



DATA PRELIEVO:	
RIF. NUMERO:	
COGNOME E NOME:	
LUOGO E DATA DI NASCITA:	ETA'
CODICE FISCALE:	

CAPACITÀ VITALE

ESITO CAPACITÀ VITALE:

Punteggio totale:

Punteggio	Significato
0 – 2.59	Ottima capacità vitale: Stato di salute eccellente sia a livello fisico che mentale. La forza muscolare, la funzionalità respiratoria e la mobilità sono ottimali. Il soggetto mostra un'ottima capacità cognitiva, un buon benessere psicologico e una bassa vulnerabilità allo stress. Il rischio di declino funzionale e mentale è minimo.
2.60 – 5.09	Buona capacità vitale: Buono stato di salute con lievi segni di riduzione della forza muscolare o della resistenza fisica. Possibile lieve declino cognitivo o stati emotivi fluttuanti, come stress occasionale o lieve ansia. Il soggetto è autonomo, ma potrebbe beneficiare di interventi per mantenere le capacità motorie e il benessere mentale.
5.10 – 7.59	Capacità vitale compromessa: Si evidenziano difficoltà motorie moderate, minore forza muscolare e resistenza. Potrebbero esserci segni di declino cognitivo o un aumento di ansia e stress, con possibili difficoltà nella gestione emotiva. Il rischio di cadute, affaticamento mentale e riduzione dell'autonomia cresce. È consigliato un supporto medico e strategie di miglioramento.
7.60 - 10	Capacità vitale gravemente compromessa: Mobilità e resistenza fisica sono compromesse, con elevato rischio di fragilità e perdita di autonomia. Il declino cognitivo può manifestarsi con difficoltà di concentrazione, memoria e orientamento. Sul piano psicologico, possono essere presenti ansia significativa, depressione o distress emotivo. È necessario un intervento mirato per migliorare la qualità della vita.

Definizione:

Secondo l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità), la **capacità vitale** è uno stato fisiologico (dovuto a normali o accelerati processi di invecchiamento biologico) risultante dall'interazione tra più sistemi fisiologici,

che riflette nel livello di energia e metabolismo, nella funzione neuromuscolare e nelle funzioni immunitarie e di risposta allo stress del corpo. Sono stati identificati diversi **biomarcatori** per promuovere la misurazione e il monitoraggio della capacità vitale.

Il punteggio totale della capacità vitale è stato ricavato dai risultati dei seguenti test nei 5 domini: dominio cognitivo, dominio psicologico, dominio sensoriale, dominio della vitalità, dominio della locomozione, complementati dall'analisi di biomarcatori del metabolismo e dell'infiammazione.

1. DOMINIO COGNITIVO

TEST MINI MENTAL STATE EXAMINATION (MMSE):

Il **test MMSE** (*Mini-Mental State Examination*) è un test neuropsicologico usato per valutare le funzioni cognitive di una persona e identificare eventuali deficit cognitivi, come quelli associati a demenza o deterioramento cognitivo lieve.

Consiste in una serie di domande e compiti semplici che valutano diverse funzioni cognitive, tra cui:

- **Orientamento** (data, luogo)
- **Memoria** (richiamo di parole)
- **Attenzione e calcolo** (contare all'indietro, fare sottrazioni)
- **Linguaggio** (nominare oggetti, ripetere frasi)
- **Capacità visuo-spaziali** (copiare figure)

Risultato del test eseguito:

Punteggio	Categoria cognitiva
≥ 25	Ottimale: Le capacità cognitive sono intatte. Il soggetto non mostra segni di deterioramento significativo e le sue funzioni mentali, come la memoria, l'orientamento, l'attenzione e il linguaggio, risultano adeguate.
18 - 24	Lieve compromissione: Potrebbero emergere difficoltà nelle attività quotidiane che richiedono concentrazione e memoria, come ricordare eventi recenti o mantenere l'attenzione su compiti complessi. Tuttavia, il soggetto è ancora in grado di condurre una vita relativamente autonoma. È consigliabile un controllo periodico per valutare l'evoluzione del quadro clinico.
≤ 17	Grave compromissione: Le difficoltà diventano marcate e possono influenzare profondamente la vita quotidiana. Il soggetto potrebbe avere problemi evidenti di orientamento, con difficoltà nel riconoscere persone familiari o nel ricordare informazioni basilari come la data o il luogo in cui si trova. Questa condizione è spesso associata a patologie neurodegenerative come la demenza e richiede un approccio medico e assistenziale adeguato.

2. DOMINIO PSICOLOGICO

GERIATRIC DEPRESSION SCALE (GDS):

La **Scala Geriatrica della Depressione** (GDS, Geriatric Depression Scale) è stata originariamente sviluppata per valutare i sintomi depressivi negli anziani, poiché i criteri diagnostici standard della depressione possono

non essere sempre adeguati per questa fascia di età. Tuttavia, la GDS non è esclusivamente utile per gli anziani. La sua struttura, che si basa su domande semplici a cui si risponde con "sì" o "no", la rende uno strumento accessibile anche a persone più giovani che possono avere difficoltà con test più complessi. Inoltre, può essere utilizzata in situazioni in cui si voglia valutare la depressione in pazienti con compromissione cognitiva lieve o altre condizioni che rendono difficili le valutazioni più articolate.

Risultato del test eseguito:

Punteggio	Livello di compromissione
0 - 5	Nessuna/mite depressione: Viene mantenuto un buon stato emotivo generale, con una percezione positiva della vita e una capacità di affrontare le sfide quotidiane senza sintomi significativi di tristezza, apatia o perdita di interesse. Anche se possono esserci momenti di stanchezza o preoccupazione, questi rientrano nella normale variabilità emotiva e non compromettono il benessere complessivo.
6 - 10	Depressione moderata: Si possono sperimentare sintomi più evidenti, come una ridotta motivazione, un calo di interesse per le attività abituali e una sensazione persistente di tristezza o insoddisfazione. Possono comparire anche disturbi del sonno, affaticamento e difficoltà di concentrazione.
11 - 15	Depressione grave: I sintomi diventano profondamente invalidanti e interferiscono in modo significativo con la qualità della vita. È possibile sentirsi costantemente tristi, senza speranza e privi di energie. La perdita di interesse per qualsiasi attività, il ritiro sociale e i pensieri negativi ricorrenti possono essere molto marcati. In questa fase, un intervento tempestivo da parte di specialisti è fondamentale per garantire il miglior trattamento possibile, che può includere supporto psicologico, terapia farmacologica e altre strategie mirate.

