



Fitness muscolare

Il termine fitness muscolare indica il concetto integrato che comprende forza e resistenza muscolare.

Forza muscolare: è la massima tensione generata da uno specifico muscolo o un gruppo di muscoli ad una determinata velocità di contrazione.

Resistenza muscolare: è la capacità di un muscolo o di un gruppo di muscoli di ripetere le contrazioni per un periodo di tempo sufficiente a causare la fatica muscolare, oppure di mantenere la massima contrazione volontaria per un periodo di tempo prolungato.

Esistono due tipi di contrazioni muscolari:

- **Statica;**
- **Dinamica.**

Se la resistenza contro la quale viene esercitata la forza è fissa, la contrazione muscolare è statica o isometrica (non c'è movimento a livello dell'articolazione).

La contrazione dinamica invece presenta un movimento visibile al movimento dell'articolazione.

Contrazione concentrica ed eccentrica



Le contrazioni dinamiche possono essere divise in:

- **Concentrica;**
- **Eccentrica;**
- **Isocinetica.**

Concentrica → La forza prodotta da un muscolo o un gruppo di muscoli è maggiore della resistenza offerta, permettendo ai muscoli di accorciarsi e muovere le leve ossee.

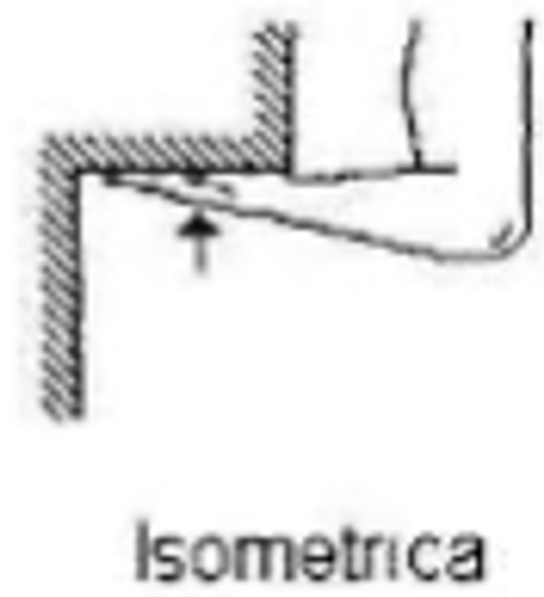
Eccentrica → Nel muscolo si genera una tensione nella fase di allungamento (fase negativa).

Entrambe i tipi di contrazioni dinamiche sono chiamate iso-toniche.

La tensione prodotta da un muscolo o un gruppo di muscoli non è mai la stessa ma varia per la lunghezza del muscolo e per l'angolo articolare (**ROM** → *range of motion*)

Isocinetica → E' un tipo di contrazione che si può ottenere solo con determinate **macchine** chiamate **isotoniche**. Queste macchine accompagnano un movimento in ogni punto del ROM permettendo agli arti di muoversi ad una velocità costante

Tipi di contrazione



Perché effettuiamo la valutazione della forza?



- 1) Per stabilire i valori di prescrizione dell'esercizio fisico;
- 2) Per monitorare i progressi ottenuti durante il training;
- 3) Per motivare i soggetti a continuare ad allenarsi sulla base dei risultati ottenuti.

Modalità test	Apparecchiatura	Misura
Statico	Dinamometri, isometrici, tensiometri a cavi, misuratori di tensione, celle di carico, dinamometri manuali	MVIC (kg o N) Massima contrazione volontaria isometrica
Dinamico <ul style="list-style-type: none"> • Resistenza e velocità variabile; • Resistenza costante e velocità variabile; • Resistenza costante/variabile e velocità variabile 	Pesi liberi (bilancieri e manubri) Macchine isotoniche concentriche eccentriche (con CAM e leve) Macchine free motio, macchine	1 – RM (kg) 1 – RM (kg) -
Isocinetico <ul style="list-style-type: none"> • Resistenza variabile e velocità costante 		Peak Torque (N-m)

La fitness muscolare



La fitness muscolare può essere valutata stimando il numero di ripetizioni consecutive che un soggetto effettua con un determinato peso.

