



Università Cattolica del Sacro Cuore  
Facoltà di Scienze della Formazione  
Milano



Fondazione Don Carlo Gnocchi ONLUS  
Polo Tecnologico  
Milano

Corso di Perfezionamento  
**Tecnologie per l'autonomia  
e l'integrazione sociale delle persone disabili**  
Anno Accademico 2009/2010

# La carrozzina manuale

## Caratteristiche, criteri per la scelta, addestramento all'uso

**CANDIDATA: Flora Fogagnolo**  
*Tipo di elaborato: unità didattica*

**Abstract.** *L'unità didattica, dopo una premessa sul concetto di autonomia e sul perché occuparsi della carrozzina, affronta l'argomento considerando in primis le sostanziali differenze che esistono tra le carrozzine standard e quelle leggere e superleggere. Il corpo centrale dell'elaborato è costituito dalla descrizione dei tre sistemi funzionali della carrozzina: il telaio, il sistema di postura con un excursus sui cuscini e sugli schienali, e il sistema di guida. Viene poi sottolineata l'importanza dell'adattamento della carrozzina all'utente grazie all'assetto che la rende più scorrevole, manovrabile e confortevole e come viene effettuato. Vengono poi fornite delle indicazioni sulle cose cui prestare maggiore attenzione per ciò che riguarda la manutenzione. Ponendo l'utente al centro di ogni decisione, come protagonista della soluzione assistiva, vengono elencati i criteri per la scelta, che guideranno i professionisti nell'identificazione delle caratteristiche che dovrà avere la carrozzina per essere il più adeguata possibile all'utente e alle sue necessità. L'elaborato si conclude con dei suggerimenti per un uso in sicurezza dell'ausilio e per un addestramento di minima all'utilizzo, che possa valere sia per l'utente sia per un eventuale accompagnatore.*

**Target:** *Fisioterapisti*

**Obiettivi didattici.** *Dare informazioni sulle caratteristiche delle carrozzine in modo che ogni terapeuta abbia delle conoscenze di base, che unite alle competenze di valutazione motoria possedute da ogni terapeuta, permettano di identificare insieme all'utente le qualità che deve avere la carrozzina per essere adeguata alle sue necessità. L'obiettivo non è quello di sostituirsi alla preziosa presenza dei tecnici ortopedici e alle loro conoscenze sul mercato delle carrozzine, ma quello di avere un linguaggio comune e una più efficace collaborazione con loro nella scelta della carrozzina e dei suoi accessori.*

**Direttore del corso:  
Responsabile tecnico scientifico:  
Tutor**

**Prof. Giuseppe Vico  
Ing. Renzo Andrich  
Dott.ssa Elisa Robol**

# 1. Premesse

## *Nuovo concetto di autonomia*

Vorrei partire dal concetto di ausilio, in questo caso la carrozzina, definendola una tecnologia assistiva che aumenta l'autonomia dell'individuo, dove autonomia “*non è sinonimo di indipendenza..*” né vuol dire “*‘fare le cose senza aiuto’...Una persona che dipenda da altri in qualche misura, può sempre aspirare ad un livello di autonomia che sia compatibile con le proprie aspettative o con quelle del proprio ambiente*” (EUSTAT, 1999).

Gli ausili per la mobilità personale, come le carrozzine, sono strumenti per accrescere la capacità della persona di muoversi al fine di migliorare la partecipazione alle attività sociali, educative e lavorative.

Secondo il modello ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health 2003), non si parla più di handicap, ma di limitazione nell'attività, e viene introdotto il termine ‘partecipazione’ e ‘situazione disabilitante’, creata dall'interazione dinamica tra lo stato di salute di una persona e i fattori contestuali, siano essi ambientali e/o personali.