LOCUS OF CONTROL – PERCEZIONE DEL CONTROLLO SULLA PROPRIA VITA (8 ITEMS):

Il test **Locus of Control – Percezione del controllo sulla propria vita (8 items)** si tratta di un questionario a 8 domande che misura la percezione del controllo che una persona ha sulla propria vita. Viene utilizzato per valutare se un individuo tende a credere di avere il controllo sugli eventi della propria esistenza (**Locus of Control Interno**) oppure se ritiene che tutto dipenda da fattori esterni come il caso, la fortuna o le decisioni altrui (**Locus of Control Esterno**).

Risultato del test eseguito:

Punteggio	Significato
30 - 40	Alto Locus of Control: Indica che si percepisce di avere un forte controllo sulla propria vita e sugli eventi che la riguardano. Questo significa che tende a credere che il successo o il fallimento dipendano principalmente dalle proprie azioni, dalle decisioni prese e dall'impegno personale. Chi si colloca in questa fascia spesso mostra maggiore determinazione, motivazione e capacità di affrontare le sfide con un atteggiamento proattivo.
19 - 29	Medio Locus of Control: Rappresenta un equilibrio tra la percezione di controllo interno ed esterno. Si riconosce l'importanza delle proprie azioni, ma al tempo stesso comprende che esistono fattori esterni che possono influenzare la sua vita. Questo atteggiamento può essere vantaggioso in molte situazioni, poiché permette di prendere decisioni

	consapevoli senza eccessivo stress o senso di responsabilità, mantenendo comunque la capacità di adattarsi agli imprevisti.
8 - 18	Basso Locus of Control: Si percepisce di avere scarso controllo sulla propria vita, attribuendo il successo o il fallimento a fattori esterni come il destino, la fortuna o l'influenza di altre persone. Questo atteggiamento può portare a una minore motivazione nell'affrontare le sfide e a un senso di impotenza di fronte alle difficoltà, il che potrebbe portare allo sviluppo di una tendenza alla passività o alla rinuncia di fronte agli ostacoli.

3. DOMINIO SENSORIALE

VISTA AUTOPERCEPITA:

Il test sulla **vista autopercepita** è un metodo soggettivo per valutare la qualità della visione di una persona nella vita quotidiana. Attraverso due domande mirate, il test esplora la capacità di vedere da lontano e da vicino. Questa valutazione permette di identificare eventuali difficoltà visive che potrebbero interferire con le attività quotidiane.

Risultato del test eseguito:

Punteggio	Significato
≥ 6	Vista molto buona: Non si riscontrano difficoltà nel riconoscere dettagli a distanza, come identificare un soggetto dall'altra parte della strada, né nel leggere testi o osservare immagini ravvicinate. La visione risulta funzionale in tutte le situazioni quotidiane.
3 - 5	Difficoltà moderate: è possibile riferire di avere qualche problema nella visione, pur riuscendo ancora a svolgere la maggior parte delle attività quotidiane con alcuni accorgimenti. Potrebbe avere difficoltà a riconoscere i volti da lontano o a leggere caratteri piccoli, nonostante l'uso degli occhiali.
1 - 2	Gravi problemi o cecità: La capacità visiva è molto compromessa, rendendo difficile o impossibile distinguere dettagli a distanza e leggere anche con lenti correttive. In alcuni casi, la visione può essere talmente ridotta da limitare fortemente l'autonomia, obbligando a dipendere da aiuti esterni o da strumenti specifici per svolgere le normali attività quotidiane.

UDITO AUTOPERCEPITO:

L'**udito autopercepito** viene valutato attraverso una semplice domanda che invita la persona a riflettere sulla qualità del proprio udito in generale, tenendo conto dell'eventuale utilizzo di un apparecchio acustico. Questo approccio consente di ottenere una percezione soggettiva delle proprie capacità uditive, utile per individuare potenziali difficoltà nella comunicazione e nell'interazione sociale.

Risultato del test eseguito:

Punteggio	Significato
≥ 6	Udito molto buono: Non ci sono difficoltà significative nella comprensione del parlato, nella percezione dei suoni ambientali o

	nella partecipazione a conversazioni, anche in gruppo o con rumori di fondo.
3 - 5	Difficoltà moderate: La persona può percepire alcuni suoni con meno chiarezza e avere problemi a seguire conversazioni in ambienti rumorosi, anche con l'uso dell'apparecchio acustico. In generale, la capacità di ascolto è ancora sufficiente per la comunicazione, ma con uno sforzo maggiore rispetto a chi ha un udito ottimale.
1 - 2	Gravi problemi o sordità: La comunicazione verbale può diventare estremamente difficoltosa o impossibile senza il supporto di strategie alternative, come la lettura labiale o l'uso di dispositivi specifici per l'amplificazione del suono. Nei casi più gravi, si potrebbe non percepire alcun suono, vivendo una condizione di sordità profonda.

4. DOMINIO DELLA VITALITÀ

FORZA DELLA PRESA DELLA MANO (HANDGRIP STRENGTH TEST):

L'**HGS Test** è la sommatoria della forza di 5 muscoli che esprimono la forza prensile delle dita. Quindi, questa misura valuta quanto una persona riesce a stringere un oggetto con la mano. Sulla HGS incidono i seguenti fattori:

- Fattori nervosi: emotivi, cognitivi, coordinazione intramuscolare;
- Ipertrofia: stato di allenamento, dimensione delle fibre muscolari;
- Fattori metabolici: stato infiammatorio, lattato, piruvato, etc.

Valori bassi di HGS possono essere associati a malnutrizione, debolezza muscolare, o deterioramento della salute generale.

Interventi come il counselling dietetico o l'uso di integratori alimentari (es. proteine del siero di latte) possono migliorare la HGS. Quindi, questa misura può essere usata per monitorare i miglioramenti derivanti da questi interventi.

