

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA  
Dipartimento di Scienze Biomediche, Metaboliche e Neuroscienze

---

**CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA**

Presidente Prof. Adriano Ferrari

Coordinatore AFP. Dott.ssa Luisa Montanari

**STUDIO LONGITUDINALE PROSPETTICO  
SULL'EVOLUZIONE DEL CAMMINO  
DOPO STROKE  
DA UN PUNTO DI VISTA FUNZIONALE**

**Relatore:**

Leda Boschini

**Correlatore:**

Isabella Campanini

**Tesi di Laurea di :**

Alberto Reggiani

Ilaria Cuoghi

**ABSTRACT**

**(IT)**

**Introduzione:** L'ictus rappresenta, in Italia, la principale causa d'invalidità. Dopo stroke risulta frequentemente compromessa l'autonomia nel cammino. Il recupero di tale funzione rappresenta un obiettivo fondamentale, sia per il paziente, sia per il programma riabilitativo. Tuttavia non è sempre chiaro in che misura i risultati ottenuti in ambito ospedaliero, siano spendibili all'esterno.

**Obiettivi:** Valutare l'evoluzione della funzione cammino nei tre mesi dopo ictus, misurandone il livello di indipendenza e confrontando i parametri di velocità-sicurezza-resistenza (requisiti di un cammino funzionale). Verificare quanti pazienti recuperano un cammino in comunità. Dunque indagare l'esistenza di una correlazione tra il livello di indipendenza raggiunto nel cammino e l'autonomia e la partecipazione sociale del paziente.

**Materiali e Metodi:** Popolazione di riferimento: 22 pazienti ricoverati presso il servizio di "Medicina Fisica e Riabilitativa" dell'Arcispedale Santa Maria Nuova di Reggio Emilia, da Febbraio a Luglio 2012, con diagnosi clinica di ictus cerebrale acuto ischemico (19) o emorragico (3); 64% con emiplegia sinistra e 36% emiplegici destri; età media di 72 anni. Tutti i pazienti prima di essere arruolati nel progetto hanno firmato un consenso libero ed informato. Disegno dello studio: longitudinale prospettico, comprendente tre momenti di valutazione: ingresso e dimissione dal servizio, controllo a 3-4 mesi dall'ictus. Strumenti di rilevazione: all'ingresso nel reparto sono state somministrate le seguenti scale: Rankin Scale anamnestica, Motricity Index, Trunk Control Test, Standing Balance, Functional Independence Measure, Hodkinson Mental Test, Geriatric Depression Scale, Functional Ambulation Category e Test della sensibilità tattile degli arti. Al momento della dimissione ed al controllo a 3 mesi dall'ictus sono stati effettuati, inoltre, test più specifici per il cammino: Test dei 10 metri, Six Minute Walking Test, Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment e Walking Handicap Scale.

**Risultati:** Dall'ingresso alla dimissione sono state registrate variazioni statisticamente significative della funzione cammino (con P-Value < 0,01). Tra la dimissione ed il controllo, l'unico miglioramento significativo riguarda il fattore sicurezza. Al momento del controllo è risultato che: il 32% dei pazienti ha raggiunto la capacità di deambulare nella comunità, ma con certi limiti; invece solo il 14% senza nessuna limitazione. L'elaborazione dei dati ha confermato l'esistenza di una correlazione tra Functional Ambulation Category (FAC) e le scale seguenti: Walking Handicap Scale e Barthel Index. Inoltre è stata resa nota la correlazione esistente tra la Functional Ambulation Category e i test utilizzati per monitorare i parametri di velocità-resistenza-sicurezza del cammino, ma solo per punteggi FAC>3.

**Conclusioni:** Dall'ingresso alla dimissione sono stati registrati miglioramenti significativi in termini di velocità-resistenza-sicurezza e livello di indipendenza del cammino; mentre dopo la dimissione l'unico progresso riguarda il fattore sicurezza. Un aumento dell'indipendenza del cammino si traduce effettivamente in aumento dell'autonomia e della partecipazione sociale del paziente. Fino a che un soggetto non si sposta in maniera autonoma (FAC≤3), non sembra

essere opportuno parlare di cammino, bensì di “sequenza di posture”, e non si registrano miglioramenti significativi in termini di velocità-resistenza-sicurezza.

**Parole Chiave:** ictus; recupero del cammino; cammino in ambiente collettivo; riabilitazione compito-specifico.

## ABSTRACT

(EN)

**Background:** stroke is the leading cause of disability in Italy. Following stroke walking is often compromised. The recovery of this function is a priority goal for most of the patients, as well as for the rehabilitation program. Anyway it is not always clear how the results obtained within a rehabilitation setting, are expendable outside.

**Purpose:** to evaluate walking changes in the three months after stroke, by measuring the level of independence and comparing the parameters of walking speed-endurance-safety (requirements of a functional gait). To see how many patients recover a “community walking”. Finally, to investigate the existence of a correlation between the level achieved of walking independence and patient autonomy and social participation.

**Methods:** Target population: 22 patients admitted to the service of “Physical and Rehabilitative Medicine” of the S. Maria Nuova Hospital in Reggio Emilia, from February to July 2012, with a clinical diagnosis of acute ischemic (19) or hemorrhagic (3) stroke; 64% left and 36% right hemiplegia; mean age was 72 years. All patients signed a free and informed consent before enrollment in the project. Study design: Prospective longitudinal study, including three moments of evaluation: admission and discharge from the service, control at 3-4 months after stroke. Detection tools: at the time of admission the following scales were administered: Rankin Scale, Motricity Index, Trunk Control Test, Standing Balance, Functional Independence Measure, Hodkinson Mental Test, Geriatric Depression Scale, Functional Ambulation Category, finally it has been tested the tactile sensitivity of the limbs. At the time of discharge and during the control, three months after stroke, more specific tests for the assessment of walking recovery were made: Timed 10-Meters Walk Test, Six Minute Walking Test, Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment and Walking Handicap Scale.

**Results:** The sample walking has changed in a statistically significant way, from admission to discharge (with P-value <0,01); between discharge and control the only significant improvement concerns the walking safety. At control time 32% of patients has achieved the ability to walk in the community, but with limits; only the 14% with no restrictions. The processing of the data confirmed the existence of a correlation between the Functional Ambulation Category (FAC) and the following scales: Walking Handicap Scale and Barthel Index. Furthermore the Functional Ambulation Category correlates with tests used to monitor walking speed, endurance and safety; but only for FAC scores > 3.

**Conclusion:** Walking improved in all parameters investigated from admission to discharge, the only progress after discharge regards the walking safety. An increase of the walking independence results in increase of autonomy and social participation of the patient. As long as a patient needs help to move (FAC ≤ 3), it seems not appropriate to talk about walking and there are not significant improvements of walking speed, endurance and safety.

**Keywords:** stroke; gait/walking recovery; community walking; task-oriented training.





## Indice

<i>Premessa</i>	<i>pag.2</i>
<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>pag.3</b>
<b>1.1 Lo stroke</b>	<b>pag.3</b>
1.1.1 <i>Informazioni preliminari - definizione ed epidemiologia</i>	<i>pag.3</i>
1.1.2 <i>Dall' ICIDH all' ICF</i>	<i>pag.5</i>
1.1.3 <i>L'importanza di misurare</i>	<i>pag.8</i>
<b>1.2 Il cammino dopo stroke</b>	<b>pag.9</b>
1.2.1 <i>Caratteristiche del cammino dopo stroke</i>	<i>pag.9</i>
1.2.2 <i>"Community walking"</i>	<i>pag.14</i>
1.2.3 <i>Fattori predittivi per il recupero del cammino</i>	<i>pag.16</i>
1.2.4 <i>Tempi di recupero del cammino</i>	<i>pag.19</i>
1.2.5 <i>Riabilitazione "compito-specifico"</i>	<i>pag.21</i>
<b>1.3 Obiettivi dello studio</b>	<b>pag.24</b>
<b>2. MATERIALI E METODI</b>	<b>pag.25</b>
<b>2.1 Partecipanti</b>	<b>pag.25</b>
<b>2.2 Metodi</b>	<b>pag.27</b>
2.2.1 <i>Tempi di somministrazione delle scale</i>	<i>pag.27</i>
2.2.2 <i>Scale di valutazione utilizzate</i>	<i>pag.30</i>
2.2.3 <i>Procedure statistiche</i>	<i>pag.47</i>
<b>2.3 Elaborazione dei dati</b>	<b>pag.44</b>
<b>3. RISULTATI</b>	<b>pag.58</b>
<b>3.1 Andamento del campione nel tempo</b>	<b>pag.58</b>
3.1.1 <i>Variazioni durante il ricovero</i>	<i>pag.58</i>
3.1.2 <i>Variazioni dopo la dimissione</i>	<i>pag.60</i>
<b>3.2 Functional Ambulation Category &amp; Walking Handicap Scale</b>	<b>pag.65</b>
<b>3.3 Functional Ambulation Category &amp; Barthel Index</b>	<b>pag.66</b>
<b>3.4 Functional Ambulation Category &amp; Test specifici del cammino</b>	<b>pag.68</b>
<b>4. DISCUSSIONE</b>	<b>pag.71</b>
<b>5. CONCLUSIONI</b>	<b>pag.75</b>
<i>Bibliografia</i>	<i>pag.77</i>

## ***Premessa:***

*L'ictus rappresenta, in Italia, la principale causa d'invalidità.*

*Dopo stroke risulta comunemente compromessa la deambulazione, riconosciuta quale importante attività umana che ci permette di essere membri produttivi e partecipativi nella comunità (Ada, 2009).*

*Il recupero ed il mantenimento dell'autonomia nel cammino è sicuramente un obiettivo prioritario del programma riabilitativo dopo ictus, per il quale si spendono ogni anno notevoli risorse; ma soprattutto è la prerogativa della maggior parte dei pazienti.*

*Uno studio condotto nel 2007 da Sullivan et al. suggerisce che, sebbene il 70-80% dei soggetti sopravvissuti a stroke recuperi la capacità di camminare, per brevi tratti e su superfici piane; solo il 50% dei pazienti raggiunge la capacità di deambulare nella comunità, ma con certi limiti; invece meno del 20% risulta in grado di camminare in ambiente collettivo senza nessuna limitazione (Sullivan, 2007).*

*Durante la riabilitazione ospedaliera si ricerca il recupero di un cammino che sia funzionale (veloce, sicuro ed economico); tuttavia non sempre i risultati raggiunti sono realmente utilizzati nella vita di tutti i giorni.*

*Il presente studio longitudinale prospettico si propone di indagare come evolve la funzione cammino del paziente con esiti di stroke. Le valutazioni sono state effettuate in tre tempi (ingresso, dimissione dal reparto e controllo a 3-4 mesi dall'ictus).*

*Inoltre la possibilità di rivedere i pazienti dopo un periodo di tempo trascorso al di fuori dell'ambiente ospedaliero, ha permesso di indagare quanti recuperano un cammino in comunità, e come variano autonomia e partecipazione sociale, in funzione del livello di indipendenza raggiunto nel cammino.*



# **1. INTRODUZIONE**

## **1.1 LO STROKE**

### ***1.1.1 Informazioni preliminari :***

#### **Definizione:**

Per ictus si intende l'improvvisa comparsa di segni e/o sintomi riferibili a deficit locale e/o globale (coma) delle funzioni cerebrali, di durata superiore alle 24 ore o con esito infausto, non attribuibile ad altra causa apparente se non a vasculopatia cerebrale (SPREAD, 2012).

Tale definizione esclude il TIA (Transient Ischaemic Attack: attacco ischemico transitorio), della durata inferiore alle 24 ore; invece comprende, sulla base dei dati morfologici, l'infarto ischemico, l'infarto emorragico, l'emorragia intracerebrale primaria e alcuni casi di emorragia subaracnoidea (ESA).

#### **Epidemiologia:**

In Italia l'ictus è la terza causa di morte dopo le malattie cardiovascolari e le neoplasie, causando il 10% - 12% di tutti i decessi per anno.

Ogni anno si verificano in Italia (dati estrapolati dalla popolazione del 2001) circa 196.000 ictus, di cui l' 80% sono nuovi episodi (157.000) e il 20% recidive, che colpiscono soggetti già precedentemente affetti (39.000).

L'ictus ischemico rappresenta la forma più frequente di stroke (80% circa), andando a colpire soggetti con età media superiore a 70 anni, più spesso uomini che donne.

L'ictus emorragico intraparenchimale (15% - 20%) colpisce soggetti leggermente meno anziani, sempre con lieve prevalenza per il sesso maschile; l'emorragia subaracnoidea (3% circa) colpisce più spesso soggetti di sesso femminile, di età media sui 50 anni circa.

L'incidenza dell'ictus aumenta progressivamente con l'età, raggiungendo il valore massimo negli ultra ottantacinquenni. Il 75% degli ictus si riscontra in soggetti di oltre 65 anni.

Si calcola che l'evoluzione demografica porterà, in Italia, se l'incidenza rimane costante, ad un aumento dei casi di ictus nel prossimo futuro. Nel mondo il numero di decessi per ictus è destinato a raddoppiare entro il 2020.

La mortalità acuta (30 giorni) dopo ictus è pari a circa il 20% - 25% , mentre quella ad 1 anno ammonta al 30% - 40% circa. Le emorragie (parenchimali) hanno tassi di mortalità precoce più alta (30% - 40% circa dopo la prima settimana).

Nonostante l'elevata mortalità nella fase acuta e subacuta, molti soggetti ne sopravvivono, anche per numerosi anni, con esiti più o meno invalidanti.

L'ictus rappresenta, in Italia, la principale causa d'invalidità: si calcola che ad un anno dall'evento acuto, un terzo circa dei soggetti sopravvissuti ad un ictus, indipendentemente dal fatto che sia ischemico o emorragico, presenta un grado di disabilità elevato, che li rende totalmente dipendenti.

### **1.1.2 Dall' ICIDH all'ICF**

La logica e la terminologia utilizzate nel processo continuo di valutazione del soggetto colpito da ictus fanno riferimento alla nuova “*Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute*” (*International Classification of Functioning, Disability and Health – ICF*). Quest’ ultima è stata accettata il 21 Maggio del 2001 da 191 Paesi, partecipanti alla 54° Assemblea Mondiale della Sanità, quale “*standard di valutazione e classificazione generale di salute e disabilità*”. Per questo motivo si è ritenuto necessario fornire una visione d’insieme di tale classificazione, oltre che di quella precedente, l' *International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps*, così da evidenziarne gli aspetti innovativi.

L'ICIDH, risalente al 1980, si basava sui concetti di “*Menomazione*”, “*Disabilità*” e “*Handicap*” secondo la sequenza: *Menomazione* → *Disabilità* → *Handicap*.

Tale successione, non casuale, esprimeva il seguente concetto: a seguito di un evento morboso, sia esso una malattia (congenita o meno) o un incidente, una persona può subire una menomazione, ovvero una perdita o anomalia strutturale o funzionale, fisica o psichica. La menomazione può poi condurre alla disabilità, ovvero alla limitazione della persona nello svolgimento di una o più attività considerate “normali” per un essere umano della stessa età. Infine la condizione di disabilità può portare all’handicap, ovvero lo svantaggio sociale che si manifesta a seguito dell’interazione con l’ambiente.

Tuttavia la sequenza descritta non sempre rispecchia la realtà: l’handicap può comparire come conseguenza diretta di una menomazione, senza la mediazione di uno stato di disabilità. Inoltre la sequenza può essere interrotta, ovvero una persona può essere menomata senza essere disabile ed un disabile può non avere un handicap.

Dunque è stata introdotta la nuova classificazione ICF, la quale più che classificare le “conseguenze della malattie” considera le “componenti della salute”, per cui essa non riguarda solo le persone con disabilità, ma tutti gli individui.

Dunque se l' ICIDH era limitata al semplice ambito della disabilità, l'ICF, valutando le abilità residue dell'individuo, descrive i vari gradi di funzionalità (tale ottica appare evidente sin dal nome, “Classificazione Internazionale del Funzionamento”).

La disabilità viene ora considerata in senso dinamico, come la conseguenza o il risultato di una complessa relazione tra la condizione di salute di un individuo ed i fattori personali e ambientali, che rappresentano le circostanze in cui egli vive e che sono necessariamente in costante evoluzione. Qualsiasi individuo, date le proprie condizioni di salute, può trovarsi in un ambiente con caratteristiche che potrebbero limitare o restringere le proprie capacità funzionali e di partecipazione sociale.

Quella dell' ICF è una prospettiva multidimensionale (bio-psico-sociale), in cui i fattori biomedici e patologici non sono gli unici presi in considerazione, ma grande importanza viene data all' interazione sociale. La stessa terminologia utilizzata è indice di questo cambiamento di prospettiva, in quanto ai termini di “*Menomazione*”, “*Disabilità*”, “*Handicap*” si sostituiscono i termini di “*Strutture e Funzioni Corporee*”, “*Attività*”, “*Partecipazione*”.

L'ICF, tenendo presente lo stretto rapporto che lega la condizione di salute con l'ambiente, promuove un metodo di misurazione della salute, delle capacità e delle difficoltà nella realizzazione di attività, che permette di individuare gli ostacoli da rimuovere e gli interventi da effettuare perché l'individuo possa raggiungere il massimo della propria autorealizzazione.

L'intero schema dell' ICF si ripartisce in due macrocategorie, a loro volte ulteriormente suddivise:

1) Funzionamento e disabilità:

- *Strutture corporee:* sono le parti strutturali o anatomiche del corpo (organi, arti e loro componenti), classificate secondo i sistemi corporei.
- *Funzioni corporee:* sono le funzioni fisiologiche dei sistemi corporei, incluse le funzioni psicologiche.
- *Attività:* è l'esecuzione di un compito o di un azione da parte di un individuo e rappresenta la prospettiva individuale del funzionamento.
- *Partecipazione:* è il coinvolgimento in una situazione di vita, rappresenta la prospettiva sociale del funzionamento.

2) Fattori contestuali:

- *Fattori ambientali:* sono tutti gli aspetti del mondo esterno che formano il contesto di vita di un individuo e che, come tali, hanno un impatto sul funzionamento della persona (es: ambiente fisico e sue caratteristiche, atteggiamenti, valori, politiche, sistemi sociali e servizi ecc..).
- *Fattori personali:* sono fattori contestuali correlati all'individuo quali l'età, il sesso, la classe sociale, le esperienze di vita, i modelli di comportamento generali e gli stili caratteriali.

Ogni fattore interagisce con gli altri, ed i fattori ambientali e personali non sono meno importanti dei fattori organici.

### **1.1.3 L'importanza di misurare in riabilitazione :**

La pianificazione/progettazione dell'intervento riabilitativo della persona colpita da ictus richiede una valutazione globale, che non può prescindere da un'indagine dei fattori personali (l'individuo e la sua storia, come egli affronta la malattia e la sua lotta per sopravvivere), oltre che di quelli ambientali, coerentemente con l'approccio bio-psico-sociale sostenuto dalla nuova “*Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute (ICF)*”.

Tale processo si compie fundamentalmente attraverso la raccolta dei dati anamnestici, l'esecuzione dell'esame clinico e la compilazione di scale di valutazione, da ripetersi nel tempo.