L'autonomia dell'individuo sarà la somma di più fattori che giocano tra di loro con proporzioni differenti da persona a persona e diventerà il “*nuovo equilibrio nelle relazioni con sé...con l'ambiente...e con gli altri*” (Andrich, 2010). In una situazione disabilitante i fattori che contribuiscono a creare una nuova autonomia, vengono identificati da Andrich nell' “equazione delle quattro A”

$$\text{Ambiente accessibile} + \text{Ausili tecnici} + \text{Assistenza personale} = \text{Autonomia}$$

La persona con disabilità ha la possibilità di diventare protagonista delle proprie scelte e migliorare la propria qualità di vita. In quest'ottica, il nostro ruolo di ri-educatori, non potrà limitarsi a trasmettere nozioni, concetti e informazioni, ma, come viene suggerito dal Consorzio EUSTAT (1999), sarà quello di favorire l'apprendimento di essi in modo che la persona li possa usare a suo vantaggio come desidera e come li trova più utili per accrescere se stesso, per identificare i propri bisogni, per fissarsi degli obiettivi, per trovare le soluzioni e agire per conseguire tali obiettivi. Così nella scelta della soluzione assistiva più adeguata e adatta, la persona stessa sarà la vera protagonista del processo, “sfruttando” le competenze e le conoscenze degli operatori all'interno dell'equipe (almeno terapeuta, fisiatra, tecnico ortopedico). L'obiettivo sarà quello di avere di fronte a noi un consumatore informato che alla fine dica non “mi è stata data questa carrozzina”, ma “ho scelto questa carrozzina”.

## *Perché occuparsi e preoccuparsi della carrozzina?*

- Perché per molte persone è un ausilio fondamentale per potersi muovere.
- Perché per alcuni è faticoso camminare per lunghe distanze o pericoloso a lungo andare e a rischio di caduta o è fonte di dolore; perché a volte è necessario affiancare al cammino una carrozzina per evitare di sovraccaricare le strutture muscolo-scheletriche, o semplicemente perché il cammino è diventato decisamente troppo lento per lo stile di vita e non soddisfa più le esigenze personali.
- Perché ci sono moltissime soluzioni, ma ogni utente deve avere la “sua” carrozzina. Perché la scelta deve essere il più possibile personalizzata per esaltare le capacità funzionali dell'utente e deve essere adatta per evitare peggioramenti delle condizioni di salute.
- Perché configurare adeguatamente una carrozzina vuol dire ottimizzare la spinta, portando ad utilizzare in modo più funzionale e meno dannoso gli arti superiori.
- Perché non è facile usarla e a volte rischioso ed è spesso necessario un addestramento, anche se pur minimo.
- Perché informare l'utente sulla manutenzione della carrozzina e farne capire l'importanza permetterà all'utente stesso di usarla più a lungo.

## 2. La carrozzina manuale

Che si tratti di carrozzine standard o personalizzabili, leggere e superleggere, tutte sono costituite da “*tre sistemi funzionali*” (Spagnolin, 1993: pg. 27): il telaio, scheletro della carrozzina; il sistema di postura, comprendente tutte le componenti per sostenere o contenere l’utente; il sistema di guida, comprendente tutte le componenti per la locomozione della carrozzina.

La sostanziale differenza tra le carrozzine standard e quelle personalizzabili è che le ultime hanno una molteplicità di misure e una varietà nelle opzioni nei tre sistemi funzionali che le prime non hanno.

### *Misure della carrozzina manuale*

Conoscere le misure della carrozzina manuale permette di valutare l’ingombro della carrozzina e quindi la possibilità d’accesso, tenendo anche in considerazione la possibilità di diminuire tale ingombro togliendo o ribaltando temporaneamente alcuni parti o accessori della carrozzina stessa.

Secondo Spagnolin (1993) le misure principali comuni a tutte le carrozzine manuali sono:

- Larghezza totale: distanza tra le parti più esterne della carrozzina, normalmente i mancorrenti.
- Lunghezza totale: distanza tra il punto estremo anteriore e quello estremo posteriore, in genere dall’appoggiapiedi alla ruota o schienale o ruotine antiribaltamento.
- Altezza totale: distanza da terra al punto più alto dello schienale o dell’appoggiatesta.
- Altezza di minimo ingombro: distanza da terra al punto più alto dei braccioli o delle spondine e la si calcola per determinare la possibilità di accesso sotto tavoli, lavandini e altre superfici di appoggio e di lavoro.
- Raggio di rotazione minimo: raggio del cerchio più piccolo entro il quale la carrozzina possa compiere una rotazione di 360°.

### *Carrozzine standard*

Le carrozzine standard sono offerte in non più di due o tre misure relative alla larghezza del sedile e possono avere braccioli estraibili e/o ribaltabili e poggiapiedi modificabili in altezza ed estraibili, ma permettono comunque un’adattabilità minima per la postura con ripercussioni sul fisico dell’utente in termini di aggravamento di deformità di arti inferiori, bacino e colonna, nonché agli arti superiori.

