

Il **tessuto connettivo** si ritrova quasi in ogni organo del corpo. In particolare, la principale caratteristica che lo distingue dagli altri tre tipi di [tessuto](#) è l'essere formato da **cellule separate** le une dalle altre, immerse in abbondante **matrice extracellulare**.

Funzioni del tessuto connettivo

Il tessuto connettivo è deputato a molteplici funzionalità:

- **Avvolgere e separare.** Difatti, fogli di tessuto connettivo formano le **capsule** attorno agli organi, quali il fegato ed i reni. Inoltre, il tessuto connettivo forma degli **strati** che separano i tessuti e gli organi;
- **Connettere i tessuti gli uni agli altri.** In particolare, bande, o fasci, resistenti di tessuto connettivo, dette **tendini**, connettono i muscoli all'osso, mentre altri fasci di tessuto connettivo, detti **legamenti**, vincolano le ossa tra di loro;
- **Sostenere e permettere i movimenti;**
- **Creare una riserva energetica.** In quanto, il tessuto adiposo (grasso) accumula molecole ad alta energia, e le ossa accumulano minerali quali il calcio ed il fosfato;
- **Avvolgere ed isolare.** Specificamente, il [tessuto adiposo](#) avvolge e protegge il tessuto che circonda e fornisce uno strato isolante al di sotto della cute che aiuta a conservare la temperatura corporea;
- **Permettere il trasporto di sostanze.** Il [sangue](#) veicola sostanze quali gas, nutrienti, enzimi, ormoni e cellule del sistema immunitario per tutto il corpo;
- **Svolgere funzioni di difesa.** Nello specifico, le cellule del sistema immunitario ed il sangue forniscono protezione contro le tossine ed i danni tissutali, così come contro i microorganismi. Inoltre, le ossa proteggono le strutture sottostanti dai danni.

Cellule del tessuto connettivo

Le cellule specializzate dei vari tessuti connettivi producono la **matrice extracellulare**. In particolare, il nome di queste cellule termina con il suffisso che ne indica la funzione cellulare, come: -blasti, -citi o -clasti. Nello specifico, i **-blasti** creano la matrice, i **-citi** la mantengono ed i **-clasti** la demoliscono per il rimodellamento.

Difatti, i **fibroblasti** formano il tessuto connettivo fibroso ed i **fibrociti** ne mantengono l'omeostasi. Mentre, i **condroblasti** formano la cartilagine ed i **condrociti** la mantengono. Infine, gli **osteoblasti** formano l'osso, gli **osteociti** lo mantengono e gli **osteoclasti** lo demoliscono. Inoltre, si distinguono le **cellule adipose** o **grasse**, anche chiamate **adipociti** che contengono grandi quantità di lipidi. In particolare, i lipidi spingono il resto del contenuto cellulare alla periferia, per cui ogni cellula sembra contenere un unico grande deposito lipidico, posto centralmente e circondato da un sottile strato di citoplasma.

Specificamente, le cellule adipose sono rare in alcuni tipi di tessuto connettivo, come la cartilagine, possono essere abbondanti in altri tessuti come quello lasso, o predominanti come in quello adiposo.

Cellule di difesa

Tra esse si distinguono i **mastociti** (o **mastzellen** o **mastocellule**) che giocano un ruolo importante nell'inflammatione. Essi contengono molecole come l'eparina, l'istamina e gli enzimi proteolitici. In particolare, queste sostanze sono lasciate in risposta a danni come traumi o infezioni. Specificamente, essi si trovano comunemente al di sotto delle membrane nel tessuto connettivo lasso e lungo i piccoli vasi sanguigni degli organi.

Inoltre, vi sono i **globuli bianchi** del sangue, o **leucociti**, che si muovono continuamente dai vasi sanguigni verso i tessuti connettivi. Il grado di movimento aumenta drasticamente in presenza di lesioni o di infezioni.

Ancora, i **macrofagi** sono grandi cellule fagocitiche; derivano dai monociti, un altro tipo globuli bianchi. Nello specifico, tali cellule possono essere **stanziali** (non si muovono nel tessuto in cui si trovano) o **erranti** (si muovono tramite movimenti ameboidi). I macrofagi fagocitano cellule estranee o danneggiate e giocano un ruolo fondamentale nella protezione contro le infezioni.

In più, le **piastrine** sono frammenti di cellule emopoietiche caratterizzate da enzimi e proteine speciali, importanti nel processo della **coagulazione**. Infine, le **cellule mesenchimali indifferenziate** sono un tipo di **cellule staminali** (*stem cells*) **adulte**. Specificamente, esse hanno la potenzialità di differenziarsi in diversi tipi cellulari, quali i fibroblasti o le cellule muscolari lisce, in risposta a lesioni.

Matrice extracellulare

La matrice extracellulare del tessuto connettivo è formata da tre componenti principali:

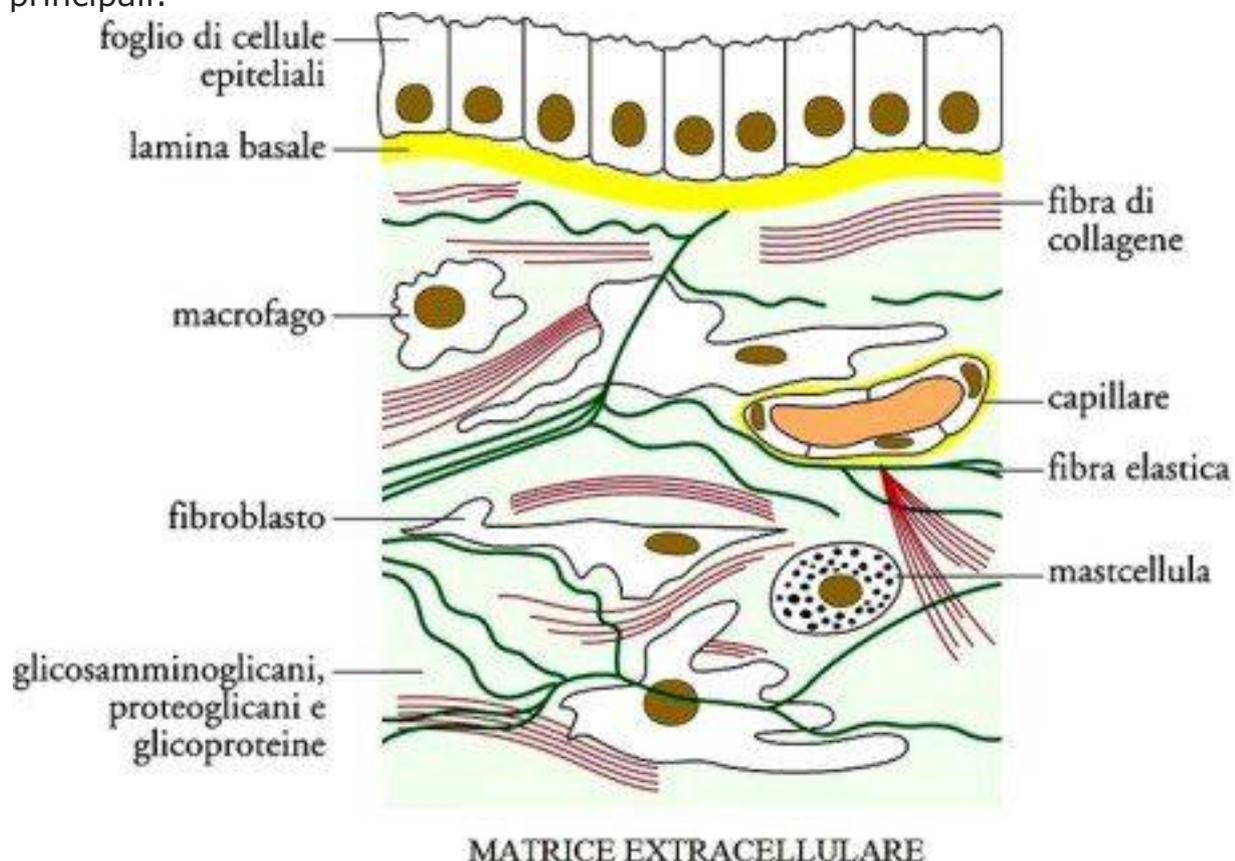


Figura 1 – Matrice extracellulare [credits: [vitocausarano](#)]