La valutazione del soggetto colpito da ictus per essere completa deve comprendere scale di valutazione specifiche per ogni dominio espresso dall'ICF (“funzioni e strutture corporee”, “attività”, “partecipazione”).

Le scale utilizzate in riabilitazione sono scale standardizzate, prevalentemente di tipo ordinale, in cui viene attribuito un punteggio variabile in relazione alla gravità del segno evidenziato.

L'utilizzo di scale di validazione si rivela utile sia in contesti clinici, in cui risulta indispensabile possedere strumenti di valutazione validi, sensibili, rapidi e facilmente ripetibili da diversi colleghi fisioterapisti (così da ottenere una visione oggettiva dell'evoluzione clinica del soggetto, utile anche a livello prognostico); sia in ambito di ricerca, consentendo il confronto tra gruppi di persone e tra centri differenti.

## 1.2 IL CAMMINO DOPO STROKE

### 1.2.1 *Caratteristiche del cammino del paziente emiplegico*

Il cammino dopo ictus presenta alcune anomalie, sia rispetto ai parametri quantitativi che qualitativi.

Da un punto di vista quantitativo il cammino del soggetto emiplegico, in genere, risulta caratterizzato da: alterazione dei parametri spazio-temporali (es: riduzione della velocità e della resistenza, aumento del tempo di carico sul lato conservato e del tempo speso in doppio appoggio, modifiche della lunghezza e della cadenza del passo); cambiamenti nelle caratteristiche cinematiche articolari (es: riduzione o perdita della flessione di ginocchio in fase di swing e di stance, perdita della flessione dorsale della caviglia in swing ed al contatto iniziale); variazioni delle variabili cinetiche (momenti angolari, lavoro, potenza) e deviazioni elettromiografiche, per esempio nel timing di attivazione muscolare.

Da un punto di vista qualitativo, osservando il cammino di un soggetto dopo ictus, è possibile notare delle modificazioni, o meglio dei compensi, cioè degli atteggiamenti che l'individuo mette in atto al fine di "adattarsi" alle anomalie primarie dovute alla lesione del Sistema Nervoso Centrale e che il soggetto è in grado di controllare parzialmente o totalmente (Gage J., 1991).

Questo breve excursus vuole fornire un quadro generale rispetto ai possibili cambiamenti cui può andare incontro il cammino del soggetto colpito da ictus, mentre di seguito si andranno ad approfondire solamente le variazioni che possono subire i tre requisiti che definiscono un cammino funzionale e che sono oggetto di studio del presente progetto di tesi: velocità, resistenza e sicurezza.

### Velocità:

La velocità media del cammino dei soggetti con esiti di stroke è inferiore a quella di soggetti sani della stessa fascia d'età, così come la capacità di incrementare la stessa. Uno studio condotto da Ada e colleghi su soggetti emiplegici, ormai dimessi e partecipi nella comunità, rivela una velocità media di circa 0,5 m/s, all'interno di un range di velocità tra 0,3 – 0,8 m/s. La normale velocità di cammino di adulti sani, tra i 20 e i 79 anni, è di 1.3 m/s (Ada, 2009).

Numerosi autori sostengono che la velocità del cammino si correla significativamente con il livello di outcome funzionale, ovvero “più è bassa la velocità del cammino, maggiore è la compromissione motoria”. Tuttavia, sebbene la velocità di progressione di una persona sia un noto indicatore di performance del cammino, tanto da essere comunemente utilizzato per monitorare le prestazioni e valutare gli effetti del programma riabilitativo, se considerata da sola, essa non aiuta a capire la natura delle carenze e non è sufficiente per definire una deambulazione funzionale. Basta pensare che tra i vari gruppi di pazienti in grado di camminare è possibile registrare una grande variabilità di velocità di cammino; d'altra parte vi sono alcune persone che, nonostante esibiscano una bassa velocità di cammino, dimostrano comunque di essere in grado di camminare in maniera indipendente nella comunità (Lord, 2005).

La maggior parte dei laboratori utilizza come unità di misura il metro al secondo, altri il metro al minuto, e ciò permette di avere un riferimento immediato con la cadenza misurata in semipassi al minuto (step/min). Per poter confrontare la velocità del cammino tra persone di altezze differenti, invece, si normalizza la velocità rispetto alla statura dell'individuo (% dell' altezza/sec).



Un soggetto sano, normalmente, cammina ad una velocità compresa tra il 30 ed il 130% della sua altezza. All'interno di questo range risulta possibile sfruttare le componenti inerziali intrinseche nei meccanismi pendolari e non compaiono modificazioni dello schema del passo. Ad una velocità inferiore al 30% (come avviene per la maggior parte dei pazienti emiplegici) il cammino non si può più definire tale. In effetti saltano i meccanismi pendolari ed è presente una modificazione del tempo di attivazione muscolare, per cui si parla di “sequenza di posture”. Tale situazione è caratterizzata da un aumento dell'attività muscolare, e quindi da un maggior dispendio energetico, attribuibile all'incremento della domanda di stabilità posturale in stance e all'alterazione dell'arto controlaterale in swing (Campanini I., Merlo A., 2009).

#### Resistenza:

Analogamente alla velocità, dopo stroke, diminuisce anche la resistenza del cammino. Generalmente questa viene misurata come distanza percorsa in 6 minuti, tramite il “Test dei 6 minuti”, conosciuto a livello internazionale come “Six Minute Walking Test” (6MWT) e considerato un test affidabile, poco costoso, sicuro e facile da applicare. In adulti sani, di età compresa tra 40 e 80 anni, la distanza media percorsa in 6 minuti è di 576 metri per gli uomini e di 494 metri per le donne.

Dopo stroke essa risulta marcatamente ridotta, circa 250 metri, all' interno di un range che va da 40 a 400 metri (Ada, 2009).

Un articolo più recente (Casanova, 2011) invita a riflettere sul fatto che, fino ad ora, i valori di riferimento del Six Minute Walking Test (6MWT) sono stati ricavati da studi condotti su gruppi di individui sani poco numerosi, oltre che provenienti dallo stesso paese.

Dunque viene descritto uno studio, il primo condotto a livello internazionale e multicentrico, indirizzato a valutare l'esistenza di eventuali variazioni geografiche di performance del 6MWT. La popolazione in esame includeva 444 soggetti sani (238 maschi), di età compresa tra 40 e 80 anni ed appartenenti a sette diverse nazioni, i quali hanno eseguito il 6MWT secondo le Linee Guida dell'American Thoracic Society (ATS). Ci sono state due importanti scoperte.

Per prima cosa, sono state effettivamente riscontrate variazioni geografiche del 6MWT, nonostante il test sia stato eseguito in maniera standard nei diversi centri. Tuttavia sembra improbabile che queste variazioni siano dovute a fattori antropometrici, dal momento che lo studio includeva soggetti con valori simili (di età, peso, altezza) tra i siti. Ciò che si ipotizza, invece, è che la variabilità registrata nel 6MWT potrebbe essere spiegata con l' inclusione, in futuro, di altri fattori tra i quali la velocità abituale del cammino o anche aspetti culturali legati allo stile di vita, l'umore, l'atteggiamento e la motivazione del soggetto.

La seconda scoperta riguarda l'importanza che età e sesso giocano nella distanza percorsa, anche se, tra i due, è sicuramente l'età il fattore che influenza maggiormente il 6MWT. L'effetto dell'età è più evidente a partire dai 60 anni, indipendentemente dal sesso.

### Sicurezza:

Tra i requisiti che definiscono un cammino funzionale, oltre alla velocità ed alla resistenza, è importante considerare il fattore sicurezza, da intendere come la possibilità di spostarsi su qualsiasi tipo di superficie senza il rischio di cadere.

Tra le malattie neurologiche lo stroke registra il più alto tasso di cadute, dopo il morbo di Parkinson (Beninato, 2009) e i pazienti che sopravvivono dopo un ictus hanno un alto rischio di cadere durante tutte le fasi successive (Weerdesteyn, 2008).

In particolare, in seguito a stroke, aumenta il rischio di incorrere in fratture d' anca dal lato plegico, soprattutto per la compromissione dell'arto superiore colpito che non permette di attuare reazioni di difesa efficaci.

In seguito a frattura può esserci un aumento dell' immobilità, la quale, poi, può condurre ad una maggior disabilità.

Inoltre, dopo essere caduti, circa l'88% dei pazienti sviluppa la paura di cadere, la quale non è da sottovalutare dal momento che si traduce spesso e volentieri in diminuzione dell'attività fisica, isolamento sociale ed eventualmente nella perdita dell'indipendenza (Weerdesteyn, 2008).

Importanti fattori di rischio per le cadute, dopo ictus, sono la presenza di deficit nel cammino e nella capacità di mantenere l'equilibrio, così come per la generale popolazione di persone anziane. Inoltre i disturbi mentali (depressione e deficit cognitivi) e/o della sensibilità, che possono presentarsi dopo stroke, incrementano il rischio di caduta nelle persone colpite da ictus. Infine anche il singolo episodio di caduta che si verifica durante il periodo di riabilitazione ospedaliera, è da considerare un fattore di rischio significativo per ulteriori cadute (Weerdesteyn, 2008).

Non sono ancora stati individuati test in grado di prevedere in maniera convincente chi, tra i soggetti colpiti da stroke, andrà incontro a cadute; alcuni studi utilizzano il punteggio del Barthel Index associato al Timed-Up-and-Go Test, altri fanno uso di scale specifiche per la valutazione dell'equilibrio come la Berg Balance (BB) o la scala Tinetti. Tuttavia considerando l'impressionante tasso di cadute dopo ictus, ogni paziente con disabilità residua dovrebbe essere considerato a rischio, per cui maggiori risorse dovrebbero essere indirizzate per lo sviluppo di misure di prevenzione delle cadute (Weerdesteyn, 2008). L'utilizzo di ausili durante il cammino contribuisce a prevenire le cadute dopo stroke (Beninato 2009).

### 1.2.2 “Community walking”

In letteratura, sempre più spesso, si trova l' espressione “community walking”, traducibile come “cammino adatto alla comunità” o anche “cammino in ambiente collettivo”. In generale, non essendo ancora disponibile un'unica definizione, si parla di: “possibilità di deambulare extramoenia per compiere attività tra cui andare al supermercato, fare shopping in un centro commerciale, andare in banca, inseguire un hobby, andare in ferie” (Lord, 2004).

Lord et al., dopo aver domandato a 130 pazienti colpiti da stroke e ormai dimessi, di identificare i luoghi per loro importanti all'interno della comunità, hanno sviluppato un'ulteriore definizione della capacità di deambulare in comunità, intesa come: “mobilità indipendente al di fuori della casa, che include l'abilità di affrontare terreni irregolari, sedi private, supermercati ed altri luoghi pubblici”. Nello stesso studio, poi, ad ogni paziente è stato data l'opportunità di esprimere un proprio giudizio in merito alla “possibilità di deambulare nuovamente in comunità”: essa viene definita “essenziale” dal 40,8% dei soggetti intervistati, “molto importante” dal 33,8%, “importante” dal 18,5%, “mediamente importante” dal 6,8% e “non importante” dallo 0,8% (Lord, 2005).

Pound et al. identificarono la perdita di indipendenza nel cammino, soprattutto all'esterno, quale aspetto maggiormente disabilitante tra le sequele dello stroke. Il tema principale emerso dal loro studio era la frustrazione di non poter uscire di casa, una caratteristica che è stata anche associata a disturbi dell'umore (Lord, 2004).

Potenziando la capacità di deambulare in comunità è possibile favorire un miglioramento della qualità di vita e della partecipazione sociale dei pazienti, evitando l'isolamento sociale. Essa, oltre a rappresentare un bisogno proprio del paziente colpito da stroke, si traduce poi in una diminuzione della dipendenza da familiari ed amici, sia nelle attività domestiche che esterne, e in una riduzione del carico economico gravante sul Sistema Sanitario Nazionale (Ada, 2009).

### ***1.2.3 Fattori predittivi per il recupero del cammino***

In riabilitazione l'individuazione di elementi predittivi/prognostici, già durante la fase acuta di una qualsiasi patologia, consente di effettuare un corretto triage, ovvero di classificare i soggetti in relazione ad obiettivi funzionali ed assistenziali diversi, ottimizzando la destinazione delle risorse economiche ed umane.

Nonostante siano stati pubblicati molti studi e, sebbene la capacità di camminare rappresenti un obiettivo chiave nella riabilitazione dopo ictus, tuttavia non è ancora possibile prevedere con precisione il verificarsi e la portata del recupero motorio della deambulazione nei singoli pazienti durante la fase acuta post stroke .

Tra i fattori considerati prognostici per il recupero della deambulazione troviamo: il grado iniziale di compromissione sensoriale e motoria, la disabilità al momento del ricovero nel reparto di riabilitazione, l'incontinenza urinaria, l'equilibrio da seduto e l'età.

Inoltre sono numerosi gli autori che hanno cercato di individuare, tra i pazienti che ritornavano a camminare dopo ictus, quali avrebbero raggiunto un cammino domestico e quali invece sarebbero riusciti a camminare in ambiente collettivo; tuttavia le misure di outcome prese in considerazione per valutare la capacità di camminare in comunità, variano da studio a studio.

Peterson identificò un valore cut off della velocità di progressione, ovvero 0,8 m/s, che secondo l'autore permetteva di distinguere tra una deambulazione limitata al domicilio ed una adatta alla comunità. Egli arrivò a definire “limited community walkers” gli individui che camminavano tra gli 0,4 e gli 0,8 m/s, e “community walkers” coloro che camminavano ad almeno 0,8 m/s. Secondo Peterson una deambulazione che procede a valori inferiori agli 0,4 m/s consente generalmente una scarsa autonomia anche all'interno del proprio domicilio (Peterson, 2010).

Dagli studi di Hill e colleghi (Lord, 2004) risulta che il livello minimo di mobilità richiesta per poter camminare in ambiente collettivo sia definito dai seguenti parametri: capacità di percorrere una distanza di almeno 300 metri su treadmill, velocità minima di 48m/min (corrispondenti agli 0,8 m/s proposti da Peterson) ed il raggiungimento del massimo punteggio della Functional Ambulation Category (FAC) .

Lord et al. (Lord, 2004) tra le misure di outcome della capacità di deambulare in comunità, oltre alla velocità, ritengono opportuno valutare, tramite un questionario, la visione del paziente stesso rispetto alla propria capacità di muoversi in ambiente collettivo. Dunque suggeriscono l'utilizzo di scale di misura dell'integrazione sociale e della partecipazione sociale.

Nello studio di Perry e colleghi (Perry J., 1995) sono stati classificati 147 pazienti, ad almeno tre mesi dall'evento ictale e dopo almeno sei settimane dalla dimissione, tramite l'individuazione di sei categorie funzionali di cammino, sulla base delle quali è stata costruita la "Walking Handicap Scale". Tra le categorie di cammino proposte, tre si riferivano ad un cammino adatto alla comunità. I parametri presi in considerazione sono stati: velocità di cammino e grado di abilità nel camminare in comunità. Quest'ultimo è stato riportato dagli stessi pazienti in un questionario, rispetto ad ogni attività menzionata. Dallo studio è emerso che: solo il 17,6% dei soggetti esaminati aveva raggiunto il livello più alto di cammino (piena integrazione nella comunità) delimitato da una specifica soglia della velocità  $\geq 48\text{m/min}$  (= 0,8 m/s). Comunque il 53% dei pazienti era compreso in almeno una delle tre categorie che si riferiscono ad una deambulazione idonea alla comunità.

Patla e Shumway-Cook, più recentemente, hanno guardato al di là dei fattori spazio-temporali, sviluppando una definizione operativa di mobilità in comunità, che considera otto dimensioni ambientali: condizioni ambientali, caratteristiche del terreno, carico fisico esterno, richiesta di attenzione, passaggio posturale, livello di traffico, vincoli di tempo e distanza da percorrere. In uno studio successivo, condotto dagli stessi autori e nel quale veniva confrontata la capacità di deambulare in comunità tra soggetti con o senza disabilità motoria, si sono rivelate importanti solo quattro delle dimensioni ambientali sopra elencate: fattori temporali, passaggi posturali, carico fisico, caratteristiche del terreno. Infine anche la resistenza è stata annoverata tra i fattori determinanti per la deambulazione in comunità (Lord, 2004).

Comunque, non esistendo ancora una definizione unica e condivisa di “cammino in comunità”, non è ancora disponibile una batteria definitiva di scale di misurazione valide ed affidabili che consentano di valutare tale compito (Lord, 2005).



#### **1.2.4 Tempi di recupero del cammino**

Molti autori, tra cui Skilbeck, Lindmark e Jorgensen (Viosca, 2005), per citarne alcuni, sostengono che il recupero del cammino dopo stroke avvenga, per la maggior parte dei pazienti, durante i primi tre mesi dall'evento acuto, e che la percentuale di pazienti che recupera il cammino dopo questo periodo sia molto piccola, circa il 5% secondo Jorgensen.

Tuttavia bisogna considerare che, non essendo ancora disponibile un unico strumento specifico di valutazione del cammino, molti studi che riguardano il recupero di tale funzione dopo ictus, si basano su punteggi ottenuti nella sezione “deambulazione” del Barthel Index (BI), una scala di valutazione funzionale non specifica per il cammino. Dal momento che il BI riassume la capacità di camminare in soli quattro livelli, esso non permette di registrare i miglioramenti che avvengono in fase avanzata, e ciò può sicuramente aver contribuito nel diffondere l'idea che il recupero del cammino non si estenda oltre i primi sei mesi dopo l'evento acuto. Lo stesso Jorgensen ha osservato che i risultati ottenuti nel suo studio potrebbero avere dei limiti di sensibilità, conseguenti all'utilizzo del BI per la valutazione del cammino e si giustifica affermando, comunque, di aver optato per uno strumento valido e largamente diffuso, che offre la possibilità di confrontare i risultati del proprio studio con quelli di altri autori (Viosca, 2005).

Tuttavia da diversi studi emerge che l'allenamento del cammino di soggetti emiplegici, ad un anno o più di distanza dall'evento acuto, produce miglioramenti sia dei parametri quantitativi che qualitativi del cammino (Viosca, 2005 - Rodriguez, 1996). Riportiamo, in particolare, lo studio condotto da Tangeman e colleghi in cui si indaga se, anche dopo un anno dall'ictus, i soggetti possano beneficiare di quattro settimane di fisioterapia incentrata su compiti funzionali.

Dopo il periodo di allenamento, in effetti, i pazienti hanno mostrato dei miglioramenti nella capacità di caricare maggiormente il lato affetto e nel mantenimento dell'equilibrio. Un controllo, effettuato dopo tre mesi, ha dimostrato il mantenimento dei risultati ottenuti attraverso tale allenamento (Rodriquez, 1996).

#### **1.2.4 Riabilitazione compito-specifico**

Nonostante lo stroke sia riconosciuto quale importante causa di disabilità, non è ancora stato individuato, tra i tanti, l'approccio terapeutico con maggior evidenza per il recupero dei pazienti con esiti di stroke. Vari studi (Rensik, 2008) e le stesse Linee Guida (SPREAD, 2012) supportano la scelta dell'allenamento compito-specifico, sebbene in letteratura non sia ancora disponibile una definizione unica del cosiddetto "task-oriented training".

