

# Valutazioni funzionali II

Fabio Manfredini e Nicola Lamberti

## Struttura del corso

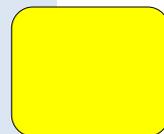
Modulo teoria

Modulo pratico

Palestra CUS

Compatibilmente con restrizioni emergenziali  
alla didattica

Preappello (scadenza iscrizioni)



# Modulo pratico

Suscettibile di variazioni!!!!

Divisi in tre gruppi

Gruppo A: cognomi A-E

Gruppo B: cognomi F-O

Gruppo C: cognomi P-Z

Vedremo in che modalità effettuare le lezioni pratiche.

Seguiranno aggiornamenti.



Università  
degli Studi  
di Ferrara

Facoltà di Medicina,  
Farmacia  
e Prevenzione

## ***Materiale didattico di supporto***

---

- Materiale delle lezioni, sarà reperibile nel minisito dell'insegnamento;

**Raccomandazione importante:** Il materiale delle lezioni è riservato agli studenti UniFE ed è fatto divieto di diffonderlo in qualsiasi maniera, potendo contenere immagini/filmati per i quali valgono i diritti di copyright.

# Esame

- Iscrizione: sul sito
- Risultati
  - 
  - **Registrazione**
  - **Appello di registrazione per il preappello**
  - **Iscrizione= accettazione voto**

## Per il preappello

- Iscrizione
- Esame
- Guardare voto-
  - appello di registrazione a Giugno**
- Se accettato l'esame comparirà sul vostro libretto elettronico con la data del primo appello ufficiale (Giugno)
- Appelli Ufficiali: Giugno e Luglio

# Prima dell'esame

- Necessario essere iscritti
- Puntualità: Non si è ammessi a prova iniziata
- Tutti fuori dall'aula
- Si rientra dopo riconoscimento (Portare documento di identità)
- Si prende posto in attesa di ricevere il compito

## Esame

- Tempo: 61 minuti
- Durante la prova non si esce
- No telefonini ecc
- Ritiro del compito in chi è sorpreso a copiare o scambiarsi informazioni
  
- **61 domande riguardanti il programma svolto**
- **4 risposte possibili / 1 sola giusta**
- 
- Risposta esatta= + 1 punto
- Risposta errata o non data= 0 punti
-

## COME COMPILARE IL CORRETTORE OTTICO

Utilizzeremo la modalità che l'ateneo ci mette a disposizione del correttore ottico

**Compito 4 - Variante A**

**Data**

**COGNOME NOME** **Rossi**  
**Mario**

**MATRICOLA** **12345**  
**6**

Cognome e Nome (MAUSCOLO)										Matricola						Compito	Variante
R	O	S	S	I	M	A	R	I	O	1	2	3	4	5	6	4	A

Completare in NERO o BLU

CORRETTO    ✖    ✖    ✖

NON CORRETTO    ✖    ✖    ✖

Seleziona	Punta il cursore	FO
I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
III	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seconda parte della scheda: risposte  
**Da compilare solo prima di consegnare**

1	31	61	91	121	151
2	32	62	92	122	152
3	33	63	93	123	153
4	34	64	94	124	154
5	35	65	95	125	155
6	36	66	96	126	156
7	37	67	97	127	157
8	38	68	98	128	158
9	39	69	99	129	159
10	40	70	100	130	160
11	41	71	101	131	161
12	42	72	102	132	162
13	43	73	103	133	163
14	44	74	104	134	164
15	45	75	105	135	165
16	46	76	106	136	166
17	47	77	107	137	167
18	48	78	108	138	168
19	49	79	109	139	169
20	50	80	110	140	170
21	51	81	111	141	171
22	52	82	112	142	172
23	53	83	113	143	173
24	54	84	114	144	174
25	55	85	115	145	175
26	56	86	116	146	176
27	57	87	117	147	177
28	58	88	118	148	178
29	59	89	119	149	179
30	60	90	120	150	180

## Argomenti esame:

Generali (Definizioni)

questionari

test (generalità)

Esplorazione sistemi energetici

Forza e flessibilità

test specifici

Esecuzione dei protocolli di valutazione

- **Significato del corso:**

Il corso si propone di fornire conoscenze teoriche ed applicative sulla scelta e l'esecuzione delle metodiche di valutazione delle capacità (motorie) in soggetti sani e patologici.

