità ovocitaria e, da solo, non consente una diagnosi di infertilità. L'età rimane uno dei principali determinanti della qualità cromosomica dell'ovocita.

Fase	Evento prevalente	Ormoni chiave	Significato per la fertilità
Follicolare	Reclutamento e selezione follicolare	FSH, estrogeni	Maturazione dell'ovocita e crescita endometriale
Ovulatoria	Rottura del follicolo dominante	Picco di LH	Liberazione dell'ovocita e finestra fertile
Luteale	Corpo luteo e secrezione progesteronica	Progesterone	Trasformazione secretiva dell'endometrio
Impianto	Dialogo embrione-endometrio	Progesterone, segnali locali	Adesione, invasione trofoblastica e avvio della placentazione



Apparato riproduttivo femminile: tuba, ovaio, endometrio, cervice e sedi principali di fecondazione e impianto.

In sintesi – Ciclo regolare, ovulazione, riserva ovarica e recettività endometriale descrivono aspetti diversi. Nessun singolo esame riassume l'intera fertilità femminile.

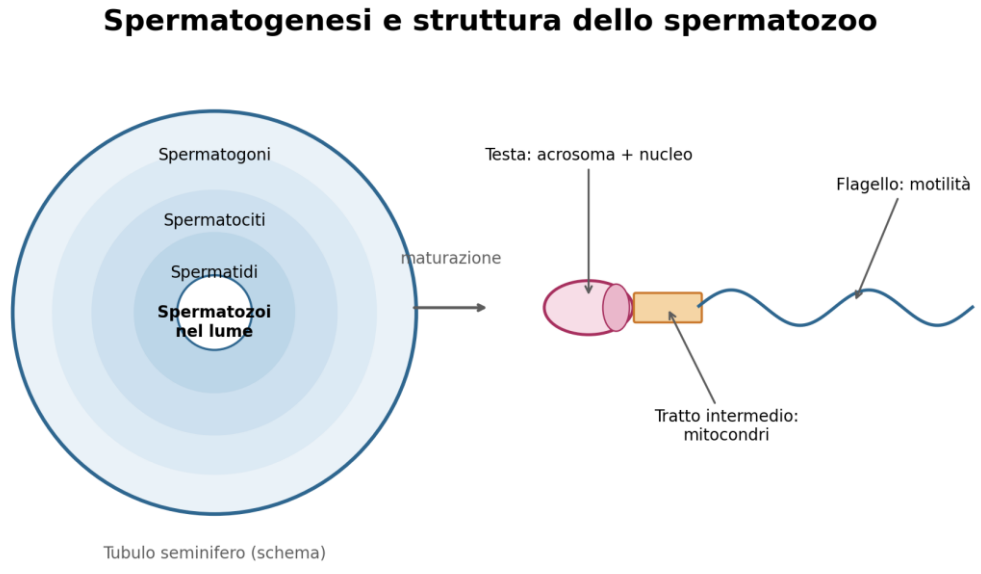
Capitolo 3 – Fertilità maschile e qualità spermatica

La spermatogenesi è un processo continuo che richiede settimane e risente di temperatura testicolare, assetto endocrino, disponibilità energetica e stress ossidativo. Nel liquido seminale si valutano soprattutto concentrazione, numero totale, motilità e morfologia; in situazioni selezionate possono aggiungersi esami come la frammentazione del DNA spermatico.

Le specie reattive dell'ossigeno (ROS) hanno anche funzioni fisiologiche nella capacitazione ma un eccesso può danneggiare membrane ricche di acidi grassi polinsaturi e acido desossiribonucleico (DNA). Fumo, obesità, diabete, infezioni genitali, varicocele e alcune esposizioni occupazionali possono aumentare questo carico ossidativo.

Gli antiossidanti ad alte dosi, se usati senza criterio, non sono automaticamente vantaggiosi. Anche un ambiente eccessivamente riducente può disturbare processi redox fisiologici. L'approccio integrato parte quindi dalla correzione delle cause modificabili e riserva la supplementazione ai contesti in cui esiste un razionale definito.

Fattore	Possibile effetto	Intervento di base
Fumo	Stress ossidativo, danno del DNA, riduzione della qualità seminale	Cessazione del fumo
Obesità/insulino-resistenza	Alterazioni endocrine e infiammatorie	Riduzione ponderale graduale, attività fisica, dieta
Calore testicolare cronico	Peggioramento della spermatogenesi	Ridurre esposizioni professionali/comportamentali evitabili
Varicocele	Alterazioni termiche e ossidative	Valutazione andrologica
Infezioni/infiammazione	Peggioramento di motilità e funzione	Diagnosi microbiologica e terapia mirata quando indicata



Spermatogenesi e struttura dello spermatozoo: il ciclo biologico spiega perché gli interventi richiedono tempo prima di riflettersi sul liquido seminale.

In sintesi – Lo spermiogramma è una fotografia funzionale; la qualità spermatica è sensibile ai mesi precedenti e può migliorare quando vengono corretti fattori modificabili.

Capitolo 4 – Microbiota e fertilità

Un microbiota vaginale in equilibrio presenta spesso bassa diversità e dominanza di specie del genere Lactobacillus. È una caratteristica diversa da quella dell'ecosistema intestinale, nel quale una maggiore diversità viene spesso associata a resilienza. I lattobacilli contribuiscono a mantenere il pH acido e limitano la crescita di microrganismi opportunisti.

La comunità lattobacillare vaginale è stata storicamente descritta come flora di Döderlein. Fra le specie più studiate figurano Lactobacillus crispatus, L. gasseri, L. jensenii e L. iners. Nelle donne in età fertile un pH vaginale acido, spesso intorno a 3,8–4,5, rappresenta uno dei meccanismi di difesa ma il valore va interpretato insieme ai sintomi e al quadro microbiologico.

Nella procreazione medicalmente assistita (PMA), studi osservazionali e meta-analisi hanno associato una maggiore abbondanza di Lactobacillus, soprattutto L. crispatus, a esiti riproduttivi più favorevoli. Questa associazione non dimostra che una somministrazione empirica di probiotici aumenti sempre la probabilità di gravidanza: contano ceppo, sede, formulazione e contesto clinico.

Studiare il cosiddetto microbiota endometriale è più complesso, perché l'endometrio è un ambiente a bassa biomassa e anche contaminazioni minime provenienti da vagina, strumenti o reagenti possono alterare molto i risultati. Conviene quindi tenere distinto il microbiota vaginale, ben documentato, dalle ipotesi ancora discusse sull'endometrio profondo e sui follicoli ovarici.

Sede	Conoscenze più solide	Aspetti ancora incerti
Vagina	Lactobacillus e pH acido sono centrali nell'eubiosi; vaginosi batterica e disbiosi possono associarsi a esiti sfavorevoli	Quale probiotico, dose e durata siano ottimali per la fertilità
Cervice	Muco e immunità locale partecipano alla selezione e al trasporto spermatico	Impatto clinico di interventi microbiota-diretti
Endometrio	Possibili associazioni tra profili microbici e impianto	Esistenza e composizione di un microbiota residente stabile
Sperma/urogenitale maschile	Associazioni tra alcuni taxa, infiammazione e parametri seminali	Causalità e utilità di routine dei test di microbioma

Fermati un momento – "Più batteri" non significa automaticamente "più salute". La vagina è un ecosistema nel quale la dominanza lattobacillare può essere favorevole; l'intestino segue regole ecologiche differenti.

Capitolo 5 – Terreno biologico, stile di vita e preparazione preconcezionale

La preparazione preconcezionale inizia idealmente prima del test di gravidanza. Maturazione ovocitaria e spermatogenesi riflettono infatti le condizioni metaboliche dei mesi precedenti. Nel terreno biologico rientrano composizione corporea, sensibilità insulinica, qualità del sonno, attività fisica, alimentazione, infiammazione, esposizioni tossiche e salute orale e intestinale.

Sia il sottopeso sia un eccesso marcato di adiposità possono interferire con ovulazione e funzione gonadica. L'attività fisica regolare favorisce sensibilità insulinica, funzione cardiovascolare e gestione dello stress; un allenamento eccessivo associato a bassa disponibilità energetica può, al contrario, disturbare l'asse riproduttivo.

Nel periodo preconcezionale conviene rivedere farmaci e integratori, controllare le patologie croniche, verificare lo stato vaccinale e discutere eventuali esposizioni professionali o ambientali.

Interferenti endocrini, solventi, pesticidi, fumo e alcol meritano attenzione, senza trasformare la prevenzione nella ricerca irrealistica di una totale "assenza di tossine".

Dominio	Obiettivo pratico	Perché conta
Alimentazione	Dieta varia, adeguata in proteine, fibre, micronutrienti e grassi essenziali	Sostiene energia, metilazione, emopoiesi e funzione endocrina
Composizione corporea	Evitare sottopeso e adiposità viscerale eccessiva	Riduce alterazioni ovulatorie, insuliniche e infiammatorie
Sonno	Regolarità e sufficiente durata	Modula asse dello stress, glucosio e ritmi endocrini
Movimento	Attività aerobica e forza compatibili con la condizione individuale	Migliora fitness metabolica e vascolare
Fumo/alcol	Sospensione del fumo; alcol da evitare in gravidanza e da ridurre già nel percorso preconcezionale	Riduce esposizioni evitabili per gameti ed embrione

Preparazione preconcezionale: lavorare sui mesi, non sugli ultimi giorni

La qualità riproduttiva riflette processi che maturano nel tempo. La crescita follicolare precede di mesi l'ovulazione e l'età rimane il principale determinante della qualità ovocitaria; l'ormone antimülleriano descrive soprattutto la quantità dei follicoli residui, non la qualità dell'ovocita. Anche la spermatogenesi richiede circa due-tre mesi, seguiti dalla maturazione epididimaria. I risultati di un cambiamento dello stile di vita non possono quindi essere giudicati dopo pochi giorni.