L'allenamento compito-specifico è un particolare tipo di intervento che mira al recupero del livello di attività e della partecipazione sociale del paziente, più che alla risoluzione della singola menomazione. Ciò che si vuole ottenere non è un ritorno alla "normalità", bensì la ricerca della massima funzionalità.

L'approccio compito-specifico, dunque, è indirizzato al recupero dell'autonomia nelle attività della vita quotidiana (ADL), attraverso esercizi funzionali. Non esistono compiti funzionali standardizzati, ma la peculiarità di tale approccio consiste nell'offrire situazioni di lavoro significative per quel paziente, in quel preciso momento, oltre che finalizzate ad un preciso scopo; così da permettere ad ogni individuo di sperimentare in modo significativo e progressivo le strategie e gli adattamenti utili a soddisfare i propri bisogni.

Al centro di questo tipo di intervento vi è il paziente con i suoi bisogni. Una volta condiviso l'obiettivo riabilitativo, si propongono attività semplici o situazioni tipiche della vita quotidiana, per stimolare il paziente a mettersi alla prova. Dunque la maggior parte delle attività proposte perderebbe di significatività se rimanessero limitate all'esercizio in palestra, ma devono essere estese anche alla realtà del reparto, attraverso la collaborazione tra fisioterapisti, infermieri ed OSS (operatori socio-sanitari).

Il ruolo degli infermieri e degli OSS nel dare continuità al trattamento compito-specifico è più importante di quanto si possa pensare, se si tiene conto del fatto che, come emerge da uno studio condotto da Bernard e colleghi (Rensik, 2008), nei primi 14 giorni dopo ictus il tempo speso effettivamente in attività riabilitative, per migliorare la mobilità e prevenire ulteriori complicazioni, non è che il 13% della cosiddetta “parte attiva” del giorno (8.00-17.00), mentre per più del 50% del tempo i pazienti rimangono allettati.

Inoltre si deve favorire l’istruzione e la partecipazione del caregiver/familiare alle attività di cura, al fine di migliorare il benessere psichico del soggetto colpito da ictus e facilitarne il processo di riabilitazione (SPREAD 2012).

I pazienti facenti parte del presente progetto di tesi sono stati reclutati all'interno del reparto di “Medicina Fisica e Riabilitativa” dell' Arcispedale S. Maria Nuova (ASMN) di Reggio Emilia, che prevede nei confronti dei pazienti con esiti di stroke un programma riabilitativo interdisciplinare, basato sui principi dell'approccio compito-specifico e così organizzato:

- 1 ) Valutazione, mediante scale validate, delle condizioni cliniche e funzionali del paziente (abilità motorie e cognitive pre e post morbose, livello di autonomia), oltre che del contesto socio familiare nel quale è inserito, con successiva definizione in team interdisciplinare degli obiettivi raggiungibili secondo una definita sequenza temporale.

- 2) Prevenzione dei danni secondari e terziari da immobilità che possono compromettere il recupero, attraverso:
  - igiene articolare e posturale;
  - reclutamento muscolare con esercizi funzionali (appena possibile);
  - posizione seduta precoce, con aumento progressivo della resistenza;
  - ricerca precoce del controllo sfinterico;
  - stazione eretta precoce (appena le condizioni cliniche lo permettono).
  
- 3) Coinvolgimento e addestramento precoce di familiari e/o caregiver.
  
- 4) Rieducazione precoce dei trasferimenti e della deambulazione utilizzando sequenze motorie con caratteristiche di ripetitività e intensità nel contesto abituale del paziente:
  - addestramento ai trasferimenti letto-carrozzina-wc fin dalle prime alzate;
  - ricerca dell'autonomia nelle ADL primarie;
  - deambulazione precoce con facilitazioni corporee, verbali, visive, utilizzo di ausili e/o di ortesi che via via diminuiscono;
  - ricerca della sicurezza e autonomia nell'alzarsi in piedi e sedersi (sit-up);
  - allenamento del cammino per aumentarne velocità, resistenza e sicurezza tramite percorsi su terreno piano e sconnesso, treadmill, ostacoli, stimoli che distolgano l'attenzione dal compito funzionale, scale.
  
- 5) Possibilità di trascorrere qualche week-end a domicilio, prima della dimissione, così da favorire il trasferimento nella vita quotidiana delle abilità acquisite, oltre che per identificare l'eventuale presenza di barriere architettonica e dunque programmare modifiche/adattamenti da apportare all'abitazione, in collaborazione con il Centro Adattamento Ambiente Domestico (CAAD) prima del rientro del paziente; infine per valutare la prescrizione di eventuali ausili.

### **1.3 OBIETTIVI DELLO STUDIO**

#### ***Obiettivo primario:***

L'obiettivo principale, alla base del presente studio longitudinale prospettico, condotto su un campione di pazienti con esiti di stroke, è il seguente: verificare se i risultati ottenuti rispetto alla funzione cammino, durante il ricovero ospedaliero, vengano poi mantenuti e/o vadano incontro a miglioramento o peggioramento, dopo la dimissione.

In particolare, sono stati indagati il livello di indipendenza del cammino, misurato con la Functional Ambulation Classification (FAC) e i parametri che definiscono un cammino funzionale (velocità-resistenza-sicurezza), tramite test specifici: Six Minute Walking Test, Test dei 10 metri, Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment.

#### ***Obiettivi secondari:***

Verificare quanti pazienti recuperano un cammino adatto alla comunità, entro 3-4 mesi dall'evento acuto, ed indagare la relazione che lega il livello di indipendenza raggiunto nel cammino con l' autonomia e la partecipazione sociale del paziente. Per l' individuazione dei pazienti con un cammino adatto alla comunità si è fatto affidamento alla Walking Handicap Scale (WHS), così come per indagare il livello di partecipazione sociale del paziente; invece è stato utilizzato il Barthel Index, quale indice del livello di autonomia del paziente.

## **2. MATERIALI E METODI:**

### **2.1 PARTECIPANTI:**

Nel presente studio longitudinale prospettico sono stati inclusi tutti i pazienti ricoverati dall' 1 Febbraio 2012 al 30 Luglio 2012, presso la struttura complessa di “Medicina Fisica e Riabilitativa” dell' Azienda Ospedaliera Santa Maria Nuova (ASMN) di Reggio Emilia, che presentassero diagnosi clinica di ictus cerebrale acuto ischemico o emorragico.

I principali criteri di accesso per il ricovero nella suddetta struttura di Riabilitazione Intensiva sono i seguenti:

- presenza di menomazioni e disabilità complesse, che necessitano di una competenza medica specialistica fisiatrica e di programmi di riabilitazione intensiva e/o richiedono la possibilità di interagire con altre discipline specialistiche;
- non controindicazione alla verticalizzazione;
- stabilità clinica;
- significativa disabilità funzionale;
- capacità di apprendere e partecipare attivamente al trattamento riabilitativo;
- resistenza alla fatica tale da permettere al paziente di restare seduto almeno un'ora al giorno;
- assenza di patologie acute che interferiscano con la riabilitazione (scompenso cardiaco, fratture non trattate, sanguinamento in atto ecc.);
- possibilità di reinserimento familiare/sociale/occupazionale;

Non sono stati posti limiti di età.

Nel presente progetto di tesi sono stati inizialmente arruolati 24 pazienti. In un secondo momento si è ritenuto necessario escludere due soggetti, i quali non si sono sottoposti in maniera continuativa a tutte le valutazioni previste. Dunque il campione preso in esame è composto da 22 pazienti: 19 diagnosi di ictus ischemico e 3 di ictus emorragico, età media di 72 anni, 36% uomini e 64% donne, 64% affetti da emiplegia sinistra e 36% da emiplegia destra. Tutti i pazienti prima di essere arruolati nel progetto hanno firmato un consenso libero ed informato.

La “Tabella 1” mostra i dati dei pazienti nel dettaglio:

numero progressivo	data arruolamento	età	sexo	data ictus	ischemico/emorragico	lato affetto
1	01/02/2012	58	m	15/01/2012	i	d
2	13/02/2012	59	f	02/02/2012	i	s
3	29/02/2012	85	f	14/02/2012	i	s
4	29/02/2012	78	m	23/02/2012	i	s
5	15/03/2012	80	f	29/02/2012	i	s
6	20/03/2012	79	f	15/03/2012	i	d
7	05/04/2012	75	f	29/03/2012	i	s
8	10/04/2012	77	f	27/03/2012	i	d
9	10/04/2012	84	f	24/03/2012	i	s
10	12/04/2012	79	m	05/04/2012	i	d
11	13/04/2012	68	f	02/04/2012	i	s
12	18/04/2012	79	f	31/03/2012	e	s
13	22/05/2012	78	f	01/05/2012	i	s
14	30/05/2012	76	m	25/05/2012	i	s
15	30/05/2012	72	f	18/05/2012	i	s
16	21/06/2012	61	f	13/06/2012	e	s
17	25/06/2012	75	f	15/06/2012	i	d
18	29/06/2012	49	f	16/06/2012	i	d
19	02/07/2012	74	m	26/06/2012	i	s
20	02/07/2012	84	m	19/06/2012	i	s
21	17/07/2012	64	m	03/07/2012	i	d
22	23/07/2012	60	m	14/07/2012	i	d

“Tabella 1”. Legenda: m = maschio, f = femmina, i = ischemico, e = emorragico, d = destra, s = sinistra.



## 2.2 METODI:

### 2.2.1 Tempi di somministrazione delle scale di valutazione

I pazienti sono stati valutati in 3 momenti differenti:

- Ingresso in reparto (T0)
- Dimissione (T1)
- Controllo a 3-4 mesi dall'evento ictale (T2).

numero progressivo	T0	tempo dall'evento	T1	tempo dall'evento	T2	tempo dall'evento
1	01/02/2012	16	15/03/2012	60	28/05/2012	133
2	13/02/2012	11	26/04/2012	84	30/05/2012	118
3	29/02/2012	15	18/04/2012	64	29/06/2012	135
4	29/02/2012	6	11/05/2012	78	19/07/2012	146
5	15/03/2012	15	18/04/2012	48	24/05/2012	84
6	20/03/2012	5	04/04/2012	19	14/05/2012	59
7	06/04/2012	7	26/04/2012	27	05/06/2012	66
8	10/04/2012	13	22/06/2012	85	13/07/2012	106
9	10/04/2012	16	27/04/2012	33	11/06/2012	77
10	16/04/2012	11	30/05/2012	55	12/07/2012	97
11	14/04/2012	12	01/06/2012	59	03/07/2012	91
12	18/04/2012	18	16/05/2012	46	25/07/2012	115
13	22/05/2012	21	25/07/2012	84	10/09/2012	129
14	31/05/2012	6	22/06/2012	27	28/08/2012	93
15	02/06/2012	14	25/07/2012	67	14/09/2012	116
16	21/06/2012	8	29/06/2012	16	13/08/2012	60
17	25/06/2012	10	29/08/2012	74	01/10/2012	106
18	29/06/2012	13	18/07/2012	32	03/10/2012	107
19	02/07/2012	6	08/08/2012	42	01/10/2012	95
20	02/07/2012	13	10/07/2012	21	03/10/2012	104
21	17/07/2012	14	25/07/2012	22	25/09/2012	82
22	23/07/2012	9	06/08/2012	22	05/09/2012	51

“Tabella 2”. Date dei tre momenti di valutazione, con relativo numero di giorni trascorsi dall'evento ictale.

Ingresso:

Al “Tempo 0”, in media una settimana dopo l'evento acuto, sono stati rilevati i dati seguenti:

- Livello di indipendenza funzionale precedente all'evento acuto, valutato con Modified Ranking Handicap Scale
- Motricità degli arti, rilevata con Motricity Index (MI)
- Equilibrio e controllo del tronco, indagato con Trunk Control Test (TCT)
- Sensibilità distale degli arti
- Equilibrio in stazione eretta, rilevato con Standing Balance (SB)
- Possibilità di demenza, indagata con Hodkinson Mental Test (AMTS)
- Depressione, valutata con Geriatric Depression Scale (GDS)
- Livello di autonomia, inteso come grado di disabilità e livello di assistenza richiesto nelle attività della vita quotidiana, misurato con Functional Independence Measure (FIM)
- Categoria funzionale del cammino, misurata con Functional Ambulation Category (FAC).

Inoltre per ogni paziente è stata indicata la presenza di patologie associate all'emiplegia tra cui: disartria, disfagia, emianopsia, neglect, afasia.

Dimissione:

Al “Tempo 1”, mediamente 48 giorni dopo l'ictus, oltre alle rilevazioni dell'ingresso (T0), sono stati effettuati test specifici per la valutazione dei seguenti parametri:

- Velocità del cammino, con Test dei 10 metri (10 Meter Walking Test)
- Resistenza del cammino, tramite Six Minute Walk Test (6MWT).
- Sicurezza del cammino, attraverso la valutazione approfondita dell'equilibrio e dell'andatura, con Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment.

Inoltre sono stati annotati i seguenti dati:

- ausilio in dotazione;
- caregiver/familiare addestrato.

Controllo a 3-4 mesi dall' ictus:

Al “Tempo 2”, in media 99 giorni dopo l' ictus, oltre alle valutazioni effettuate al “Tempo 1”, è stato indagato l'effettivo utilizzo del cammino per le attività e la partecipazione sociale, facendo uso della Walking Handicap Scale (WHS).

Inoltre sono stati raccolti dati ulteriori riguardanti:

- esecuzione di un trattamento ambulatoriale dopo la dimissione;
- eventuali cadute del paziente, con annotazione rispetto al numero e al luogo.

### ***2.2.2 Le scale di valutazione***

Nel presente progetto di tesi si è optato per scale di valutazione validate, per tutti i domini ICF (“*funzioni/strutture corporee*”, “*attività*” e “*partecipazione*”), così da ottenere una visione il più possibile olistica del paziente, secondo il modello bio-psico-sociale sostenuto dall'Organizzazione Mondiale della Sanità. In particolare sono stati utilizzati numerosi test per monitorare la funzione cammino.

Di seguito viene fornita una descrizione dettagliata per ogni scala utilizzata. In allegato è possibile consultare la scheda compilata durante la valutazione di ogni paziente, da noi proposta e contenente tutte le scale di valutazione in forma pratica e ridotta.

#### *Modified Ranking Handicap Scale:*

È una scala di tipo ordinale comprendente cinque categorie, riguardanti il livello di indipendenza precedente alla lesione.

Essa viene compilata dopo aver chiesto direttamente al paziente come adempieva alle attività della vita quotidiana, comprese quelle fuori casa, prima dell'evento acuto. Per poter individuare la categoria giusta devono essere considerati sia gli aspetti fisici che quelli cognitivi del paziente; dunque si indaga l'eventuale presenza, già prima dell'ictus, di limitazioni inerenti la sfera fisiologica, psicologica, sociale.

Non è necessario un corso di preparazione per somministrarla. I dati ottenuti sono riportati in “Tabella 3”.

- ◆ Area of assessment: activities of daily living, functional mobility.
- ◆ Tempo di somministrazione: 5 minuti.
- ◆ Validazione da articolo: (Shinoara, 2006).

### Motricity Index:

Si tratta di una scala di tipo ordinale che, secondo gli studi di Collin & Wade , permette di classificare l'impairment motorio dopo stroke.

La motricità viene indagata, da entrambi i lati, attraverso la richiesta di movimenti fondamentali per le attività della vita quotidiana.

Per l'arto superiore si analizza la possibilità di effettuare una presa a pinza, la flessione del gomito e l'abduzione della spalla. Per l'arto inferiore si esamina la dorsi-flessione di caviglia, l'estensione del ginocchio e la flessione d'anca.

Il punteggio massimo raggiungibile per ogni arto è 100, valore che si fornisce "per default" all'arto conservato.

Il test viene effettuato con paziente seduto sul bordo del lettino, con i piedi che non toccano il pavimento.

Non è necessario un training specifico dell'esaminatore per applicarlo.

I dati ricavati dalle rilevazioni nei tre tempi ed il valore assegnato ad ogni punteggio sono riportati in "Tabella 4". Per una visione più pratica ed immediata dei valori, sono stati riportati solo quelli riferiti alla parte del corpo affetta di ogni paziente.

- ◆ Area of assessment: functional mobility.
- ◆ Tempo di somministrazione: 10 minuti.
- ◆ Validazione da studi di: (Collin C. & Wade D., 1990).

*Trunk Control Test:*

Si tratta di una scala di tipo ordinale che permette di testare l'equilibrio ed il controllo del tronco.

Al paziente si richiede di: eseguire il passaggio supino-seduto, girarsi in posizione supina sul fianco conservato e su quello colpito, mantenere la posizione seduta senza appoggi per 30 secondi.

In base alla modalità d'esecuzione di ognuno dei quattro compiti richiesti, viene assegnato un punteggio, differenziando tra un movimento che necessita di aiuto da parte di un assistente e un movimento compiuto in maniera autosufficiente con o senza la necessità di aggrapparsi alle sponde del letto.

La somma totale dei punteggi può arrivare ad un punteggio massimo di 100.

Il test possiede validità predittiva nei confronti del recupero della capacità di camminare dopo stroke (Collin C. & Wade D., 1990).

I dati ottenuti sono riportati in “Tabella 5”.

- ◆ Area of assessment: functional mobility.
- ◆ Tempo di somministrazione: 5 minuti
- ◆ Articolo di validazione: (Collin C., Wade D.; 1990).

Standing balance:

Si tratta di una scala di tipo ordinale che identifica la qualità dell'equilibrio in stazione eretta.

Essa si compone di quattro items, che si differenziano in base alla possibilità di stare in piedi per più o meno tempo ed alla larghezza della base di appoggio.

Il punteggio più alto rappresenta la capacità di mantenere la stazione eretta, a piedi uniti, per più di 30 secondi.

L'operatore può aiutare il paziente a sollevarsi dalla posizione seduta, tuttavia, una volta raggiunta la stazione eretta, essa deve essere mantenuta dal soggetto senza aiuto, dal momento che il test non prevede l'utilizzo di ausili.

I valori ottenuti all'ingresso ed alla dimissione sono riportati in "Tabella 6"

- ◆ Area of assessment: Balance, Functional Mobility.
- ◆ Tempo di somministrazione: 1 minuto.

### Test della sensibilità:

L'importanza della valutazione della sensibilità nella persona colpita da stroke è unanimemente riconosciuta, poiché la presenza di compromissione sensitiva dell'emilato colpito, in particolare per alcune modalità, rappresenta un fattore prognostico negativo sul piano del recupero funzionale. Non vi è, invece, consenso unanime relativamente a come misurare la sensibilità, dal momento che esiste già una notevole variabilità tra gli individui sani. La valutazione clinica della sensibilità facendo uso di test standard, quali il tocco leggero o la puntura di spillo, non è stata valutata appieno riguardo la sua affidabilità, pur essendo inclusa entro alcune batterie di valutazioni standardizzate, comunemente utilizzate dopo stroke. Generalmente è consigliabile valutare la sensibilità residua usando misure piuttosto semplici, prevedendo poche categorie di menomazioni e scegliendo non necessariamente tutte le modalità di sensibilità. Dunque, di solito, si esaminano la modalità tattile, il senso di posizione e la sensibilità cinestesica, che più frequentemente risultano danneggiate dopo evento cerebrovascolare.