- Nessun libro di testo –dispense disponibili nel minisito

## Obiettivi formativi

- Conoscere le basi teoriche della valutazione funzionale.
- Apprendere i più comuni metodi di valutazione funzionale della performance.
- Saper scegliere le metodiche appropriate in funzione della popolazione in studio.
- Saper eseguire i più comuni test funzionali.

## Contenuti del corso

- Note introduttive, modalità di effettuazione dell'esame.
- La terminologia in uso. La misurazione della prestazione, il concetto di outcome.
- I questionari e le scale.
- I test motori: requisiti, condizioni e modalità di esecuzione, precauzioni nello svolgimento. Test clinico e test fisiologico. Test da campo e da laboratorio. Tipi di protocolli e modalità di misurazione. Scelta di questionari e test per ogni classe di soggetti in studio.
- I test per la valutazione dell'atleta: potenza anaerobica lattacida, alattacida. La potenza aerobica, il massimo consumo di ossigeno e la soglia anaerobica. Misure di forza isometrica, isotonica e isocinetica e flessibilità.
- I test per la valutazione del sedentario e dell'anziano sano: determinazione dello stato di salute: apparato cardiovascolare, forza, flessibilità.
- I test per la valutazione della performance del malato cronico e dell'anziano fragile: efficienza cardiovascolare, mobilità, equilibrio, forza e flessibilità.
- I test per la valutazione del bambino: efficienza cardiovascolare, forza e flessibilità.

- **TERMINOLOGIA IN USO NELLA FISIOLOGIA  
DELL'ESERCIZIO**  
Dr. Nicola Lamberti

- **ACSM**
- **AHA**

## S

- Sintomo: evidenza soggettiva di una malattia o di una condizione di un paziente.

# S

- Segno: indicazione dell'esistenza di qualcosa. Evidenza percettibile al medico che visita (anche) in opposizione alle sensazioni soggettive del paziente (sintomo)

## Cuore

- FREQUENZA CARDIACA: numero di contrazioni (battiti) del cuore nell'unità di tempo; espressa in battiti per minuto.

## Cuore

- **BRADICARDIA:** rallentamento nell'azione del cuore; solitamente è definita come un valore di frequenza cardiaca inferiore a 60 battiti/minuto.

## Cuore

- **TACHICARDIA:** abnorme rapidità dell'attività del cuore, definita abitualmente come un livello di frequenza cardiaca superiore a 100 battiti per minuto





# Cuore

- **PRESSIONE SANGUIGNA:** pressione esercitata dal sangue contro la parete dei vasi sanguigni.
- **P. Diastolica:** pressione arteriosa durante la fase di diastole del ciclo cardiaco (riempimento ventricolare)
- **P. Sistolica:** pressione arteriosa durante la fase sistolica del ciclo cardiaco (es. contrazione del ventricolo).

# Cuore

- **IPERTENSIONE:** pressione sanguigna arteriosa maggiore del normale; spesso così definita a livelli a riposo superiori a 140/90 mm Hg.

# Cuore

## ■ IPOTENSIONE:

- IPOTENSIONE ORTOSTATICA: calo della pressione arteriosa che si verifica quando il soggetto assume una posizione eretta.

# Cuore

- GITTATA PULSATORIA: il volume di sangue pompato dal cuore ad ogni battito. E' uno dei fattori del max consumo di O<sub>2</sub>

# Cuore

- GITTATA PULSATORIA: il volume di sangue pompato dal cuore ad ogni battito. E' uno dei fattori del max consumo di O<sub>2</sub>
- GITTATA CARDIACA: volume di sangue pompato dal cuore ad ogni minuto.; il prodotto della frequenza cardiaca e della gittata pulsatoria.

# Respirazione

- APNEA: temporanea sospensione della respirazione
- DISPNEA: difficoltà o fatica nella respirazione.
- IPERPNEA: aumento di profondità e frequenza del respiro come avviene durante l'esercizio.

# Respirazione

- **VOLUME CORRENTE:** il volume di aria messa in movimento durante un singolo ciclo respiratorio (inspirazione ed espirazione).
- **VENTILAZIONE AL MINUTO:** volume di aria respirata al minuto; il prodotto del volume corrente per la frequenza respiratoria.