Quando è possibile, entrambi i partner dovrebbero arrivare al concepimento dopo un periodo di preparazione: cessazione del fumo, moderazione dell'alcol, sonno regolare, attività fisica, controllo del peso e delle patologie croniche, revisione di farmaci e integratori, adeguatezza dei micronutrienti e riduzione delle esposizioni evitabili. Il folato merita un'attenzione particolare, perché deve essere adeguato già prima del concepimento, quando il tubo neurale non si è ancora formato.

In sintesi – La medicina del terreno non sostituisce la diagnosi riproduttiva: la rende più completa, intervenendo sui fattori modificabili che accompagnano la funzione gonadica.

Capitolo 6 – Infertilità e procreazione medicalmente assistita

Quando la gravidanza non arriva, il fattore tempo cambia peso in base all'età e alla storia clinica. Cicli irregolari o assenti, endometriosi, precedenti interventi pelvici, fattori maschili noti o altre condizioni rilevanti possono giustificare una valutazione anticipata, senza attendere necessariamente dodici mesi.

Nella PMA il microbiota vaginale è un'area di ricerca interessante ma i dati disponibili non giustificano protocolli universali di "bonifica" o colonizzazione. Sintomi, vaginosi batterica, infezioni sessualmente trasmesse e colonizzazioni asintomatiche hanno significati diversi e richiedono decisioni cliniche differenti.

Anche nutraceutica e antiossidanti possono trovare spazio in casi selezionati. Non devono però ritardare la diagnosi, la correzione di cause anatomiche o endocrine né l'invio allo specialista della fertilità quando indicato.

In sintesi – Nella PMA il terreno biologico è un supporto, non un'alternativa alla medicina riproduttiva. L'obiettivo è ridurre fattori modificabili e migliorare salute metabolica, non promettere esiti che dipendono da molte variabili.

PARTE II – GRAVIDANZA

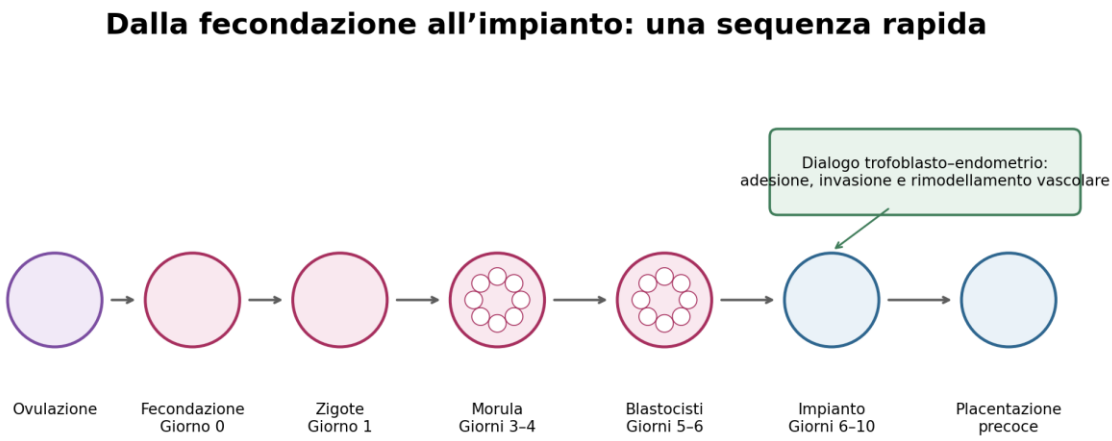
Capitolo 7 – Fecondazione, impianto ed embrione precoce

La fecondazione avviene in genere nella tuba uterina. Lo spermatozoo attraversa le cellule che circondano l'ovocita, interagisce con la zona pellucida e fonde la propria membrana con quella ovocitaria. Da quel momento iniziano segmentazione, formazione della morula e sviluppo della blastocisti, che raggiunge la cavità uterina e si prepara all'impianto.

L'impianto è molto più di un semplice "attacco" meccanico. È un dialogo molecolare fra trofoblasto ed endometrio, governato da ormoni, citochine, molecole di adesione, vascolarizzazione e immunità locale. Il progesterone sostiene la trasformazione secretiva dell'endometrio e contribuisce a creare un ambiente compatibile con l'invasione trofoblastica.

La chiusura del tubo neurale avviene nelle primissime settimane, spesso prima che la gravidanza sia riconosciuta. Per questo l'adeguatezza del folato va garantita già nel periodo preconcezionale.

Tempo indicativo	Evento
Giorno 0	Fecondazione
Giorni 1–3	Segmentazione e morula
Giorni 5–6	Blastocisti
Giorni 6–10	Avvio dell'impianto
Settimane 3–4	Gastrulazione e chiusura del tubo neurale
Settimane 5–8	Organogenesi intensa



Dalla fecondazione all'impianto: sequenza temporale semplificata dei primi giorni dello sviluppo.

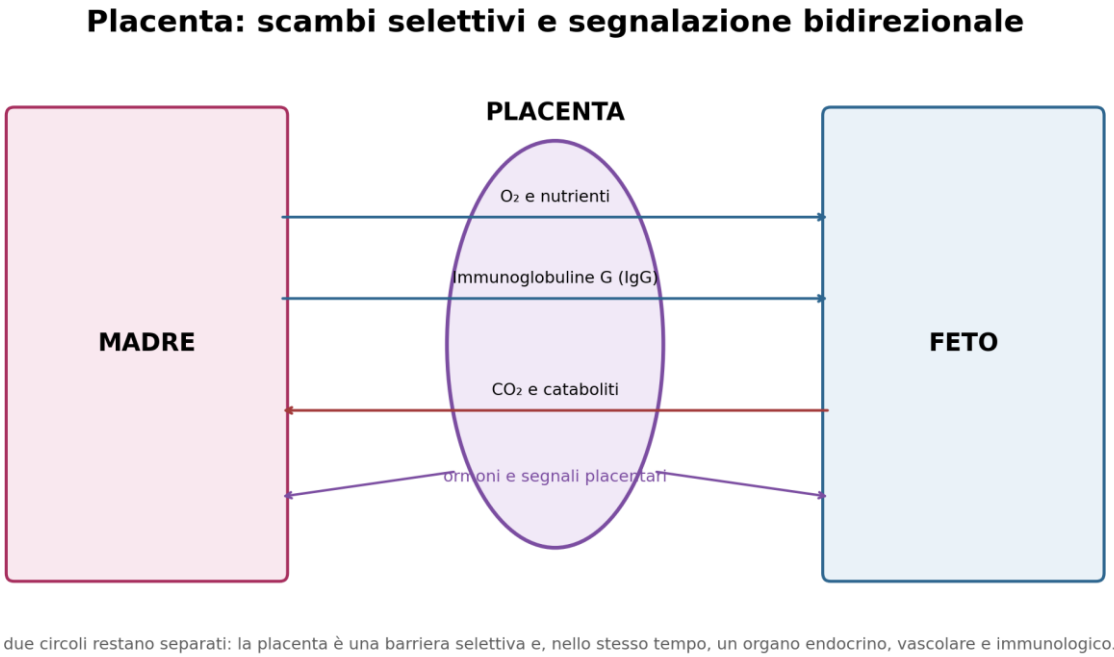
In sintesi – Le prime settimane concentrano eventi decisivi. Molte misure preventive devono quindi iniziare prima del concepimento, non dopo la prima ecografia.

Capitolo 8 – Placenta, immunotolleranza e scambi materno-fetali

La placenta è un organo transitorio con funzioni endocrine, vascolari, metaboliche e immunologiche. I due circoli, materno e fetale, rimangono distinti ma non isolati: gas, nutrienti, cataboliti, immunoglobuline G (IgG) e molte altre molecole attraversano l'interfaccia placentare con meccanismi specifici.

La gravidanza richiede un equilibrio immunologico peculiare. Embrione e feto esprimono anche antigeni di origine paterna, eppure normalmente non vengono rigettati. Non si tratta di una soppressione generale dell'immunità materna: il fenomeno dipende da una regolazione locale e sistemica fine, nella quale partecipano trofoblasto, cellule immunitarie uterine, citochine e segnali endocrini.

Gli ormoni e i segnali prodotti dalla placenta rimodellano il metabolismo materno, il flusso ematico e la crescita fetale. Quando la placentazione è alterata possono comparire condizioni come preeclampsia o restrizione della crescita, che richiedono gestione ostetrica.



Placenta: interfaccia di scambio e organo endocrino-immunologico.

Immunotolleranza e rimodellamento vascolare

Nelle prime fasi della gravidanza il trofoblasto extravilloso penetra in modo controllato nella decidua e partecipa al rimodellamento delle arterie spirali uterine. Cellule natural killer uterine, macrofagi e linfociti regolatori dialogano con il trofoblasto. Molecole come HLA-G (Human Leukocyte Antigen G) contribuiscono all'equilibrio locale senza indurre una immunosoppressione generale della madre.