La modalità adottata all' interno del servizio “MFR” dell'ASMN di Reggio Emilia consiste nella valutazione della sensibilità tattile delle estremità distali degli arti, tramite tocco leggero. Sono previste tre possibili categorie di menomazione sensitiva: sensibilità indenne, iposensibilità (quando al tocco simultaneo di entrambi i lati compare estinzione dello stimolo impresso dal lato compromesso), anestesia.

I pazienti con gravi compromissioni della sfera cognitiva, qualora il test sia stato ritenuto non affidabile, sono stati classificati come “non valutabili”.

I dati ottenuti sono riportati in “Tabella 7”.

- ◆ ICF domain: body structure.
- ◆ Tempo di somministrazione: 5 minuti.



*Hodkinson Mental Test (AMTS):*

Si tratta di un test introdotto nel 1972 da Hodkinson per valutare la possibilità di demenza in pazienti anziani.

Esso si compone di dieci domande da porre al paziente in ambiente riservato.

Per ogni risposta corretta viene assegnato un punto, per un totale massimo di 10 punti. Punteggi inferiori a 7 suggeriscono la possibilità di demenza o problemi cognitivi nel paziente. Il risultato è di tipo ordinale.

Non è necessaria una formazione specifica per somministrare il test.

I dati ottenuti sono riportati in “Tabella 8”.

- ◆ Area of assessment: Dementia.
- ◆ Tempo di somministrazione: 5 minuti.
- ◆ Articoli di validazione: (Flicker L., Loguidice D., 1997).

*Geriatric Depression Scale (GDS):*

Si tratta di una scala di tipo ordinale, validata dagli studi di Yesavage nel 1983. Il test consiste nella somministrazione di trenta domande a cui il paziente deve rispondere si/no. Per motivi di riservatezza e rispetto nei confronti del paziente è opportuno somministrare il test in luogo appartato e lontano da terzi.

Ad ogni risposta può essere associato il punteggio zero o uno. La somma totale dei punteggi, effettuata al termine del test, è indicativa riguardo alla possibilità di depressione del paziente. Un punteggio superiore a 10 può essere indice di

depressione nei pazienti con esiti di stroke (Sivrioglu et al, 2009). Il test viene utilizzato anche su soggetti anziani, pazienti con malattia di Parkinson (McDowell, 2006) o con esiti di trauma cranico.

I risultati ottenuti sono riportati in “Tabella 9”.

- ◆ Area of assessment: depression.
- ◆ Tempo di somministrazione: 10 minuti.

*Functional Independence Measure (FIM):*

Si tratta di una scala molto diffusa nelle strutture ospedaliere, che valuta il grado di disabilità ed il livello di assistenza richiesto nelle attività della vita quotidiana.

Essa si compone di diciotto items totali (tredici riguardanti compiti motori e cinque inerenti compiti cognitivi), i quali vengono suddivisi in sei categorie:

- “cura della persona” (sei items): nutrirsi, rassettarsi, lavarsi, vestirsi dalla vita in su, vestirsi dalla vita in giù, igiene perineale;
- “controllo sfinterico” (due items): vescica, alvo;
- “mobilità”, intesa come trasferimenti (tre items): letto-sedia carrozzina, sul W.C., nella vasca/doccia;
- “locomozione” (due items): cammino/carrozzina, scale;
- “comunicazione” (due items): comprensione, espressione;
- “capacità relazionali” (tre items): rapporto con gli altri, soluzione di problemi, memoria.

Il paziente viene osservato nella sua quotidianità mentre esegue i compiti previsti nel test. Il punteggio assegnato per ogni compito arriva ad un massimo di 7, sulla base di una scala ordinale divisa in tre livelli:

- “non autosufficienza completa” (punteggio 1-2): assistenza totale o assistenza intensa (il paziente esegue il 25% del compito);
- “non autosufficienza parziale” (punteggio 3-5): assistenza moderata (il paziente esegue il 50% del compito), assistenza minima (il paziente esegue il 75% del compito), supervisione necessaria anche se il paziente esegue da solo il compito;
- “autosufficienza” (punteggio 6-7): con adattamenti, completa.

È necessario un corso di formazione per somministrare la FIM. Nel reparto di Medicina Fisica Riabilitativa dell' Arcispedale Santa Maria Nuova di Reggio Emilia tale scala viene compilata da un team interdisciplinare che comprende: un medico, un fisioterapista, un infermiere ed eventualmente un logopedista.

La FIM è stata somministrata all'ingresso ed alla dimissione ed i valori ottenuti sono riportati in “Tabella 10a” e in “Tabella 10b”.

- ◆ Area of assessment: activity of daily living (ADL).
- ◆ Tempo di somministrazione: 30-45 minuti.
- ◆ Articoli di validazione: (Dodds T. A., Martin D. P. et al., 1993).

#### Functional Ambulation Category (FAC):

La FAC è uno strumento di misurazione della capacità deambulatoria, elaborata presso il Massachusetts General Hospital, in occasione di uno studio condotto su persone affette da sclerosi multipla e da emiplegia secondaria a stroke (Holden M.K. e Coll., 1986).

Si tratta di una scala ordinale comprendente cinque classi.

Tale suddivisione tiene conto di precisi criteri, relativi sia alla funzionalità del cammino, sia alle caratteristiche della superficie del suolo dove viene praticato.

I dati sono riportati in “Tabella 11”.

- ◆ Area of assessment: functional mobility, gait .
- ◆ Tempo di somministrazione: < 5minuti.
- ◆ Articoli di validazione: (Mehrholtz, J., Wagner, K. et al, 2007).

#### Walking Handicap Scale (WHS):

La WHS è un importante strumento che permette di verificare l'effettivo utilizzo del cammino dopo dimissione, dal momento che non classifica la capacità di camminare, ma come tale capacità viene spesa al di fuori dell'ambiente ospedaliero.

La valutazione delle performance deambulatorie avviene sotto forma di intervista, nella quale si chiede al soggetto come cammina in ambienti definiti dell'ambito domestico e al di fuori del proprio ambiente di vita.

Per ogni voce si specifica se la persona è in grado di camminare in modo indipendente o se necessita di assistenza. In questo modo si va a definire un profilo del livello di autonomia della marcia nella comunità, inserendo il soggetto valutato all'interno di una delle seguenti categorie funzionali di cammino: cammino come esercizio, cammino domestico con limitazioni, cammino domestico senza limitazioni, cammino in ambito sociale molto limitato o mediamente limitato o senza limitazioni. I dati ottenuti sono riportati in “Tabella 12”.

- ◆ Area of assessment: functional mobility, gait.
- ◆ Tempo di somministrazione: 5 minuti.
- ◆ Articoli di validazione: (Perry J. e Garret M., 1995).

10 Meter Walking Test (10MWT):

Questo test permette di rilevare la velocità, espressa in metri al secondo.

Al soggetto si richiede di percorrere, nel minor tempo possibile, una distanza lineare di 10 metri. Il percorso deve essere opportunamente segnato con riferimenti ben visibili e, per ovviare l'eventuale presenza di accelerazione nel tratto iniziale e/o di rallentamento all'arrivo, si richiede al soggetto di iniziare a camminare circa un metro prima rispetto allo start e di continuare almeno un metro oltre il traguardo. Comunque il cronometro viene azionato solo per la distanza prevista dal test (10 m).

Il test deve essere ripetuto tre volte e, per ottenere la velocità finale, si valuta la media delle tre rilevazioni.

Il 10MWT è considerato un ottimo test per rilevare il parametro “velocità” nel cammino di soggetti che hanno subito ictus cerebrale, secondo gli studi di Perera (2006).

I dati ottenuti sono riportati in “Tabella 13”, dopo esser stati normalizzati per l'altezza del soggetto, così da avere dati oggettivi e confrontabili.

- ◆ Area of assessment: functional mobility, gait.
- ◆ Tempo di somministrazione: < 5 minuti.
- ◆ Articoli di validazione: (Perera, S., Mody, S., et al., 2006).

*Six Minute Walking Test (6MWT):*

Questo test permette di misurare la distanza percorsa dal soggetto in sei minuti e viene comunemente utilizzato per rilevare il parametro “resistenza” nella valutazione del cammino del soggetto emiplegico (Guyatt G.H. e Coll.; 1985), dimostrando una buona ripetibilità (Fulk, G. D. & Echternach J. L., 2008).

Il soggetto viene invitato a camminare mantenendo la propria velocità abituale per un totale di sei minuti, percorrendo più volte una stessa distanza. Il paziente deve essere informato della possibilità di effettuare soste, durante il test. Queste sono da annotare senza fermare il cronometro.

Prima e dopo l'esecuzione del test vengono registrati i seguenti parametri: frequenza cardiaca, dispnea e fatica muscolare; questi ultimi rilevati facendo uso rispettivamente della scala Borg per la dispnea e per la fatica.

I dati ottenuti sono riportati in “Tabella 14”.

- ◆ Area of assessment: aerobic capacity, gait.
- ◆ Tempo di somministrazione: 6 minuti.
- ◆ Articoli di validazione: (Butland R.J.A. e Coll., 1982).

*The Tinetti Performance Oriented Mobility Assessment (POMA):*

La Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA) è stata proposta nel 1986 da M.E. Tinetti ed è attualmente impiegata come gold standard, a livello mondiale, per la validazione di test per l'equilibrio. Tale scala viene utilizzata, in genere, su soggetti anziani cognitivamente integri o affetti da demenza lieve e moderata. Si tratta di un test osservazionale e di performance che quantifica la prestazione motoria, testando non solo l'equilibrio ma anche l'andatura, e che identifica i soggetti a rischio di caduta.

Dunque la POMA è suddivisa in due sezioni: una per l'equilibrio, che consta di nove prove, ed una per l'andatura, composta da sette prove.

Nella sezione dedicata all'equilibrio si valutano: equilibrio da seduto, modalità di alzata e seduta da una sedia senza braccioli, tentativo di alzarsi, equilibrio in stazione eretta per breve e lunga durata, test di Romberg sensibilizzato e non, capacità di compiere un giro su se stessi di 360°.

Nella sezione riguardante l'andatura si valutano: presenza di esitazione alla partenza, lunghezza ed altezza del passo, simmetria e continuità del passo, deviazione della traiettoria, stabilità del tronco, distanza dei talloni.

La POMA è una scala di tipo ordinale composta da diciassette items, ai quali viene attribuito un punteggio che varia da 0 a 2 (0 = incapacità; 1 = capacità con adattamento; 2 = senza adattamento).

Il punteggio totale si ottiene sommando i valori ottenuti nelle due sezioni, con un massimo di 16 punti ottenibili nelle prove di equilibrio ed un massimo di 12 punti cumulabili nella valutazione dell'andatura. La somma totale permette di identificare il rischio di caduta del paziente esaminato: punteggio inferiore a 20, rischio elevato; tra 20 e 24, rischio medio; tra 25 e 27, rischio minimo; 28 = nessun rischio.

I dati ottenuti sono riportati in "Tabella 15".

- ◆ Area of assessment: gait.
- ◆ Tempo di somministrazione: 5 minuti.
- ◆ Referenze: (Lewis C., 1993), (Tinetti M.E., 1986).

Barthel Index (BI):

Il Barthel Index rappresenta uno degli strumenti più noti ed utilizzati, in ambito riabilitativo, per la valutazione dell'autonomia del paziente ed è considerato un indice valido nella valutazione del soggetto colpito da stroke (Hsueh et al, 2002).

Gli items indagati sono dieci e riguardano le attività di base della vita quotidiana (ADL): dalla capacità del soggetto di alimentarsi, vestirsi, gestire l'igiene personale, lavarsi, controllare l'alvo e la minzione; alla possibilità di usare i servizi igienici, spostarsi dalla sedia al letto e viceversa, deambulare su superficie piana, salire e scendere le scale.

La scala è di tipo ordinale, il punteggio assegnato per ogni funzione può essere 0-5-10-15. Si assegna un punteggio 15 solo se il paziente esegue il compito in modo completamente indipendente, senza la presenza di personale d'assistenza. Il punteggio totale massimo è 100 ed indica l'indipendenza in tutte le attività di base della vita quotidiana. I dati ottenuti sono riportati in “Tabella 16”.

- ◆ Area of assessment: activities of daily living (ADL), functional mobility, gait .
- ◆ Tempo di somministrazione: 5 minuti.
- ◆ Articoli di validazione: (Hsueh et al., 2002).



### ***2.2.3 Procedure statistiche***

L'analisi statistica sui dati raccolti è stata effettuata con il software Statview.

Essendo le scale adottate in parte ordinali ed in parte numeriche si è scelto di utilizzare per tutte la statistica non parametrica.

La verifica di modificazione longitudinali nel punteggio delle scale è stata effettuata con il test di Wilcoxon per dati appaiati con significatività posta a 0,05.

La presenza di correlazione fra le scale è stata indagata con il test di Spearman con significatività al 5%. In caso di correlazione significativa si è quindi discusso il valore del coefficiente Rho. Valori di Rho prossimi a 1 indicano correlazione forte tra le variabili.

## 2.3 ELABORAZIONE DEI DATI:

Le tabelle seguenti riassumono i dati del campione, raccolti nei tre momenti di valutazione. Per ogni scala utilizzata è stata costruita una tabella.

### “Tabella 3” Modified Ranking Handicap Scale

numero progressivo	anamnestica MRS	Legenda:
1	2	0 = Nessun sintomo.  1 = Disabilità non significativa: nonostante i sintomi è capace di svolgere i compiti e le attività consuete.  2 = Disabilità lieve: non è in grado di svolgere tutte le precedenti attività ma conduce i propri affari senza aiuto.  3 = Disabilità moderata: richiede un po' di aiuto ma è in grado di camminare senza assistenza.  4 = Disabilità moderatamente severa: ha bisogno di assistenza per il cammino e la cura della persona.  5= Disabilità severa: allettato, incontinente, richiede cure ed attenzioni costanti.
2	1	
3	3	
4	1	
5	0	
6	1	
7	3	
8	0	
9	3	
10	0	
11	1	
12	1	
13	3	
14	0	
15	0	
16	3	
17	0	
18	0	
19	0	
20	0	
21	0	
22	0	

**“Tabella 4” Motricity Index (MI)**

numero progressivo	T0								T1								T2							
	presa pinza	flessione gomito	abduzione spalla	totale arto superiore	dorsiflessione caviglia	estensione ginocchio	flessione anca	totale arto inferiore	presa pinza	flessione gomito	abduzione spalla	totale arto superiore	dorsiflessione caviglia	estensione ginocchio	flessione anca	totale arto inferiore	presa pinza	flessione gomito	abduzione spalla	totale arto superiore	dorsiflessione caviglia	estensione ginocchio	flessione anca	totale arto inferiore
1	19	9	0	28	0	9	0	9	22	14	14	50	9	14	14	37	26	19	14	59	14	19	19	52
2	0	0	9	9	0	14	14	28	9	14	14	37	14	25	19	58	22	14	14	50	9	25	19	53
3	11	14	19	44	14	19	19	52	11	25	25	61	25	25	25	75	11	25	25	61	25	19	25	69
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	9	23	0	0	0	0	0	14	14	28
5	0	0	9	9	9	14	14	37	0	9	14	23	14	19	25	58	0	9	0	9	19	19	25	63
6	22	25	25	72	19	25	25	69	25	25	25	75	25	33	25	83	22	14	14	50	14	19	19	52
7	11	14	14	39	19	19	14	52	26	25	25	76	25	25	25	75	26	25	25	76	19	25	19	63
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	25	50	11	14	14	39	14	25	19	58
9	22	19	25	66	25	25	25	75	26	25	25	76	25	25	25	75	26	25	25	76	25	25	25	75
10	0	0	0	0	0	0	0	0	11	9	9	29	9	19	19	47	11	0	0	11	9	14	14	37
11	0	0	9	9	0	14	14	28	0	9	14	23	14	19	19	52	0	9	9	18	14	19	19	52
12	26	25	19	70	19	19	19	57	26	25	25	76	33	33	25	91	26	25	25	76	33	33	33	99
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	19	14	47	0	0	0	0	14	25	14	53
14	11	0	0	11	25	25	25	75	22	14	14	50	33	33	25	91	26	25	25	76	33	33	25	91
15	11	0	0	11	0	0	0	0	22	19	9	50	0	14	19	33	22	19	14	55	0	14	19	33
16	26	25	14	65	19	19	19	57	26	25	19	70	25	25	25	75	26	25	19	70	25	25	25	75
17	0	0	0	0	0	25	0	25	0	9	0	9	9	19	14	42	9	0	0	9	9	25	14	48
18	0	9	9	18	25	25	19	69	11	14	14	39	25	25	25	75	26	25	19	70	25	25	25	75
19	0	14	9	23	0	14	9	23	22	25	19	66	9	19	14	42	26	19	19	64	0	25	14	39
20	26	25	19	70	25	19	19	63	26	33	19	78	25	25	19	69	33	33	25	91	25	25	25	75
21	25	25	33	83	25	25	25	75	33	33	33	99	33	33	33	99	33	33	33	99	33	33	33	99
22	22	19	19	60	33	33	33	99	26	25	25	76	33	33	33	99	26	33	33	92	33	33	33	99

Legenda “Tabella 4” Morticity Index

*Presa a pinza*

- 0 = nessun movimento
- 11 = inizio di prensione, qualche movimento pollice-indice
- 19 = presa possibile ma non contro gravità
- 22 = presa possibile contro gravità ma non contro resistenza
- 26 = presa possibile contro resistenza ma più debole della controlaterale
- 33 = presa normale

*Tutti gli altri items*

- 0 = nessun movimento
- 9 = contrazione palpabile del muscolo ma senza movimento apprezzabile
- 14 = movimento visibile ma non per l'intero range articolare o contro gravità
- 19 = movimento possibile per l'intero range articolare contro gravità ma non contro resistenza
- 25 = movimento possibile contro resistenza ma più debole del controlaterale
- 33 = movimento eseguito con forza normale

Legenda “Tabella 5” Trunk Control Test

- 0 = il paziente necessita dell'aiuto di un assistente(anche minimo) per eseguire il gesto
- 12 = il paziente è in grado di effettuare il movimento richiesto soltanto aggrappandosi a letto, materasso, trapezi, sponde,persone
- 25 = il paziente effettua il movimento in maniera normale