Per misurare la **forza** vengono utilizzati dei carichi che consentono al soggetto di effettuare poche ripetizioni (meno di 5) prima che intervenga la fatica muscolare.

Per misurare la **resistenza** vengono utilizzati dei carichi che consentono al soggetto di effettuare un numero elevato di ripetizioni (più di 15) prima che intervenga la fatica muscolare.

Test per valutare la forza muscolare



La forza muscolare statica o isometrica viene misurata con uno strumento chiamato **dinamometro** che può rivelare la forza del muscolo in uno specifico punto del movimento effettuato.

Questo tipo di misurazione viene utilizzata durante le ricerche o in ambito clinico.



Test per valutare la forza muscolare



I tests effettuati nei centri fitness non utilizzano come strumento il dinamometro ma sono dei test dinamici che prevedono come resistenza il peso del corpo stesso (push-up) o di un carico esterno (macchine isotoniche o pesi).

Il parametro utilizzato per poter stabilire la forza dinamica è: **1-RM**

L'1-RM è il sollevamento o spostamento del maggior carico possibile una sola volta in maniera corretta e completa.

Il calcolo dell'1-RM ci permette di stabilire i carichi di lavoro, individualizzare gli esercizi e personalizzare il programma di allenamento.

Procedura per eseguire Test 1-RM



- 1) Effettuare un leggero riscaldamento eseguendo delle ripetizioni a 40 – 60% del massimo sforzo percepito, ponendo dinanzi al soggetto la **scala di Borg**. Prima delle ripetizioni di riscaldamento effettuare 5 – 10 min di attivazione dinamica su macchine cardiorespiratorie;
- 2) Riposare per un minuto e far effettuare dalle 3 alle 5 ripetizioni con un'intensità che varia tra il 60 – 80% del massimo sforzo percepito;
- 3) Riposare per un minuto, aggiungere un altro carico e si solleva nuovamente il peso per il numero di volte che il soggetto riesce a sollevarlo.

L'obiettivo è raggiungere lo sforzo massimale in 3 – 5 tentativi arrivando alla stima dell'1-RM.



Test 1-RM

Alcune tipologie di soggetti (anziani, cardiopatici, bambini) non possono effettuare questo test poiché **massimale**.

Un test massimale mette i soggetti in condizione di avere maggiori rischi di infortuni. Per le tipologie di soggetti a rischio vengono utilizzati dei test sub-massimali; possiamo stimare l'1-RM del carico massimale che i soggetti saranno in grado di spostare consecutivamente per un numero di ripetizioni inferiori o uguali a 10.

Se il numero di ripetizioni consecutive sono superiori a 10 la valutazione è erronea in quanto studi dimostrano che la stima dell'1-RM diminuisce all'aumentare delle ripetizioni.

% 1-RM	Ripetizioni
100	1
95	2
93	3
90	4
87	5
85	6
83	7
80	8
77	9
75	10
70	11
67	12
65	15

Test 1-RM



Il metodo indiretto o sub-massimale, come indicato nella tabella, è basato sulla relazione lineare inversa tra la percentuale di 1-RM e il numero di ripetizioni.

La percentuale stimata di 1-RM ha una riduzione del 2-5% per ogni incremento di peso utilizzato.

Se l'1-RM rappresenta il massimo carico che può essere spostato una sola volta, il 90% dell'1-RM può essere lo stesso spostamento effettuato circa 5 volte, il 75% 10 volte e così via...

% 1-RM	Ripetizioni
100	1
95	2
93	3
90	4
87	5
85	6
83	7
80	8
77	9
75	10
70	11
67	12
65	15

Equazione 1-RM



Per predire l'1-RM vengono utilizzate delle formule generalizzate o specifiche. Le formule generalizzate sono basate su due tipi di esercizi che prevedono l'utilizzo di macchine isotoniche come la chest press per gli arti superiori e la leg press per gli arti inferiori.