# Respirazione

- **IPERVENTILAZIONE:** aumento della inspirazione ed espirazione di aria sia per maggior frequenza che profondità della respirazione; può portare ad alcalosi respiratoria per deplezione della CO<sub>2</sub> nel sangue.
- **IPOVENTILAZIONE:** diminuzione della inspirazione ed espirazione di aria sia per minor frequenza che profondità della respirazione;

- **ACIDOSI** calo del pH ematico al di sotto dei valori normali
- **RESPIRATORIA:** derivante da insufficienza polmonare con ritenzione di anidride carbonica. Può derivare da ipoventilazione.

- **ACIDOSI** calo del pH ematico al di sotto dei valori normali
- **metabolica:** è quello stato in cui il potere tampone dei carbonati si è esaurito per l'eccessiva produzione di sostanze acide da parte del metabolismo, o perdita dei carbonati che costituiscono la riserva alcalina.
- In molti casi questo sistema tampone può servire a neutralizzare l'acido lattico, ma in altri casi può servire a compensare altri acidi prodotti dall'organismo.

ad esempio nel diabete grave, quando si ha un grande uso di grassi con la produzione di corpi chetonici (=tipo acetone).



- IPOSSIA: basso contenuto di ossigeno; mancanza di ossigeno sufficiente nell'aria inspirata, come avviene ad alta quota.

# Forza

- FORZA MUSCOLARE:
- la massima forza o tensione generata da un muscolo o da un gruppo di muscoli.

- **CONTRAZIONE MUSCOLARE CONCENTRICA:** accorciamento del muscolo nello sviluppo di tensione; anche detto esercizio "positivo".
- **CONTRAZIONE MUSCOLARE ECCENTRICA:** allungamento del muscolo nello sviluppo di tensione; anche detto esercizio "negativo".

## FORZA

- **ISOTONICO:** termine riferito alla contrazione di un muscolo in cui il muscolo mantiene tensione costante mentre la sua lunghezza aumenta (contrazione concentrica) o diminuisce (contrazione eccentrica)..

## FORZA

- **ISOMETRICO**: termine riferito alla contrazione di un muscolo a cui non segue né allungamento né accorciamento; si sviluppa tensione ma non si esegue lavoro meccanico, e l'energia è totalmente dissipata sotto forma di calore.

## FORZA

- **ISOCINETICO**: termine riferito alla contrazione di un muscolo o di un gruppo muscolare in cui il movimento articolare si verifica a velocità angolare costante.

- **IPERTROFIA:** aumento nelle dimensioni di un organo o di un tessuto, abitualmente dovuto ad aumento della dimensione delle cellule o di elementi tissutali.
- **IPERPLASIA:** aumento del numero di cellule.
- **ATROFIA (MUSCOLARE):** riduzione nelle dimensioni del tessuto muscolare, dovuto soprattutto al disuso.

- **RESISTENZA MUSCOLARE:** la capacità di un muscolo o di un gruppo di muscoli di contrarsi ad un livello di forza sottomassimale per un periodo di tempo; misurata solitamente come il numero di ripetizioni completate contro il 50-60% della resistenza massima.
  
- **FLESSIBILITA':** ampiezza di movimento possibile per un articolazione (range of motion) o per una serie di articolazioni.
  
- La flessibilità è specifica per ogni parte del corpo

## METABOLISMO

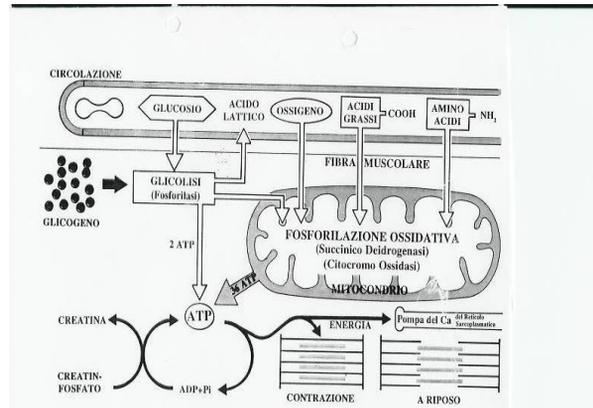
- CALORIMETRIA: determinazione del calore perduto o guadagnato; un modo per determinare la spesa energetica di un animale attraverso misurazione diretta del calore da esso prodotto o attraverso misurazione indiretta dello scambio dei gas respiratori.