È nulla anche l’adattabilità per la locomozione e in genere queste carrozzine pesano oltre 20 Kg quindi sono pesanti per l’autospinta e difficili da gestire e manovrare da parte di un assistente.

Hanno scarse qualità meccaniche, sono fragili.

Sono in genere le carrozzine che si trovano in ospedale, nelle case di cura, dove sono utilizzate per il trasporto dei pazienti da un reparto ad un altro per esami o visite, negli aeroporti o in altre strutture (supermercati o centri commerciali), appunto perché l’utilizzo dovrebbe essere temporaneo, sporadico, per brevi tragitti o perché la deambulazione è difficoltosa e faticosa. Di solito non sono personalizzate e sono usate da più persone. Sono in genere usate da persone anziane che mantengono un certo grado di autonomia nella deambulazione in casa o in luoghi protetti, ma che necessitano di “assistenza” e sicurezza fuori casa e per lunghi tragitti.

Rispetto alle carrozzine personalizzabili sono solitamente più economiche.

### *Carrozzine personalizzabili*

Le carrozzine personalizzabili sono più leggere delle carrozzine standard (sono dette infatti *leggere* e *superleggere*) e molto resistenti perché costruite con materiali e tecniche che le rendono robuste e adatte ad un uso intenso e regolare. Consentono di variare ampiamente postura e mobilità per adattarsi alle esigenze anatomiche e funzionali dell’utente, e per questo sono ritenute più comode. Quelle di buona fattura propongono infatti un’*ampia scelta di misure ed allestimenti, un’effettiva variabilità dell’assetto e buone qualità meccaniche (giochi meccanici ridotti, facilità nel mettere e togliere le*

*parti rimovibili, facilità nel chiudere ed aprire il telaio, alta resistenza)*” (Spagnolin, 2006). Ovviamente a priori necessitano di una regolazione personalizzata dell’assetto, da eseguirsi a cura di operatori competenti. Bisognerebbe sempre ricordare il concetto che non è l’utente a doversi adattare alla carrozzina, ma viceversa.

Le carrozzine personalizzabili sono spesso proposte in un’ampia gamma di colori e sono esteticamente più belle. Sono anche più costose ma maggiormente durevoli nel tempo.

Nel Nomenclatore tariffario sono definite attraverso più codici, ma non tutti gli accessori sono compresi.

*“Le opzioni sulle carrozzine personalizzabili sono date dalla possibilità di variare: posizione orizzontale e verticale delle ruote; angolo tra sedile e schienale; posizione e angolo delle rotelle; profondità e posizione degli appoggiapiedi; altezza dello schienale; larghezza e profondità del sedile; altezza della carrozzina; campanatura; altezza dei braccioli; misura e tipo di ruote e rotelle”* (Axelson et al., 1998).

Come detto sopra, le carrozzine personalizzabili sono effettivamente più costose all’inizio, ma sono più resistenti e durano più a lungo, inoltre adattandosi all’utente sono più funzionali e creano minor danni da uso eccessivo. Infine, data la loro ampia configurabilità in termini di assetto, possono essere riutilizzate e adattate a più persone con caratteristiche fisiche simili. A mio parere anche in case di riposo dove non si incontrano abitualmente utenti molto attivi e con capacità motorie residue ottimali, ma che comunque usano la carrozzina tutto il giorno, si potrebbero prescrivere queste carrozzine che grazie alla loro fattura, sono leggere e di facile gestione da parte degli utenti e/o assistenti.

*“Le carrozzine leggere hanno una adattabilità alla postura e alla locomozione discreta o buona e qualità meccaniche intermedie a seconda dei modelli. Per questo soddisfano un uso regolare ma non “particolarmente gravoso”* (Spagnolin, 2006), in termini di sforzi impressi sulla carrozzina, come su terreni sconnessi, o per il peso dell’utente, o per contenere mobilità vivaci (distonie). Il loro peso va dai 12 ai 16 Kg e la maggior parte di queste carrozzine è fatta di alluminio.

Hanno un costo medio, dai €600 ai €1000.