CHEST PRESS

LEG PRESS





Equazioni di regressione

1-RM

Una delle equazioni di regressione più utilizzate per la stima dell'1-RM è quella elaborata da **Brzycki**:

$$1\text{-RM} = \text{kg} / [1.0278 - (\text{RM} \times 0.0278)]$$

1-RM = stima della ripetizione massima;

Kg = peso sollevato in kg

Supponiamo che una persona riesca a sollevare 10 volte un carico da 90kg;

Come possiamo stimare l'1-RM?

$$\begin{aligned} 1\text{-RM} &= 90\text{kg} / [1.0278 - (10 \times 0.0278)] \\ &= 90\text{kg} / (1.0278 - 0.278) \\ &= 90\text{kg} / 0.7498 \\ &= 120,032\text{kg} \end{aligned}$$

Equazioni di regressione 1-RM



ESECUZIONE

- fase di 5-10 minuti di attivazione dinamica su macchine cardio o con esercizi a corpo libero
- Fase di attivazione localizzata al distretto muscolare interessato con 15-20 ripetizioni in scarico (carico leggero)
- Una serie da 10-15 ripetizioni con un carico leggero/moderato secondo la scala di Borg (65-75% 1-RM)
- Seguono uno o più tentativi con l'obiettivo di raggiungere un numero di ripetizioni compreso fra 5 e 10 (incrementale il carico del 5-10% per la parte alta del corpo e del 10-20% per la parte bassa).
- È importante che il soggetto esegua un riposo completo ad ogni tentativo (da 2 a 4 minuti)

Equazioni di regressione

1-RM



Se l'1-RM è conosciuto è possibile sapere quante volte si potrà spostare quel determinato carico.

Come possiamo stimare indirettamente il calcolo dell'1-RM?

Se l'1-RM è di **100kg** è probabile che il **75 – 80 %** di quel carico (**75 – 80kg**) potrà essere sollevato non più di **9 – 12** volte.

Se un soggetto pesa **63,5 kg** può effettuare **10** ripetizioni con la leg press. Il suo indice di forza muscolare (IF) sarà calcolabile così:

Prima si stima l'1-RM ($54.5/0.75$) = 72.6kg

$$\text{IF} = 72.6 / 63.5 = 1.14$$

Valori di forza muscolare per età e sesso (ACSM)



Percentile*	Età				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Maschi					
90	1.48	1.24	1.10	0.97	0.89
80	1.32	1.12	1.00	0.90	0.82
70	1.22	1.04	0.93	0.84	0.77
60	1.14	0.98	0.88	0.79	0.72
50	1.06	0.93	0.84	0.75	0.68
40	0.99	0.88	0.80	0.71	0.66
30	0.93	0.83	0.76	0.68	0.63
20	0.88	0.78	0.72	0.63	0.57
10	0.80	0.71	0.65	0.57	0.53

Valori in percentile per sesso ed età della forza fisica della parte superiore del corpo, espresso come il rapporto tra il massimo peso sollevato e il peso corporeo.

Valori di forza muscolare per età e sesso (ACSM)



Percentile*	Età				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Femmine					
90	0.90	0.76	0.71	0.61	0.64
80	0.80	0.70	0.62	0.55	0.54
70	0.75	0.63	0.57	0.52	0.51
60	0.70	0.60	0.54	0.48	0.47
50	0.65	0.57	0.52	0.46	0.45
40	0.59	0.53	0.50	0.44	0.43
30	0.56	0.51	0.47	0.42	0.40
20	0.51	0.47	0.43	0.39	0.38
10	0.48	0.42	0.38	0.37	0.33

Valori in percentile per sesso ed età della forza fisica della parte superiore del corpo, espresso come il rapporto tra il massimo peso sollevato e il peso corporeo.