Risultato del test eseguito:

Punteggio	Significato
Valori elevati (Strong)	Indicano una buona forza muscolare e possono riflettere uno stile di vita attivo e una condizione fisica robusta.
Valori nella media (Normal)	Suggeriscono una forza adeguata per svolgere le attività quotidiane senza difficoltà.
Valori bassi (Weak)	Potrebbero segnalare una debolezza muscolare o un rischio aumentato di fragilità, specialmente negli anziani. In alcuni casi, valori inferiori alle aspettative possono essere correlati a una ridotta capacità funzionale o a condizioni di salute sottostanti, come malnutrizione o malattie croniche.

FLUSSO RESPIRATORIO MASSIMO (PEAK FLOW TEST):

Il **flusso respiratorio massimo** (o Peak Expiratory Flow, PEF) è un parametro della funzionalità polmonare che misura la massima velocità con cui una persona può espirare l'aria dai polmoni dopo una profonda

inspirazione. Questo parametro è un indicatore della funzionalità delle vie aeree e viene comunemente misurato con il peak flow meter.

Risultato del test eseguito:

Punteggio	Significato
90 – 100%	Funzione polmonare normale: Le vie aeree sono libere e l'espirazione avviene senza difficoltà. In questa condizione, la respirazione è efficiente e non si riscontrano sintomi di costrizione bronchiale, permettendo di svolgere le normali attività quotidiane senza limitazioni respiratorie.
50 – 80%	Moderata ostruzione: Possono manifestarsi sintomi come respiro corto, tosse, senso di oppressione toracica o un leggero affanno, specialmente durante lo sforzo fisico. Questo livello indica che è necessario adottare misure terapeutiche, come l'uso di broncodilatatori o altri farmaci prescritti, per evitare un peggioramento della condizione.
< 50%	Grave ostruzione: La respirazione è compromessa in modo significativo e i sintomi possono essere severi, con grave difficoltà a respirare, affanno anche a riposo, sibili marcati e una sensazione di oppressione toracica intensa. Potrebbe essere necessario un trattamento d'urgenza per ripristinare una respirazione adeguata e prevenire complicazioni potenzialmente pericolose.

QUESTIONARIO SULLO STATO IMMUNITARIO (ISQ):

Il Questionario sullo Stato Immunitario, conosciuto con l'acronimo ISQ è caratterizzato da un metodo affidabile, stabile e valido per valutare lo stato immunitario percepito degli ultimi 12 mesi. Il principale scopo del ISQ è quello di identificare eventuali squilibri o vulnerabilità del sistema immunitario, permettendo di individuare persone a rischio di infezioni, infiammazioni o problematiche immunitarie. Inoltre, consente di monitorare i progressi nel tempo, valutando l'efficacia di interventi adottati per migliorare la funzione immunitaria.

Risultato del test eseguito:

Punteggio	Significato
0 - 3	Sistema immunitario ottimale: Il sistema è forte e ben equilibrato, con una rara presenza di sintomi legati a infezioni o squilibri.
4 - 6	Sistema immunitario moderatamente vulnerabile: Il sistema immunitario mostra una vulnerabilità moderata, con la possibile comparsa di sintomi occasionali come raffreddori stagionali o difficoltà di recupero da infezioni; è consigliabile migliorare lo stile di vita, l'alimentazione e la gestione dello stress.
7-10	Sistema immunitario gravemente compromesso: Si manifestano frequentemente infezioni, stanchezza cronica e difficoltà di guarigione; è necessario approfondire le cause con esami specifici e adottare interventi mirati.

INDICE DI MASSA CORPOREA (BMI):

L'indice di massa corporea (**Body Mass Index = BMI**) è una misura del rapporto tra peso e altezza. È un indicatore di salute, in quanto tanto più i valori si discostano dal range del normopeso (sia in difetto che in eccesso), tanto più alta risulta essere la mortalità, intesa come diminuzione degli anni di vita.

Risultato del test eseguito:

Punteggio	Significato
< 16	Grave magrezza: condizione di sottopeso severo, che può essere associata a malnutrizione, carenze nutrizionali e un aumento del rischio di problemi di salute, come debolezza muscolare e riduzione delle difese immunitarie.
16 – 18.4	Sottopeso: peso corporeo inferiore alla norma, con un possibile rischio di carenze nutrizionali, ridotta massa muscolare e maggiore vulnerabilità a malattie e stress fisico.
18.5 – 24.9	Normopeso: peso considerato ottimale per la salute, associato a un ridotto rischio di malattie metaboliche e cardiovascolari. Un BMI in questa fascia indica un equilibrio tra massa grassa e massa muscolare.
25 – 29.9	Sovrappeso: L'accumulo di peso inizia a superare i livelli considerati salutari, aumentando il rischio di sviluppare ipertensione, diabete e disturbi cardiovascolari, soprattutto in presenza di altri fattori di rischio.
30 – 34.9	Obeso classe 1: Indica una condizione di obesità moderata, in cui il peso corporeo in eccesso può iniziare a influenzare la salute, aumentando il rischio di malattie metaboliche, cardiovascolari e articolari.
35 – 39.9	Obeso classe 2: Questa categoria rappresenta un livello di obesità più severo, con un rischio elevato di sviluppare patologie croniche, come diabete di tipo 2, ipertensione e problemi articolari dovuti al sovraccarico ponderale.
≥ 40	Obeso classe 3: Anche nota come obesità grave o patologica, è una condizione che comporta un rischio molto alto di complicanze mediche, tra cui malattie cardiache, insufficienza respiratoria, diabete e riduzione dell'aspettativa di vita.

CIRCONFERENZA DEL POLPACCIO:

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) considera la **circonferenza del polpaccio** come il più sensibile indicatore antropometrico di massa muscolare. Difatti, gli arti inferiori contengono più della metà della massa muscolare corporea. Inoltre, rispetto alla coscia, la gamba accoglie minori quantità di tessuto adiposo, dunque la sua circonferenza è quasi esclusivamente influenzata dalle oscillazioni della quantità di massa muscolare. Perciò, è biologicamente plausibile che la circonferenza del polpaccio sia la misurazione antropometrica maggiormente rappresentativa della massa muscolare corporea.