Un rimodellamento vascolare incompleto può associarsi a ridotta perfusione placentare e disfunzione endoteliale, due elementi coinvolti nella fisiopatologia della preeclampsia e della restrizione della crescita fetale. Il rapporto non è deterministico: entrambe sono sindromi multifattoriali e richiedono valutazione ostetrica e monitoraggio clinico.

Fattore materno	Effetto/interfaccia placentare	Possibile rilevanza clinica
Iperglicemia e insulino-resistenza	Aumento del flusso di glucosio e modificazione dei segnali metabolici	Maggiore rischio di diabete mellito gestazionale (GDM), crescita fetale eccessiva e complicanze metaboliche
Ipertensione/disfunzione endoteliale	Alterazione della perfusione e dello sviluppo vascolare placentare	Associazione con preeclampsia e, in alcuni casi, restrizione di crescita
Fumo, nicotina e monossido di carbonio	Riduzione dell'ossigenazione e alterazioni vascolari	Aumento del rischio di crescita ridotta, parto pretermine e altre complicanze
Carenza di ferro/anemia	Ridotta capacità materna di trasporto dell'ossigeno	Affaticamento materno e, se marcata, possibili conseguenze sulla crescita e sullo sviluppo
Adiposità viscerale e infiammazione metabolica	Modifica di citochine, lipidi e segnali placentari	Aumento del rischio metabolico e ipertensivo; effetto dipendente dal quadro individuale

In sintesi – La placenta non è un filtro passivo. È un organo dinamico che integra segnali materni e fetali e modula la disponibilità di ossigeno e nutrienti.

Capitolo 9 – Adattamenti endocrini, metabolici e cardiovascolari

La gravidanza modifica quasi tutti i sistemi dell'organismo. Aumentano volume plasmatico e portata cardiaca, cambia la ventilazione, cresce la filtrazione renale e il metabolismo del glucosio diventa progressivamente più insulin-resistente per garantire substrati al feto. Sono adattamenti fisiologici finché rimangono entro una finestra compatibile con la salute materna.

Nelle prime fasi la gonadotropina corionica umana (hCG) sostiene il corpo luteo. Con il procedere della gestazione, la placenta assume un ruolo endocrino crescente grazie a progesterone, estrogeni, lattogeno placentare umano e numerosi mediatori. Anche la tiroide materna affronta una maggiore richiesta ormonale e di iodio.

Sistema	Modificazione fisiologica	Implicazione
Cardiovascolare	Aumento volume plasmatico e portata cardiaca	Maggiore lavoro cardiaco, possibili edemi fisiologici
Respiratorio	Aumento ventilazione minuto	Lieve alcalosi respiratoria compensata
Renale	Aumento filtrazione glomerulare	Variazioni di creatinina e gestione idro-elettrolitica
Metabolico	Crescente insulino-resistenza nel II-III trimestre	Facilita disponibilità di glucosio al feto; può slatentizzare diabete gestazionale
Tiroideo	Aumento richiesta di ormoni e iodio	Necessità di interpretare esami con range gestazionali

In sintesi – Molti valori "diversi dal solito" in gravidanza possono essere fisiologici; altri segnalano patologia. L'interpretazione deve usare intervalli e contesto gestazionali.

Capitolo 10 – Nutrizione e micronutrienti in gravidanza

In gravidanza conta la qualità dell'alimentazione, non l'idea di "mangiare per due". L'aumento del fabbisogno energetico diventa più evidente soprattutto dal secondo trimestre, mentre alcuni micronutrienti meritano attenzione già prima del concepimento. Una dieta varia deve fornire proteine, fibre, calcio, ferro, iodio, folati, colina, vitamina B12 e acidi grassi essenziali.

L'acido docosaesaenoico (DHA), acido grasso omega-3 a lunga catena, entra nella struttura della retina e del cervello. Non può essere considerato un prodotto dei batteri intestinali in quantità

sufficiente ai fabbisogni: il feto dipende dal trasferimento materno e dalla disponibilità alimentare o, quando indicato, dalla supplementazione.

Il ferro sostiene l'espansione della massa eritrocitaria e la crescita fetale; la vitamina C favorisce l'assorbimento del ferro non-eme. Il folato è essenziale per la chiusura del tubo neurale, la vitamina B12 partecipa al metabolismo dell'omocisteina, all'eritropoiesi e alla funzione neurologica, mentre la colina interviene nella struttura delle membrane, nella sintesi di acetilcolina e nei processi di metilazione.

Nutriente	Riferimento indicativo in gravidanza*	Ruolo principale	Nota pratica
Folato	~600 µg DFE/die [DFE = Dietary Folate Equivalents, equivalenti di folato alimentare]; supplemento preconcezionale abituale 400 µg/die di acido folico nelle donne a rischio medio	Sintesi nucleotidi e prevenzione difetti del tubo neurale	Dosi elevate sono riservate a indicazioni mediche specifiche
Ferro	27 mg/die	Emoglobina, trasporto O_2, sviluppo neurologico	Integrare in base a dieta, emocromo e ferritina
Iodio	220 µg/die	Ormoni tiroidei e neurosviluppo	Attenzione a eccesso e patologie tiroidee
Colina	450 mg/die	Fosfolipidi, acetilcolina, metilazione	Spesso sottorappresentata nei multivitaminici
Vitamina B12	2,6 µg/die	Metilazione, mielina, eritropoiesi	Critica nelle diete vegane senza supplementazione
DHA	Nessuna RDA unica [RDA = Recommended Dietary Allowance, assunzione dietetica raccomandata]; molte linee guida suggeriscono un apporto regolare di pesce a basso mercurio o DHA	Retina e membrane neuronali	Valutare fonte, contaminanti e dieta complessiva

**Valori di riferimento nutrizionale orientativi; non equivalgono a una prescrizione individuale.*

Dal concepimento all'allattamento: i fabbisogni cambiano

Nutriente	Preconcezionale	Gravidanza	Allattamento
Folato	Adeguato prima del concepimento; supplementazione secondo linee guida	Particolarmente importante nelle prime settimane; evitare dosi elevate non indicate	Continuare un apporto adeguato con dieta/supplemento se indicato
Ferro	Correggere eventuale carenza prima della gravidanza	Fabbisogno aumenta; emocromo e ferritina guidano l'integrazione	Rivalutare soprattutto dopo emorragia o anemia gestazionale
Iodio	Verificare apporto e patologie tiroidee	Essenziale per ormoni tiroidei e neurosviluppo; evitare eccessi	Fabbisogno resta elevato durante la produzione di latte
Vitamina B12	Critica soprattutto nelle diete vegane o con malassorbimento	Necessaria per eritropoiesi, mielina e metabolismo dei folati	Adeguatezza materna importante per il contenuto del latte
Colina e DHA	Ottimizzare qualità della dieta	Membrane, metilazione, retina e sistema nervoso	Il latte trasferisce colina e DHA; l'apporto materno influenza la disponibilità
Vitamina D	Correggere carenza documentata	Valutare rischio, dieta, esposizione solare ed eventuali dosaggi	Mantenere adeguatezza materna; gestione pediatrica del lattante separata

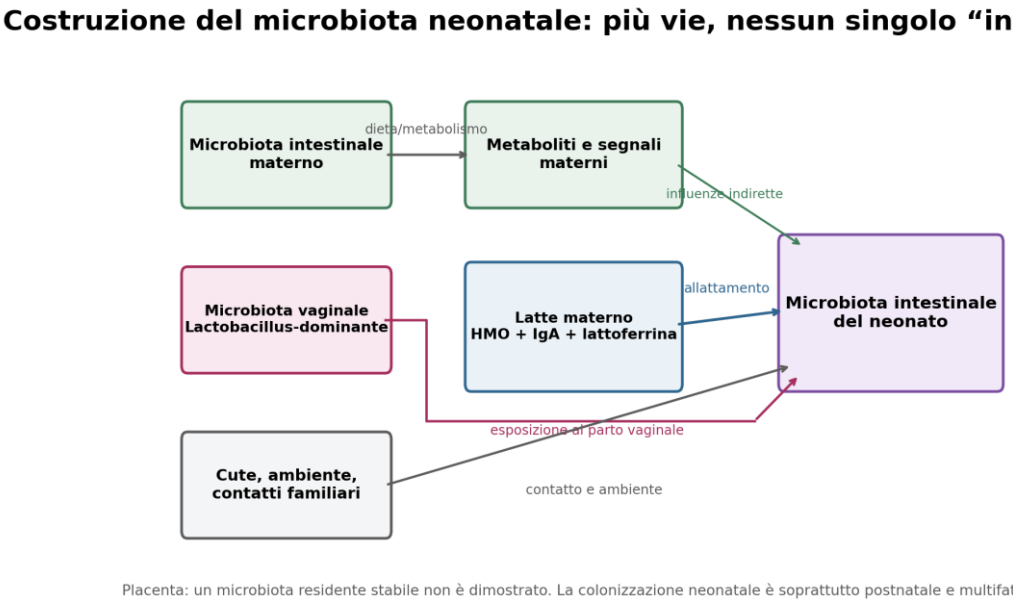
In sintesi – La supplementazione migliore non è quella con più ingredienti ma quella coerente con dieta, esami, patologie, farmaci e fase della gravidanza.