“Tabella 5” Trunk Control Test

numero progressivo	T0					T1					T2				
	girarsi sul lato affetto	girarsi sul lato conservato	equilibrio da seduto	passaggio supino- seduto	totale	girarsi sul lato affetto	girarsi sul lato conservato	equilibrio da seduto	passaggio supino- seduto	totale	girarsi sul lato affetto	girarsi sul lato conservato	equilibrio da seduto	passaggio supino- seduto	totale
1	12	0	0	25	37	25	25	12	25	87	25	25	25	25	100
2	0	0	12	0	12	12	0	25	12	49	25	12	25	25	87
3	12	0	0	12	24	25	25	25	25	100	25	25	25	25	100
4	0	0	0	0	0	12	12	25	12	61	25	25	25	25	100
5	12	0	0	0	12	12	12	12	25	61	25	12	12	25	74
6	12	12	12	25	61	12	12	12	25	61	12	25	12	25	74
7	12	0	0	0	12	25	25	25	25	100	25	25	25	25	100
8	0	0	0	12	12	12	25	12	12	61	12	25	25	25	87
9	25	25	0	25	75	25	25	25	25	100	25	25	25	25	100
10	12	0	25	0	37	12	12	25	12	61	12	12	25	0	49
11	12	0	0	12	24	12	12	25	12	61	12	12	25	12	61
12	25	25	12	12	74	25	25	25	25	100	25	25	25	25	100
13	0	0	0	0	0	12	12	12	0	36	25	0	25	0	50
14	0	0	12	0	12	25	25	25	25	100	25	25	25	25	100
15	12	0	0	0	12	12	12	25	12	61	25	12	25	12	74
16	12	12	12	25	61	25	25	25	25	100	25	25	25	25	100
17	12	0	25	0	37	25	0	25	12	62	25	0	25	12	62
18	25	25	25	25	100	25	25	25	25	100	25	25	25	25	100
19	25	25	25	12	87	25	25	25	25	100	25	25	25	25	100
20	25	25	25	25	100	25	25	25	25	100	25	25	25	25	100
21	12	25	25	25	87	25	25	25	25	100	25	25	25	25	100
22	25	25	25	25	100	25	25	25	25	100	25	25	25	25	100

**“Tabella 6” Standing Balance**

numero progressivo	T0	T1
1	0	4
2	0	3
3	0	4
4	0	1
5	0	3
6	2	3
7	0	3
8	0	2
9	0	4
10	0	2
11	0	3
12	0	4
13	0	2
14	2	4
15	0	1
16	4	4
17	0	1
18	2	4
19	3	4
20	2	4
21	2	2
22	4	4

Legenda:

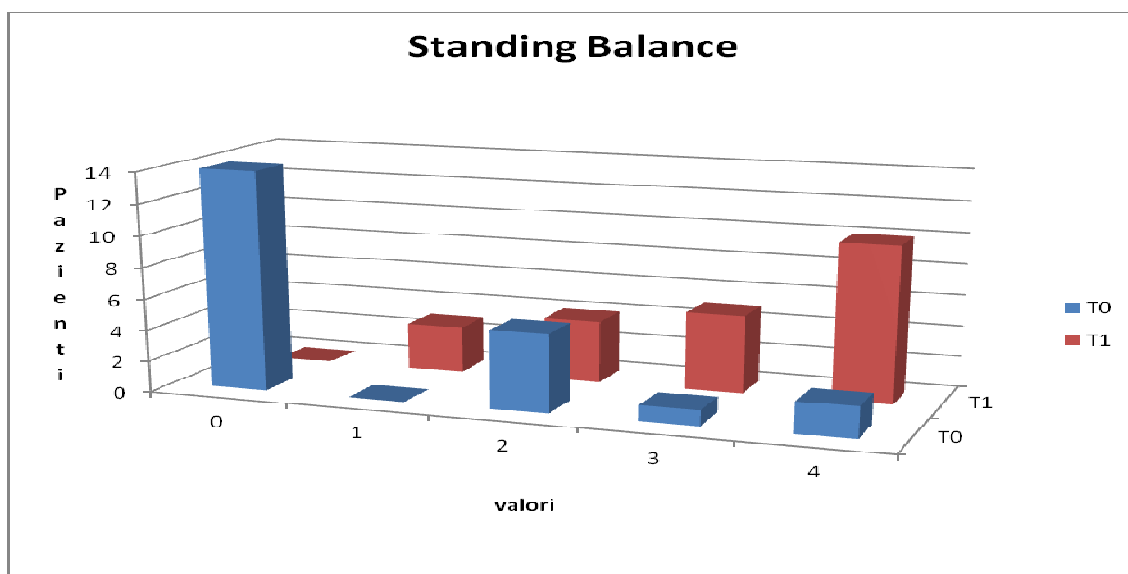
0 = non è in grado di stare in piedi;

1 = sta in piedi a piedi allargati, per meno di 30 secondi;

2 = sta in piedi a piedi allargati per 30 secondi, ma non con i piedi vicini;

3 = sta in piedi con i piedi vicini, ma per meno di 30 secondi;

4 = sta in piedi con i piedi vicini, per 30 secondi o più.



“Tabella 7” Test per la sensibilità

numero progressivo	T0				T1				T2			
	arto sup dx	arto sup sx	arto inf dx	arto inf sx	arto sup dx	arto sup sx	arto inf dx	arto inf sx	arto sup dx	arto sup sx	arto inf dx	arto inf sx
1	i	i	i	l	i	i	i	i	i	i	i	i
2	i	a	i	A	i	ipo	i	ipo	i	ipo	i	ipo
3	i	ipo	i	l	i	i	i	i	l	l	l	l
4	i	ipo	i	lpo	i	ipo	i	ipo	i	ipo	i	i
5	i	i	i	l	i	i	i	i	i	i	i	i
6	i	i	i	l	i	i	i	i	i	i	i	i
7	i	a	i	lpo	i	ipo	i	i	i	ipo	i	ipo
8	nv	i	nv	l	nv	i	nv	i	nv	i	nv	i
9	i	i	i	l	i	i	i	i	i	i	i	i
10	i	i	i	l	i	i	i	i	i	i	i	i
11	i	i	i	l	i	i	i	i	i	i	i	i
12	i	i	i	l	i	i	i	i	i	i	i	i
13	i	a	i	A	i	a	i	ipo	i	a	i	ipo
14	i	ipo	i	lpo	i	i	i	i	i	i	i	i
15	i	ipo	i	lpo	i	i	i	i	i	i	i	i
16	i	i	i	lpo	i	i	i	ipo	i	i	i	ipo
17	i	i	i	l	i	i	i	i	i	i	i	i
18	ipo	i	i	l	i	i	i	i	i	i	i	i
19	i	i	i	l	i	i	i	i	i	i	i	i
20	i	i	i	lpo	i	i	i	i	i	i	i	i
21	i	i	i	l	i	i	i	i	i	i	i	i
22	i	i	i	l	i	i	i	i	i	i	i	i

Legenda: i=indenne, ipo=ipoestesia, a=anestesia, nv= non valutabile.

“Tabella 8” AMTS “Tabella 9” GDS

numero progressivo	T0	T1
	1	8
2	6	8
3	8	7
4	8	8
5	7	8
6	9	9
7	9	10
8	nv	nv
9	8	9
10	7	8
11	9	9
12	6	7
13	7	10
14	10	10
15	7	10
16	3	3
17	2	1
18	8	10
19	10	10
20	10	9
21	9	10
22	10	10

Tra 0-7 possibile demenza.

numero progressivo	T0	T1
	1	11
2	11	8
3	3	12
4	7	3
5	2	3
6	1	2
7	22	17
8	nv	nv
9	8	7
10	10	3
11	15	15
12	25	15
13	6	8
14	7	3
15	8	3
16	10	10
17	15	17
18	0	0
19	0	0
20	1	1
21	3	1
22	6	4

>10: possibile depressione.

“Tabella 10a” FIM al T0

numero progressivo	cura della persona						controllo		mobilità			locomozione		comunicazio		capacità cognitive			totale
	nutrirsi	rassettarsi	lavarsi	vestirsi, vita in su	vestirsi vita in giù	igiene perineale	vescica	alvo	letto-sedia-carrozzina	W.C.	vasca o doccia	cammino/carrozzina	scale	comprensione	espressione	rapporto con gli altri	soluzione problemi	memoria	
1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	5	6	5	7	46
2	4	4	2	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	33
3	5	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	6	6	7	5	6	79
4	5	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	7	6	4	5	7	51
5	4	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	5	7	7	5	5	47
6	5	4	1	3	1	4	2	7	3	4	3	3	1	6	6	7	5	6	71
7	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	2	2	2	34
8	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	3	1	1	24
9	5	4	2	5	1	2	2	4	3	4	4	3	1	6	6	7	5	6	70
10	5	4	1	3	1	1	3	1	3	2	1	1	1	5	5	7	3	5	52
11	5	3	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	6	5	3	3	3	42
12	3	2	2	3	2	1	1	2	3	3	3	1	1	3	5	5	5	2	47
13	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	6	7	4	7	48
14	5	4	2	2	1	1	1	1	2	3	3	4	2	7	7	7	5	4	61
15	5	4	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	5	5	3	3	4	43
16	5	5	2	5	2	3	1	7	3	3	3	5	2	4	3	5	3	2	63
17	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	2	2	5	34
18	5	5	3	5	5	5	5	7	4	4	4	4	2	7	5	7	5	7	89
19	5	6	3	4	3	4	5	7	4	4	4	2	1	7	7	7	7	7	87
20	6	4	4	5	5	5	5	7	6	6	5	2	2	7	7	7	5	7	95
21	7	5	3	5	5	5	7	7	4	5	5	4	3	7	7	7	6	7	99
22	5	6	6	6	7	6	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	5	7	116



“Tabella 10b” FIM al T1

numero progressivo	cura della persona						controllo		mobilità			locomozione		comunicazione		capacità cognitive			Totale
	nutrirsi	rassettersi	lavarsi	vestirsi, vita in su	vestirsi vita in giù	igiene perineale	vescica	alvo	letto-sedia-carrozzina	W.C.	vasca o doccia	cammino/carrozzina	scale	comprensione	espressione	rapporto con gli altri	soluzione problemi	memoria	
1	5	4	3	4	2	4	4	6	4	5	4	5	3	7	6	7	6	7	86
2	5	6	3	4	2	2	3	3	5	5	5	5	3	7	7	7	7	7	86
3	5	4	3	3	2	2	3	7	4	5	4	5	4	7	7	6	5	7	83
4	5	4	2	2	1	2	3	7	3	3	3	3	3	7	7	7	5	7	74
5	5	4	2	3	1	1	1	4	3	4	4	4	3	7	7	7	5	5	70
6	5	5	2	5	2	3	2	6	4	5	5	5	5	7	6	7	5	7	86
7	5	5	4	4	4	5	3	7	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5	89
8	5	2	2	2	1	2	4	3	4	4	4	4	3	4	2	4	2	3	55
9	7	6	3	5	4	5	3	7	4	5	5	6	4	7	7	7	7	7	99
10	5	4	1	3	1	4	5	7	4	4	4	4	2	7	6	7	5	6	79
11	5	6	3	4	3	3	3	7	4	4	4	4	3	7	7	7	6	6	86
12	7	6	5	6	6	5	6	7	6	6	6	7	5	5	5	5	5	3	101
13	5	4	2	2	1	1	3	4	4	4	4	4	2	7	7	5	5	7	71
14	5	4	3	3	3	4	5	7	7	6	6	7	5	7	7	7	7	7	100
15	5	5	2	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	7	7	7	5	7	80
16	6	6	4	6	5	4	3	7	7	6	6	7	5	5	5	5	4	2	93
17	5	5	1	2	1	1	1	7	3	3	3	4	1	6	6	2	5	6	62
18	5	6	5	7	7	6	7	7	7	6	6	7	7	7	6	7	6	7	116
19	7	6	6	7	7	6	5	7	7	6	6	6	5	7	7	7	7	7	116
20	7	7	6	7	6	6	7	7	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	118
21	7	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6	6	5	7	7	7	7	7	115
22	7	7	7	7	7	6	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	7	7	123

Legenda "Tabella 10a e 10b" FIM

Senza assistenza

7 = autosufficienza completa

6 = Autosufficienza con adattamenti

Non autosufficienza parziale

5 = Supervisione – predisposizione/adattamenti

4 = Assistenza minima (paziente =>75%)

3 = Assistenza moderata (paziente =>50%)

Non autosufficienza completa

2 = Assistenza intensa (paziente =>25%)

1 = Assistenza totale (paziente =>0%)

**“Tabella 11” Functional Ambulation Category**

numero progressivo	T0	T1	T2
1	0	3	4
2	0	3	4
3	1	3	2
4	0	2	2
5	0	2	3
6	0	3	4
7	0	3	4
8	0	1	1
9	2	4	5
10	0	2	2
11	0	2	2
12	0	4	4
13	0	2	2
14	3	4	5
15	0	2	2
16	3	4	4
17	0	1	1
18	1	5	5
19	1	4	4
20	2	4	5
21	2	5	4
22	5	5	5

Legenda:

- 0-Deambulazione non funzionale
- 1-Deambulazione dipendente da assistenza fisica (L-II)
- 2-Deambulazione dipendente da assistenza fisica (L-I)
- 3-Deambulazione dipendente da supervisore
- 4-Deambulazione dipendente dalla superficie
- 5-Deambulazione indipendente

**“Tabella 12” Walking Handicap Scale**

numero	T2
1	4
2	3
3	2
4	2
5	2
6	2
7	3
8	2
9	3
10	2
11	2
12	3
13	2
14	6
15	2
16	4
17	1
18	4
19	5
20	6
21	3
22	6

Legenda:

- 1 = Cammino fisiologico solo per esercizio
- 2 = Cammino domestico con limitazioni
- 3 = Cammino domestico senza limitazioni
- 4 = Cammino in ambito sociale con grosse limitazioni
- 5 = Cammino in ambito sociale con qualche limitazione
- 6 = Cammino in ambito sociale senza limitazione

**“Tabella 13” Test dei 10 metri**

numero	T1 (sec)	T2(sec)	altezza (metri)	T1%	T2%
1	39	27	1,8	14	20
2	88,3	82,6	1,6	7	8
3	21,6	25,7	1,52	30	26
4	61	83,6	1,76	9	7
5	59,3	60,3	1,6	11	10
6	130	148	1,56	5	4
7	16,6	16,6	1,6	38	38
8	28,3	30,6	1,56	23	21
9	14,9	17,3	1,65	41	35
10	65,3	106	1,6	9	5
11	47,7	60,7	1,48	14	11
12	14	16,8	1,52	46	39
13	59,6	71	1,58	11	9
14	14,3	8	1,65	42	75
15	94	105	1,58	7	6
16	19,6	14,6	1,5	34	45
17	106	76	1,63	6	8
18	9,95	9,68	1,52	60	68
19	15,54	9,33	1,65	39	64
20	15,9	8	1,75	36	71
21	14,4	19,59	1,72	40	30
22	6,6	6,8	1,75	87	84

**“Tabella 14” Six Minute Walking Test**

numero progressivo	T1								T2							
	frequenza		dispnea		fatica		fermate	distanza percorsa metri	frequenza cardiaca		dispnea		fatica		fermate	distanza percorsa metri
	pre	post	pre	post	pre	post			pre	post	pre	post	pre	post		
1	5	5	0	2	0	4	0	79,8	50	60	0	2	0	0	0	118,2
2	7	8	0	0	0	1	0	34,5	90	96	0	0	5	6	0	38,1
3	7	7	0	2	0	2	0	144,9	76	80	0	2	1	3	0	110,8
4	7	7	0	0	2	2	0	55,6	88	88	0	2	2	3	0	39,3
5	7	8	0	2	0	5	3	35,1	62	74	5	8	7	9	1	93,8
6	6	6	6	8	7	8	0	26,7	60	66	6	1	8	9	0	25,4
7	5	6	5	7	5	7	3	131,4	56	60	0	8	0	1	1	158,3
8	5	5	nv	nv	nv	nv	0	115,5	70	90	nv	nv	nv	nv	0	123,7
9	8	8	0	4	1	4	0	215	74	80	0	0	0	4	0	175,2
10	7	8	1	1	3	4	0	44,9	90	94	1	2	5	6	0	33,9
11	4	5	0	0	0	0	0	44,9	48	56	0	5	6	7	0	45,8
12	9	8	0	0	7	6	0	249,9	84	86	0	0	7	7	0	231,2
13	6	6	0	0	0	3	0	53,4	62	76	2	2	1	2	0	37,5
14	7	7	2	3	2	3	0	254,7	90	94	3	3	5	6	0	350
15	7	6	0	0	0	0	0	47,5	68	70	0	0	0	0	0	37,3
16	8	8	0	0	0	0	0	126	80	88	0	0	0	0	0	154
17	5	5	2	3	3	5	3	32	60	70	0	2	7	8	0	39,6
18	6	7	0	3	0	3	0	126,9	62	64	0	0	0	4	0	328,5
19	8	8	0	1	0	1	0	191,2	64	78	0	0	0	1	0	267,9
20	7	7	3	4	2	5	0	196,2	52	60	2	5	3	3	0	328,5
21	6	7	3	4	3	5	0	205,8	80	94	0	6	3	7	0	173,6
22	8	9	2	3	2	2	0	411	88	90	1	3	1	1	0	402

**“Tabella 15” Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment**

numero progressivo	T1																		totale	T2																		totale					
	equilibrio da seduto	alzarsi dalla sedia	tentativo di alzarsi	equilibrio stazione eretta	stazione eretta prolungata	romberg	romberg sensibilizzato	girarsi di 360°	stabile	Sedersi	inizio deambulazione	lunghezza passo dx	altezza passo dx	lunghezza passo sx	altezza passo sx	simmetria	continuità	Traiettorie		stabilità tronco	larghezza talloni	equilibrio da seduto	alzarsi dalla sedia	tentativo di alzarsi	equilibrio stazione eretta	stazione eretta prolungata	romberg	romberg sensibilizzato	girarsi di 360°	stabile	sedersi	inizio deambulazione	lunghezza passo dx	altezza passo dx	lunghezza passo sx	altezza passo sx	simmetria		continuità	traiettorie	stabilità tronco	cammino	
1	1	1	1	2	2	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	16	1	1	1	2	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	17	
2	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	8	1	1	1	2	2	1	2	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	15	
3	1	1	1	2	2	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	14	1	1	1	2	2	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	14	
4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5	1	0	1	2	1	0	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	10		
5	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	7	1	1	1	2	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	11	
6	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	10	
7	1	1	2	2	2	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	18	1	1	2	2	2	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	19
8	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	11	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	14
9	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	21	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	23
10	1	1	1	2	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	11	1	1	1	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
11	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	8	1	1	2	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	13	
12	1	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	22	1	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
13	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	8	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	7
14	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
15	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	8	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	9
16	1	2	2	2	1	0	0	0	1	2	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	18	1	2	2	2	1	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	20
17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	7	
18	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	27	1	2	2	2	2	1	2	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
19	1	2	2	2	2	1	2	0	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	22	1	2	2	2	2	1	2	0	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	22
20	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	25	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	24
21	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	23	1	2	2	2	1	1	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	20
22	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	27	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	27

Legenda “Tabella 15” Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment(POMA)

**0** = incapacità;

**1** = capacità con adattamento;

**2** = senza adattamento

Cut off:

**0-20** : rischio cadute estremamente elevato

**21- 23** : rischio cadute elevato

**24- 27** : rischio poco elevato

**28** : normalità

Legenda “Tabella 16” Barthel Index

**0** = completamente dipendente

**5** = necessita di qualche aiuto

**10** = indipendente

**“Tabella 16” Barthel Index**

numero progressivo	T0											T1											T2										
	Alimentazione	igiene personale	farsi il bagno o doccia	abbigliamento	trasferimenti carrozzina	uso del w.c.	continenza urinaria	continenza intestinale	deambulazione	scale	totale	alimentazione	igiene personale	farsi il bagno o doccia	abbigliamento	trasferimenti carrozzina	uso del w.c.	continenza urinaria	continenza intestinale	deambulazione	scale	totale	alimentazione	igiene personale	farsi il bagno o doccia	abbigliamento	trasferimenti carrozzina	uso del w.c.	continenza urinaria	continenza intestinale	deambulazione	scale	totale
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	10	5	10	10	10	5	60	5	0	0	5	15	10	10	10	15	5	75
2	5	0	0	5	0	0	0	5	0	0	15	5	0	0	5	10	5	5	5	10	5	50	5	5	0	5	10	10	10	10	5	5	65
3	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	10	5	0	0	5	10	5	5	10	10	5	55	5	0	0	0	5	5	5	5	0	0	25
4	5	0	0	5	5	0	0	0	0	0	15	5	0	0	5	10	5	5	10	10	5	55	5	0	0	0	10	5	5	10	0	5	40
5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	5	10	5	0	10	10	5	50	5	0	0	5	10	5	10	10	5	5	55
6	5	0	0	5	10	5	0	10	10	0	45	5	0	0	5	10	5	0	10	10	5	50	5	0	0	0	5	5	0	5	10	5	35
7	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	10	5	0	0	5	10	5	5	10	10	5	55	5	5	0	5	15	10	10	10	15	5	80
8	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	10	5	0	0	5	10	5	10	5	10	5	55	5	0	0	0	10	5	5	5	5	5	40
9	5	0	0	5	10	5	0	5	10	0	40	1	0	0	5	10	5	5	10	15	5	65	10	5	0	5	15	10	10	10	15	5	85
10	5	0	0	5	10	0	5	0	0	0	25	5	0	0	5	10	5	10	10	10	0	55	5	0	0	0	10	5	5	5	0	5	35
11	5	0	0	5	5	0	0	0	0	0	15	5	0	0	5	10	5	5	10	10	5	55	5	0	5	0	10	5	5	10	5	5	50
12	5	0	0	5	10	5	0	0	0	0	25	1	0	5	10	15	10	10	10	15	5	90	10	0	5	10	15	10	10	10	15	5	90
13	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	5	10	5	5	10	10	0	50	5	0	0	0	10	5	0	5	0	5	30
14	5	0	0	5	5	5	0	0	10	0	30	5	0	5	5	15	10	10	10	15	5	80	10	0	0	5	15	10	5	10	15	10	80
15	5	0	0	5	5	0	0	0	0	0	15	5	0	0	0	10	5	5	5	10	5	45	5	0	0	0	10	5	5	5	0	0	30
16	5	0	0	5	10	5	0	10	10	5	50	1	5	0	5	15	10	5	10	15	5	80	10	5	0	5	15	10	5	10	15	5	80
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	10	5	5	10	0	0	40	5	0	0	0	10	5	0	5	0	0	25
18	5	0	0	5	10	5	10	10	10	0	55	5	5	5	5	15	10	10	10	15	10	90	5	5	5	5	15	10	10	10	15	10	90
19	5	0	0	5	10	5	10	10	0	0	45	5	5	0	10	15	10	10	10	15	5	85	5	5	0	10	15	10	10	10	15	5	85
20	1	0	0	5	15	10	10	10	0	0	60	1	5	5	10	15	10	10	10	15	10	10	10	5	5	10	15	10	10	15	10	10	10
21	1	0	0	5	10	10	10	10	10	5	70	1	5	5	10	15	10	10	10	15	5	95	10	5	0	5	15	10	10	10	10	5	80
22	5	5	5	10	15	10	10	10	15	10	95	1	5	5	10	15	10	10	10	15	10	10	10	5	5	10	15	10	10	15	10	10	10

### 3. RISULTATI:

#### 3.1 ANDAMENTO DEL CAMPIONE NEL TEMPO:

##### 3.1.1 Variazioni durante il ricovero: dall'ingresso (T0) alla dimissione (T1)

Dall'elaborazione dei dati emerge che il campione, dall'ingresso (T0) alla dimissione (T1), è cambiato in maniera statisticamente significativa in tutte le scale riportate di seguito, caratterizzate da un P-Value < 0,01 :

- Motricity Index: P-Value = 0,0001 (Fig.1).
- Standing Balance: P-Value = 0,0001 (Fig.2).
- Trunk Control Test: P-Value = 0,0002 (Fig.3).
- Functional Independence Measure: P-Value = 0,0001 (Fig.4).
- Barthel Index: P-Value = 0,0001 (Fig.5).
- Functional Ambulation Category: P-Value = 0,0001 (Fig.6).

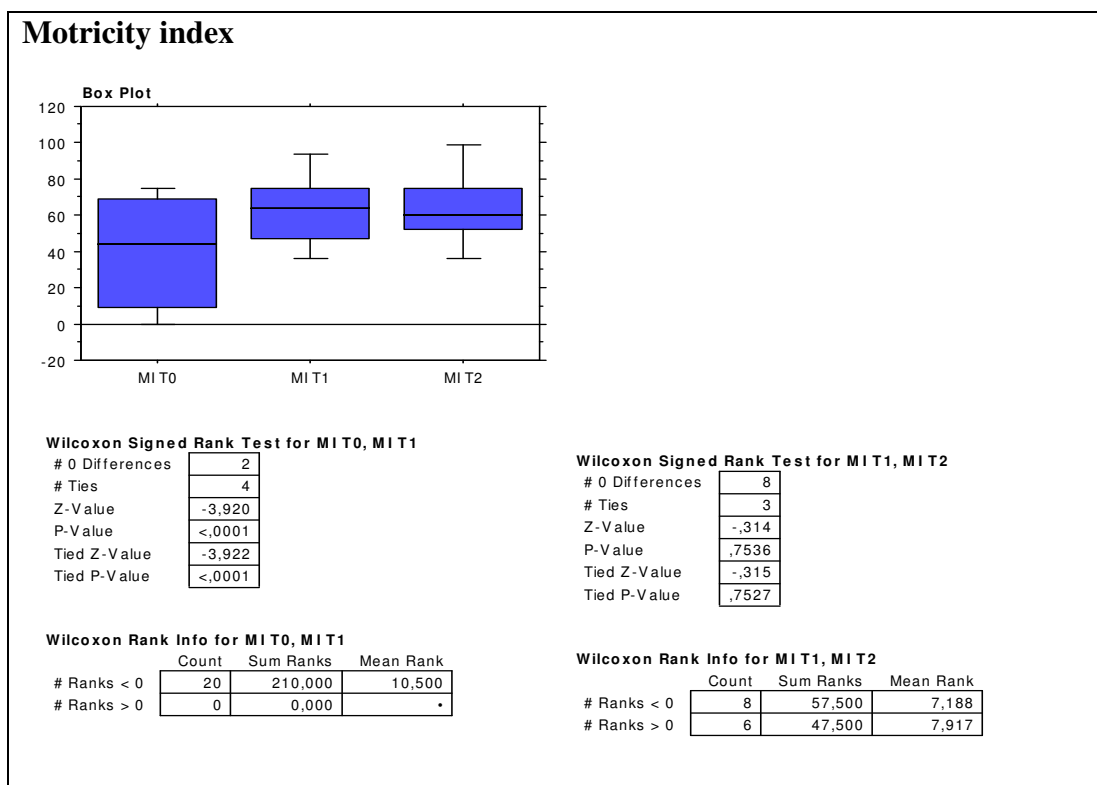


Fig.1



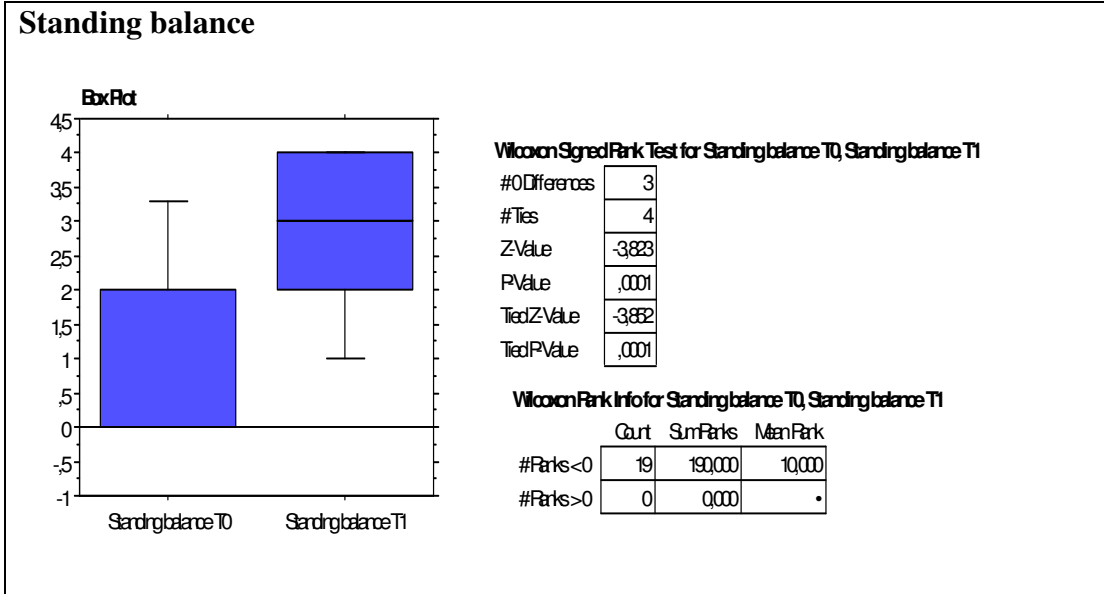


Fig.2

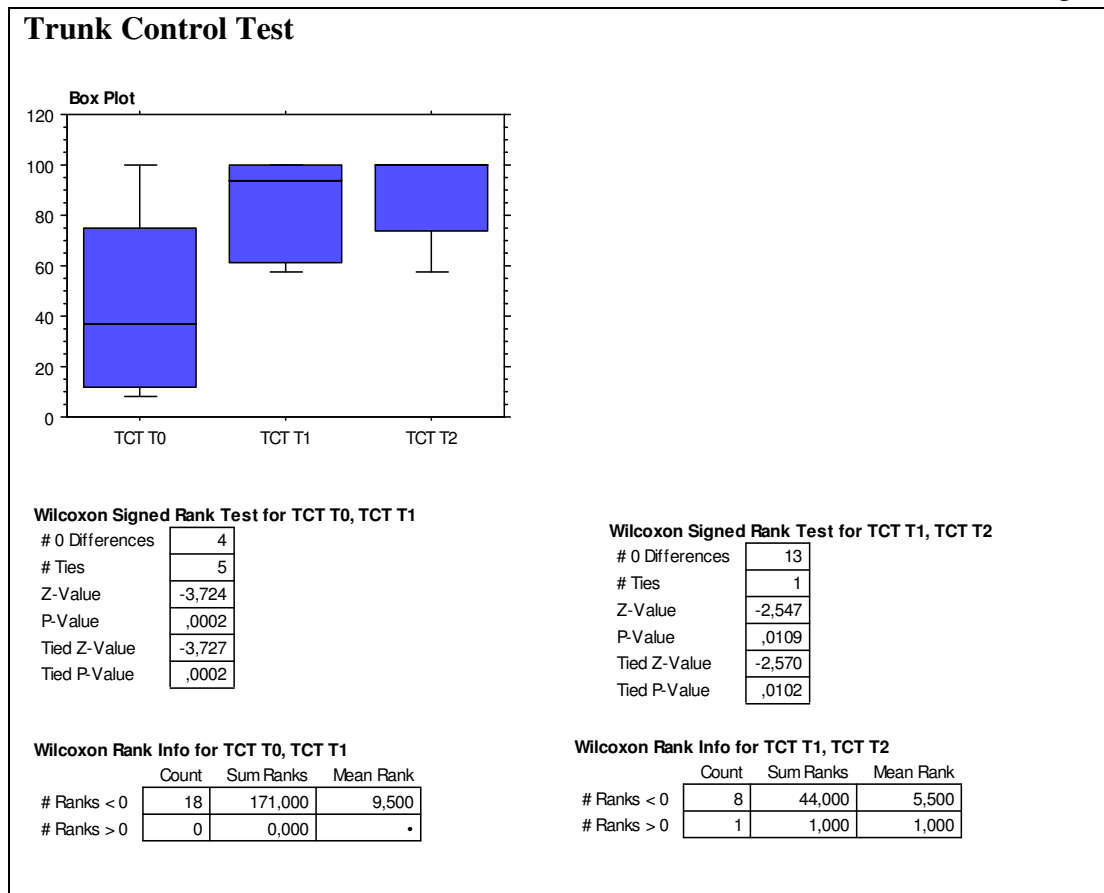


Fig.3

### Functional Independence measure (FIM)

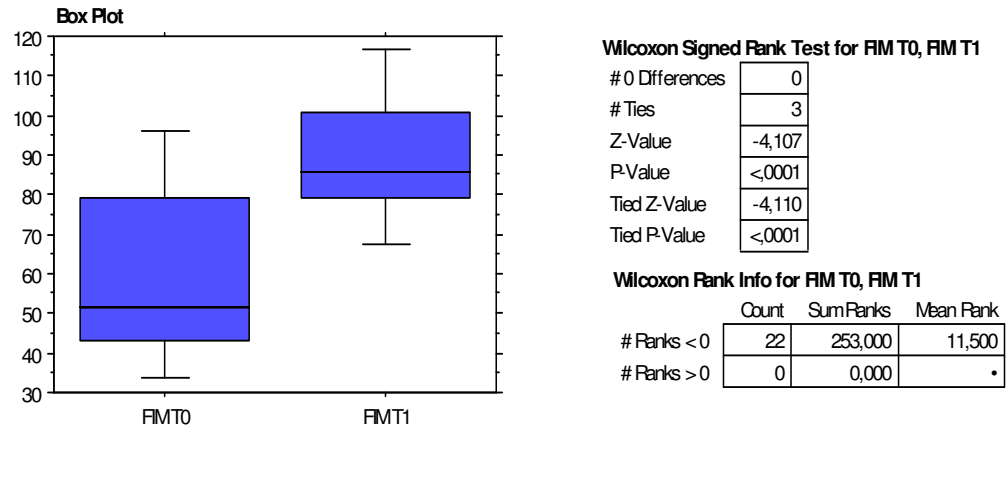


Fig.4

### Barthel Index

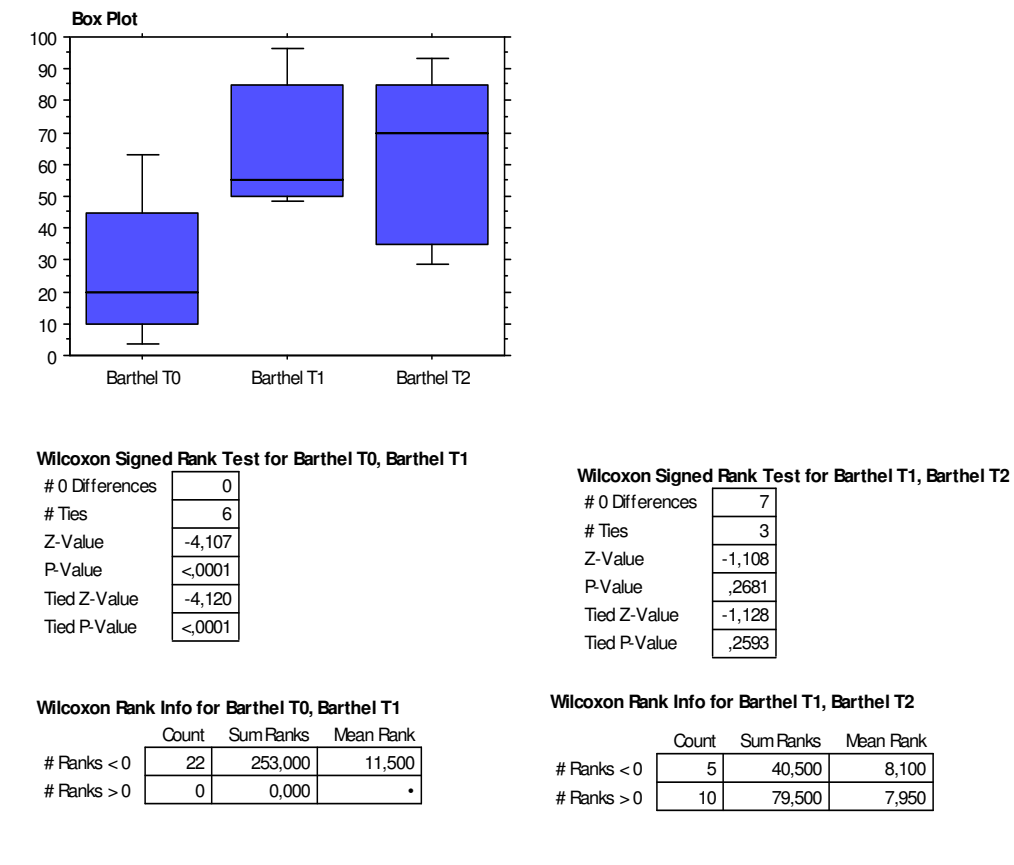
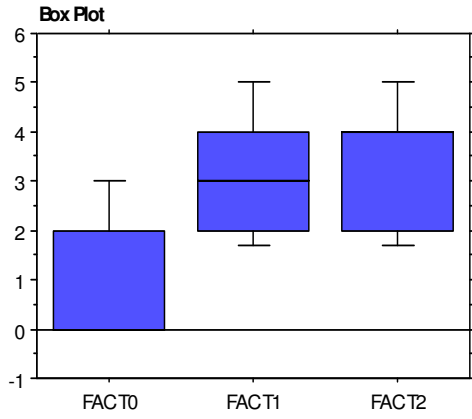


Fig.5

Functional Ambulation Category (FAC):



Wilcoxon Signed Rank Test for FAC T0, FAC T1

# 0 Differences	1
# Ties	4
Z-Value	-4,015
P-Value	<,0001
Tied Z-Value	-4,066
Tied P-Value	<,0001

Wilcoxon Signed Rank Test for FAC T1, FAC T2

# 0 Differences	12
# Ties	1
Z-Value	-1,682
P-Value	,0926
Tied Z-Value	-1,897
Tied P-Value	,0578

Wilcoxon Rank Info for FAC T0, FAC T1

	Count	SumRanks	Mean Rank
# Ranks < 0	21	231,000	11,000
# Ranks > 0	0	0,000	•

Wilcoxon Rank Info for FAC T1, FAC T2

	Count	SumRanks	Mean Rank
# Ranks < 0	8	44,000	5,500
# Ranks > 0	2	11,000	5,500

Fig.6

### 3.1.2 Variazioni dalla dimissione (T1) a 3 mesi dopo l'ictus (T2):

Dal confronto tra le misurazioni condotte alla dimissione ed al controllo, emerge che il campione si è mantenuto nel tempo. In effetti non si registrano cambiamenti statisticamente significativi, né in positivo né in negativo, per nessuna delle seguenti scale (caratterizzate da P-Value troppo alti) :

- Motricity Index: P-Value = 0,754 (Fig.1).
- Barthel Index: P-Value = 0,268 (Fig.5).
- Functional Ambulation Category: P-Value = 0,0926 (Fig.6).
- Test dei 10 metri: P-Value = 0,972 (Fig.7).
- Six Minute Walking Test: P-Value = 0,372 (Fig.8).