La ridotta circonferenza del polpaccio è un valido predittore di mortalità nella popolazione anziana e di salute negli adulti, superiore ad altri indicatori antropometrici e strumentali di ridotta massa muscolare.

Risultato del test eseguito:

Valore Uomo (in cm)	Significato
> 35	Buona massa muscolare complessiva: può essere associata a uno stato di salute ottimale, buona nutrizione e adeguato esercizio fisico.

	Le persone con questi valori tendono ad avere una muscolatura ben sviluppata e a presentare una minore incidenza di sarcopenia (perdita di massa muscolare).
30 – 35	Massa muscolare complessiva intermedia: questi valori sono generalmente considerati nella fascia "normale", ma potrebbero suggerire un certo grado di perdita di massa muscolare, specialmente in persone anziane o in quelle con stili di vita sedentari. Tuttavia, non rappresentano una condizione di malnutrizione grave o di sarcopenia avanzata.
< 30	Scarsa massa muscolare complessiva: tali valori possono segnalare una perdita di massa muscolare (sarcopenia), che è particolarmente preoccupante nelle persone anziane o in quelle con malnutrizione. Un basso valore della circonferenza del polpaccio è spesso correlato a un rischio maggiore di debolezza muscolare, difficoltà motorie, rischio di cadute e disabilità funzionale.

Valore Donna (in cm)	Significato
> 33	Buona massa muscolare complessiva: può essere associata a uno stato di salute ottimale, buona nutrizione e adeguato esercizio fisico. Le persone con questi valori tendono ad avere una muscolatura ben sviluppata e a presentare una minore incidenza di sarcopenia (perdita di massa muscolare).
28 - 33	Massa muscolare complessiva intermedia: questi valori sono generalmente considerati nella fascia "normale", ma potrebbero suggerire un certo grado di perdita di massa muscolare, specialmente in persone anziane o in quelle con stili di vita sedentari. Tuttavia, non rappresentano una condizione di malnutrizione grave o di sarcopenia avanzata.
< 28	Scarsa massa muscolare complessiva: tali valori possono segnalare una perdita di massa muscolare (sarcopenia), che è particolarmente preoccupante nelle persone anziane o in quelle con malnutrizione. Un basso valore della circonferenza del polpaccio è spesso correlato a un rischio maggiore di debolezza muscolare, difficoltà motorie, rischio di cadute e disabilità funzionale.

WEIST-HIP RATIO:

È una misura antropometrica utilizzata per valutare la distribuzione del grasso corporeo. Questo rapporto fornisce informazioni sulla forma del corpo, in particolare sulla quantità di grasso addominale rispetto a quello presente sui fianchi e sulle cosce. È considerato un indicatore importante per la valutazione del rischio di malattie cardiovascolari, diabete e altre condizioni legate all'obesità.

Risultato del test eseguito:

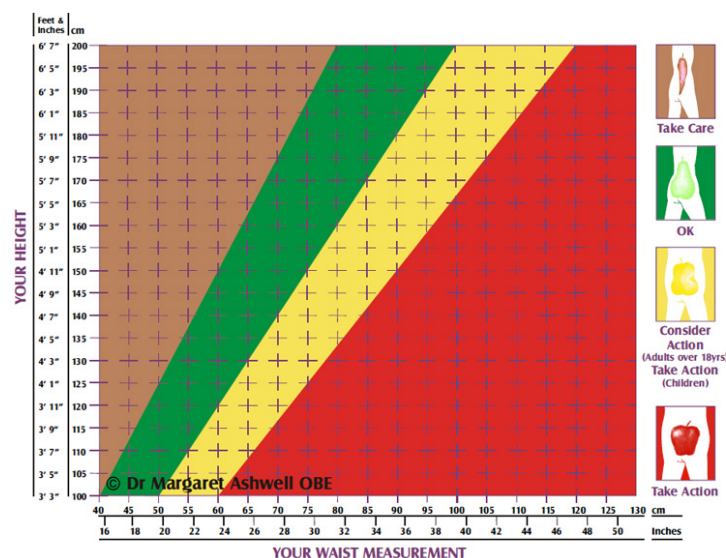
WHR Donna	Significato
< 0.75	Rischio normale: Distribuzione del grasso corporeo equilibrata, con una predominanza del grasso nella zona dei fianchi piuttosto che nell'addome. Questa configurazione è generalmente associata a un ridotto rischio di malattie metaboliche e cardiovascolari, poiché l'accumulo adiposo non si concentra in una zona critica per la salute.

0.75 - 0.85	Rischio moderato: Il grasso addominale inizia a diventare più presente rispetto a quello distribuito nei fianchi. Il rischio di sviluppare condizioni come diabete di tipo 2, ipertensione e malattie cardiovascolari è leggermente aumentato, rendendo consigliabile monitorare lo stile di vita, l'alimentazione e l'attività fisica.
> 0.85	Rischio elevato: indica una predominanza del grasso nella regione addominale rispetto ai fianchi. Questa condizione è fortemente associata a un rischio elevato di patologie metaboliche, cardiovascolari e infiammatorie, poiché il grasso viscerale attorno agli organi interni può contribuire allo sviluppo di problemi di salute seri

WHR Uomo	Significato
< 0.90	Rischio normale: Distribuzione del grasso corporeo equilibrata, con una predominanza del grasso nella zona dei fianchi piuttosto che nell'addome. Questa configurazione è generalmente associata a un ridotto rischio di malattie metaboliche e cardiovascolari, poiché l'accumulo adiposo non si concentra in una zona critica per la salute.
0.90 – 1.00	Rischio moderato: Il grasso addominale inizia a diventare più presente rispetto a quello distribuito nei fianchi. Il rischio di sviluppare condizioni come diabete di tipo 2, ipertensione e malattie cardiovascolari è leggermente aumentato, rendendo consigliabile monitorare lo stile di vita, l'alimentazione e l'attività fisica.
> 1.00	Rischio elevato: indica una predominanza del grasso nella regione addominale rispetto ai fianchi. Questa condizione è fortemente associata a un rischio elevato di patologie metaboliche, cardiovascolari e infiammatorie, poiché il grasso viscerale attorno agli organi interni può contribuire allo sviluppo di problemi di salute seri

WEIST-HEIGHT RATIO:

È un altro indicatore antropometrico utilizzato per valutare la distribuzione del grasso corporeo. Fornisce informazioni sulla distribuzione del grasso addominale, con particolare attenzione al rischio di malattie legate all'obesità viscerale, come le malattie cardiovascolari e il diabete. Questo indice è considerato un buon indicatore del rischio metabolico, poiché il grasso viscerale (quello che si accumula intorno agli organi interni nella zona addominale) è particolarmente dannoso per la salute.