Valori di forza muscolare per età e sesso (ACSM)



Percentile*	Età				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Maschi					
90	2.27	2.07	1.92	1.80	1.73
80	2.13	1.93	1.82	1.71	1.62
70	2.05	1.85	1.74	1.64	1.56
60	1.97	1.77	1.68	1.58	1.49
50	1.91	1.71	1.62	1.52	1.43
40	1.83	1.65	1.57	1.46	1.38
30	1.74	1.59	1.51	1.39	1.30
20	1.63	1.52	1.44	1.32	1.25
10	1.51	1.43	1.35	1.22	1.16

Valori in percentile per sesso ed età della forza fisica della parte inferiore del corpo, espresso come il rapporto tra il massimo peso sollevato e il peso corporeo.

Valori di forza muscolare per età e sesso (ACSM)



Percentile*	Età				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Femmine					
90	1.82	1.61	1.48	1.37	1.32
80	1.68	1.47	1.37	1.25	1.18
70	1.58	1.39	1.29	1.17	1.13
60	1.50	1.33	1.23	1.10	1.04
50	1.44	1.27	1.18	1.05	0.99
40	1.37	1.21	1.13	0.99	0.93
30	1.27	1.15	1.08	0.95	0.88
20	1.22	1.09	1.02	0.88	0.85
10	1.14	1.00	0.94	0.78	0.72

Valori in percentile per sesso ed età della forza fisica della parte inferiore del corpo, espresso come il rapporto tra il massimo peso sollevato e il peso corporeo.

Test per valutare la resistenza muscolare (endurance)



Per valutare la resistenza muscolare si possono utilizzare gli stessi attrezzi utilizzati per il calcolo della forza.

Una delle metodologie è quella di selezionare un carico sub-massimale e contare quante volte l'esercizio riesce ad essere ripetuto prima che insorga la fatica muscolare.

YMCA chest press = valuta la resistenza muscolare nella parte alta del corpo e prevede la ripetizione dell'esercizio con una frequenza di 30 flessi /estensioni al minuto. Questo test si effettua con un carico fisso di **36kg** per i maschi e **16kg** per le femmine favorendo, in tal senso, i soggetti più robusti e sfavorendo quelli più esili e decondizionati.

Test per valutare la resistenza muscolare (endurance)



In alternativa a questo test possiamo utilizzare dei semplici test da campo per valutare la resistenza dell'addome e delle braccia.

Push up test

- Il soggetto, in posizione prona, con i palmi delle mani a terra in corrispondenza della linea della spalla, ha le braccia stese, la schiena dritta, la testa alta, le gambe unite e distese e le dita dei piedi come cardine del movimento. Tale posizione è modificata nelle femmine con le ginocchia che toccano a terra;
 - Si deve abbassare il corpo fino a che questo non raggiunga il pavimento eccetto lo stomaco;
 - E' necessario che la schiena si mantenga sempre dritta e che le braccia si distendano completamente;
- Il numero di piegamenti sulle braccia eseguiti consecutivamente rappresentano il punteggio massimo ottenuto nel test.

Test per valutare la resistenza muscolare (endurance)



Curl up test

- Il soggetto in posizione supina a terra, le sue ginocchia sono piegate a 90° e le braccia sono estese ai lati del corpo; i palmi delle mani sono a terra e toccano una striscia di nastro adesivo posizionato a terra. Una seconda striscia viene posizionata a 8 o 12cm dalla prima (la distanza della striscia varia in base all'età del soggetto: > o < di 45 anni);
- Il soggetto effettua una flessione del tronco facendo scivolare le mani a terra finché le dita non raggiungono la seconda striscia, per poi ritornare in posizione di partenza;
- Il ritmo in cui avvengono queste flessione-estensioni è cadenzato (una ogni 3sec). Il test continua finché il soggetto non perde il ritmo o la posizione.

Flessibilità articolare



La flessibilità è la capacità di un'articolazione di muoversi lungo tutto il suo ROM.