Capitolo 11 – Microbiota in gravidanza: intestino, vagina e controversia placentare

Durante la gravidanza il microbiota vaginale mostra spesso maggiore stabilità e dominanza lattobacillare, anche per effetto dell'ambiente ormonale. Vaginosi batterica, infezioni specifiche e colonizzazione da Streptococcus agalactiae, o streptococco di gruppo B (GBS), hanno però significati clinici differenti e non vanno confusi con la semplice presenza di un microrganismo.

La ricerca del GBS viene eseguita vicino al termine secondo i protocolli ostetrici. Quando prevista, la profilassi antibiotica intrapartum riduce il rischio di malattia neonatale precoce; i probiotici non sostituiscono questa strategia.

L'esistenza di un microbiota placentare fisiologico stabile rimane controversa. Studi condotti con controlli rigorosi hanno mostrato che molti segnali batterici attribuiti alla placenta derivano da contaminazioni legate ai reagenti o al parto, pur potendo essere presenti patogeni in condizioni specifiche. I dati disponibili non dimostrano quindi una comunità microbica placentare residente paragonabile a quella intestinale o vaginale.



Vie principali che influenzano il microbiota neonatale. La colonizzazione postnatale è multifattoriale.

Tema	Cosa possiamo affermare	Cosa evitare di affermare
Vagina	La dominanza di Lactobacillus è frequente in condizioni di eubiosi	Che esista un unico profilo "perfetto" valido per tutte le donne
Placenta	Le infezioni placentari esistono ma un microbiota residente fisiologico non è dimostrato	Che bifidobatteri attraversino routinariamente il sangue materno per colonizzare il feto
Probiotici	Alcuni ceppi hanno evidenze per specifici esiti gastrointestinali o ginecologici	Che qualsiasi miscela sia utile in ogni trimestre o per ogni donna
Antibiotici	Vanno usati quando clinicamente indicati, scegliendo farmaco e durata compatibili con la gravidanza	Che debbano essere evitati a prescindere quando esiste un'indicazione infettivologica

Microbiota: cosa cambia lungo il percorso materno-neonatale

Fase	Determinanti principali	Punto fermo / limite
Preconcezionale e vagina	Ormoni, pH, Lactobacillus, infezioni, antibiotici	La dominanza lattobacillare è frequente in eubiosi; non esiste un unico profilo valido per tutte
Gravidanza	Ormoni, dieta, metabolismo, farmaci, microbiota intestinale e vaginale	Il microbiota cambia; un microbiota placentare residente stabile non è dimostrato
Parto	Via vaginale o cesareo, antibiotici intrapartum, contatto iniziale	La modalità di parto modifica le prime esposizioni ma non determina da sola il microbiota futuro
Allattamento	HMO, IgA, lattoferrina, microbi del latte e della cute	Il latte seleziona comunità microbiche, soprattutto bifidobatteri capaci di utilizzare HMO
Alimentazione complementare	Fibre, amidi, varietà alimentare, ambiente e farmaci	Aumentano diversità e funzioni metaboliche; la transizione è graduale

In sintesi – Il microbiota è importante ma l'entusiasmo non deve superare i dati: sede anatomica, metodo di campionamento e ceppo specifico cambiano il significato clinico.

Capitolo 12 – Movimento, sonno, ritmi circadiani e stress

In assenza di controindicazioni ostetriche, l'attività fisica è generalmente raccomandata anche in gravidanza. Le linee guida dell'American College of Obstetricians and Gynecologists indicano come riferimento almeno 150 minuti settimanali di attività aerobica a intensità moderata, distribuiti nella settimana e adattati alla storia individuale.

Nausea, reflusso, nicturia, discomfort muscoloscheletrico e movimenti fetali possono peggiorare il sonno. Regolarità degli orari, esposizione alla luce diurna, minore luce intensa la sera e attività fisica appropriata aiutano a sostenere i ritmi circadiani, senza ricorrere automaticamente a sedativi o fitoterapici.

Lo stress psicologico, da solo, non spiega infertilità o complicanze ostetriche. Può tuttavia influire su sonno, alimentazione, percezione del dolore e adesione alle cure. Quando serve, il supporto psicologico o psicoterapeutico rientra a pieno titolo nell'approccio integrato.

In sintesi – Movimento e sonno sono interventi biologici: influenzano metabolismo, tono autonomico, circolazione e salute mentale. In gravidanza vanno adattati, non sospesi per principio.

Capitolo 13 – Disturbi digestivi e intestinali della gravidanza

Nausea, reflusso, gonfiore e stipsi sono frequenti in gravidanza. Progesterone, compressione meccanica, cambiamenti alimentari, minore movimento e supplementi di ferro possono rallentare il transito o modificare la digestione. Prima di attribuire i sintomi a una "disbiosi" conviene riconoscere questi meccanismi.

Per la stipsi si parte da idratazione adeguata, fibre ben tollerate, movimento e corretta distribuzione dei pasti. Se occorre un lassativo, la scelta va concordata con il curante: gli osmotici possono avere un ruolo, mentre sali di magnesio ad alte dosi e purganti non vanno trasformati in protocolli domestici standard.

Vomito persistente, perdita di peso, sangue nelle feci, febbre, dolore importante, impossibilità a evacuare gas e feci oppure altri sintomi nuovi e intensi richiedono valutazione clinica.

Problema	Meccanismi frequenti	Prima linea ragionata
Nausea	hCG, sensibilità olfattiva, motilità gastrica	Pasti piccoli e frequenti, idratazione, valutazione ostetrica se importante
Reflusso	Riduzione tono sfintere esofageo e pressione addominale	Pasti ridotti, evitare coricarsi subito dopo, terapia compatibile se indicata
Stipsi	Progesterone, ferro, ridotto movimento, dieta	Acqua, fibra graduale, attività, eventuale osmotico su consiglio medico
Gonfiore	Transito rallentato, fermentazione, volume uterino	Valutare dieta, stipsi e pattern dei sintomi prima di eliminazioni eccessive

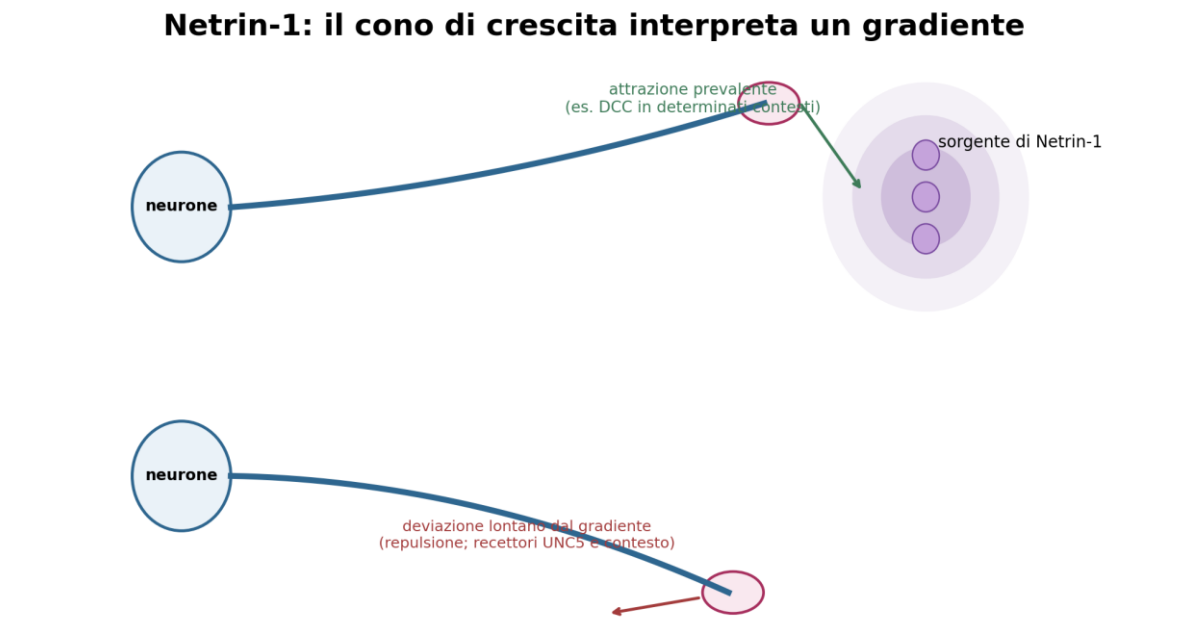
In sintesi – In gravidanza la sicurezza viene prima dell'effetto rapido. Anche un prodotto da banco merita una valutazione del rapporto beneficio/rischio.

Capitolo 14 – Sviluppo fetale, cervello e Netrin-1

Lo sviluppo del sistema nervoso comincia molto presto e continua ben oltre la nascita. Neuroni e cellule gliali devono migrare, differenziarsi, stabilire connessioni, eliminare quelle inefficaci e organizzarsi in circuiti funzionali. Sinaptogenesi e mielinizzazione proseguono per anni.

Netrin-1 è una proteina extracellulare coinvolta nella guida assonale. La risposta dipende dai recettori espressi dal cono di crescita, fra cui DCC (Deleted in Colorectal Cancer, recettore di Netrin-1) e i recettori della famiglia UNC5. A seconda del contesto, Netrin-1 può partecipare a segnali attrattivi oppure repulsivi.

Il microbiota può modulare indirettamente lo sviluppo neurologico attraverso metaboliti, immunità, barriera intestinale e segnali neuroendocrini. Non è invece dimostrato che i bifidobatteri guidino fisicamente i dendriti mediante Netrin-1. Tenere distinto il ruolo documentato della molecola dalle ipotesi sull'asse microbiota-cervello rende l'interpretazione più rigorosa.