Risultato del test eseguito:

Punteggio	Significato
Verde	Rischio normale: Distribuzione del grasso corporeo sana e bilanciata. La concentrazione di grasso viscerale (grasso addominale) è bassa, il che riduce il rischio di malattie metaboliche, cardiovascolari e altre patologie legate all'obesità.
Giallo o marrone	Rischio moderato: Indica una distribuzione del grasso corporeo generalmente sana, ma con un rischio moderato di sviluppare malattie metaboliche, soprattutto se il valore tende verso l'estremo superiore di questa fascia. È un segnale di attenzione, ma non necessariamente di preoccupazione immediata.
Rosso	Rischio elevato: Suggerisce una concentrazione pericolosa di grasso viscerale. Questo è un forte indicatore di rischio per malattie gravi come le malattie cardiache, il diabete di tipo 2, l'ictus e altre patologie legate all'obesità. È un segnale che richiede un intervento immediato per migliorare lo stile di vita e ridurre il rischio di malattie.

5. DOMINIO DELLA LOCOMOZIONE

TEST DI ALZATA DA SEDIA (CHAIR STAND TEST):

È una valutazione della forza degli arti inferiori, dell'equilibrio e della resistenza muscolare. Il test consiste nell'alzarsi da posizione seduta senza usare gli arti superiori per cinque volte consecutive. Il punteggio è dato dal numero di volte in cui un individuo si alza da una sedia diviso per il tempo (secondi).

Risultato del test eseguito:

Punteggio	Significato
> 0.50	Indica una buona funzionalità muscolare e una bassa probabilità di disabilità motoria.
0.35 – 0.50	Suggerisce una moderata riduzione della forza muscolare e un rischio moderato di cadute.
< 0.35	Segnala una significativa debolezza muscolare, una compromissione della mobilità e un elevato rischio di perdita dell'autonomia.

TEST DELLA VELOCITÀ DEL CAMMINO (GAIT SPEED):

È una misura della funzionalità motoria che valuta la capacità di una persona di camminare su una distanza definita a velocità naturale. La velocità di andatura è stata misurata con il tempo (secondi) impiegato per camminare 3 metri a passo normale; il tempo è stato diviso per 3, ottenendo la velocità di andatura (m/s).

Risultato del test eseguito:

Velocità in m/s	Significato
> 1.0	Mobilità buona e basso rischio di cadute. Questa velocità è associata a un'elevata probabilità di indipendenza nelle attività quotidiane e a una maggiore aspettativa di vita.
0.6 – 1.0	Mobilità moderata, con possibilità di lievi limitazioni funzionali. Il soggetto potrebbe avere un rischio moderato di cadute e necessitare di un monitoraggio della capacità motoria.

< 0.6	Mobilità ridotta e alto rischio di cadute o disabilità. Una velocità inferiore a questa soglia è spesso correlata a un maggiore rischio di ospedalizzazione, perdita di autonomia e necessità di supporto nelle attività quotidiane.
-------	--

PICK PENCIL TEST:

È un test di valutazione della destrezza manuale e la coordinazione. L'obiettivo principale è misurare l'efficienza con cui un individuo riesce a raccogliere un oggetto piccolo, come una matita, dal pavimento. La procedura prevede che il soggetto, partendo da una posizione eretta o seduta, raccolga una matita posizionata sul pavimento nel minor tempo possibile. Il punteggio di questo test viene calcolato utilizzando il tempo invertito impiegato per sollevare una matita da terra, fornendo così un indice riassuntivo della prestazione motoria in questo dominio.

Risultato del test eseguito:

Velocità in m/s	Significato
≥ 0.50	Ottima coordinazione e destrezza manuale.
0.34 – 0.49	Buona capacità di prensione con lievi rallentamenti.
0.20 – 0.33	Moderata compromissione della motricità fine, possibile segnale di deficit neurologici o muscolari.
< 0.20	Difficoltà motorie significative, associate a condizioni patologiche come Parkinson, neuropatie periferiche o deficit post-ictus.

QUESTIONARIO SARC-F:

A partire dai 30 anni tendiamo a perdere massa e funzionalità muscolare. Fino a 60 anni, questo processo porta a perdere circa 0,25 kg di muscolo all'anno e invece a mettere su di 0,5 kg di grasso. Complessivamente, in tre decenni si perderebbero in media 7,5 kg di massa magra, guadagnando invece 15 kg di massa grassa.

La **sarcopenia** è un fenomeno fisiologico che può raggiungere livelli patologici, e incidere sulla qualità della vita. Mantenere la massa muscolare e la funzionalità muscolare, diminuisce la probabilità di andare incontro a cadute fratture, disabilità fisica e morta e consentire una propria indipendenza. Dal 2016, l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha riconosciuto la sarcopenia come malattia.

L'Europe Working Group on Sarcopenia in Older People (EWSGOP) nel 2018 ha definito i test e gli strumenti utilizzati per valutare le proprietà e le prestazioni muscolari. Tra questi rientra il **Questionario SARC-F**.

SARC-F è un questionario di 5 domande che viene auto-segnalato dai pazienti come screening per il rischio di sarcopenia. Le risposte si basano sulla percezione del paziente delle sue limitazioni in termini di forza, capacità di camminare, alzarsi da una sedia, salire le scale ed esperienze di cadute. Il risultato viene infine calcolato attribuendo un punteggio di 0 (nessuna difficoltà), 1 (poca difficoltà) o 2 (molta difficoltà o impossibilità) per ciascuna voce. SARC-F ha una sensibilità da bassa a moderata e una specificità molto elevata per predire la bassa forza muscolare.