Riuscire a mantenere la flessibilità delle articolazioni ne facilita i movimenti sia lungo il piano dell'articolazione stessa che nello spazio.

La flessibilità dipende da alcune variabili quali:

- Capacità di distensione della capsula articolare;
- Viscosità muscolare;
- Riscaldamento.

Nel concetto di flessibilità anche altre strutture contribuiscono alla sua capacità, quali legamenti e tendini.

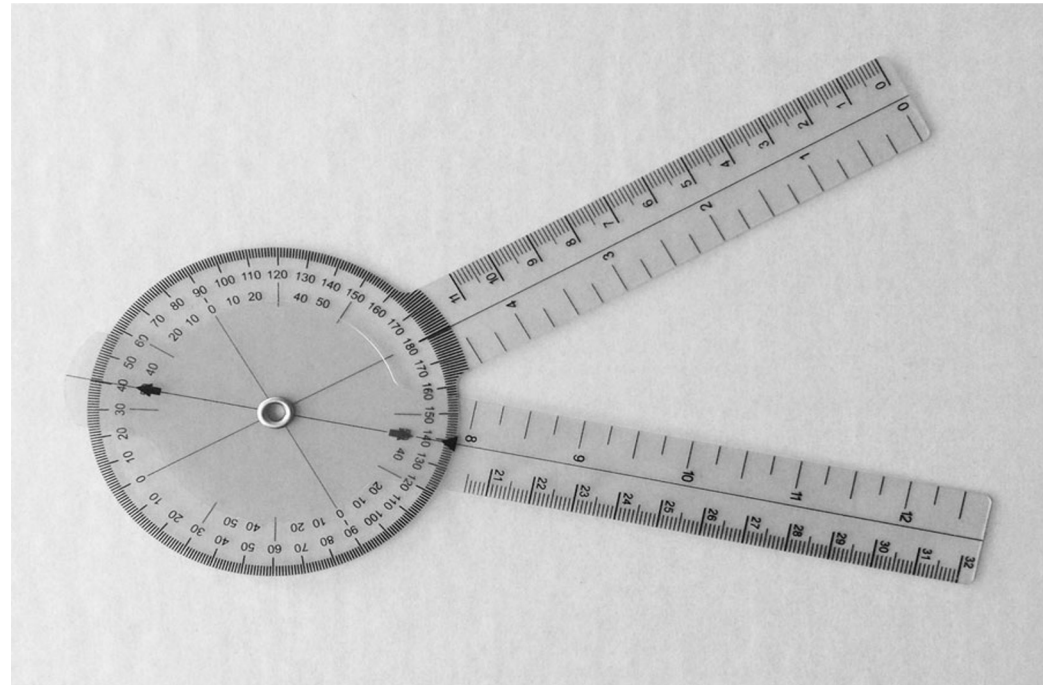
La flessibilità è specifica per le articolazioni considerate.

Esistono dei test diretti o indiretti per valutare questa caratteristica.

I test diretti si effettuano con l'uso di strumenti (goniometro) che misurano la flessibilità attraverso l'ampiezza, espressa in gradi, del ROM.

I test indiretti, invece, stimano la flessibilità misurando la distanza lineare tra il segmento corporeo, che fa capo ad una determinata articolazione, in un determinato movimento. I test indiretti sono utilizzati per valutare miglioramenti in seguito ad uno specifico allenamento di flessibilità.

Flessibilità articolare



E' lo strumento più utilizzato per valutare direttamente la flessibilità. Può essere di metallo o di plastica e di varie dimensioni per adattarsi alle differenti articolazioni.

Il **goniometro universale** è costituito da un arco (corpo) con una punta centrale (asse) e due bracci lunghi di cui uno stabilizzatore e uno di movimento. Il braccio stabilizzatore è fisso al corpo dello strumento mentre quello in movimento ruota fino a 360°.

Il punto centrale del goniometro si posiziona al centro dell'articolazione della quale vogliamo misurare il ROM. Il braccio in movimento è quello che segue il segmento corporeo in esame.