1. **fibre proteiche;**
2. **sostanza fondamentale** (costituita da proteine non fibrose ed altre molecole);
3. **liquido.**

Nello specifico, la struttura della matrice conferisce ai vari tipi di tessuto connettivo la maggior parte delle loro caratteristiche funzionali; per esempio, essa conferisce ad ossa e cartilagini la capacità di sostenere il peso, ai tendini ed ai legamenti di resistere alla tensione ed al derma della cute di tollerare punture, abrasioni ed altre lesioni.

Fibre proteiche della matrice

Tre tipi di fibre proteiche (collagene, reticolari ed elastiche) contribuiscono a formare il tessuto connettivo. In particolare, le **fibre di collagene** sono costituite da collagene, che rappresenta un quarto delle proteine dell'organismo, il che corrisponde approssimativamente al 6% del peso totale del corpo. Specificamente, nei fibroblasti vengono sintetizzate delle catene di aminoacidi, chiamate **catene - α di collagene**, che avvolgendosi a tre a tre formano eliche microscopiche simili a funi, denominate **molecole di collagene**. Una volta secrete, queste molecole vanno incontro a modificazioni. In particolare, si assiste all'eliminazione di alcuni aminoacidi con successiva formazione di molecole di **tropocollagene**.

Quindi, tali molecole si legano tra loro costituendo lunghe **fibrille di collagene** che si uniscono in fasci e formano le **fibre di collagene** resistenti e flessibili, ma poco elastiche. Specificamente, le **fibre reticolari** sono fibre di collagene molto fini, molto corte e tendono a ramificarsi per formare una sorta di rete che riempie gli spazi tra i tessuti e gli organi.

Infine, vi sono le **fibre elastiche** che si distinguono per essere caratterizzate dalla presenza dell'**elastina** che conferisce una qualità elastica ai tessuti che la contengono.

Sostanza fondamentale della matrice

La sostanza fondamentale è costituita da molecole non fibrose. In particolare, essa rappresenta il "**materiale amorfo**" che ingloba le fibre di collagene.

Specificamente, tale sostanza si compone essenzialmente di:

- **acido ialuronico;**
- **proteoglicani.**

Nello specifico, L'**acido ialuronico** (con l'aspetto simile al vetro) è una lunga catena polisaccaridica non ramificata formata da unità ripetute di disaccaridi. Conferisce fluidità ai liquidi che lo contengono, e per questa ragione è un buon lubrificante per le cavità articolari.

Classificazione dei tessuti connettivi

Le due principali categorie di tessuto connettivo sono i tessuti connettivi **embrionali** e **adulti**. In particolare, il tessuto connettivo embrionale è chiamato **mesenchima**.

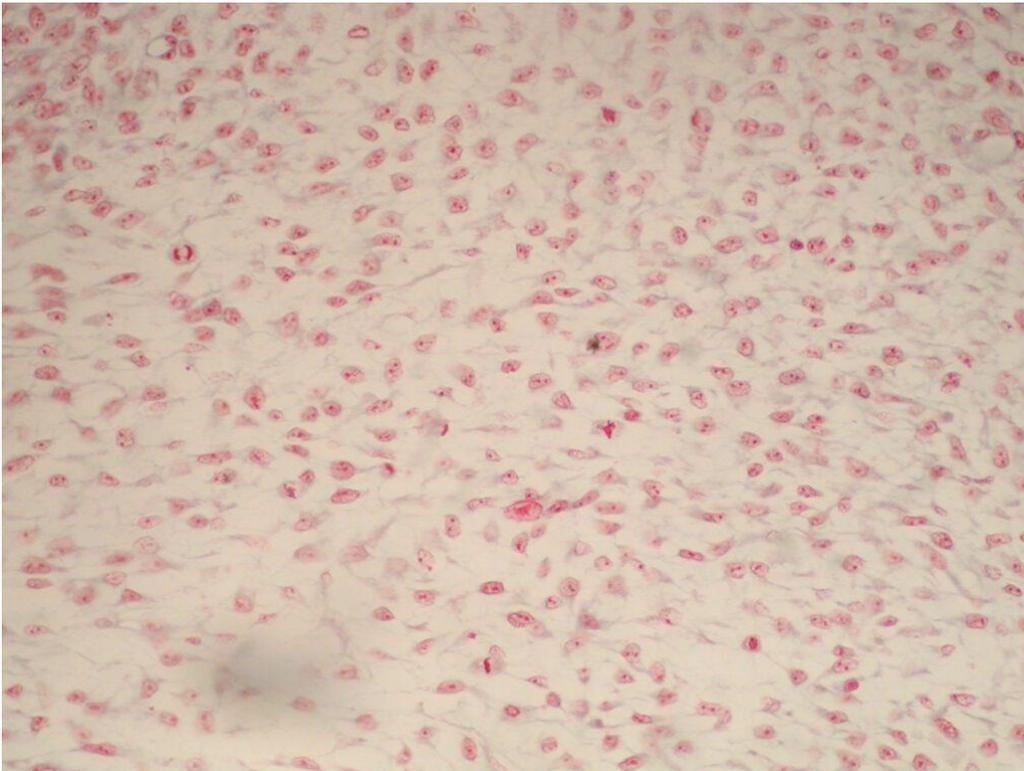


Figura 2 – Mesenchima embrionale [credits: [atlanteistologia](#)]

Specificamente, esso è costituito da fibroblasti circondati da matrice extracellulare semiliquida in cui si ritrovano sottili fibre di collagene. Si forma nell'embrione, durante la terza-quarta settimana di sviluppo, da cellule del mesoderma e della cresta neurale e da esso derivano tutti i tipi di tessuto connettivale adulto.

Nel particolare, il tessuto connettivo adulto consiste di sei tipi:

- **propriamente detto** (lasso e denso);
- **di sostegno** (cartilagine ed osso);
- **liquido** (sangue e linfa).

Tessuto connettivo propriamente detto

Tessuto connettivo lasso

Consiste di scarse fibre proteiche che formano una rete lassa con numerosi spazi riempiti d materiale amorfo e liquido.

Si distingue in: **areolare**, **adiposo** e **reticolare**.