Risultato del test eseguito:

Punteggio	Significato
≥ 4	Un punteggio totale uguale o superiore a 4 indica un elevato rischio di sarcopenia. Questo risultato suggerisce una possibile perdita di forza muscolare,

	difficoltà nella mobilità o problemi legati all'equilibrio e alla coordinazione. In questi casi, è consigliato approfondire con una valutazione clinica più dettagliata e intraprendere interventi preventivi o terapeutici, come esercizi mirati e miglioramenti nella dieta.
< 4	Se il punteggio totale è inferiore a 4, il rischio di sarcopenia è considerato basso. Tuttavia, è importante sottolineare che, pur in assenza di un rischio significativo, il mantenimento di uno stile di vita attivo e un'adeguata alimentazione rimangono fondamentali per preservare la forza muscolare e prevenire problemi futuri.

CARICO ALLOSTATICO

1. BIOMARCATORI CIRCOLANTI DELL'INFIAMMAZIONE

I biomarcatori circolanti dell'infiammazione rappresentano uno strumento fondamentale per comprendere e monitorare i processi infiammatori nel corpo umano. Queste molecole, dosabili nel sangue, riflettono la presenza e l'intensità di una risposta infiammatoria, sia acuta che cronica, e svolgono un ruolo chiave nel segnalare alterazioni del sistema immunitario. Il dosaggio di queste molecole offre informazioni cruciali non solo per la diagnosi e il monitoraggio di malattie infiammatorie croniche, autoimmuni o infettive, ma anche per valutare rischi cardiovascolari e lo stato generale di salute. Comprendere la dinamica di questi biomarcatori è essenziale per identificare precocemente squilibri immunitari, sviluppare approcci terapeutici personalizzati e migliorare la gestione delle patologie infiammatorie.

LINFOCITI e WBC

I linfociti e i globuli bianchi totali (WBC, white blood cells) sono elementi centrali nella risposta infiammatoria e immunitaria dell'organismo. I linfociti sono una sottoclasse dei globuli bianchi, e comprendono cellule T, cellule B e cellule natural killer (NK). Le cellule T orchestrano la risposta immunitaria adattativa, mentre le cellule B producono anticorpi per neutralizzare agenti patogeni, e le cellule NK contribuiscono all'eliminazione di cellule infette o tumorali. I WBC, invece, rappresentano l'insieme di tutte le popolazioni di globuli bianchi, inclusi neutrofili, eosinofili, basofili, monociti e linfociti. Il rapporto tra i vari tipi di WBC, così come le loro fluttuazioni, offre indicazioni sul tipo e sulla gravità dell'infiammazione, aiutando a distinguere tra infezioni virali, batteriche, reazioni allergiche o malattie autoimmuni.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITÀ DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO
LYMPH		%	15-45
LYMPH		10 ³ /uL	1.0-3.5
WBC		10 ³ /uL	4.0-10.0

PROTEINA C REATTIVA

La proteina C-reattiva (PCR) è una proteina prodotta principalmente dal fegato ma anche nelle cellule muscolari lisce, nei macrofagi, nelle cellule endoteliali, nei linfociti e negli adipociti, in risposta a stimoli infiammatori, sotto l'influenza delle citochine pro-infiammatorie, come l'interleuchina-6 (IL-6). È uno dei principali biomarcatori di infiammazione sistemica e viene utilizzata clinicamente per monitorare la presenza e l'intensità di processi infiammatori, sia acuti che cronici. La PCR appartiene alla famiglia delle pentraxine ed è in grado di legarsi a componenti cellulari danneggiati, come i fosfolipidi delle membrane, e di attivare il

complemento, contribuendo così alla risposta immunitaria innata. Grazie alla sua sensibilità, è ampiamente utilizzata come strumento diagnostico e prognostico, per esempio nel monitoraggio di malattie cardiovascolari, infezioni o disturbi reumatici. I livelli elevati di PCR ad alta sensibilità (hs-CRP) sono anche indicativi di un aumentato rischio di eventi cardiovascolari, rendendola un biomarcatore chiave nella medicina preventiva.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITÀ DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO
PROTEINA C REATTIVA		mg/l	<5

IL-6

L'interleuchina-6 (IL-6) è una citochina multifunzionale che svolge un ruolo cruciale nella regolazione della risposta immunitaria, dell'infiammazione e dell'ematopoiesi. Prodotta da una varietà di cellule, tra cui macrofagi, linfociti T, fibroblasti e cellule endoteliali, l'IL-6 viene rilasciata in risposta a infezioni, traumi o altre forme di stress tissutale. Questa molecola contribuisce alla fase acuta dell'infiammazione stimolando il fegato a produrre proteine di fase acuta (come la proteina C reattiva), e modulando la differenziazione e l'attivazione di altre cellule immunitarie. L'IL-6 è anche coinvolta nella transizione da una risposta immunitaria innata a una adattativa, influenzando la maturazione dei linfociti B e la differenziazione dei linfociti T. Livelli elevati di IL-6 sono associati a numerose condizioni patologiche, tra cui malattie infiammatorie croniche, disturbi autoimmuni, infezioni severe.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITÀ DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO
INTERLEUCHINA 6		pg/mL	<4.4

TNF alfa

Il fattore di necrosi tumorale (TNF) è una citochina pro-infiammatoria fondamentale nella regolazione della risposta immunitaria e dell'infiammazione. Prodotto principalmente dai macrofagi attivati, ma anche da cellule T, cellule NK e altre cellule del sistema immunitario, il TNF è rilasciato in risposta a infezioni, traumi o altre condizioni che attivano il sistema immunitario innato. Il TNF svolge un ruolo chiave nell'attivazione dell'infiammazione locale e sistemica, promuovendo il reclutamento di altre cellule immunitarie, l'induzione di molecole di adesione e la produzione di altre citochine. Inoltre, è coinvolto nella regolazione dell'apoptosi, nella sopravvivenza cellulare e nella risposta agli agenti patogeni.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITÀ DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO
TNF (Tumor Necrosis Factor) alfa		pg/mL	4,60-12,40

MONOCITI

I monociti sono una popolazione di globuli bianchi appartenenti al sistema immunitario innato, che svolgono un ruolo cruciale nella difesa contro le infezioni e nella regolazione dell'infiammazione. La loro funzione primaria è fagocitica: sono in grado di ingerire e distruggere microrganismi, detriti cellulari e altre particelle estranee. Inoltre, i monociti secernono citochine e chemochine che modulano la risposta immunitaria e richiamano altre cellule immunitarie verso i siti di infezione o lesione. Partecipano anche al rimodellamento dei tessuti e alla riparazione delle ferite, promuovendo la guarigione. Alterazioni nella loro funzione o nel

loro numero possono essere indicative di condizioni patologiche come infezioni croniche, infiammazioni sistemiche, malattie autoimmuni.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITÀ DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO
MONO		%	0-10
MONO		10 ³ /uL	0-0.99

2. BIOMARCATORI CIRCOLANTI DEL METABOLISMO

I **biomarcatori circolanti del metabolismo** sono molecole presenti nel sangue che riflettono lo stato metabolico di un individuo e possono essere utilizzate per diagnosticare, monitorare o prevedere malattie metaboliche.