Netrin-1 e guida assonale: attrazione o repulsione dipendono dal contesto recettoriale.

Periodo	Evento neurologico dominante
Embriogenesi	Neurulazione, proliferazione e migrazione neuronale

Periodo	Evento neurologico dominante
Seconda metà della gestazione	Crescita corticale, connessioni, inizio mielinizzazione in alcune vie
Primi mesi postnatali	Rapida sinaptogenesi, maturazione sensoriale e motoria
Primi anni	Potatura sinaptica selettiva, mielinizzazione e plasticità esperienza-dipendente

In sintesi – Il cervello del neonato è altamente plastico, non "incompleto" in senso patologico. La maturazione postnatale è una caratteristica normale della specie umana.

PARTE III – PARTO E TRANSIZIONE ALLA VITA EXTRAUTERINA

Capitolo 15 – Il parto: fisiologia, ossitocina e adattamento

Il travaglio nasce dall'interazione fra segnali fetali, placenta, miometrio e cervice. L'ossitocina aumenta la contrattilità uterina e partecipa ai circuiti di feedback positivo; prostaglandine e modificazioni dei recettori miometriali contribuiscono alla progressione del parto.

L'ossitocina interviene anche nella lattazione: stimola la contrazione delle cellule mioepiteliali che circondano gli alveoli mammari e favorisce l'eiezione del latte. La definizione divulgativa di "ormone dell'amore" coglie soltanto una parte di una biologia molto più ampia, dipendente da contesto, recettori e circuiti nervosi.

Nei primi minuti di vita il neonato passa dalla placenta alla respirazione polmonare, avvia la chiusura funzionale degli shunt fetali, deve termoregolarsi e comincia ad alimentarsi. Quando le condizioni cliniche lo consentono, il contatto pelle a pelle favorisce termoregolazione, stabilità cardiorespiratoria e avvio dell'allattamento.

In sintesi – Parto e prime ore sono una transizione coordinata di sistemi cardiovascolare, respiratorio, endocrino, neurologico e relazionale.

Capitolo 16 – Parto vaginale, taglio cesareo e colonizzazione microbica

Con il parto vaginale il neonato entra in contatto con microrganismi del canale del parto e dell'area perineale. Il taglio cesareo modifica queste prime esposizioni e si associa spesso anche a profilassi antibiotica e a modalità diverse di avvio dell'allattamento; ne derivano profili microbici iniziali differenti.

Queste differenze non costituiscono un giudizio sul parto cesareo, che in molte situazioni è necessario e può essere salvavita. Nei mesi successivi allattamento, ambiente, dieta, antibiotici e crescita rimodellano progressivamente il microbiota, che non rimane fissato al profilo del giorno della nascita.

Il cosiddetto vaginal seeding, cioè il trasferimento intenzionale di secrezioni vaginali a neonati nati con taglio cesareo, è ancora oggetto di studio. Le modificazioni del microbiota osservate finora non equivalgono a benefici clinici dimostrati e la procedura può trasferire patogeni; non è quindi una pratica da eseguire autonomamente.

In sintesi – La modalità di parto è uno dei determinanti del microbiota, non il destino biologico del bambino. L'allattamento e le esposizioni dei mesi successivi hanno un ruolo rilevante.

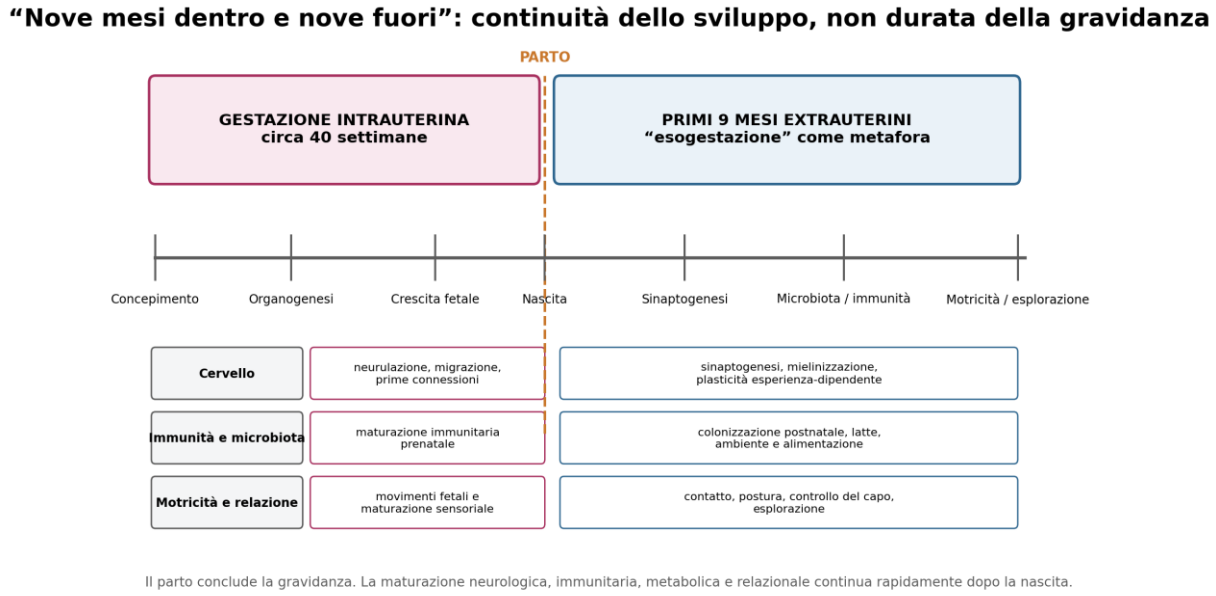
Capitolo 17 – "Nove mesi dentro e nove fuori": il significato biologico

Il neonato umano nasce in una condizione di forte dipendenza dall'adulto. Crescita cerebrale, regolazione autonomica, postura, motricità, linguaggio e competenza immunitaria continuano a maturare rapidamente: da qui deriva l'immagine divulgativa dei "nove mesi dentro e nove fuori".

Questa formula va letta come metafora dell'esogestazione, non come descrizione anatomica. Il parto conclude la gravidanza; nei mesi successivi prosegue lo sviluppo postnatale, durante il quale

nutrizione, relazione, sonno, movimento, contatto, infezioni, farmaci e microbiota interagiscono con il patrimonio genetico.

La barriera ematoencefalica è già funzionale alla nascita, anche se continua a maturare insieme a neurovascolarizzazione, trasportatori e unità neurovascolare. Descriverla come un "colabrodo" è fuorviante: permeabilità e regolazione differiscono da quelle dell'adulto ma la barriera è biologicamente organizzata.



"Nove mesi dentro e nove fuori": metafora utile se distinta dalla durata reale della gestazione.

Messaggio chiave – La plasticità non significa fragilità assoluta. Lo sviluppo precoce combina vulnerabilità e grande capacità di adattamento.

Il puerperio: il corpo materno dopo la nascita

Nelle settimane dopo il parto l'utero va incontro a involuzione, il volume plasmatico e l'assetto ormonale si riassestano e la lattazione modifica fabbisogni energetici e idrici. Pavimento pelvico, parete addominale e tessuti perineali recuperano progressivamente, con tempi che variano anche in base alla modalità del parto.

Il sonno frammentato e la riorganizzazione della vita familiare possono aumentare la vulnerabilità emotiva. Il baby blues è frequente e transitorio; sintomi depressivi o ansiosi persistenti, pensieri intrusivi, marcato ritiro oppure difficoltà a prendersi cura di sé o del bambino richiedono una valutazione sanitaria tempestiva.

Nel puerperio, febbre, emorragia abbondante, dolore toracico, dispnea, cefalea severa con disturbi visivi, dolore o gonfiore importante a un arto e un improvviso peggioramento delle condizioni generali richiedono valutazione medica urgente.

Recupero biologico, composizione corporea e ritmi circadiani

Nel puerperio, sonno frammentato e minore esposizione regolare alla luce possono influire su ritmo circadiano, sensibilità insulinica, appetito e tono dell'umore. Quando la situazione lo permette, luce naturale al mattino, pasti regolari, movimento progressivo e condivisione delle cure notturne aiutano a ricostruire un ritmo fisiologico, senza pretendere un ritorno immediato alla normalità.

Il recupero del pavimento pelvico, della parete addominale e della capacità aerobica richiede una progressione individuale. Una restrizione energetica aggressiva nelle prime settimane può ostacolare il recupero e, in alcune donne, anche la lattazione. L'obiettivo non è "tornare rapidamente al peso di prima": conta recuperare funzione, forza e composizione corporea in modo graduale, considerando diastasi, dolore, cicatrici e modalità del parto.