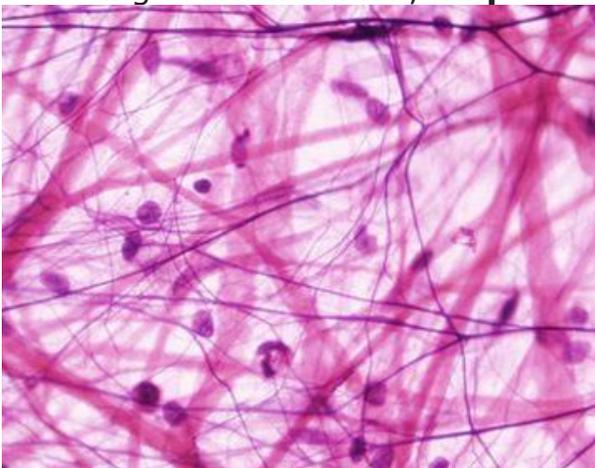


Figura 3 – Tessuto connettivo areolare

Tessuto areolare	E' il rivestimento lasso della maggior parte degli organi e dei tessuti. Collega la cute ai tessuti sottostanti e contiene fibre di collagene, reticolari ed elastiche e una grande varietà di cellule.
Tessuto adiposo	Si compone di adipociti, o cellule grasse, che contengono notevoli quantità di lipidi. Si distingue in: tessuto adiposo bianco (adipociti uniloculari) e bruno (adipociti multiloculari).
Tessuto reticolare	Forma lo stroma di molti organi ghiandolari e degli organi linfoidi. E' possibile apprezzarlo nella linfa e nei linfonodi, nel midollo osseo e nel fegato. Questo tessuto è caratterizzato da una rete di fibre reticolari e da cellule reticolari.