*“Le carrozzine superleggere hanno la migliore adattabilità alla postura e alla locomozione e le migliori qualità meccaniche, per questo soddisfano un uso regolare e gravoso”* (Spagnolin, 2006). Il loro peso è intorno ai 13 Kg e sono fatte di acciaio alleggerito, carbonio, titanio o leghe superleggere.

Hanno un costo elevato, dai €1600 ai €5000.

### **3. I sistemi funzionali della carrozzina manuale**

#### ***Il telaio***

*“È la struttura rigida e tubolare che sostiene gli altri componenti della carrozzina. Sul telaio sono fissate le ruote e il sistema di postura”* (Mc Kneogh, 2001). È costituito da due fiancate e da uno o più distanziali che le tengono alla distanza dovuta.

Esistono due tipi di telaio, quello pieghevole e quello rigido, differenti per struttura e funzione.

#### ***Telaio pieghevole***

Il telaio si piega nel senso della larghezza grazie alle articolazioni tra fiancate e distanziali e a quelle tra i distanziali connessi con uno snodo nel punto in cui si incrociano (per questo detto *telaio a crociera*). La necessità di due o quattro distanziali (telaio a singola o doppia crociera) dipende dalle dimensioni e dal peso che il telaio deve sopportare e dalla stabilità che deve avere. *“La doppia crociera viene utilizzata per utenti con forte spasticità, o che pesano più di 100 Kg, o perché la carrozzina deve essere sottoposta ad un uso gravoso”* (DM 332 del 27/8/1999). Molti telai pieghevoli hanno gli appoggiapiedi estraibili e ciò rende più facili i trasferimenti.

Spagnolin (1993) afferma che ci sono due vantaggi offerti da un telaio pieghevole di questo tipo: il primo è di poter ridurre di molto le dimensioni della carrozzina, con la conseguente possibilità di caricarla in macchina o essere riposta in luoghi stretti; il secondo è l’effetto ammortizzante dato da piccoli movimenti concessi dagli snodi, comodo su terreni accidentati, ma a discapito dell’efficacia e

dell'efficienza della spinta, e a discapito della qualità meccanica che necessita di maggiore manutenzione.

È il tipo di telaio più utilizzato sia per le carrozzine standard che per quelle personalizzabili.

### ***Telaio rigido***

Quello rigido è il tipo di telaio che si trova maggiormente sulle carrozzine *superleggere*, così definite perché il loro peso è ancora inferiore rispetto a quelle *leggere*, anche grazie, secondo Spagnolin (1993), a questo tipo di telaio che unisce leggerezza, in quanto composto da meno parti, a robustezza, in quanto queste parti non sono in movimento tra di loro. È un telaio che richiede meno manutenzione, proprio perché ci sono meno parti articolate tra di loro. Inoltre permette un miglior rendimento della spinta, poiché la carrozzina, essendo più rigida, richiede meno energia nella spinta, sprecata e dissipata nella spinta di un telaio pieghevole.

Anche la forma e il materiale di cui è costituito (alluminio leggero, titanio) ne garantiscono la leggerezza e quindi garantiscono anche maggiore manovrabilità della carrozzina.

Alcuni telai rigidi sono costruiti con i tubi anteriori convergenti verso il basso verso l'appoggiapiedi, a sua volta costituito da una barra con una piattaforma per l'appoggio dei piedi, che si comporta come una parte integrata del telaio, così che gli arti inferiori sono più contenuti dai lati, facendo guadagnare stabilità all'utente, che sente la carrozzina più aderente al proprio corpo, avendo le cosce più allineate. Con questo tipo di telaio ci si può avvicinare maggiormente alle superfici per eseguire i trasferimenti e inoltre occorre meno forza per cambiare direzione. Lo svantaggio in questo caso è che la carrozzina diminuisce la sua stabilità antero-laterale per riduzione della base d'appoggio.

La carrozzina con telaio rigido in genere è usata da utenti con buone possibilità motorie, definiti "attivi", e che non necessitano di molto sostegno. È spesso usata per fare sport, in quanto più dinamica e resistente.

Ha dimensioni più contenute ed è possibile caricarla in macchina grazie a un meccanismo di ribaltamento dello schienale sul sedile e all'estrazione rapida delle ruote.

### ***Il sistema di postura***

Composto principalmente da tre elementi, sedile, schienale e appoggiagambe, e dalla loro fusione e integrazione, è il sistema che deve *sostenere e contenere* l'utente e garantirgli una postura seduta corretta.