PARTE IV – ALLATTAMENTO E PRIMI MESI DI VITA

Capitolo 18 – Fisiologia della lattazione

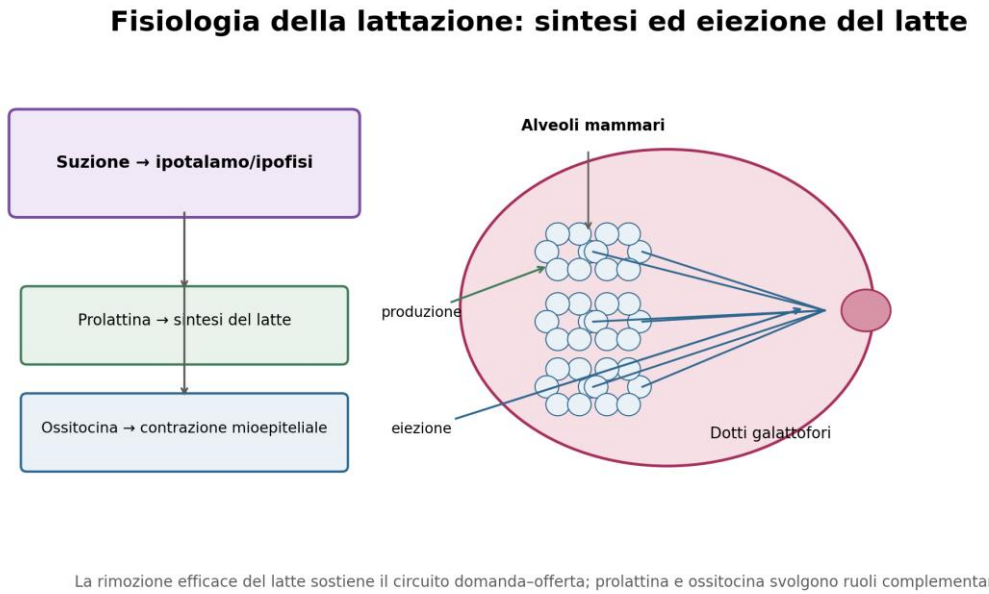
Dopo il parto, la caduta del progesterone permette alla prolattina di sostenere la sintesi del latte. La suzione mantiene attivo il circuito neuroendocrino, stimolando la prolattina per la produzione e l'ossitocina per l'eiezione. Frequenza ed efficacia della rimozione del latte diventano così elementi biologici centrali della lattazione.

Il colostro viene prodotto in piccole quantità ed è ricco di proteine immunologiche e fattori bioattivi. Nei giorni successivi la composizione evolve verso il latte di transizione e poi verso quello maturo; anche nel corso della stessa poppata cambiano quota lipidica e densità energetica.

Quando l'allattamento è desiderato ma incontra difficoltà, un supporto precoce da parte di professionisti competenti può essere più utile dei supplementi "galattagoghi" scelti in autonomia. Dolore persistente, ragadi importanti, febbre o scarso accrescimento del neonato richiedono valutazione.

Asse prolattina–ossitocina e regolazione domanda–offerta

La prolattina sostiene soprattutto la sintesi del latte; l'ossitocina provoca la contrazione delle cellule mioepiteliali intorno agli alveoli e ne facilita l'eiezione. Una suzione efficace e frequente mantiene entrambi i riflessi. Stress e dolore possono ostacolare soprattutto l'eiezione, mentre una rimozione inefficace del latte riduce progressivamente lo stimolo alla produzione.



Fisiologia della lattazione: prolattina per la sintesi, ossitocina per l'eiezione e ruolo della rimozione efficace del latte.

In sintesi – La lattazione è un sistema domanda-offerta regolato neuroendocrinamente. Prima di aggiungere prodotti, va verificata la meccanica della poppata e la rimozione efficace del latte.

Capitolo 19 – Latte materno, HMO e microbiota del lattante

Il latte umano contiene macronutrienti, micronutrienti, ormoni, enzimi, cellule, immunoglobuline, fra cui l'immunoglobulina A secretoria (IgA), e oligosaccaridi. Gli Human Milk Oligosaccharides (HMO), ossia oligosaccaridi del latte umano, sono carboidrati complessi in gran parte non digeriti dal neonato: raggiungono l'intestino e selezionano specifiche comunità microbiche.

Diversi bifidobatteri, soprattutto specie adattate all'intestino infantile, dispongono di sistemi enzimatici capaci di utilizzare gli HMO. Questo conferisce loro un vantaggio ecologico e contribuisce alla dominanza bifidobatterica osservata in molti lattanti allattati al seno.

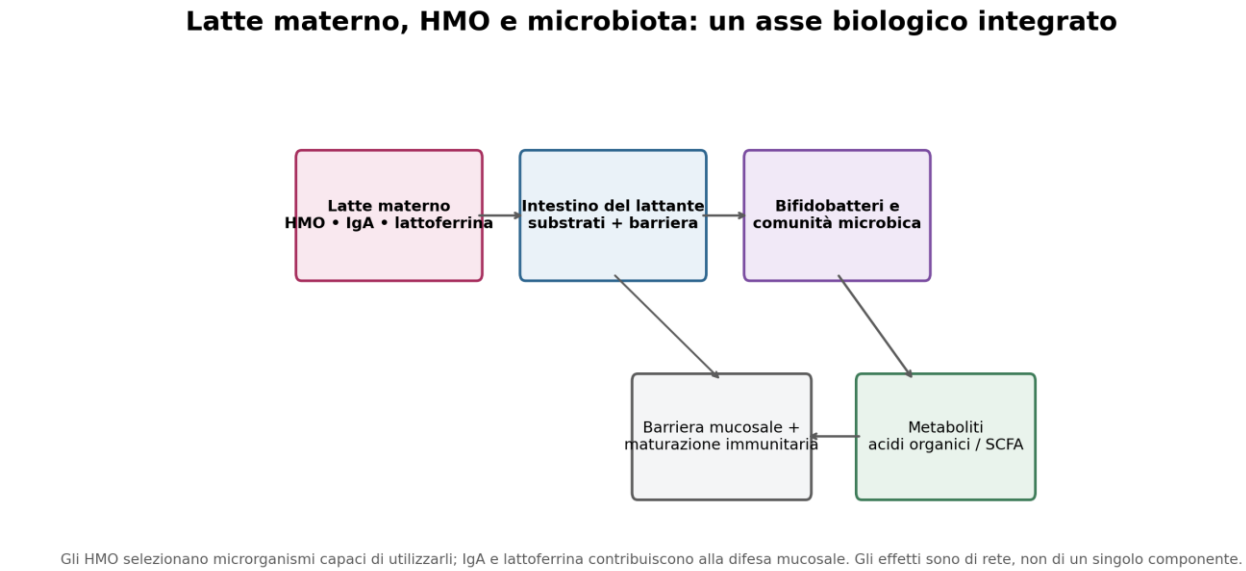
Nel latte si possono rilevare anche microrganismi e DNA microbico. Le possibili origini comprendono cute, cavo orale del neonato e dotti mammari, oltre a probabili contributi materni intestinali; l'entità di una vera via entero-mammaria nell'uomo rimane però oggetto di ricerca.

Componente	Funzione
HMO	Nutrimento selettivo per alcuni microbi, funzione antiadesiva, modulazione immunitaria
IgA secretorie	Protezione mucosale e modulazione del rapporto ospite-microbi
Lattoferrina	Legame del ferro, attività antimicrobica e immunomodulante
Lipidi e DHA	Energia, membrane, sviluppo neurologico e retinico
Cellule e citochine	Segnali immunologici dinamici
Microbi e componenti microbici	Possibile contributo alla colonizzazione e all'educazione immunitaria

Lattoferrina: ponte tra nutrizione, ferro e difesa mucosale

La lattoferrina è una glicoproteina capace di legare il ferro, particolarmente abbondante nel colostro. Sottraendo ferro può limitare la crescita di alcuni microrganismi; possiede inoltre attività

antimicrobiche dirette e funzioni immunomodulanti. Nel latte umano agisce insieme a immunoglobuline, lisozima, HMO, cellule e altri fattori bioattivi. La sua presenza fisiologica nel latte non costituisce, di per sé, un'indicazione alla supplementazione terapeutica nel lattante.



Latte materno e microbiota: HMO, IgA e lattoferrina interagiscono con comunità microbiche, barriera mucosale e maturazione immunitaria.

In sintesi – Il latte materno non è solo nutrimento: è un sistema biologico che alimenta contemporaneamente il bambino e parte del suo ecosistema microbico.

Capitolo 20 – Bifidobatteri, barriera intestinale e maturazione immunitaria

Nel primo anno di vita i bifidobatteri possono costituire una quota importante del microbiota intestinale, soprattutto durante l'allattamento al seno. Fermentano substrati specifici, producono acidi organici, abbassano il pH luminale e interagiscono con cellule epiteliali e immunitarie.

Gli acidi grassi a corta catena (SCFA, Short-Chain Fatty Acids) e altri metaboliti microbici partecipano al dialogo fra intestino e sistema immunitario. La composizione del microbiota infantile varia però con età gestazionale, dieta, farmaci, ambiente, geografia e genetica; nessuna singola percentuale di bifidobatteri definisce universalmente salute o malattia.

Il microbiota contribuisce plausibilmente alla maturazione della barriera intestinale e del sistema immunitario. Sarebbe però eccessivo attribuire ai soli bifidobatteri il "cablaggio" del sistema nervoso, la determinazione del numero di adipociti o la futura riserva ovarica della bambina: sono processi multifattoriali governati da programmi di sviluppo complessi.

In sintesi – I bifidobatteri sono attori importanti dell'ecosistema infantile ma non sono un interruttore unico dello sviluppo. La biologia precoce è una rete, non una catena lineare causa-effetto.

Capitolo 21 – DHA, retina e sviluppo neurologico

L'acido docosaesaenoico (DHA) è molto rappresentato nelle membrane della retina e del sistema nervoso. In gravidanza passa dalla madre al feto soprattutto nel terzo trimestre; durante

l'allattamento continua a essere fornito dal latte, in quantità influenzata anche dall'alimentazione materna.