## METABOLISMO

- KILOCALORIE (Kcal): unità di misura del calore;
- la quantità di energia richiesta per variare la temperatura di 1 kg di acqua da 14,5° C a 15,5°C.

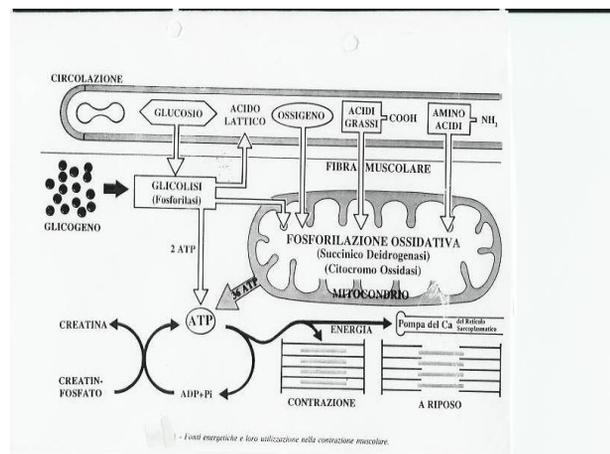
- **METABOLISMO AEROBICO:** catabolismo dei substrati energetici con utilizzo di ossigeno. Trasferimento di energia risultante dal coinvolgimento del trasporto di elettroni e della fosforilazione ossidativa.

## METABOLISMO



## METABOLISMO

- **METABOLISMO ANAEROBICO:** catabolismo dei substrati energetici senza utilizzo di ossigeno. Trasferimento di energia che non richiede la presenza di ossigeno.
- **ACIDO LATTICO:** metabolita acido che costituisce il prodotto finale della glicolisi anaerobica.

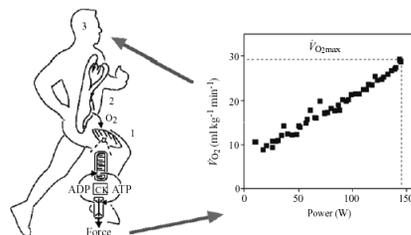




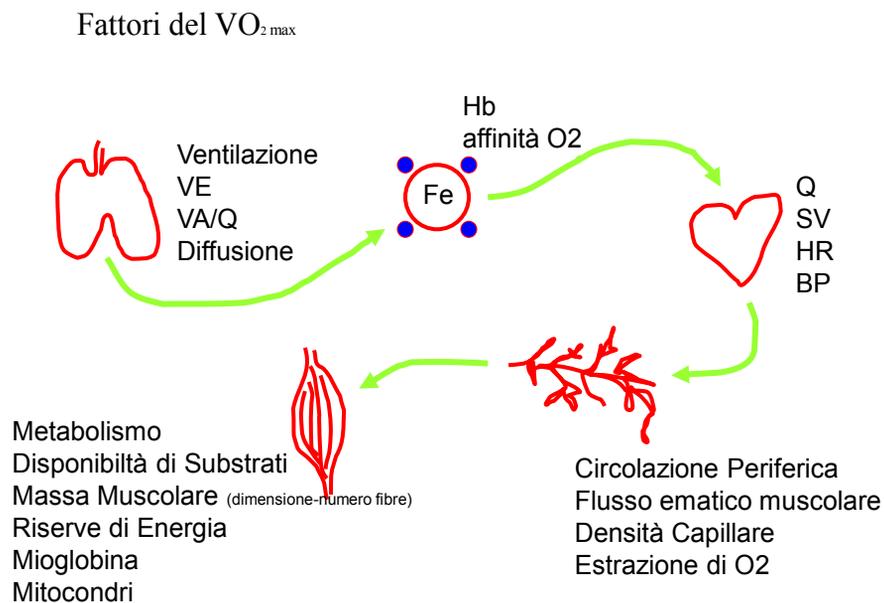
- MET: unità di equivalente metabolico; unità usata per stimare il costo metabolico di una attività fisica; 1 MET=3.5 ml di ossigeno consumato per Kg di peso corporeo al minuto.