Può essere costituito dai soli componenti della carrozzina o può integrare elementi esterni, tipo cuscini, schienali, sostegni diversi per tronco, capo, arti, cinture..

Secondo Minkel (2001) bisogna uscire dall'idea di una postura che riproduca i 90°/90°/90° (angoli che devono formare le articolazioni delle anche, delle ginocchia e delle tibio-tarsiche) per gli utenti in carrozzina, considerando quella postura troppo rigida rispetto al bisogno naturale che ognuno ha di cambiare posizione e alla posizione che in genere ognuno di noi assume per essere più comodo. Capita spesso di vedere schiene di utenti cifotizzarsi anche se apparentemente ben posizionati (misure di sedile e schienale idonee e supporti per le gambe adatti). Ciò accade magari perché in quella posizione l'utente si sente più sicuro nell'uso degli arti superiori. Avere la possibilità di inclinare indietro di pochi gradi la schiena, uscendo leggermente dalla base d'appoggio, senza modificare la posizione del bacino, permette all'utente di sentirsi più stabile e più comodo senza cifotizzare la schiena ed evitando di aumentare il carico e la pressione sul sacro.

Secondo Caracciolo (2008 a) i requisiti che una postura deve avere per essere definita buona sono:

- *Economicità*, tale da evitare all'utente un impegno fisico che provochi un affaticamento limitante le attività di vita quotidiana.
- *Comfort*, obiettivo irrinunciabile, considerando l'utilizzo pressoché unico dell'ausilio nell'arco di tutta la giornata, poiché la comodità non crea disagio fisico e dolore e non induce un aumento del tono nelle lesioni centrali.
- *Funzionalità*, tale da creare condizioni vantaggiose per le capacità motorie dell'utente. La mobilità degli arti superiori e del capo è strettamente connessa alla postura seduta, che, se adeguata, può garantire la fissazione prossimale mancante e liberare gli arti superiori da

funzioni di sostegno e usarli per la spinta o per potenziare le abilità manuali. Inoltre distogliere l'attenzione dal mantenimento della postura, permette di rivolgerla al mondo esterno.

- *Diminuzione dei rischi di deformità*, soprattutto per i soggetti in crescita e con patologie di origine nervosa centrale o neuro-muscolare.
- *Assenza di effetti collaterali*, perché, se un obiettivo è quello di ridurre la pressione per ridurre i rischi di insorgenza di piaghe da decubito, allo stesso modo gli ausili e spesso gli accessori che si utilizzeranno per migliorare la postura, non dovranno essi stessi provocare danni secondari (arrossamenti cutanei, piaghe da decubito, deformità..).
- *Stabilità* in tutte le attività dell'utente che non avrà paura di perdere l'equilibrio, scatenando a volte ipertono e a cui si toglierà la necessità di ricorrere a posture di compenso che provocano dolore e deformità.
- *Trasferibilità*, perché poi l'ausilio sia idoneo e utilizzabile nei vari ambiti/ambienti di vita sociale.
- *Eстетica*, requisito importante perché cosituisce l'immagine che l'utente dà di sé.

Così è fondamentale che il sistema di postura sia il più personalizzato possibile. Ogni persona avrà bisogno di soluzioni specifiche che derivano dalla conoscenza dell'utente e delle sue caratteristiche personali, fisiche e motivazionali; derivano dal coinvolgimento dei protagonisti nella scelta dell'ausilio posturale (utente + equipe riabilitativa + altri, qualora necessari); derivano ovviamente dall'analisi delle problematiche posturali presenti e dalle prospettive di evoluzione di problematiche a breve termine; derivano dalla conoscenza di ciò che il mercato offre e dall'esperienza degli operatori nel campo.

Secondo Caracciolo e Ferrario (1998), prima di procedere nella definizione di quale sia il sistema posturale più idoneo a un utente, è di buona prassi eseguire: un'anamnesi completa; l'esame della sensibilità; la valutazione del tono, della cute; l'esame articolare e muscolare; l'analisi motoria funzionale; la valutazione delle deformità presenti, se possibile grazie ad una teleradiografia del rachide da seduto; se già in dotazione, la valutazione della postura sull'ausilio in uso, una da seduto su un piano rigido e l'analisi dell'ausilio in uso; l'analisi respiratoria (obiettivi auspicabili e da non sottovalutare sono il miglioramento della funzione respiratoria e della deglutizione, funzioni al contrario da non limitare o danneggiare).