Metabolismo glucidico:

La **glicemia a digiuno** è la quantità di zucchero (glucosio) presente nel sangue dopo almeno 8 ore di digiuno. Questo valore indica come l'organismo regola il glucosio e per diagnosticare condizioni come il diabete o il pre-diabete.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITA' DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO
Glicemia a digiuno		mg/dL	Valori normali: 74-106 mg/dL Ipoglicemia: < 74 mg/dL Pre-diabete: 107-125 mg/dL Diabete: ≥ 126 mg/dL

L'**emoglobina glicata (HbA1c)** è una proteina del sangue (emoglobina) che si lega al glucosio. Più zucchero c'è nel sangue, più emoglobina glicata si forma. Questo valore dà un'indicazione dell'andamento glicemico degli ultimi 2-3 mesi.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITA' DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO
Emoglobina glicata (HbA1c)		%	Valori normali: 4-6% Pre-diabete: 6,1% - 6,4% Diabete: ≥ 6,5%

L'**insulina** è un ormone prodotto dal pancreas che regola i livelli di glucosio nel sangue. In particolare, è un ormone ipoglicemizzante perché riduce i livelli di glicemia favorendo l'entrata del glucosio nelle cellule affinché sia utilizzato come fonte di energia.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITA' DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO
Insulina a digiuno		IU/mL	Valori normali: < 20 IU/mL

Il **peptide C** è un peptide rilasciato dalle cellule del pancreas quando viene secreta l'insulina. È prodotto in quantità uguali all'insulina ma ha un'emivita maggiore di quest'ultima, ovvero è rilevabile nel sangue più a lungo. Pertanto, il suo dosaggio permette di avere informazioni riguardo l'attività secretoria delle cellule beta del pancreas che è utile nei pazienti in terapia insulinica per verificare la capacità residua delle cellule pancreatiche a produrre insulina endogena.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITA' DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO
Peptide C		ng/mL	Valori normali: 0,8–4,2 ng/mL

Metabolismo lipidico:

Il **colesterolo totale** è la quantità complessiva di colesterolo presente nel sangue. Il colesterolo è importante per la costituzione delle cellule e la produzione di ormoni ma livelli troppo alti espongono il soggetto a rischi.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITA' DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO
Colesterolo totale		mg/dL	Valori desiderabili: 130 - 200 mg/dL Borderline (rischio lieve): 200-239 mg/dL Valori alti (rischio alto): ≥ 240 mg/dL

Il **colesterolo LDL** (Lipoproteine a bassa densità) è spesso chiamato "colesterolo cattivo" perché può depositarsi sulle pareti delle arterie, formando placche che restringono i vasi sanguigni e aumentando il rischio di malattie cardiovascolari, come infarti o ictus.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITA' DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO
Colesterolo LDL		mg/dL	Valori ottimali: < 100 mg/dL Quasi ottimale: 100-129 mg/dL Borderline alto: 130-159 mg/dL Alto: 160-189 mg/dL Molto alto: ≥ 190 mg/dL

Il **colesterolo HDL** (Lipoproteine ad alta densità) è spesso chiamato "colesterolo buono" perché aiuta a rimuovere il colesterolo in eccesso dalle arterie, trasportandolo al fegato per essere eliminato. Livelli elevati di HDL sono associati a un minor rischio di malattie cardiovascolari.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITA' DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO (Uomo)
Colesterolo HDL		mg/dL	Nessun rischio: >55 mg/dL Rischio moderato: 35-55 mg/dL Rischio alto: <35 mg/dL

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITA' DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO (Uomo)
Colesterolo HDL		mg/dL	Nessun rischio: >65 mg/dL Rischio moderato: 45-65 mg/dL Rischio alto: <45 mg/dL

I **trigliceridi** sono lipidi di riserva e rappresentano la forma principale in cui il corpo immagazzina energia proveniente dalle calorie in eccesso. Il loro dosaggio è importante per la valutazione del rischio cardiovascolare, in quanto livelli alti possono contribuire a problemi come aterosclerosi, infarto o ictus. Inoltre, permettono il monitoraggio della salute metabolica per valutare casi di obesità, diabete, sindrome metabolica o problemi epatici.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITA' DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO
Trigliceridi		mg/dL	Valori ottimali: < 150 mg/dL Al limite (Borderline): 150-199 mg/dL Alto: >200 mg/dL

Metabolismo proteico:

L'**albumina** è una proteina prodotta dal fegato, è una delle proteine più abbondanti nel sangue e svolge diverse funzioni come il mantenimento della pressione osmotica (giusto equilibrio dei liquidi tra i vasi e i tessuti), il trasporto di sostanze e riserva di proteine. Inoltre, il test dell'albumina valuta la funzionalità del fegato, lo stato nutrizionale (in caso di malnutrizione o diete insufficienti), la funzionalità renale e la presenza di infiammazioni o infezioni croniche.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITA' DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO
Albumina		g/dL	Valori ottimali: 3,5 – 5,2 g/dL

L'**urea** è una sostanza di scarto del metabolismo delle proteine prodotta dal fegato. Il suo dosaggio permette la valutazione della funzione epatica e renale ed il monitoraggio dello stato nutrizionale e metabolico del soggetto.