## METABOLISMO

- MASSIMO CONSUMO DI OSSIGENO ( $\dot{V}O_{2max}$ ): il massimo flusso di ossigeno raggiunto durante esercizio (incrementale) a livello del mare; espresso solitamente in litri al minuto (l/min) o millilitri per chilo di peso corporeo al minuto (ml/kg/min).



- DIFFERENZA ARTERO-VENOSA (a-v O<sub>2</sub>): differenza nel contenuto di ossigeno tra il sangue che entra e quello che esce dai capillari polmonari.
- E' uno dei fattori del max consumo di O<sub>2</sub>



- ANEMIA: condizione caratterizzata da un livello basso di globuli rossi circolanti e/o di emoglobina.
- Varie forme
- Livello-sintomi
- Performance



- SOGLIA ANAEROBICA:
  - l'intensità lavorativa alla quale la concentrazione di lattato ematico comincia ad aumentare nel corso di un esercizio incrementale (ad es. OBLA: onset of blood lactate accumulation).
  - l'intensità lavorativa alla quale si verificano l'acidosi metabolica e le modificazioni associate a livello dello scambio respiratorio dei gas nel corso di un esercizio incrementale.

## Stile di vita attivo

l'incremento della attività fisica come parte integrante e significativa della vita quotidiana

## Qualità della vita:

- uno stato di soddisfazione generale e di felicità verso la vita. Include gli aspetti del benessere fisiologico, emotivo, funzionale e spirituale.

## Physical fitness

- ❖ Un insieme di caratteristiche fisiche riguardanti la capacità di un soggetto di svolgere attività fisica con successo, senza eccessiva fatica e con margini di sicurezza.

## fitness legata alla salute

- ❖ Stato di benessere fisiologico che riduce il rischio di malattia ipocinetica
- ❖ Che rappresenta la base per partecipare ad attività sportive
- ❖ E un supporto per la attività di vita quotidiane
- Include efficienza cardiorespiratoria, forza muscolare, composizione corporea e flessibilità.

## Fitness cardiovascolare:

- l'abilità di trasportare ed utilizzare l'ossigeno durante esercizio o lavoro prolungato e strenuo.
- Riflette l'efficienza combinata di polmoni, cuore, vasi e muscoli che lavorano nel trasportare ed utilizzare l'ossigeno

## Fitness muscolo-scheletrico:

- il fitness del sistema che include forza, endurance e potenza muscolare, flessibilità, *back fitness*, salute dell'osso

## Fitness di performance o motorio (skill-related)

- il fitness che riguarda specifiche abilità o componenti del fitness (e.g., agilità, equilibrio, coordinazione, velocità, potenza, tempo di reazione) che consente la partecipazione a sport o varie attività fisiche.

## Attività fisica

- **L'attività fisica** è definita come ogni movimento del corpo indotto dai grandi muscoli scheletrici in grado di dare luogo ad una spesa energetica eccedente rispetto alla condizione di riposo.

■ Attività che coinvolgono piccoli muscoli scheletrici (e.g. scrivere, disegnare ecc) pur importanti, non danno i benefici di salute di esercizi con grandi masse muscolari nè evocano una significativa spesa energetica.

## Attività fisica è definita da:

- **Durata: tempo totale speso per partecipare ad una sessione di A.F.**
- **Intensità** è il costo energetico necessario
- **Frequenza** numero di sessioni di attività fisica in un certo periodo di tempo (es. una settimana).

## Tipi di Attività Fisica (1)

### **Aerobica**

intensità da leggera a vigorosa richiedendo più ossigeno della attività sedentaria promuove il fitness cardiovascolare e altri benefici per la salute (es nuotare, camminare, correre, giocare a calciobasket pallavolo)

### **Anaerobica –**

Alta intensità e breve durata  
Svolta in assenza di sufficiente ossigeno  
(e.g., sprint durante la corsa ec)

## Tipi di Attività Fisica (2)

**ludica** – richiede discreta spesa energetica- svolta con regole flessibili, spesso decise dai giocatori, ha lo scopo di divertire

**sportiva**: prevede competizioni, regole, punteggi e risultato non predeterminato. Individuale e di squadra

## Tipi di Attività Fisica (3)

**Weight-bearing** oppure no – richiede lo spostamento del proprio peso corporeo .

**Legata allo stile di vita**

Svolta tipicamente su base routinaria (e.g., camminare, salire le scale, lavoretti abituali)

Solitamente di intensità lieve o moderata.