Nell'uomo la conversione dell'acido alfa-linolenico (ALA) in DHA è limitata e variabile. Il microbiota può influire sul metabolismo lipidico, senza rendere il DHA nutrizionalmente irrilevante. La strategia più razionale considera pesce a basso contenuto di mercurio, alimenti fortificati oppure supplementi purificati quando indicati.

L'acido eicosapentaenoico (EPA) e il DHA svolgono funzioni in parte diverse. In gravidanza l'attenzione al DHA deriva soprattutto dal suo ruolo strutturale nella retina e nel cervello, senza che ciò renda automaticamente preferibili dosi elevate.

In sintesi – Per il DHA contano disponibilità materna, qualità della fonte e continuità dell'apporto; non è corretto attribuirne la produzione necessaria ai batteri intestinali.

Capitolo 22 – Coliche, alvo, atopia e uso ragionato dei probiotici

Le coliche del lattante consistono in episodi di pianto prolungato in un bambino altrimenti sano e hanno natura multifattoriale. Motilità intestinale, maturazione neurovegetativa, modalità di alimentazione, aerofagia e microbiota possono concorrere; ricondurle automaticamente a una "carenza di bifidobatteri" è una semplificazione.

Alcuni probiotici hanno mostrato benefici in gruppi specifici di lattanti, con effetti che dipendono dal ceppo. I risultati ottenuti con un microrganismo non possono essere estesi a qualunque miscela commerciale. Prematurità, immunodeficienza, cateteri venosi o gravi patologie impongono particolare cautela.

Anche per dermatite atopica e allergie il rapporto con il microbiota è interessante ma non esiste una sequenza inevitabile "dermatite non curata → bronchite asmatica". La cosiddetta marcia atopica descrive un andamento epidemiologico e un aumento di rischio, non un destino obbligato.

La tabella sintetizza il principio più importante: il termine "probiotico" non identifica un effetto clinico. L'unità di valutazione è ceppo + dose + durata + indicazione + popolazione.

Indicazione	Ceppo/intervento studiato	Evidenza complessiva	Limiti principali
Coliche del lattante	Limosilactobacillus reuteri DSM 17938	Segnale di beneficio più coerente nei lattanti allattati al seno	Effetto ceppo-specifico; risultati meno chiari nel formula-fed; diagnosi di colica deve essere corretta
Dermatite atopica / prevenzione allergica	Ceppi e combinazioni differenti di Lactobacillus e Bifidobacterium	Risultati eterogenei; possibile beneficio in popolazioni selezionate	Non esiste un ceppo universale; prevenzione e trattamento non sono equivalenti
Disbiosi vaginale / vaginosi	Alcuni Lactobacillus per via orale o vaginale come complemento	Possibile supporto al ripristino lattobacillare in alcuni protocolli	Specie, ceppo, dose e durata variano molto; non sostituisce la terapia delle infezioni quando indicata
Infertilità e PMA	Probiotici contenenti Lactobacillus, orali o vaginali	Meta-analisi recenti mostrano segnali favorevoli su alcuni esiti ma certezza bassa o molto bassa	Studi piccoli ed eterogenei; non giustificano protocolli universali o ritardi della PMA
Stipsi del lattante	Vari ceppi studiati	Evidenza insufficiente per una raccomandazione ceppo-specifica generale	Distinguere vera stipsi da dischezia; prima valutare alimentazione, crescita e segni d'allarme

In sintesi – Il nome "probiotico" non identifica un effetto. L'unità clinica è ceppo + dose + indicazione + popolazione.

Capitolo 23 – Alimentazione complementare e tolleranza immunologica

Intorno ai sei mesi, quando il latte non copre più da solo tutti i fabbisogni e il bambino possiede adeguate competenze neuromotorie, inizia l'alimentazione complementare. La progressione deve essere graduale per consistenza e varietà, senza il timore di "confondere" il sistema immunitario.

Le evidenze attuali non sostengono il ritardo generalizzato degli alimenti allergenici. In molti bambini l'introduzione, in forma sicura e nel periodo appropriato, di alimenti come uovo e arachide può favorire la tolleranza secondo le indicazioni pediatriche. In presenza di eczema severo o allergia nota, la strategia va concordata con pediatra o allergologo.

Con l'ampliarsi della varietà alimentare cambia anche l'ecosistema intestinale. L'aumento di fibre e amidi modifica il metabolismo microbico e accresce la produzione di metaboliti della fermentazione.

In sintesi – Svezzamento non significa sostituire bruscamente il latte: significa aggiungere, con tempi e consistenze adeguati, una dieta progressivamente più varia e nutriente.

PARTE V – MEDICINA DEL TERRENO E INTEGRATA

Capitolo 24 – Valutazione integrata e monitoraggio

L'approccio integrato non coincide con l'accumulo di esami o integratori. Serve piuttosto una gerarchia: prima sicurezza e diagnosi, poi correzione dei fattori modificabili, infine eventuale supporto nutrizionale o nutraceutico con obiettivi misurabili.

Nel periodo preconcezionale e in gravidanza, gli esami di laboratorio dipendono dalla storia individuale e dai protocolli ostetrici. Emocromo, ferritina, funzione tiroidea, incluso l'ormone tireostimolante (TSH) quando indicato, glicemia e altri parametri vengono richiesti in base alla fase e al profilo di rischio. Folati, vitamina B12, vitamina D e ulteriori micronutrienti possono essere approfonditi quando dieta, anamnesi o terapia lo suggeriscono.

Dominio	Cosa osservare	Possibili azioni integrate
Metabolico	Peso, circonferenza, glicemia, rischio diabete gestazionale	Dieta, movimento, distribuzione dei pasti, monitoraggio medico
Ematologico	Emocromo, ferritina, fattori di rischio per anemia	Correzione dietetica e supplementazione mirata
Tiroideo	TSH e ormoni secondo indicazione e trimestre	Adeguamento terapeutico medico, iodio appropriato
Microbiota/urogenitale	Sintomi, anamnesi, test convenzionali quando indicati	Evitare test complessi senza impatto decisionale; terapia mirata
Sonno/stress	Durata, regolarità, sintomi ansioso-depressivi	Igiene circadiana, supporto psicologico, trattamento quando necessario
Attività fisica	Livello precedente, controindicazioni, dolore	Programma progressivo di endurance e forza compatibile con la gravidanza

Monitoraggio consigliato – Ogni piano di esami e supplementazione va concordato con il medico curante e con l'équipe ostetrica, soprattutto in presenza di patologie, farmaci o gravidanza a rischio.

Capitolo 25 – I primi 1000 giorni: prevenzione, plasticità e limiti dell'intervento

I primi 1000 giorni, dal concepimento a circa due anni di vita, costituiscono una fase di intensa crescita e plasticità. Nutrizione, fumo, alcol, infezioni, farmaci, stress, ambiente e cure sanitarie possono modificare le traiettorie di sviluppo, senza che ogni evento precoce determini in modo irreversibile il futuro.

La plasticità biologica comporta una notevole capacità di adattamento. È ragionevole ridurre i rischi evitabili; trasformare ogni scelta quotidiana in una possibile causa di malattia futura genera invece ansia senza migliorare le cure. La prevenzione utile rimane quella proporzionata alle evidenze.

Qui la medicina del terreno trova una delle sue applicazioni più complete: integrare abitudini, nutrienti, attività fisica, sonno e microbiota in un progetto clinico coerente e verificabile, senza sostituire pediatria, ostetricia o medicina riproduttiva.

DOHaD ed epigenetica: programmazione non significa destino

Il paradigma Developmental Origins of Health and Disease (DOHaD), ossia origini evolutive della salute e della malattia, studia in che modo le esposizioni precoci possano modificare nel tempo traiettorie metaboliche, endocrine e cardiovascolari. Entrano in gioco adattamenti placentari, modificazioni epigenetiche dell'espressione genica, maturazione degli organi e risposte neuroendocrine. Si parla di probabilità e adattamento, non di un destino inevitabile.

Nutrizione materna, fumo, alcol, diabete, ipertensione, stress grave e alcune esposizioni ambientali possono lasciare segnali biologici misurabili. L'epigenoma rimane tuttavia dinamico e lo sviluppo continua dopo la nascita: allattamento, alimentazione, sonno, movimento, ambiente relazionale e cure sanitarie possono modificare le traiettorie. Il punto pratico è prevenire i rischi modificabili senza attribuire alla madre una responsabilità deterministica per ogni esito futuro.

Esposizione/fattore	**Meccanismo possibile**	**Interpretazione corretta**
Nutrizione e metabolismo materno	Disponibilità di substrati, segnali placentari, epigenetica	Adeguatezza e qualità contano; evitare sia carenze sia eccessi
Fumo e alcol	Ipossia, tossicità diretta, stress ossidativo, modificazioni epigenetiche	Rischi prevenibili con maggiore evidenza; astensione dal fumo e dall'alcol in gravidanza
Diabete e ipertensione	Ambiente metabolico e vascolare alterato	Richiedono diagnosi, monitoraggio e trattamento medico; non sono semplici "squilibri del terreno"
Microbiota e dieta del lattante	Metaboliti, barriera mucosale, immunità	Area promettente ma multifattoriale; evitare causalità eccessive da singoli taxa

Messaggio finale – Dalla fertilità ai primi mesi di vita, l'obiettivo non è controllare ogni variabile ma creare condizioni favorevoli e riconoscere tempestivamente ciò che richiede diagnosi e cura.