Flessibilità articolare



Tra i test indiretti per misurare la flessibilità della zona lombare e della parte posteriore delle gambe è il sit and reach test. Esistono due differenti protocolli per eseguire questo test.

Canadian trunk forward flexion test

- Dopo aver eseguito un breve riscaldamento, che include alcuni allungamenti, si può sottoporre il test al soggetto in esame. Si cerca di evitare movimenti bruschi e il test si svolge senza scarpe;
- Il soggetto è seduto con la pianta dei piedi contro una scatola la quale ha un prolungamento di 26cm che coincide con la linea di appoggio con la pianta dei piedi;
- Il soggetto flette il tronco spingendo lentamente le braccia in avanti mantenendo la posizione per due secondi. Le mani sono sovrapposte;
- Il punteggio è dato dalla misura in cm nel punto in cui il soggetto tocca il nastro centimetrato con le dita. Si effettuano due tentativi e il soggetto dovrebbe, prima di svolgere il test, inspirare e poi espirare in allungamento. Bisogna controllare che le ginocchia siano stese ma senza intervenire direttamente.

Flessibilità articolare



Valutazione	Età				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Maschi					
Eccellente	≥ 40	≥ 38	≥ 35	≥ 35	≥ 33
Molto buona	39	37	34	34	32
	34	33	29	28	25
Buono	33	32	28	27	24
	30	28	24	24	20
Sufficiente	29	27	23	23	19
	25	23	18	16	15
Scarso	≤ 24	≤ 22	≤ 17	≤ 15	≤ 14

Valori norma per categorie della flessibilità valutata con il protocollo canadian trunk forward flexion test negli uomini.

Flessibilità articolare



Valutazione	Età				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Femmine					
Eccellente	≥ 41	≥41	≥38	≥39	≥35
Molto buona	40	40	37	38	34
	37	36	34	33	31
Buono	36	35	33	32	30
	33	32	30	30	27
Sufficiente	32	31	29	29	26
	28	27	25	25	23
Scarso	≤27	≤26	≤24	≤24	≤22

Valori norma per categorie della flessibilità valutata con il protocollo.
canadian trunk forward flexion test nelle donne