# Esercizio

- **Esercizio** è una particolare forma di attività fisica:  
Ha la caratteristica di essere pianificato, strutturato, ripetitivo e di essere finalizzato a migliorare o mantenere lo stato di forma e di benessere.
  
- **ESERCIZIO DINAMICO**: alternanza di contrazione e rilassamento di un muscolo scheletrico o di un gruppo di muscoli che provocano un movimento parziale o completo attraverso l'ambito di movimento di una articolazione.
  
- **ESERCIZIO STATICO**: contrazione di un muscolo scheletrico o di un gruppo di muscoli senza il movimento di una articolazione.

## Allenamento aerobico:

- un programma di esercizio che include attività ritmiche in natura, usando grandi masse muscolari a moderata intensità per 3-5 giorni/settimana

## “Resistance” training.

- Un programma di allenamento che prevede ripetute e progressive contrazioni di specifici gruppi muscolari per incrementare forza, endurance e potenza.

## Dose e Intensità

- Quando si va a definire l'ammontare dell'attività fisica o dell'esercizio, va tenuto conto che esiste un'importante interrelazione tra la dose totale di attività e l'intensità alle quali è compiuta l'attività.
- Dose totale si riferisce all'ammontare totale di energia spesa
- L'intensità riflette la percentuale di energia spesa durante tale attività.

## Intensità

- L'intensità può essere definita in termini assoluti o relativi.
- L'intensità **assoluta** riflette il costo energetico di un esercizio e di solito è espresso in equivalenti metabolici o METs (3.5 mL O<sub>2</sub>/kg/min).
- L'intensità **relativa** si riferisce alla percentuale di potenza aerobica utilizzata durante l'esercizio ed è espresso come percentuale della massima frequenza cardiaca o di VO<sub>2</sub>max.

## Livelli di intensità

- Le attività di **moderata** intensità sono quelle compiute ad un'intensità relativa tra 40% - 60% di VO<sub>2</sub>max (o l'intensità assoluta di 4 a 6 METs).
  - Le attività di **vigorosa** intensità sono quelle compiute oltre l'intensità di 60% del VO<sub>2</sub>max (o l'intensità assoluta di 6 METs). Per esempio, camminando velocemente a 4.8 km/h (3 miglia/h) a un'intensità assoluta di 4 METs.
  - In termini relativi, questa intensità è considerata leggera per un soggetto di 20 anni ma rappresenta un'intensità vigorosa per un 80enne.
- 
- Riserva cardiaca: la differenza tra frequenza cardiaca massima (predetta o determinata direttamente) e la frequenza cardiaca di riposo ( $F_{cmax} - F_{criposo}$ )
  - % della riserva cardiaca: la formula tiene conto di  $F_{cmax}$  e di riposo per fornire appropriate frequenze (o range) bersaglio per l'allenamento
  - FC allenamento:  $((F_{cmax} - F_{criposo}) * 40 - 85\%) + F_{criposo}$

- Riserva di VO<sub>2</sub> : differenza tra VO<sub>2</sub> massimo e di riposo (VO<sub>2</sub>max-VO<sub>2</sub>rest) Vale la stessa formula per la % della riserva.

## Equilibrio

- La capacità di equilibrio è una qualità specifica che consente il
- mantenimento e il recupero di una determinata posizione statica
- o dinamica, assegnata o desiderata, funzionale per il soggetto nei
- confronti della forza di gravità ed adeguata al successo dell'azione.
- L'equilibrio non è rappresentato da una situazione di riferimento
- definita, ma deriva da un continuo adattamento tonico-posturale
- coordinato.



TEST :

- costituiscono un controllo periodico

Utilizzano un “indicatore” ovvero l’elemento rappresentativo della variabile in studio

Consente di trasformare un concetto in una misura

potenza anaerobica lattacida: velocità 20m

## questionario

### **Questionario:**

Serie di domande scritte, poste su un determinato argomento e a scopo di indagine o ricerca

“strumento di raccolta delle informazioni, definito come un insieme strutturato di domande e relative categorie di risposta definite a priori da chi lo costruisce... ovvero di domande cosiddette “chiuse” dove all’intervistato (inteso come colui che risponde alle domande scritte del questionario) viene richiesto di individuare tra le risposte presentate quella che più si avvicina alla propria posizione... e/o di domande “aperte”, che non prevedono cioè delle risposte predeterminate”