Glossario

Termine / sigla	Definizione
ALA	Acido alfa-linolenico, acido grasso omega-3 essenziale a 18 atomi di carbonio.
AMH	Ormone antimülleriano; biomarcatore usato soprattutto per stimare la riserva follicolare ovarica.
DCC	Deleted in Colorectal Cancer; recettore transmembrana coinvolto nella risposta a Netrin-1.
DFE	Dietary Folate Equivalents, equivalenti di folato alimentare; unità usata per esprimere l'apporto di folati tenendo conto della diversa biodisponibilità delle forme alimentari e dell'acido folico.
DHA	Acido docosaesaenoico, omega-3 a lunga catena importante per retina e sistema nervoso.
DNA	Acido desossiribonucleico, molecola che contiene l'informazione genetica.
DOHaD	Developmental Origins of Health and Disease, paradigma che studia come le esposizioni precoci possano influenzare le traiettorie di salute lungo il corso della vita.
EPA	Acido eicosapentaenoico, omega-3 a lunga catena con funzioni metaboliche e di segnalazione.
FSH	Ormone follicolo-stimolante, gonadotropina ipofisaria.
GBS	Group B Streptococcus, streptococco di gruppo B; in ostetricia soprattutto Streptococcus agalactiae.
GDM	Gestational Diabetes Mellitus, diabete mellito gestazionale; alterazione del metabolismo glucidico diagnosticata durante la gravidanza secondo criteri clinici specifici.
GnRH	Ormone di rilascio delle gonadotropine, prodotto dall'ipotalamo.
hCG	Gonadotropina corionica umana, ormone prodotto precocemente dal trofoblasto/placenta.
HLA-G	Human Leukocyte Antigen G, molecola immunoregolatoria espressa dal trofoblasto e coinvolta nel dialogo materno-fetale.
HMO	Human Milk Oligosaccharides, oligosaccaridi del latte umano.
IgA	Immunoglobulina A, anticorpo particolarmente importante nelle secrezioni mucosali.
IgG	Immunoglobuline G, classe di anticorpi che può attraversare selettivamente la placenta e contribuire all'immunità passiva del neonato.
LH	Ormone luteinizzante, gonadotropina ipofisaria coinvolta nell'ovulazione e nella funzione gonadica.
Microbiota	Insieme dei microrganismi presenti in uno specifico ambiente.
PMA	Procreazione medicalmente assistita.
RDA	Recommended Dietary Allowance, assunzione dietetica raccomandata definita nei sistemi di riferimento nutrizionale.
ROS	Reactive Oxygen Species, specie reattive dell'ossigeno.
SCFA	Short-Chain Fatty Acids, acidi grassi a corta catena prodotti soprattutto dalla fermentazione microbica.
TSH	Ormone tireostimolante, prodotto dall'ipofisi e regolatore della tiroide.
UNC5	Famiglia di recettori coinvolti, insieme ad altri recettori, nella risposta ai segnali di Netrin-1.

Bibliografia

1. World Health Organization. Infertility. Fact sheet. Aggiornamento 2025.

2. American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Prepregnancy Counseling. Committee Opinion No. 762. 2019, con aggiornamenti disponibili online.

3. American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. Committee Opinion No. 804. 2020.

4. World Health Organization. Infant and young child feeding. Fact sheet, 2026.

5. National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements. Dietary Supplements and Life Stages: Pregnancy – Health Professional Fact Sheet.

6. de Goffau MC, Lager S, Sovio U, et al. Human placenta has no microbiome but can contain potential pathogens. Nature. 2019;572:329-334. doi:10.1038/s41586-019-1451-5.

7. Panzer JJ, Romero R, Greenberg JM, et al. Is there a placental microbiota? A critical review and re-analysis of published placental microbiota datasets. BMC Microbiol. 2023;23:76.

8. Vaginal Microbiome and Its Relationship with Assisted Reproduction: A Systematic Review and Meta-Analysis. Life (Basel). 2025;15(9):1382. PMID: 41010324.

9. Lordan C, Roche AK, Delsing D, et al. Linking human milk oligosaccharide metabolism and early life gut microbiota: bifidobacteria and beyond. Microbiol Mol Biol Rev. 2024;88:e00094-23.

10. Serafini T, Colamarino SA, Leonardo ED, et al. Netrin-1 is required for commissural axon guidance in the developing vertebrate nervous system. Cell. 1996;87:1001-1014.

11. Boyle M, et al. Revisiting Netrin-1: One Who Guides (Axons). Front Cell Neurosci. 2018;12:221.

12. Ahmed G, Shinmyo Y. Multiple Functions of Draxin/Netrin-1 Signaling in the Development of Neural Circuits in the Spinal Cord and the Brain. Front Cell Dev Biol. 2021.

13. Netrin-1: Key insights in neural development and disorders. PubMed indexed review, 2024. PMID: 39719818.

14. Breastfeeding and infant gut microbiota: influence of bioactive components. Gut Microbes. 2024. PMID: 39727058.

15. Neonatal Diet and Gut Microbiome Development After C-Section During the First Three Months After Birth: A Systematic Review. Front Nutr. 2022. PMID: 35967823.

16. Impact of vaginal seeding on the gut microbiome of infants born via cesarean section: A systematic review. 2024. PMID: 39537035.

17. National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements. Iron – Fact Sheet for Health Professionals.

18. National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements. Iodine – Fact Sheet for Health Professionals.

19. National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements. Choline – Fact Sheet for Health Professionals.

20. World Health Organization. Exclusive breastfeeding for optimal growth, development and health of infants. eLENA intervention guidance.

21. World Health Organization. Appropriate complementary feeding. eLENA intervention guidance.

22. American Academy of Pediatrics. Breastfeeding and the Use of Human Milk: Policy Statement and Technical Report. Pediatrics. 2022.

23. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Dietary Reference Intakes and pregnancy-related nutrient reference values.

24. Practice guidance on Group B Streptococcus screening and intrapartum prophylaxis from national obstetric societies; use current local protocols.

25. Materiale di lavoro dell'Autore: "Fertilità Gravidanza", utilizzato come traccia tematica e rielaborato criticamente alla luce delle evidenze scientifiche.

26. American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Gestational Hypertension and Preeclampsia. Practice Bulletin No. 222. Obstet Gynecol. 2020; reaffirmed 2026.

27. American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Gestational Diabetes Mellitus. Practice Bulletin No. 190. Obstet Gynecol. 2018; reaffirmed 2026; Clinical Practice Update 2024.

28. Tan J, Zhang Z, Yan L, Xu X. The developmental origins of health and disease and intergenerational inheritance: a scoping review of multigenerational cohort studies. J Dev Orig Health Dis. 2024;15:e1. doi:10.1017/S2040174424000035.

29. The application of lactoferrin in infant formula: The past, present and future. Crit Rev Food Sci Nutr. 2022. PMID: 36533432.

30. Oral and Vaginal Probiotics and Pregnancy Outcomes in Women With Infertility: A Systematic Review and Meta-analysis. 2026. PMID: 42314171.

31. Efficacy of Limosilactobacillus reuteri DSM 17938 in preterm newborns and infants with colic: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. 2026. PMID: 42485904.

32. Role of Human Milk Bioactives on Infants' Gut and Immune Health. 2021. PMID: 33643310.

L'Autore



Giovanni Chetta

Biochimico, fisiologo e biofisico, con una formazione multidisciplinare nelle scienze biomediche e numerosi percorsi di alta specializzazione nell'ambito della fisiologia, nutrizione, nutraceutica, fitoterapia, biomeccanica.

L'intero percorso professionale si è sviluppato in ambito medico, in costante collaborazione con medici specialisti e altri professionisti sanitari. Questa esperienza gli ha consentito di coniugare il rigore delle scienze di base con le esigenze della pratica clinica, sviluppando una visione integrata dei meccanismi fisiologici e fisiopatologici che regolano l'organismo umano.

Dal 1988 si dedica allo studio del metabolismo, dell'infiammazione cronica, della bioenergetica cellulare e delle interazioni tra i sistemi che mantengono l'omeostasi.

La sua attività è orientata a integrare le conoscenze della fisiologia classica con le più recenti evidenze della ricerca scientifica, promuovendo un approccio che considera la terapia farmacologica e gli interventi sul terreno biologico come strumenti complementari di un'unica strategia terapeutica.

«Biochimica, fisiologia e biofisica compongono il linguaggio della medicina: comprenderne i meccanismi aumenta la consapevolezza riguardo salute, malattia e cura.»

giovannichetta.com

Copyright e note legali

Versione 1.0 – 2026

© 2026 Giovanni Chetta. Tutti i diritti riservati.

È vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza preventiva autorizzazione scritta dell'Autore, salvo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di diritto d'autore.

Le informazioni contenute in questa guida hanno finalità esclusivamente divulgative ed educative e non sostituiscono il parere del medico o di altri professionisti sanitari qualificati. Ogni decisione diagnostica o terapeutica deve essere presa nell'ambito di una valutazione clinica individuale.

Questa guida potrà essere periodicamente aggiornata alla luce delle nuove evidenze scientifiche. La versione riportata in copertina o frontespizio e/o in questa pagina identifica il testo di riferimento.