Una volta individuato il sistema idoneo, saranno necessarie prove e si procede per tentativi, guidati dalle impressioni dell'utente stesso.

### *Sedile*

È uno dei componenti fondamentali per garantire una buona base al bacino e agli arti inferiori, insieme a cuscino e appoggiatesta.

La maggior parte delle carrozzine hanno in dotazione sedili e schienali flessibili, che però non sono adatti a garantire i requisiti sopra esposti.

Come afferma Spagnolin (1993), ogni sedile flessibile assume una forma concava sotto il carico dell'utente e facilita l'obliquità del bacino sul piano frontale con la conseguenza di una flessione laterale della colonna di compenso per mantenere il tronco in equilibrio e il capo in asse. Altre conseguenze sono una maggiore pressione sulla tuberosità ischiatica che rimane più bassa e la distorsione della cute che la ricopre (due tra i fattori predominanti per l'insorgenza di piaghe da decubito). La concavità del sedile inoltre non permette una distribuzione uniforme del peso su tutta l'intera lunghezza degli arti inferiori e induce le anche in una posizione costante di intrarotazione.

Per ottenere un sedile *rigido* su una carrozzina pieghevole, bisogna mettere un pannello indeformabile di legno o plastica sotto il cuscino, così da divenire un supporto stabile su cui costruire il sistema di postura vero e proprio.

La *larghezza* del sedile si misura dai margini esterni dei due tubi a cui il sedile è fissato e si sceglie in base alla larghezza del bacino dell'utente aggiungendo due cm per parte. Secondo Axelson et al. (1998) è meglio non abbondare nella larghezza del sedile perché da essa dipende poi quella della carrozzina con problemi di accessibilità e di spinta e perché sedile largo significa grosse probabilità di deformità al rachide. Invece con il sedile stretto le ruote posteriori sono più vicine e ciò migliora

l'autospinta in termini di efficacia e comodità. Invece se il sedile dovesse essere troppo stretto, la pressione sui gran trocanteri provocherebbe l'insorgenza di ulcere da pressione.

La *profondità* del sedile si misura dal suo bordo anteriore ai margini anteriori dei tubi dello schienale. Secondo Landsman (data ignota a) per determinare l'esatta profondità del sedile, bisogna far sedere l'utente nella miglior posizione seduta ottenibile e si prende la misura dal sacro al cavo popliteo togliendo 2-3 centimetri. Bisogna misurare le cosce separatamente.

Alcune carrozzine hanno degli schienali attaccati e spesso sono attaccati davanti ai tubi così da rendere la parte posteriore del sedile inutilizzabile ed è necessario tenerlo presente nella definizione della profondità necessaria dopo aver misurato la lunghezza delle cosce. L'autore definisce una formula per misurare la profondità del sedile. In una carrozzina senza schienale aggiunto si devono togliere 2-3 cm dalla lunghezza delle cosce. Se è presente uno schienale aggiunto, dalla lunghezza delle cosce si tolgono 2-3 cm e poi si aggiunge la misura della profondità dello schienale.

Se è presente una differenza tra la lunghezza delle due cosce, esistono imbottiture o inserti da aggiungere al sedile.

Un'appropriata profondità permette di far appoggiare maggiormente le cosce, aumentando l'area di pressione sotto carico; di mantenere gli arti inferiori in posizione simmetrica e stabile; di aumentare il comfort. Un sedile lungo quanto le cosce o più in genere determina un distacco del sacro dallo schienale con retroversione del bacino e flessione della colonna e impossibilità a star seduto comodamente contro lo schienale; compressione dei fasci vascolo-nervosi del cavo popliteo; aumento del peso della carrozzina; difficoltosa manovrabilità della carrozzina stessa se l'utente è "obbligato" a stare avanti e a caricarla nella parte anteriore.

Un sedile troppo corto aumenta il rischio di elevata pressione su un'area più ridotta.