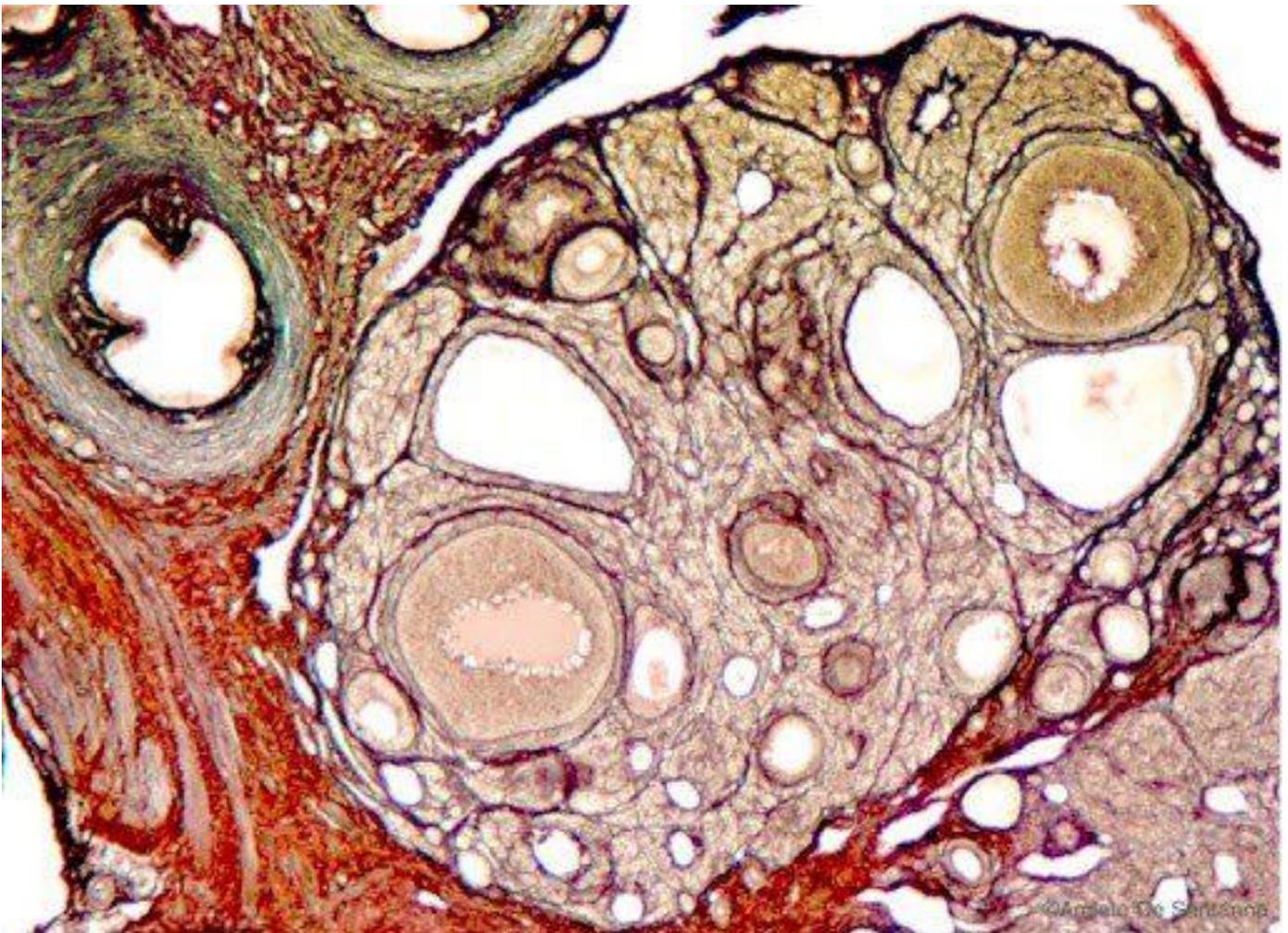


Figura 4 – Tessuto connettivo reticolare

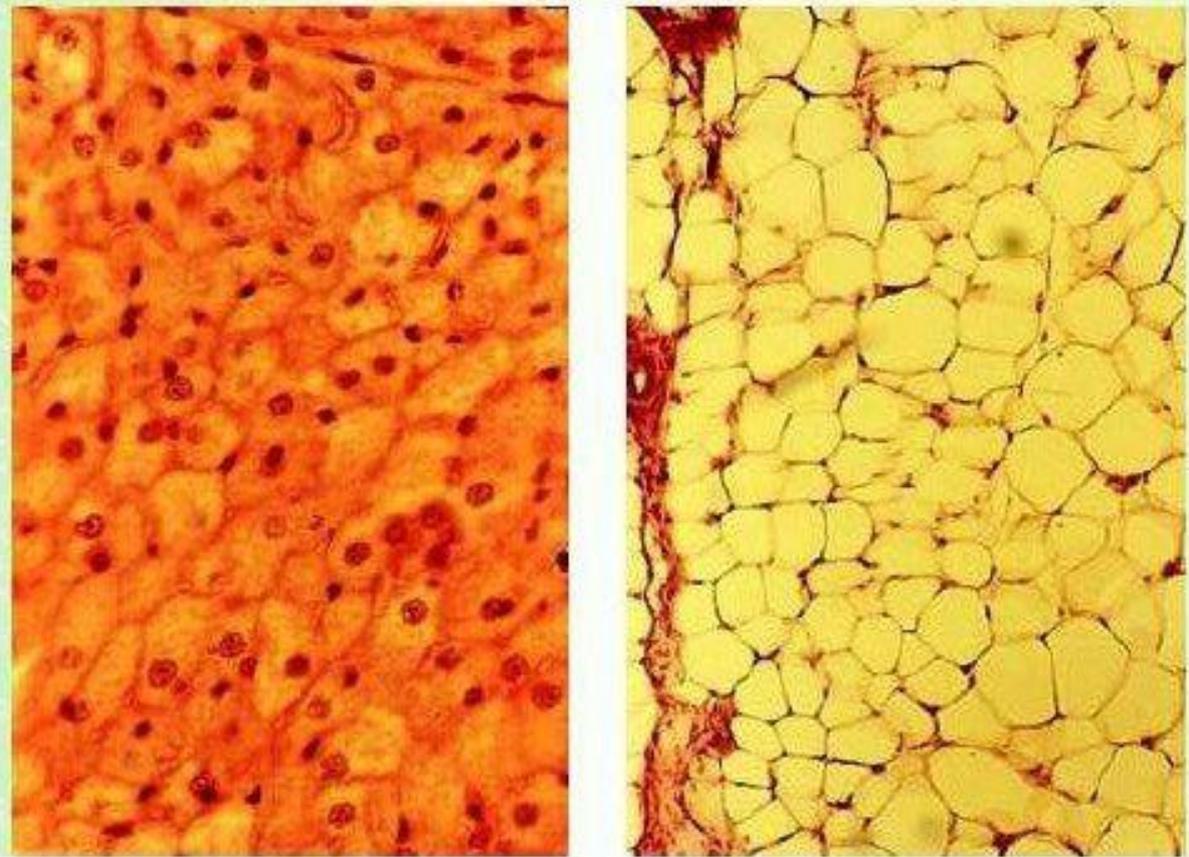


Figura 5 – Tessuto adiposo bianco (sopra) e tessuto adiposo bruno (sotto)

Tessuto connettivo denso

Presenta un numero relativamente elevato di **fibre proteiche** che formano **fasci spessi** e riempiono quasi tutto lo spazio extracellulare.

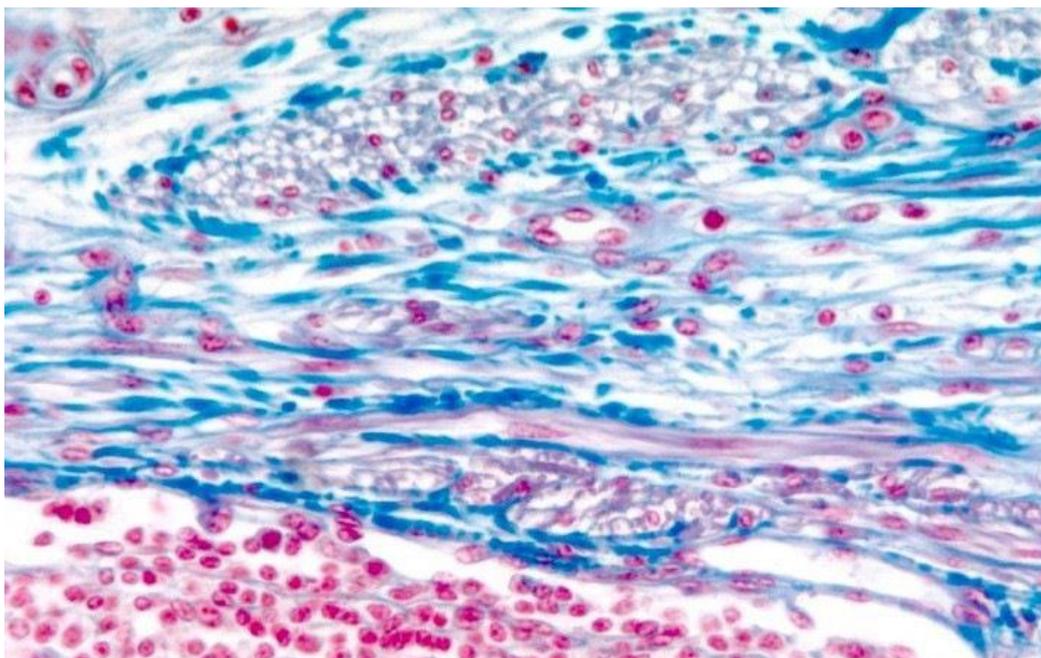


Figura 6 – Tessuto denso Irregolare

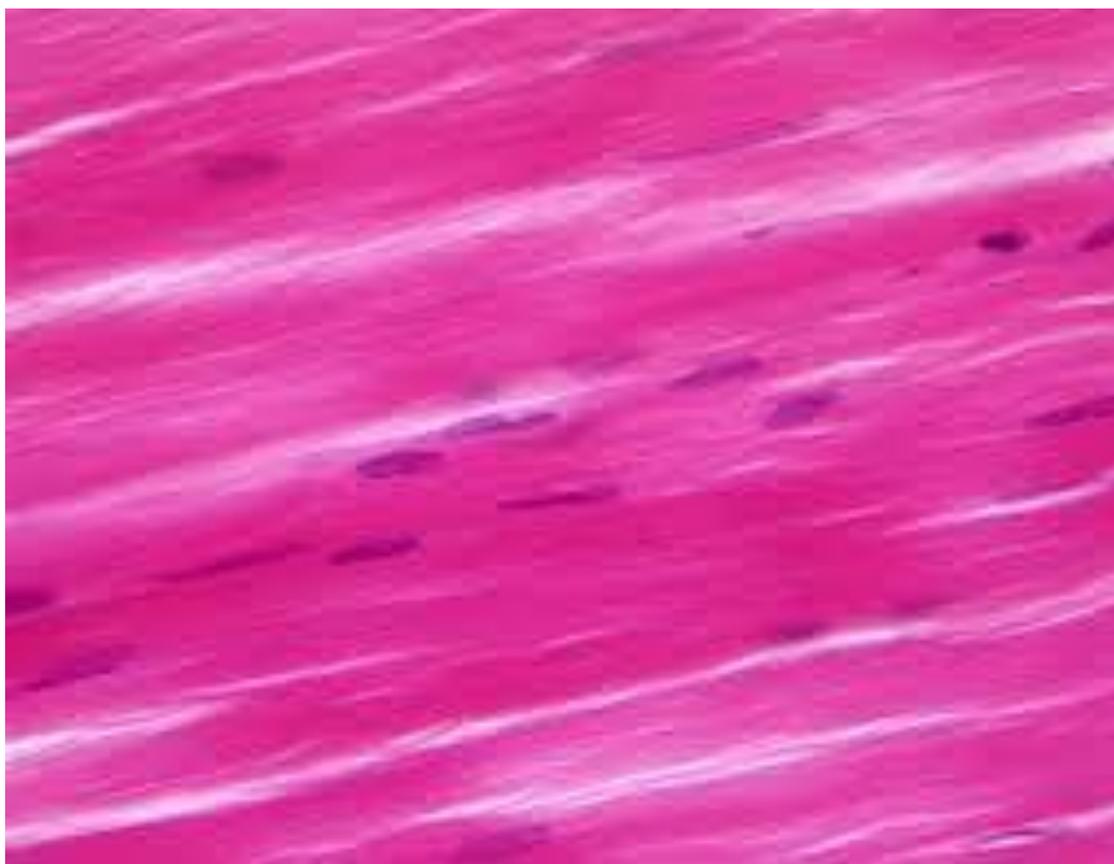


Figura 7 – Tessuto denso regolare

In particolare, può essere suddiviso in varie tipologie. Quali:

Tessuto connettivo Denso regolare	Presenta fibre nella matrice extracellulare orientate prevalentemente in una sola direzione.
Tessuto connettivo Denso regolare fibroso	E' costituito da abbondanti fibre di collagene che gli conferiscono un aspetto biancastro. Esso forma strutture come i tendini e la maggior parte dei legamenti .
Tessuto connettivo Denso regolare elastico	E' formato da fasci paralleli di fibre di collagene ed abbondanti fibre elastiche. Determina la costituzione di alcuni legamenti elastici , quali quelli delle corde vocali ed il legamento nucale.
Tessuto connettivo denso irregolare	Contiene fibre proteiche intrecciate in un reticolo ed orientate a caso.
Tessuto connettivo Denso irregolare fibroso	Rappresenta la maggior parte del derma della cute e delle capsule di tessuto connettivo che avvolgono organi parenchimatosi, quali reni e milza.
Tessuto connettivo denso irregolare elastico	Si trova nelle pareti delle arterie e si distingue per essere caratterizzato da abbondanti fibre elastiche e fibre di collagene orientate in molte direzioni.

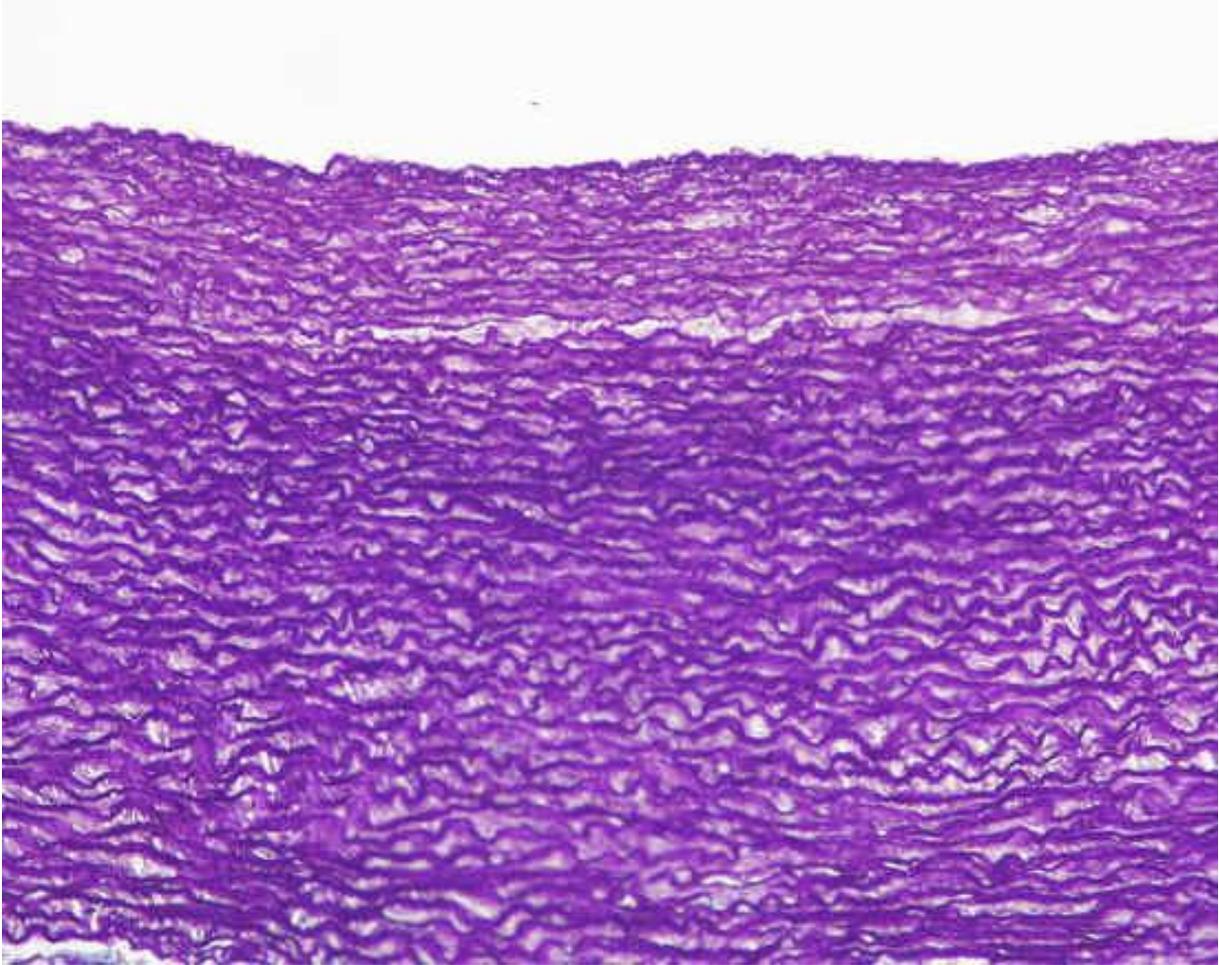


Figura 8 – Tessuto elastico

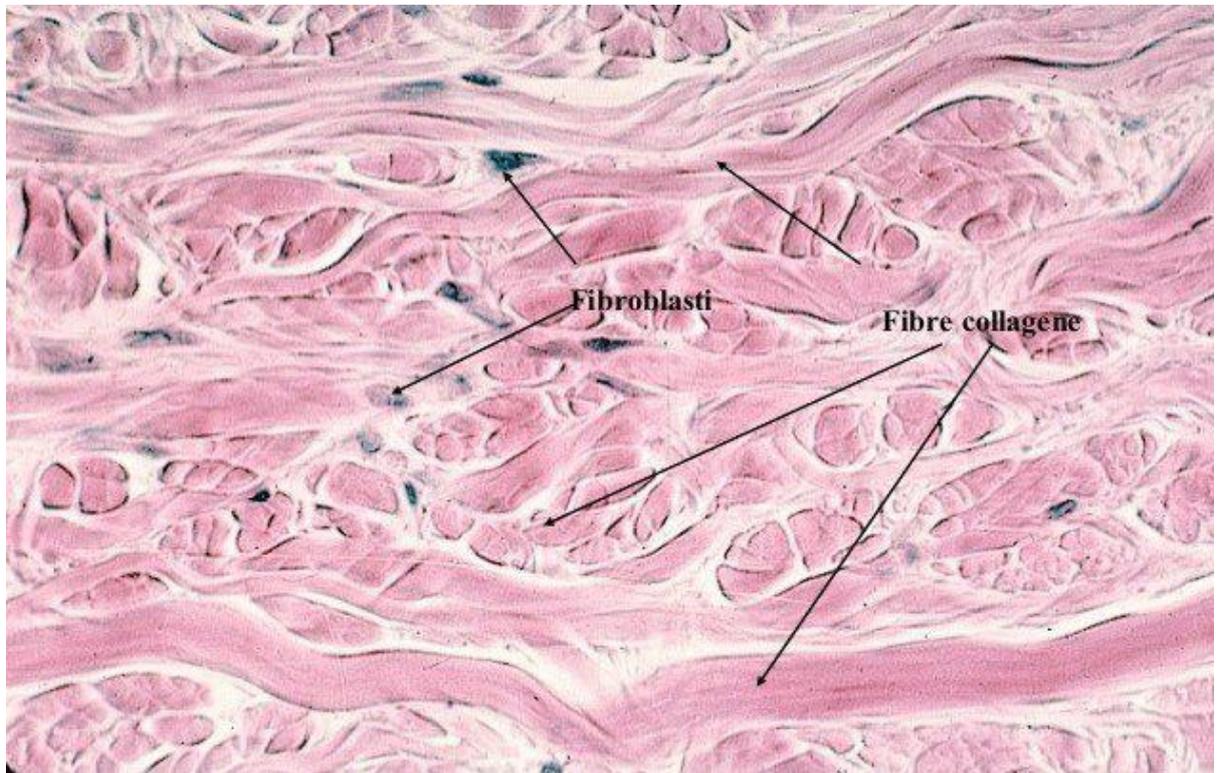


Figura 9 – Tessuto fibroso

Tessuto connettivo di sostegno

Cartilagine

La **cartilagine** è composta da cellule all'interno di una matrice estesa relativamente rigida. Nello specifico, la superficie è ricoperta da uno strato di tessuto connettivo denso irregolare, chiamato **pericondrio**.

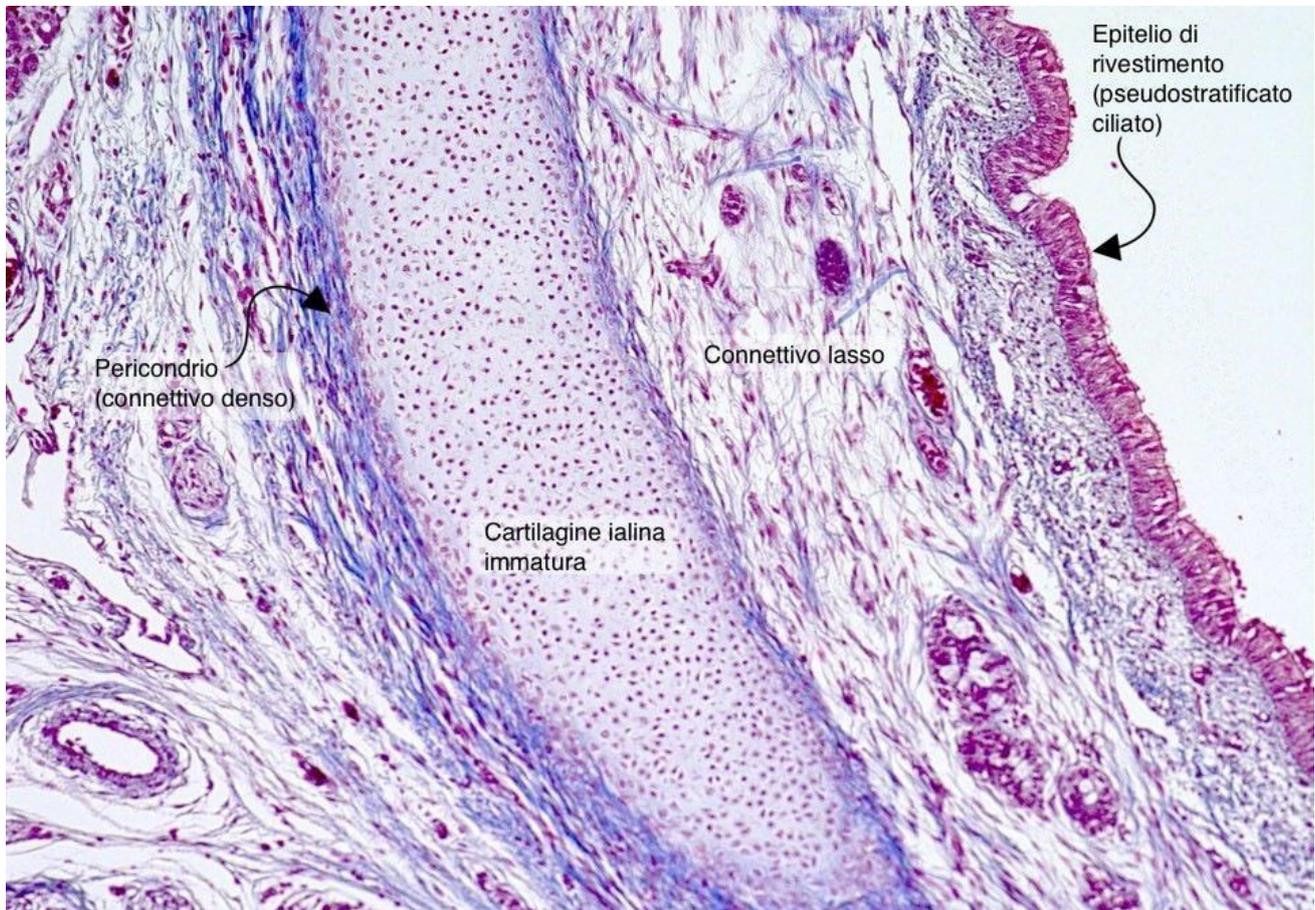


Figura 10 – Cartilagine ialina

Le cellule di tale tipologia di tessuto derivano dal pericondrio e secernono la matrice. In particolare, una volta che sono completamente avvolte dalla matrice, assumono la denominazione di **condrociti** e gli spazi in cui sono localizzate sono chiamate **lacune**.

Inoltre, la cartilagine non possiede vasi sanguigni né nervi, eccetto quelli presenti nel pericondrio; quindi, dopo un danno o lesione, **guarisce molto lentamente**.

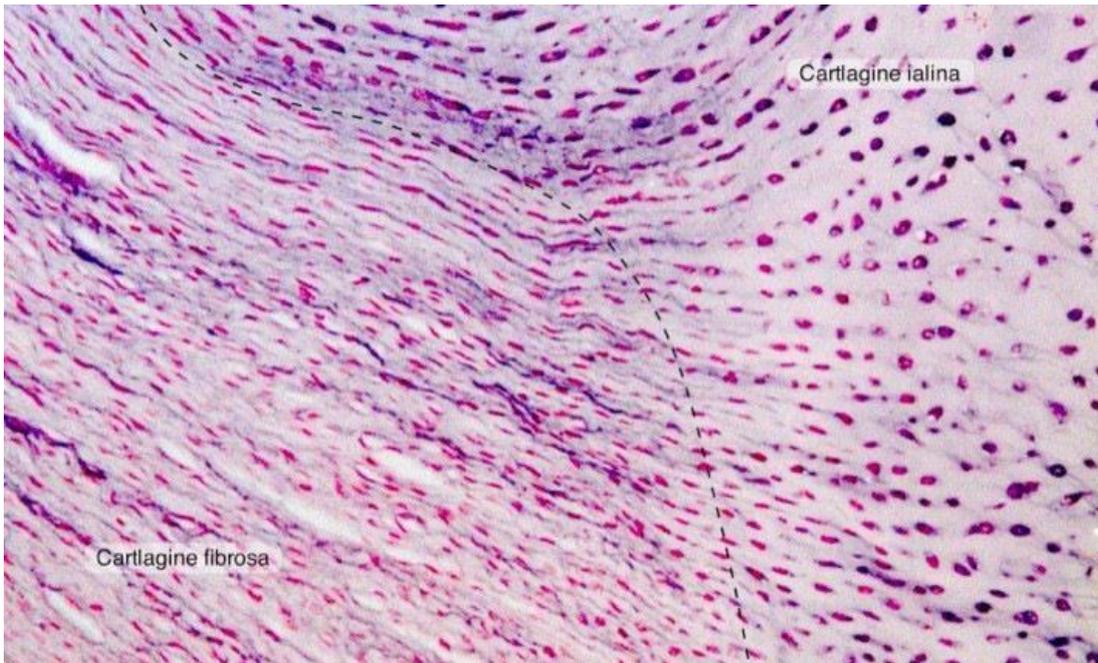


Figura 11 – Fibrocartilagine

In particolare, ci sono tre tipi di cartilagine:

- **cartilagine ialina** possiede grandi quantità sia di fibre di collagene sia di proteoglicani;
- **fibrocartilagine** ha più fibre di collagene che proteoglicani;
- **cartilagine elastica** possiede numerose fibre elastiche disperse nella matrice, oltre al collagene ed ai proteoglicani.

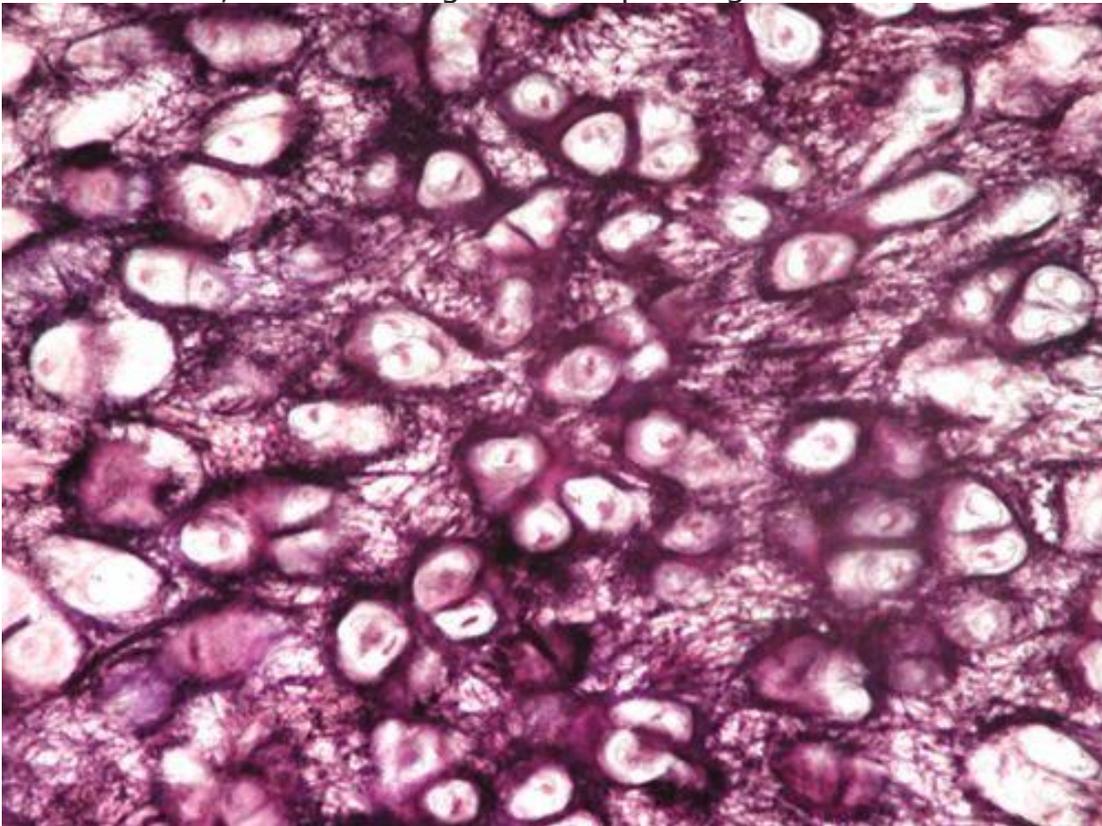


Figura 12 – Cartilagine elastica

L'**osso** è un tessuto connettivo molto rigido formato da cellule vive e matrice mineralizzata.

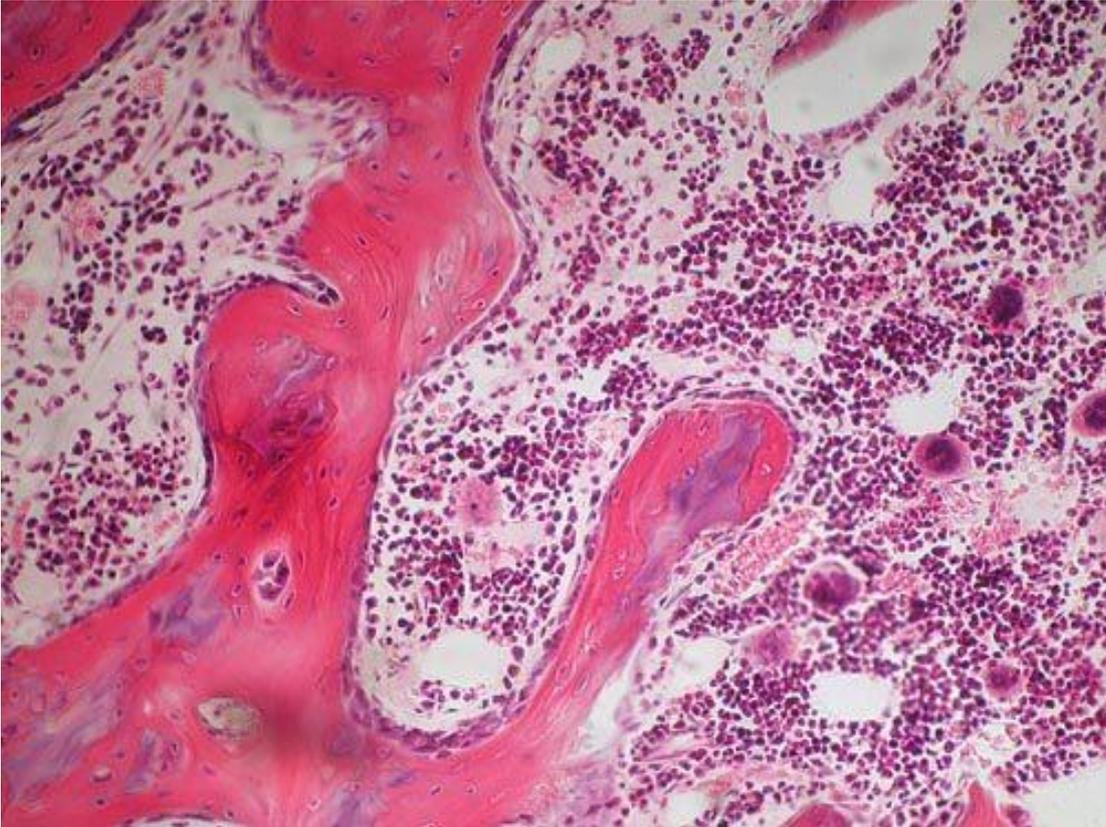


Figura 13 – Tessuto osseo spugnoso

Nello specifico, è possibile apprezzare la presenza di due tipologie di tessuto osseo:

1. **spugnoso**, che possiede spazi tra le **trabecole**. Quindi, assomiglia ad una spugna;
2. **compatto**, che è più solido e senza spazi tra gli strati sottili, o **lamelle**, che lo compongono.