In particolare, la **clearance dell'urea** indica la velocità con cui i reni ripuliscono il sangue da tale sostanza. Le alterazioni di tale valore possono indicare malfunzionamento renale e casi di aumentato catabolismo proteico come in stati febbrili, infezioni gravi o emorragie gastrointestinali.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITA' DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO
Clearance urea		ml/min	Valori ottimali: 60-90 ml/min

L'**IGF-1** (Insulin-like Growth Factor 1) è una proteina prodotta principalmente dal fegato. Permette di monitorare la crescita e lo sviluppo (nei bambini) e di indagare condizioni come malnutrizione, malattie croniche e disturbi ormonali.

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITA' DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO (bambini / adolescenti)
IGF-1		ng/mL	Valori ottimali: 100-600 ng/mL

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITA' DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO (adulti fino a 50 anni)
IGF-1		ng/mL	Valori ottimali: 100-300 ng/mL

DESCRIZIONE ESAME	ESITO	UNITA' DI MISURA	VALORI DI RIFERIMENTO (adulti sopra i 50 anni)
IGF-1		ng/mL	Valori ottimali: 50-200 ng/mL

Bibliografia:

- I. Bautmans, V. Knoop, J. Amuthavalli Thiyagarajan, A. B Maier, J. R Beard, E.Freiberger, D. Belsky , M. Aubertin-Leheudre , C. Mikton , M. Cesari , Y. Sumi , T. Diaz , A. Banerjee ; WHO Working Group on Vitality Capacity. 2022 Nov;3(11): e789-e796. doi: 10.1016/S2666-7568(22)00200-8.
- Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, Cooper C, Landi F, Rolland Y, Sayer AA, Schneider SM, Sieber CC, Topinkova E, Vandewoude M, Visser M, Zamboni M; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2019 Jan 1;48(1):16-31. doi: 10.1093/ageing/afy169. Erratum in: Age Ageing. 2019 Jul 1;48(4):601. doi: 10.1093/ageing/afz046. PMID: 30312372; PMCID: PMC6322506.
- Dhillion RJ, Hasni S. Pathogenesis and Management of Sarcopenia. Clin Geriatr Med. 2017 Feb;33(1):17-26. doi: 10.1016/j.cger.2016.08.002. PMID: 27886695; PMCID: PMC5127276.
- Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, Phillips S, Sieber C, Stehle P, Teta D, Visvanathan R, Volpi E, Boirie Y. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. J Am Med Dir Assoc. 2013 Aug;14(8):542-59. doi: 10.1016/j.jamda.2013.05.021. Epub 2013 Jul 16. PMID: 23867520.
- Paddon-Jones D, Rasmussen BB. Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2009 Jan;12(1):86-90. doi: 10.1097/MCO.0b013e32831cef8b. PMID: 19057193; PMCID: PMC2760315.
- Hornsby WE, Sareini MA, Golbus JR, Willer CJ, McNamara JL, Konerman MC, Hummel SL. Lower Extremity Function Is Independently Associated With Hospitalization Burden in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction. J Card Fail. 2019 Jan;25(1):2-9. doi: 10.1016/j.cardfail.2018.09.002. Epub 2018 Sep 13. PMID: 30219550; PMCID: PMC6878662.
- Nathan C. Points of control in inflammation. Nature. 2002 Dec 19-26;420(6917):846-52. doi: 10.1038/nature01320. PMID: 12490957.

- Wilod Versprille, L.J.F.; van de Loo, A.J.A.E.; Mackus, M.; Arnoldy, L.; Sulzer, T.A.L.; Vermeulen, S.A.; Abdulahad, S.; Huls, H.; Baars, T.; Scholey, A.; et al. Development and Validation of the Immune Status Questionnaire (ISQ). *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2019**, *16*, 4743. <https://doi.org/10.3390/ijerph16234743>
- Pathak A, Agrawal A. Evolution of C-Reactive Protein. *Front Immunol.* 2019 Apr 30;10:943. doi: 10.3389/fimmu.2019.00943. PMID: 31114584; PMCID: PMC6503050.
- Sproston NR, Ashworth JJ. Role of C-Reactive Protein at Sites of Inflammation and Infection. *Front Immunol.* 2018 Apr 13;9:754. doi: 10.3389/fimmu.2018.00754. PMID: 29706967; PMCID: PMC5908901.
- Tanaka T, Narazaki M, Kishimoto T. IL-6 in inflammation, immunity, and disease. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* 2014 Sep 4;6(10):a016295. doi: 10.1101/cshperspect.a016295. PMID: 25190079; PMCID: PMC4176007.
- Rose-John S. Interleukin-6 Family Cytokines. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* 2018 Feb 1;10(2):a028415. doi: 10.1101/cshperspect.a028415. PMID: 28620096; PMCID: PMC5793756.
- Aggarwal BB, Gupta SC, Kim JH. Historical perspectives on tumor necrosis factor and its superfamily: 25 years later, a golden journey. *Blood.* 2012 Jan 19;119(3):651-65. doi: 10.1182/blood-2011-04-325225. Epub 2011 Nov 3. PMID: 22053109; PMCID: PMC3265196.
- Holbrook J, Lara-Reyna S, Jarosz-Griffiths H, McDermott M. Tumour necrosis factor signalling in health and disease. *F1000Res.* 2019 Jan 28;8:F1000 Faculty Rev-111. doi: 10.12688/f1000research.17023.1. PMID: 30755793; PMCID: PMC6352924.
- Williams M, Mildner A, Yona S. Developmental and Functional Heterogeneity of Monocytes. *Immunity.* 2018 Oct 16;49(4):595-613. doi: 10.1016/j.immuni.2018.10.005. PMID: 30332628.
- Shi C, Pamer EG. Monocyte recruitment during infection and inflammation. *Nat Rev Immunol.* 2011 Oct 10;11(11):762-74. doi: 10.1038/nri3070. PMID: 21984070; PMCID: PMC3947780.
- Krupp LB, LaRocca NG, Muir-Nash J, Steinberg AD. The fatigue severity scale. Application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. *Arch Neurol.* 1989 Oct;46(10):1121-3. doi: 10.1001/archneur.1989.00520460115022. PMID: 2803071
- LINEE GUIDA ADA (American Diabetes Association) 2019
- Classificazione dei livelli plasmatici di colesterolo totale – NCEP (National Cholesterol Education program)