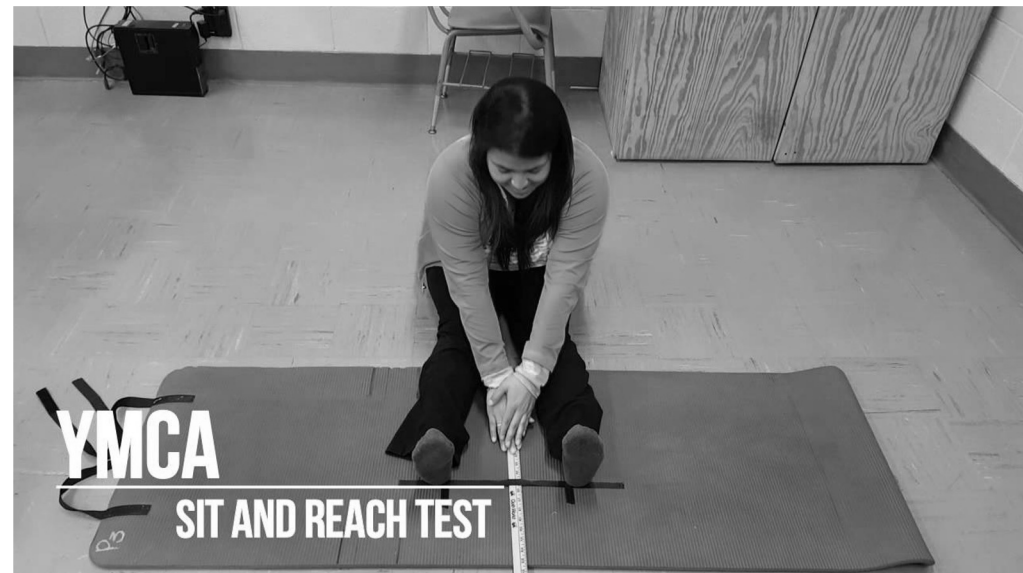
Flessibilità articolare



YMCA sit and reach test

- Dopo aver eseguito un breve riscaldamento, che include alcuni allungamenti, si può sottoporre il test al soggetto in esame. Si cerca di evitare movimenti bruschi e il test si svolge senza scarpe;
- Nel YMCA il metro è posizionato sul pavimento e un nastro perpendicolare ad esso al cm38;
- Il soggetto siede, con le gambe divaricate ed il metro tra le gambe, poggiando i talloni distanti dal punto di intersezione dei nastri di 25-30cm;
- Il soggetto flette il tronco spingendo lentamente le braccia in avanti mantenendo la posizione per due secondi. Le mani sono sovrapposte;
- Il punteggio è dato dalla misura in cm nel punto in cui il soggetto tocca il nastro centimetrato con le dita. Si effettuano due tentativi e il soggetto dovrebbe, prima di svolgere il test, inspirare e poi espirare in allungamento. Bisogna controllare che le ginocchia siano stese ma senza intervenire direttamente.

Flessibilità articolare



Flessibilità articolare



Percentile* e*	Età					
	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	≥ 65
Maschile						
90	55.88	53.34	53.34	48.26	43.18	43.18
80	50.86	48.26	48.26	43.18	38.1	38.1
70	48.26	43.18	43.18	38.1	33.02	36.02
60	45.72	43.18	40.64	35.56	33.02	30.48
50	43.18	38.16	38.1	33.02	27.94	25.4
40	38.16	35.56	33.02	27.94	22.86	22.86
30	35.56	33.02	33.02	25.4	22.86	20.36
20	33.02	27.94	27.94	22.86	17.78	17.78
10	27.94	22.86	–	15.24	12.7	10.16

Valori normali in percentile della flessibilità con Sit and Reach test YMCA per uomini

Flessibilità articolare



Percentile*	Età					
	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	≥ 65
Femmine						
90	60.96	58.42	55.88	53.34	50.8	50.86
80	55.88	53.34	53.34	50.8	48.26	45.72
70	53.34	50.86	48.26	45.72	43.18	43.18
60	50.86	50.86	45.72	43.18	40.74	43.18
50	48.26	48.26	43.18	40.64	38.16	38.16
40	45.72	43.18	40.64	35.56	35.56	35.56
30	43.18	40.64	38.16	35.56	33.02	33.02
20	40.64	38.16	35.56	30.48	27.94	27.94
10	35.56	33.02	30.48	25.4	22.86	22.86

Valori normali in percentile della flessibilità con Sit and Reach test YMCA per donne

Test per valutare l'equilibrio e la stabilità



Test di Romberg → è stato proposto in diverse versioni; in una di queste viene chiesto al soggetto di chiudere gli occhi, inclinare la testa all'indietro, abduurre entrambi gli arti e alzare un piede da terra.

La steadiness è valutata dall'esaminatore contando le cadute in un determinato tempo.

Una versione per anziani prevede che il soggetto sia in posizione eretta, con le braccia incrociate al petto, i piedi scalzi uno vicino all'altro sul piano frontale.

L'operatore conterà il numero di oscillazioni in un minuto.

Esiste ancora un'altra versione dove il soggetto, con le braccia incrociate, posiziona i piedi uno davanti all'altro; verranno contate il numero di oscillazioni in 60 secondi.

Per i bambini, invece, esiste una versione chiamata '**test del fenicottero**' che prevede l'utilizzo di una trave lunga 50cm alta 5cm e larga 3cm.

Il bambino flette la gamba libera portando il tallone al sedere e l'altro piede appoggiato sulla trave, verranno contate il numero di volte in cui il bambino perde l'equilibrio in 30 o in 60 secondi. Se lo perde più di 15 volte il test è nullo.

Test per valutare l'equilibrio e la stabilità