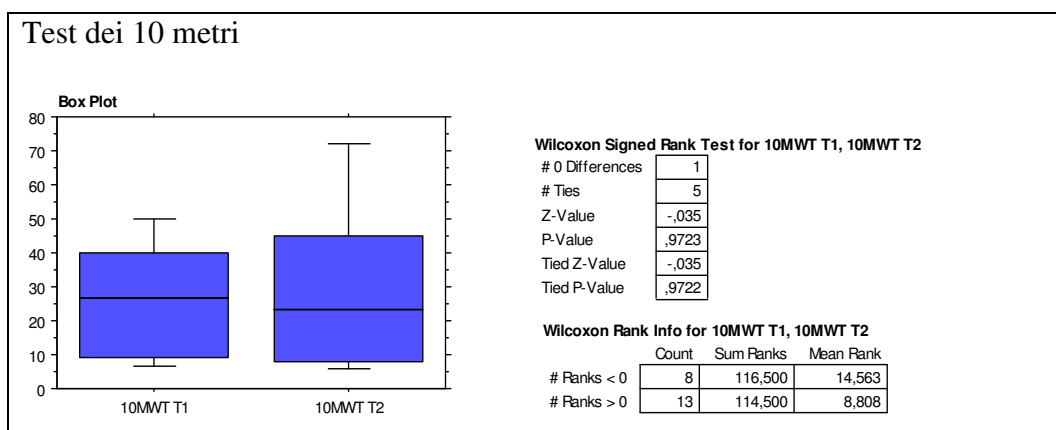


Fig.7

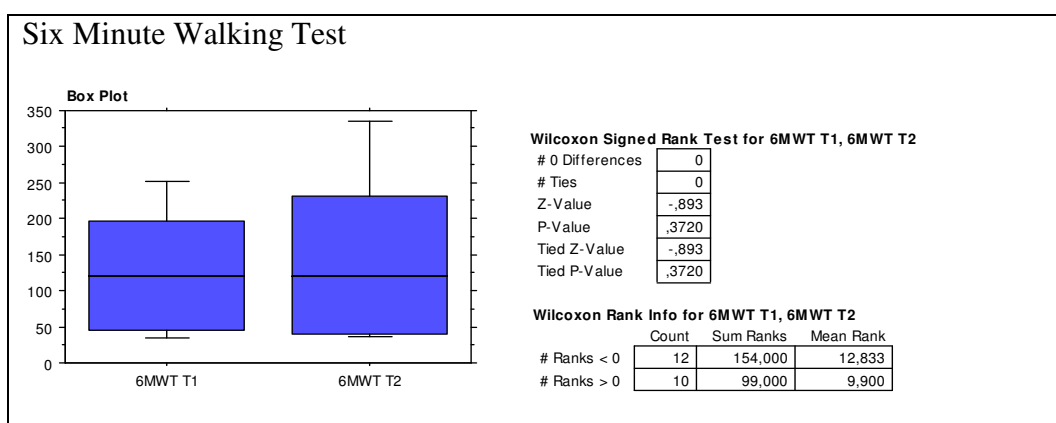


Fig.8

Le uniche scale in cui si apprezza un miglioramento statisticamente significativo sono:

- Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA):  
P-Value = 0,0263 (Fig.9)
- Trunk Control Test: P-Value = 0,0109 (Fig.3)

Per quanto riguarda la POMA, ordinando in modo crescente le variazioni registrate, per ogni paziente, tra le misurazioni effettuate alla dimissione ed al controllo ( $\Delta$  POMA), si nota che i miglioramenti più importanti sono avvenuti nei soggetti più compromessi al T1 (dimissione), invece i peggioramenti più importanti sono avvenuti nei soggetti più performanti al T1 (Fig.10).

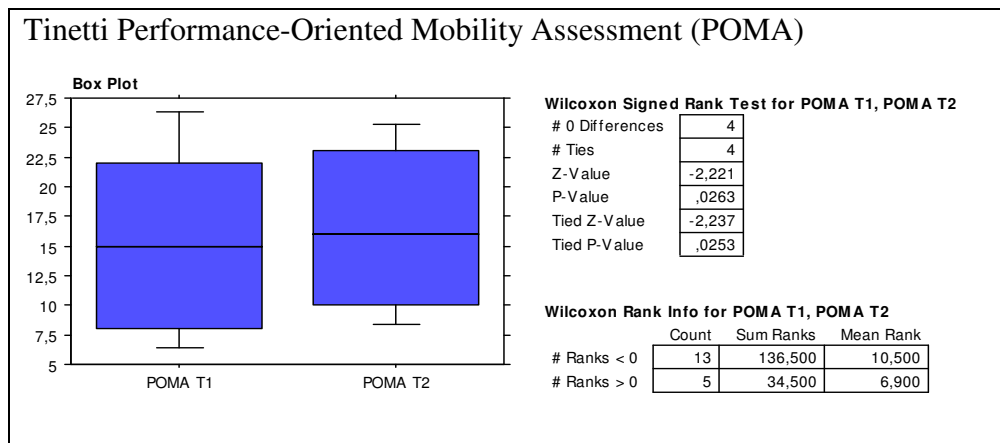


Fig.9

<b>Wilcoxon Signed Rank Test for POMA T1, POMA T2</b>		T1	T2	delta POMA
# 0 Differences	4	27	24	-3
# Ties	4	23	20	-3
Z-Value	-2.221	11	10	-1
P-Value	.0263	8	7	-1
Tied Z-Value	-2.237	25	24	-1
Tied P-Value	.0253	14	14	0
		26	26	0
		22	22	0
		27	27	0
		16	17	1
		18	19	1
		8	9	1
		8	10	2
		21	23	2
		18	20	2
		11	14	3
		22	25	3
		4	7	3
		7	11	4
		5	10	5
		8	13	5
		8	15	7

Fig.10

Tenendo conto dei punteggi della Walking Handicap Sale (WHS), registrati al momento del controllo, è risultato che circa il 54% dei pazienti del campione ha recuperato un cammino domestico senza limitazioni, il 32% ha raggiunto la capacità di deambulare nella comunità con certi limiti, mentre solo un 14% risulta in grado di camminare in ambiente collettivo senza nessuna limitazione (Fig 11).

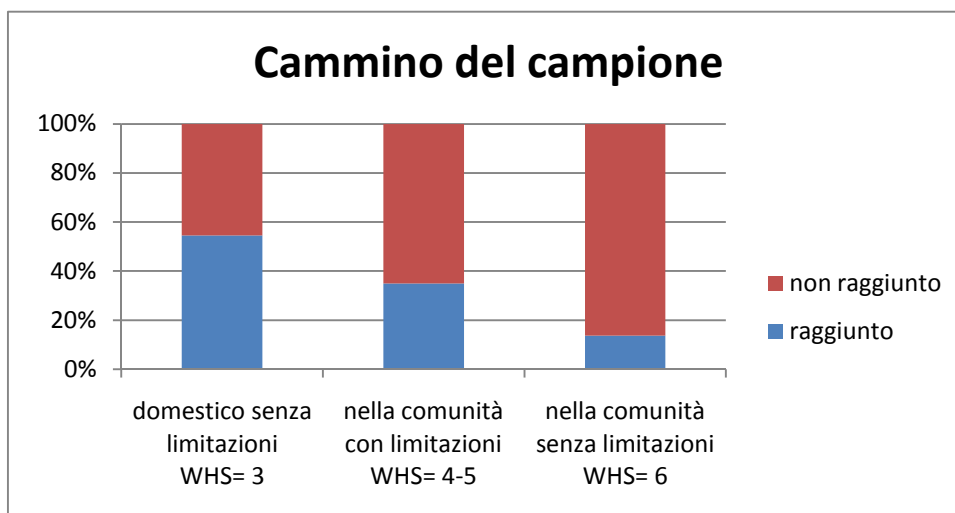


Fig.11

I test utilizzati per misurare i tre parametri che definiscono un cammino funzionale (resistenza, velocità e sicurezza) correlano in maniera importante, come dimostrato dalla Matrice di Correlazione in “Fig.12”. Particolarmente significativa è la correlazione tra Six Minute Walking Test (6MWT) e test dei 10 metri (10MWT), con  $R^2 = 0,911$  (Fig.12).

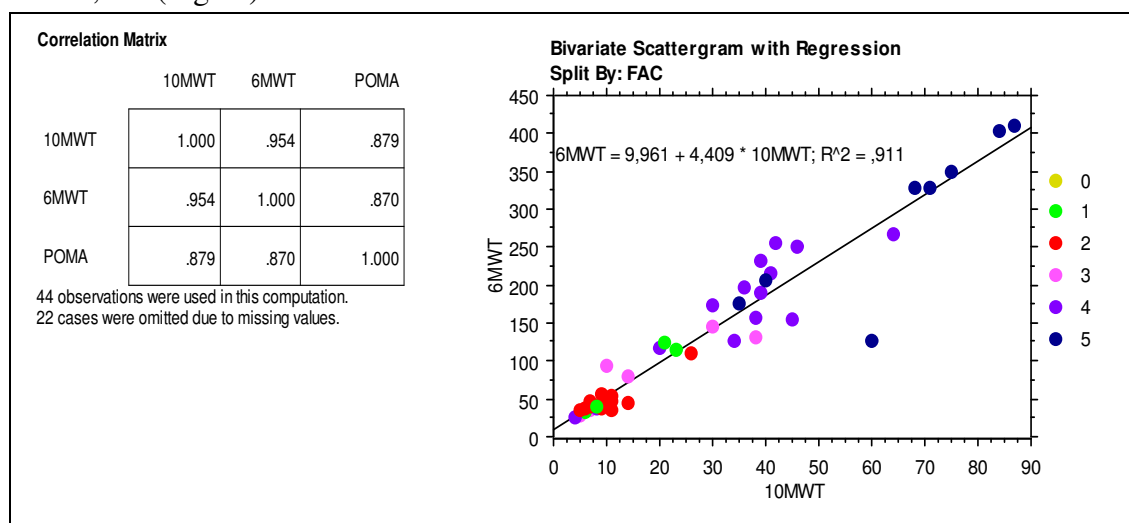


Fig.12

### 3.2 FUNCTIONAL AMBULATION CATEGORY & WALKING HANDICAP SCALE

Dall'elaborazione dei dati raccolti emerge l'esistenza di una correlazione tra la Functional Ambulation Category (FAC) e la Walking Handicap Scale (WHS), dimostrata da un P-Value < 0,0001 e da un valore Rho che tende a 1 (Fig.13).

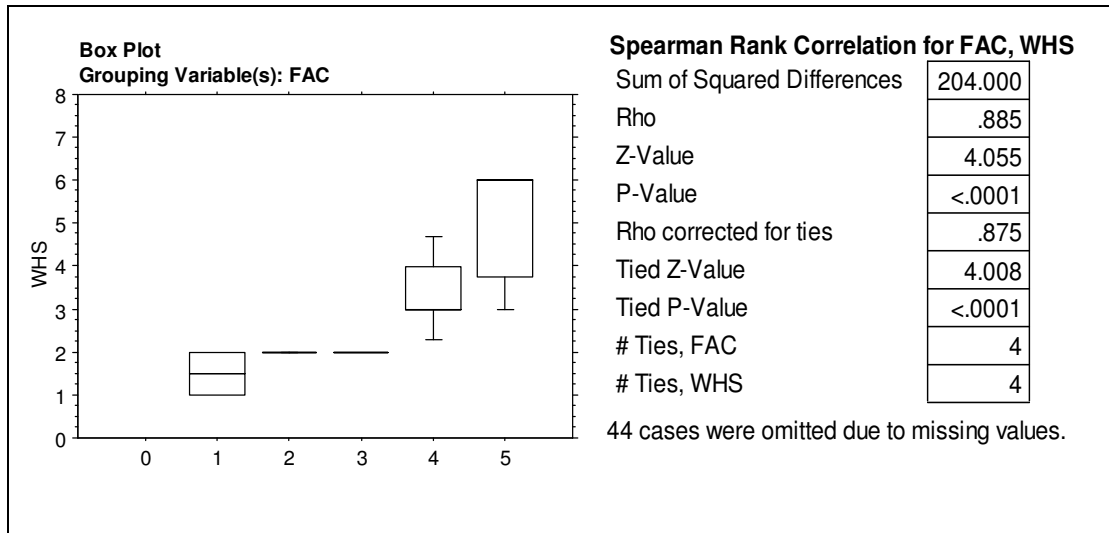


Fig.13

### **3.3 FUNCTIONAL AMBULATION CATEGORY & BARTHEL INDEX:**

Dal confronto tra la Functional Ambulation Category (FAC) ed il Barthel Index (BI) è emersa l'esistenza di una correlazione tra le due, per tutti i tre tempi di valutazione. In effetti il valore di Rho, utilizzato per cercare le correlazioni in caso di variabili ordinali, tende a 1. Inoltre ci sono P-Value molto bassi (Fig 14).

In particolare, analizzando come si distribuiscono i punteggi Barthel Index, rispetto rispetto ai punteggi FAC, si è visto che:

- per FAC 0 il punteggio BI raggiunge il valore massimo di 30;
- per FAC 1 il punteggio BI si colloca tra i valori 20 e 60;
- per FAC 2 il punteggio BI si colloca tra i valori 30 e 60;
- per FAC 3 il punteggio BI si colloca tra i valori 40 e 60;
- per FAC 4 il punteggio BI si colloca tra i valori 60 e 90;
- per FAC 5 il punteggio BI si colloca tra i valori 80 e 100.

Da notare che, se è possibile osservare un “salto” di +25 circa nel punteggio di BI quando FAC passa da 0 a 1 e da 3 a 4, ed un “salto” di +10 circa per FAC che varia da 4 a 5; invece non si notano particolari variazioni del punteggio del BI per valori di FAC tra 1 e 3 (Fig.14).



**Spearman Rank Correlation for FAC T0, Barthel T0**

Sum of Squared Differences	432.500
Rho	.756
Z-Value	3.463
P-Value	.0005
Rho corrected for ties	.730
Tied Z-Value	3.346
Tied P-Value	.0008
# Ties, FAC T0	4
# Ties, Barthel T0	6

**Spearman Rank Correlation for FAC T1, Barthel T1**

Sum of Squared Differences	264.500
Rho	.851
Z-Value	3.898
P-Value	<.0001
Rho corrected for ties	.844
Tied Z-Value	3.870
Tied P-Value	.0001
# Ties, FAC T1	5
# Ties, Barthel T1	5

**Spearman Rank Correlation for FAC T2, Barthel T2**

Sum of Squared Differences	246.000
Rho	.861
Z-Value	3.946
P-Value	<.0001
Rho corrected for ties	.855
Tied Z-Value	3.919
Tied P-Value	<.0001
# Ties, FAC T2	4
# Ties, Barthel T2	8

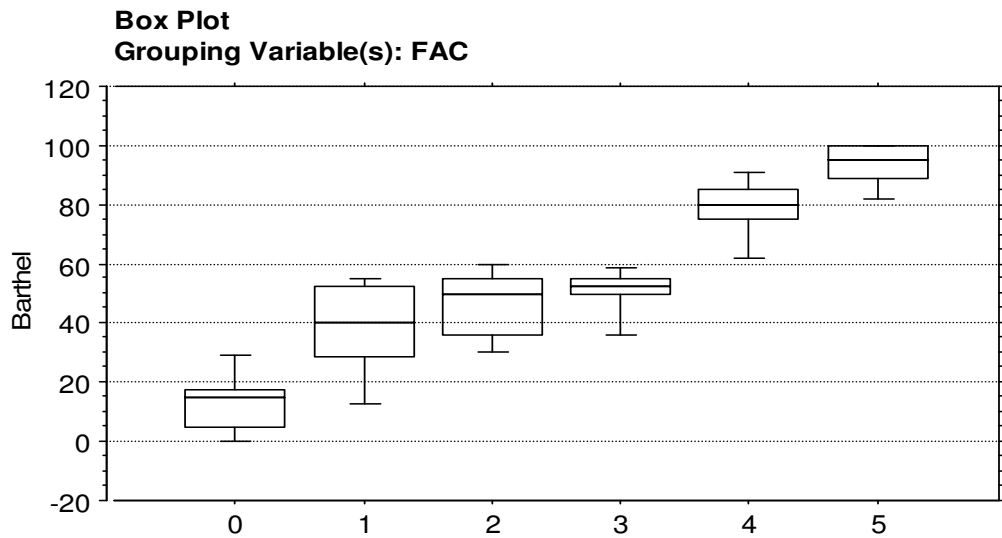


Fig.14

### 3.4 RELAZIONE TRA FAC E TEST SPECIFICI DEL CAMMINO:

Analizzando come si distribuiscono i risultati ottenuti nello studio in termini di velocità-resistenza-sicurezza del cammino, rispetto ai punteggi FAC, è stata resa nota l'esistenza di una correlazione tra la FAC e i seguenti test:

6MWT - 10MWT - POMA (Fig.15). Da notare, però, che tale correlazione esiste solo per punteggi  $FAC > 3$ . In effetti è possibile notare differenze statisticamente significative dei tre parametri indagati, solo nel passaggio da un punteggio FAC 3 a 4, e da 4 a 5.

In particolare, prendendo come esempio il 10MWT, si nota che:

- un valore di velocità  $< 30\%$  dell'altezza corrisponde ad un punteggio  $FAC \leq 3$ ;
- un valore di velocità compreso tra il 30 ed il 50% dell'altezza (inclusi) delinea un punteggio  $FAC = 4$ ;
- un valore di velocità  $> 50\%$  dell'altezza corrisponde ad un punteggio  $FAC = 5$ .

Per 6MWT e POMA i risultati sono analoghi, dal momento che entrambi i test correlano con il 10MWT, oltre che tra loro .

Nel POMA la soglia che definisce il passaggio da un punteggio FAC 3 a 4 è di 18-20 punti.

**Spearman Rank Correlation for FAC, 10MWT**

Sum of Squared Differences	3674,500
Rho	,741
Z-Value	4,859
P-Value	<,0001
Rho corrected for ties	,733
Tied Z-Value	4,807
Tied P-Value	<,0001
# Ties, FAC	5
# Ties, 10MWT	10

22 cases were omitted due to missing values.