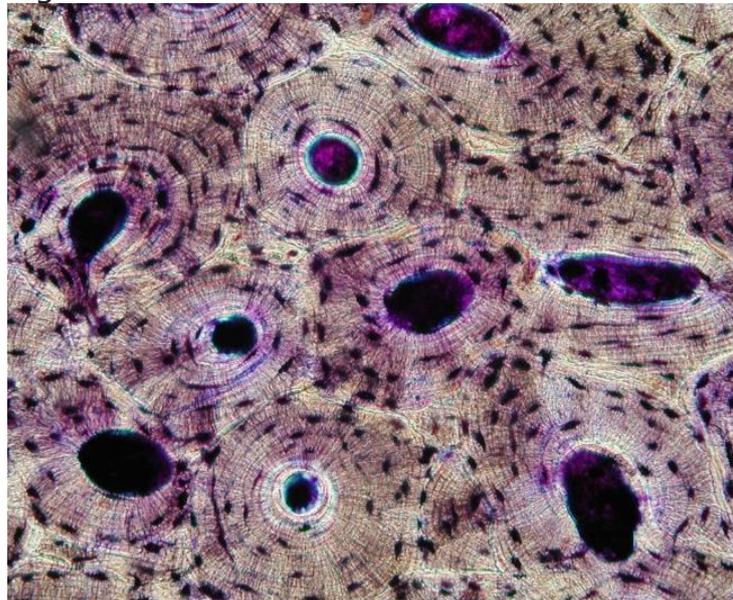


Figura 14 – Tessuto osseo compatto

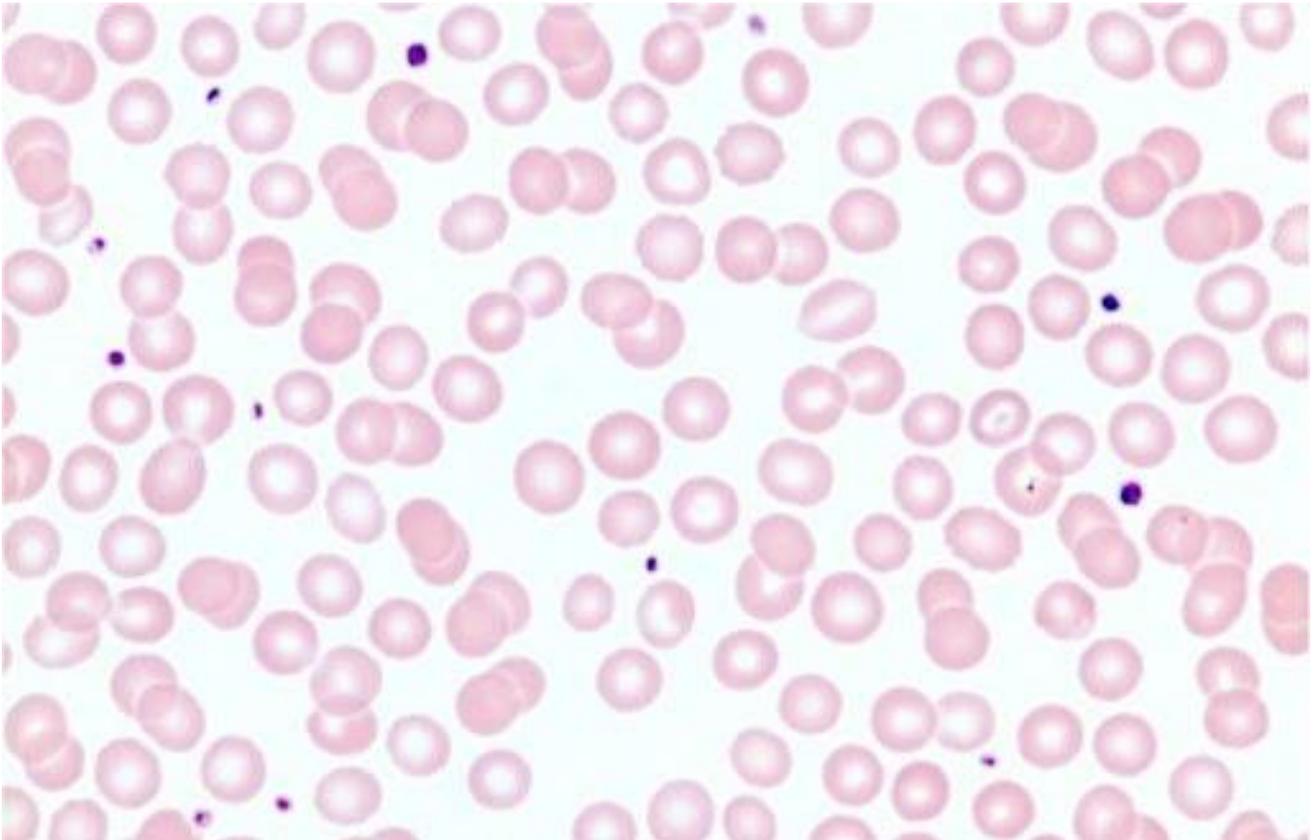
Specificamente, l'osso si distingue per essere caratterizzato da una ricca vascolarizzazione e per questa ragione può ripararsi molto più facilmente.

Tessuto connettivo liquido

Sangue e linfa

Il **sangue** e la **linfa** sono **tessuti connettivi atipici** perché la matrice tra le cellule è liquida.

In particolare, esistono tre tipi di elementi cellulari nel sangue: **globuli rossi**, **globuli bianchi** e **piastrine**.



*Figura 15 – Striscio di sangue. Gli **eritrociti** sono colorati in rosa, mentre i frammenti di cellule più scuri sono **piastrine** - Giovanna Spinosa*

Fonti

- Vanputte, Regan, Russo "Anatomia umana". Seeley, IV edizione;
- Daniele Bani, Gastone Bani, Silvia Nistri, Tatiana Bani Sacchi "Istologia atlante". Idelson-Gnocchi, VII edizione.

Crediti immagini

- Figura 1: <https://www.vitocausarano.it>
- Figura 2: <https://www.atlanteistologia.unito.it>
- Immagine 3: <https://topconditioning.com>
- Immagine 4: <http://www.istologia.unige.it>
- Figura 5: <https://slideplayer.it>
- Immagine 6: <http://www.istologia.unige.it>
- Immagine 7: <https://www.dir.uniupo.it>
- Figura 8: <http://www.difossombrone.it>
- Figura 9: <https://www.slideshare.net>
- Immagine 10: <http://www.istologia.unige.it>
- immagine 11: <http://www.istologia.unige.it>
- Figura 12: <https://www.atlanteistologia.unito.it>
- Figura 13: <https://www.atlanteistologia.unito.it>
- Immagine 14: <https://it.wikipedia.org>
- Figura 15: <http://www.istologia.unige.it> - Immagine in evidenza: <https://www.studenti.it>