(Zammuner, 1996)

## Scale di misura

- Per scale di misura si intendono tutte quelle “procedure di valutazioni che permettono di attribuire un oggetto ad una classe e di identificare, se possibile, nell’ambito della classe alcune relazioni riconducibili a espressioni numeriche”. [2]

<http://www.sif-fisioterapia.it/it/evidence-based-practice/introduzione-scale-di-misura>

2. Lantieri, Riso, Ravera. Statistica medica. McGraw-Hill, 2004.

## Menomazione

- La **menomazione** consiste nella **perdita o anormalità a carico di una struttura o di una funzione** psicologica, fisiologica o anatomica.
  
- Riguarda un organo o un apparato funzionale

## Disabilità

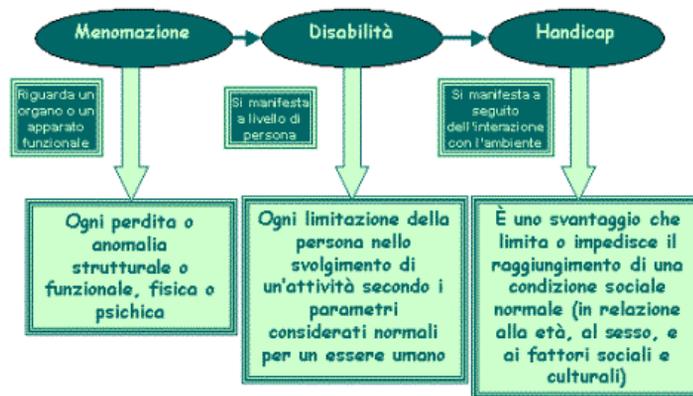
- **La disabilità è qualsiasi limitazione o perdita della capacità di compiere un'attività** nel modo o nell'ampiezza considerati normali per un essere umano.
- Si parla quindi di disabilità nella comunicazione, disabilità nel movimento e così via
- Si manifesta a livello della persona

## Handicap

- **L'handicap, è la condizione di svantaggio conseguente a una menomazione o a una disabilità** che in un certo soggetto limita o impedisce lo svolgimento delle attività considerate normali in relazione alla sua età, al sesso e ai fattori sociali e culturali.
- Si manifesta a livello dell'interazione con l'ambiente

La sequenza descritta è sintetizzata nel seguente schema:

- La sequenza descritta è sintetizzata nel seguente schema:



## SARCOPENIA

- *Sarcopenia* (*sarx penia*)
- perdita di massa muscolare associata a riduzione di: forza muscolare e/o di performance fisica

- *Dynapenia: (δύναμις penia)*

perdita di forza e potenza muscolare ad es  
correlata al processo d'invecchiamento

- *Cachessia (kakòs héxis)*
- ☐sindrome multifattoriale complessa  
caratterizzata da:
- ☐perdita di peso
- ☐riduzione della massa muscolare con o senza  
perdita di massa grassa
- ☐aumentato catabolismo proteico
- ☐associata a patologie croniche

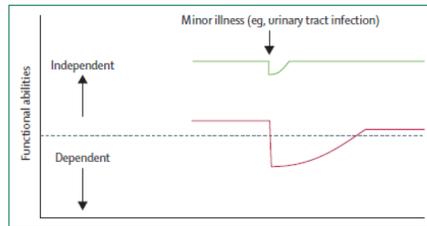
- *Ergometro*: Strumento per la misura del lavoro e della potenza, utilizzato per la valutazione dei lavoro muscolare.

## FRAGILITA'

- Menzionata per la prima volta negli anni '80
- **Vari paradigmi che definiscono la fragilità**
- Il paradigma biomedico: la fragilità è una sindrome fisiologica caratterizzata dalla riduzione delle riserve funzionali e dalla diminuita resistenza agli stressor, risultante dal declino cumulativo di sistemi fisiologici multipli che causano vulnerabilità e conseguenze avverse.

## Frailty in elderly people

Andrew Clegg, John Young, Steve Iliffe, Marcel Oude Rikkert, Kenneth Rockwood



Vulnerability of frail elderly people to a sudden change in health status after a minor illness

*Lancet 2013*