**Spearman Rank Correlation for FAC, 6MWT**

Sum of Squared Differences	3771,000
Rho	,734
Z-Value	4,815
P-Value	<,0001
Rho corrected for ties	,726
Tied Z-Value	4,762
Tied P-Value	<,0001
# Ties, FAC	5
# Ties, 6MWT	4

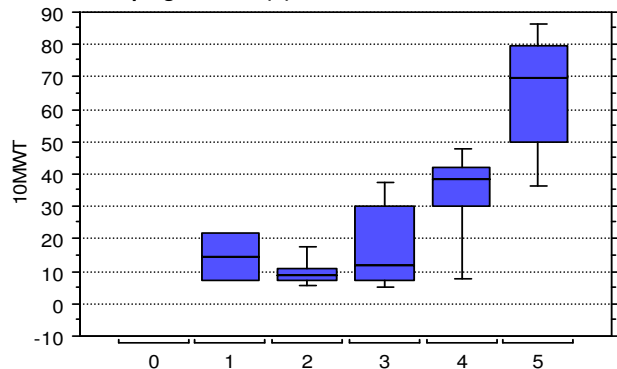
22 cases were omitted due to missing values.

**Spearman Rank Correlation for FAC, POMA**

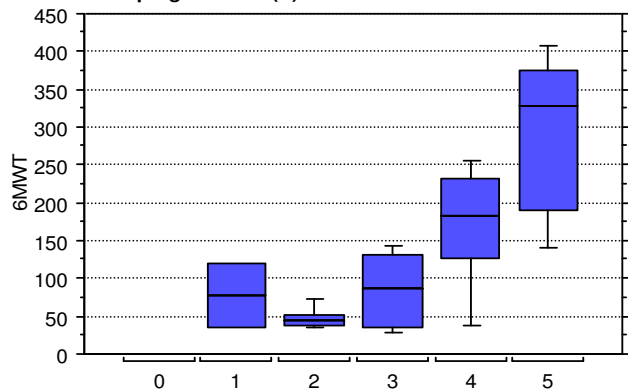
Sum of Squared Differences	1991,000
Rho	,860
Z-Value	5,637
P-Value	<,0001
Rho corrected for ties	,855
Tied Z-Value	5,609
Tied P-Value	<,0001
# Ties, FAC	5
# Ties, POMA	13

22 cases were omitted due to missing values.

**Box Plot**  
Grouping Variable(s): FAC



**Box Plot**  
Grouping Variable(s): FAC



**Box Plot**  
Grouping Variable(s): FAC

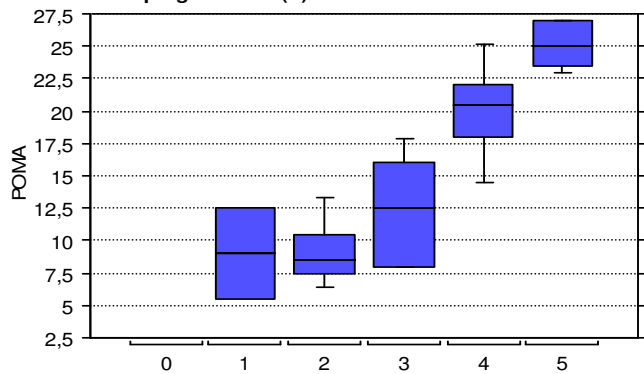


Fig.15

#### **4. DISCUSSIONE:**

Dall'ingresso alla dimissione il campione oggetto dello studio si è modificato in maniera statisticamente significativa, sia nella funzione cammino, sia in tutte le scale utilizzate. Dopo la dimissione sono state registrate variazioni significative solo rispetto a due scale, una inerente il controllo del tronco e l'altra riguardante l'equilibrio. Dunque, dopo la dimissione, la funzione cammino si è mantenuta rispetto a tutti i parametri indagati, fatta eccezione per il fattore sicurezza.

Tutti i test utilizzati per monitorare i tre requisiti che definiscono un cammino funzionale (6MWT, 10MWT, POMA), risultano correlati tra loro. Particolarmente significativa si dimostra la correlazione tra velocità di progressione e 6MWT, correlazione attesa dal momento che il 6MWT è un test basato sulla velocità.

Un'altra osservazione interessante è quella che emerge andando ad analizzare come cambiano i valori di velocità-resistenza-sicurezza del cammino (rilevati alla dimissione ed al controllo), rispetto ai punteggi della Functional Ambulation Category.

Da tale confronto si evince che tali parametri non variano significativamente tra i soggetti che non hanno raggiunto l'autonomia nel cammino, indipendentemente dal fatto che, per camminare, abbiano bisogno di un tocco continuo (FAC=1), intermittente (FAC=2) o di supervisione (FAC=3). Si apprezzano cambiamenti significativi rispetto a velocità-resistenza-sicurezza del cammino, invece, con il raggiungimento di una deambulazione autonoma (FAC=4). Inoltre con l'aumentare del grado di indipendenza nel cammino (FAC=5), si registra un miglioramento ulteriore dei tre parametri indagati.

Il raggiungimento dell'indipendenza nella deambulazione (FAC=4), infine, sembra essere la chiave per passare da ciò che viene definito "sequenza di posture" ad un cammino vero e proprio. In effetti solo i soggetti che camminano in maniera

indipendente (FAC=4 e FAC=5) registrano una velocità di cammino superiore al 30% dell'altezza.

La Functional Ambulation Category (FAC), inoltre, correla con le seguenti scale: Walking Handicap Scale (WHS) e Barthel Index (BI). Tali correlazioni forniscono le risposte ai quesiti secondari del presente progetto di tesi.

In particolare, l'esistenza di una correlazione tra FAC e WHS permette di confermare ciò che era già stato dimostrato nello studio proposto da Ada e colleghi, ovvero che all'aumentare dell'indipendenza del cammino aumenta la partecipazione sociale. Quest'ultima, oltre a favorire una miglior qualità di vita dei pazienti, si traduce poi in una diminuzione della dipendenza da familiari e amici e in una riduzione del carico economico gravante sul Sistema Sanitario Nazionale (Ada, 2009).

Infine la correlazione tra Functional Ambulation Category ed il Barthel Index dimostra che una maggior indipendenza nel cammino permette una maggior autonomia nelle attività della vita quotidiana.

Sebbene il cammino in sé non soddisfi direttamente funzioni fondamentali della vita quotidiana quali lavarsi, vestirsi, mangiare, fare il bagno e così via; comunque tali attività si svolgono generalmente in contesti specifici, i quali risultano più facilmente raggiungibili tanto minore è il grado di dipendenza nel cammino, come evidenziato da Perry e colleghi (Perry, 1995).

Per avere una visione più oggettiva possibile dei risultati ottenuti, si ritiene opportuno riportare i limiti dello studio, primo tra tutti il ridotto numero di soggetti inclusi nella casistica.

Inoltre l'estensione temporale limitata dello studio, che non va oltre i 3-4 mesi successivi all'ictus, non permette di indagare l'evoluzione dei risultati ottenuti, anche nel lungo termine.

Tra le altre difficoltà si riporta l'impossibilità di utilizzare un'unica scala, nei tre momenti di valutazione, per rilevare il livello di disabilità nelle attività della vita quotidiana. Se all'ingresso ed alla dimissione si è fatto affidamento al punteggio ottenuto somministrando la scala FIM, comunemente utilizzata in reparto, ciò non si è potuto ripetere al momento del controllo, mancando le condizioni necessarie per una corretta compilazione della suddetta scala (presenza di un team interdisciplinare ed osservazione diretta delle attività valutate).

La necessità dello studio di continuare a monitorare il livello di abilità del paziente anche dopo la dimissione, sempre disponendo di un risultato confrontabile con i valori precedentemente raccolti tramite la FIM, ha portato all'inclusione del Barthel Index (BI). Tale scelta è stata supportata dalla possibilità di conversione dei punteggi FIM in valori del BI, dimostrata dallo studio pubblicato da Kyaw Nyein e Linsey McMichael, condotto nel Northwick Park Hospital di Londra (Clinical Rehabilitation 1999, n.13). Come valori di conversione sono stati adottati quelli indicati dall'articolo e in questo modo è risultato possibile confrontare i valori del Barthel Index, ottenuti al controllo a 3 - 4 mesi dall'ictus, con i valori FIM, ottenuti all'ingresso ed alla dimissione e successivamente convertiti.

Infine si descrivono i limiti incontrati rispetto all'utilizzo della scala Tinetti, per la valutazione della sicurezza della deambulazione in soggetti colpiti da stroke.

Per prima cosa, i cut off imposti dalla scala e indicativi del rischio di caduta, appaiono troppo rigidi e poco specifici, se applicati su soggetti con esiti di stroke: la maggior parte dei pazienti esaminati si colloca nei due gruppi con maggior rischio di caduta ("estremamente elevato" ed "elevato"); inoltre è possibile trovare, in uno stesso gruppo, persone con capacità di equilibrio e caratteristiche dell'andatura molto diverse tra loro. Tale scala, poi, non appare sensibile abbastanza per rilevare i cambiamenti nel tempo.

Infine, per quanto riguarda la sezione dedicata all' andatura, si ritiene un grosso limite quello di non attribuire un punteggio diverso in base al tipo di ausilio

utilizzato, limitandosi invece a discriminare solamente tra presenza o meno di un qualsiasi aiuto.

Lo studio presente comunque ha reso note correlazioni importanti, che suggeriscono quando diventa opportuno parlare di cammino, e che permettono di confermare lo stretto rapporto che lega la funzione cammino con l'autonomia nelle ADL e la partecipazione sociale.

## **5. CONCLUSIONI:**

Il presente studio longitudinale testimonia un miglioramento del cammino durante il periodo di ricovero, in termini di velocità-resistenza-sicurezza e rispetto al livello d'indipendenza; mentre dopo la dimissione l'unico progresso riguarda il fattore sicurezza.

Tuttavia, dal momento che non sono state effettuate valutazioni oltre i 3-4 mesi dopo ictus, non è possibile prevedere quale potrà essere l'evoluzione dei risultati ottenuti, nel lungo termine. Auspichiamo, dunque, che questo studio possa costituire la base di progetti futuri, che prevedano valutazioni anche ad un anno di distanza dall'evento acuto.

Questo tipo di studio, comunque, ha finalmente fornito a noi studenti la possibilità di poter seguire interamente il percorso riabilitativo dei pazienti con esiti di stroke, dall'ingresso alla dimissione dall'ospedale, spesso non possibile a causa della breve durata dei tirocini.

Inoltre la possibilità di rivedere i pazienti durante il controllo a 3-4 mesi dall'ictus, ha dato modo di indagare concretamente come i risultati raggiunti con la riabilitazione vengano spesi durante la vita quotidiana, con la dimostrazione che un miglioramento dell'indipendenza nel cammino si traduce effettivamente in aumento dell'autonomia e partecipazione sociale del paziente, che rappresentano gli obiettivi finali dell'approccio compito-specifico.

Comunque riteniamo che potrebbe essere interessante riproporre lo stesso tipo di studio in altre strutture, così da poter mettere a confronto i risultati ottenuti con quelli di realtà differenti.



Infine, riteniamo interessante ciò che emerge dal confronto tra Functional Ambulation Category (FAC) e test specifici del cammino (6MWT-10MWT-POMA), ovvero che il raggiungimento dell'indipendenza nel cammino, oltre a comportare miglioramenti significativi in termini di velocità-resistenza-sicurezza, sembra essere la chiave per passare da ciò che si definisce “sequenza di posture” ad un cammino vero e proprio.

## ***Bibliografia:***

### ***Linee guida:***

- SPREAD 2012.

### ***Articoli:***

- Ada L., Dean M.L., Lindley R. and Lloyd G.(2009): “Improving community ambulation after stroke: the AMBULATE trial”; *BMC Neurology* 9:8.
- Beninato M., Portney L.G. and Sullivan P.E. (2009): “Using the International Classification of Functioning Disability and Health as a Framework to Examine the Association Between Falls and Clinical Assessment Tools in People With Stroke”. *Physical Therapy*; 89:816-825.
- Butland RJ, Pang J, Gross ER, Woodcock AA, Geddes DM. Br Med J. (1982): “Two-, six-, and 12-minute walking test in respiratory disease”. *Clin Res Ed*
- Campanini I, Merlo A. (2009): “Reliability, smallest real difference and concurrent validity of indices computed from GRF components in gait of stroke patients”. *Gait Posture*.
- Casanova C., Celli B.R., Barria P., Casas A., Cotee C., De Torres J.P., Jardim J., M.V. Lopez, J.M. Marin, M. Montes de Oca, V. Pinto-Plataee and A. Aguirre-Jaime (2011) : “The 6-min walk distance in healthy subjects: reference standards from seven countries”. *European Respiratory Journal*.

- Collin C, Wade D. (1990): “Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study”. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*; 53(7):576-9.
- Dean C.M., Richards C.L., Malouin F. (2000): “Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: a randomized, controlled pilot trial”. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*
- Dodds, T. A., Martin, D. P., et al. (1993): “A validation of the functional independence measurement and its performance among rehabilitation inpatients.” *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 74: 531-536.
- Flicker I, Loguidice D, Carlin JB, Ames D. (1997): “The predictive value of dementia screening in clinical populations”. *Int J Geriatric Psychiatry*;12:203-9
- Fulk, G. D. and Echternach, J. L. (2008): “Test-retest reliability and minimal detectable change of gait speed in individuals undergoing rehabilitation after stroke”. *J Neurol Phys Ther*; 32(1): 8-13.
- Gage J. (1991): “Gait analysis in cerebral palsy”. *Mac Keith Press. Clinics in developmental medicine n° 121*.
- Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ, Fallen EL, Pugsley SO, Taylor DW, Berman LB. (1985): “The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure”. *Med Assoc J*.
- Holden, M. K., Gill, K. M., et al. (1986): “Gait assessment for neurologically impaired patients. Standards for outcome assessment”. *Physical Therapy*; 66(10): 1530-1539.

- Hsueh, I., Lin, J., et al. (2012): “Comparison of the psychometric characteristics of the functional independence measure, 5 item Barthel index, and 10 item Barthel index in patients with stroke”. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*; 73(2): 188.
  
- Kollen B., Ingrid Van de Port I., Lindeman E., Twisk J. and Kwakkel G. (2005); “Predicting Improvement in Gait After Stroke: A Longitudinal Prospective Study”. *Stroke*; 36:2676-2680.
  
- Lewis C. (1993): “Balance, Gait Test Proves Simple Yet useful”. *P.T. Bulletin*
  
- Lord S.E. and Rochester L. (2005): “Measurement of Community Ambulation After Stroke : Current Status and Future Developments”. *Stroke*; 36:1457-1461.
  
- Lord S.E., McPherson K, McNaughton H.K., Rochester L., Weatherall M. (2004) : “Community ambulation after stroke: how important and obtainable is it and what measures appear predictive?” *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 85:234-9.
  
- McDowell I. (2006): “Measuring health: a guide to rating scales and questionnaires” *Oxford University Press, USA*.
  
- Mehrholz, J., Wagner, K., et al. (2007): “Predictive validity and responsiveness of the functional ambulation category in hemiparetic patients after stroke”. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 88(17908575): 1314-1319.
  
- Nyein K, McMichael L, Turner-Stokes L. (1999): “Can a Barthel score be derived from the FIM?” *Clinical Rehabilitation*; 13: 56–63.

- Perera, S., Mody, S., et al. (2006): “Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults”. *Journal of the American Geriatrics Society*; 54(5): 743-749.
  
- Perry J., Garrett M., Gronley J.K., Mulroy S.J. (1995): “Classification of walking handicap in the stroke population”. *Stroke*; 26: 982-989.
  
- Peterson C.L., Hall A.L., Kautz S.A., Neptune R.R.(2010): “Pre-swing deficits in forward propulsion, swing initiation and power generation by individual muscles during hemiparetic walking”. *Journal of Biomechanics*.
  
- Rensink M., Schuurmans M., Lindeman E. & Hafsteinsdottir T. (2008) : “Task-oriented training in rehabilitation after stroke: systematic review”. *Journal of Advanced Nursing*; doi: 10.1111/j.1365-2648.2008.04925.x
  
- Rocca WA, Bonaiuto S, Lippi A, Luciani P (1992): “Validation of the Hodkinson abbreviated mental test as a screening instrument for dementia in an Italian population”. *Neuroepidemiology*; 11(4-6):288-95.
  
- Rodriguez A.A., Black P.O., Kile K.A. et al. (1996): “Gait training efficacy using a home-based practice model in chronic hemiplegia”. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 77:801-5.
  
- Shinohara Y, Minematsu K, Amano T, Ohashi Y. (2006): “Modified Rankin scale with expanded guidance scheme and interview questionnaire: interrater agreement and reproducibility of assessment”. *Department of Neurology and Center for Stroke and Neurological Diseases, Tokai. University Tokyo Hospital, Tokyo, Japan*.

- Sivrioglu, E. Y., Sivrioglu, K., et al. (2009): “Reliability and validity of the Geriatric Depression Scale in detection of poststroke minor depression”. *J Clin Exp Neuropsychol* 31(8): 999-1006.
  
- Sullivan K.J., Brown D.A., Klassen T., Mulroy S., Ge T., Azen S.P. and Winstein C.J. (2007): “Effects of Task-Specific Locomotor and Strength Training in Adults Who Were Ambulatory After Stroke: Results of the STEPS Randomized Clinical Trial”. *Physical Therapy Clinical Research Network (PTClinResNet)*.
  
- Tinetti ME. (2986): “Performance-Oriented Assessment of Mobility Problems in Elderly Patients”. *JAGS*; 34:119-126
  
- Uyttenboogaart, M., Stewart, R. E., et al. (2005). “Optimizing cutoff scores for the Barthel index and the modified Rankin scale for defining outcome in acute stroke trials.” *Stroke* 36: 1984-1987.
  
- Viosca E., Lafuente R., Martínez J.L., Almagro P.L., Gracia A., González C. (2005): “Walking recovery after an acute stroke: assessment with a new functional classification and the Barthel Index”. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 86:1239-44.
  
- Weerdesteyn, Niet, Van Duijnhoven, Geurts (2008) : “Falls in individuals with stroke”. *Journal of Rehabilitation Research & Development*; volume 45; numero 8; pagine 1195–1214.
  
- Yesavage, J., Brink, T., et al. (1983): “Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report”. *Journal of Psychiatric Research* ; 17(1): 37-49.

## ***Ringraziamenti:***

*Per la realizzazione di questa tesi vogliamo ringraziare innanzitutto la nostra relatrice, Leda Boschini, che si è dimostrata sempre disponibile e che non ha mai smesso di credere in noi e nel progetto, nonostante le difficoltà incontrate.*

*Ringraziamo, poi, la Professoressa Isabella Campanini, per il prezioso aiuto che ci ha fornito nell'elaborazione statistica dei numerosi dati raccolti.*

*Inoltre vogliamo ringraziare tutti i professionisti del reparto di “Medicina Fisica e Riabilitativa” dell'Azienda Ospedaliera Santa Maria Nuova (ASMN) di Reggio Emilia, per averci accolto durante tutto il periodo necessario alla realizzazione del nostro progetto di tesi.*

*Giunti ormai alla fine di questo lungo percorso, ci riteniamo soddisfatti del risultato ottenuto e non possiamo che ringraziarci a vicenda per il sostegno reciproco e la dedizione che ognuno di noi ha riposto nel progetto.*