In genere le carrozzine personalizzabili offrono diverse misure di profondità, ma qualora non fossero disponibili, per diminuire la profondità, si può mettere un cuscino davanti allo schienale, ma ciò poi interferisce con l'autospinta perché l'utente è spostato in avanti. Un'altra soluzione è ripiegare o tagliare la parte anteriore del sedile, ma se la posizione degli appoggiapiedi non è regolabile indietro, le ginocchia rimangono insufficientemente flesse. Per aumentare invece la profondità, la soluzione ottimale sarebbe usare un cuscino abbastanza rigido che sporga dal sedile o, se possibile, spostare indietro lo schienale.

L'*altezza* del sedile è misurata dal terreno al margine superiore e anteriore del sedile ed è determinata dal telaio, dalla posizione e dal diametro delle ruote. Secondo Axelson et al. (1998) dovrebbe essere sufficiente per ospitare la lunghezza delle gambe compresi i piedi sugli appoggiapiedi. La posizione del sedile dovrebbe essere abbastanza alta affinché gli appoggiapiedi siano liberi dagli ostacoli (circa 5 cm) e abbastanza bassa affinché le ginocchia passino sotto i tavoli.

La possibilità di spostare la posizione in alto o in basso delle ruote posteriori e delle rotelle nelle carrozzine, permette di variare l'altezza del sedile e l'angolazione, due caratteristiche importanti sia per il comfort che per l'integrità della pelle dell'utente. Ovviamente a seconda delle dimensioni della persona che userà la carrozzina e di come la spingerà (autospinta con arti superiori o coi piedi), si dovrà variare l'altezza. Per chi ha arti inferiori molto lunghi è necessario alzare la seduta o adattare gli appoggiapiedi spostandoli in avanti. A volte è sufficiente mettere un cuscino per alzare la seduta, senza variare la posizione delle ruote.

Esistono carrozzine a telaio ribassato che permettono l'autospinta con un piede e una mano tipo la *Carrozzina per emiplegico*. È una carrozzina leggera pieghevole con l'altezza da terra del sedile compreso il cuscino uguale alla distanza che c'è tra cavo popliteo e tallone, e la profondità del sedile minore rispetto alla lunghezza delle cosce di 4-5 cm. Tutto ciò facilita la spinta col piede senza che il bacino scivoli in retroversione e lasciando libero di piegarsi bene il ginocchio.

L'*angolazione* è misurata in gradi ed è la pendenza, in genere in basso-dietro, che ha il sedile rispetto l'orizzontale. Secondo Spagnolin (1993) è ottimale tra i 6°-8° per alloggiare il bacino leggermente più in basso rispetto agli arti inferiori, in modo che le cosce non appoggino in discesa, trazionando i tessuti cutanei, data la nostra conformità anatomica in cui in posizione seduta le tuberosità ischiatiche sporgono più in basso rispetto ai femori. A volte per ottenere pochi gradi di angolazione è sufficiente mettere un cuscino sagomato a cuneo con spessore anteriore più alto.

## *Cuscini*

Secondo Spagnolin (2008) ogni carrozzina dovrebbe avere un cuscino per completare il sistema posturale. La sua misura deve essere uguale alla larghezza e profondità del sedile e adeguata alle dimensioni dell'utente. Deve dare un effetto stabilizzante, dato dalla sagomatura, più o meno profonda a seconda della maggiore o minore stabilità richiesta, e deve essere poco deformabile. Va appoggiato sul sedile reso rigido il più possibile e fissato su di esso tramite velcri. Alcuni cuscini hanno una base leggermente convessa che si adatta al sedile flessibile, dando allo stesso tempo un supporto rigido per il bacino.

Prendiamo rapidamente in esame due categorie di cuscini: i cuscini posturali e i cuscini posturali antidecubito.

*Cuscini posturali*: sono usati per dare buon allineamento articolare, mantenuto nel tempo, sono comodi e usati in assenza di fattori di rischio di insorgenza di piaghe da decubito. Sono fatti in schiumato con base rigida o semirigida. Sono presenti sul mercato in diversi modelli, ognuno disponibile in più misure. Alcuni sono ad inserti: hanno una base con cunei e rialzi, modificabili e rimuovibili.

*Cuscini posturali antidecubito*: sono usati per dare buon allineamento e prevenire danni cutanei secondari. Hanno una base in poliuretano rigida o semirigida sopra cui è collocato il materiale antidecubito più o meno consistente (flolite, gel, silicone) a seconda della prevenzione necessaria. Questi cuscini sono più posturali rispetto a quelli ad aria. Alcuni cuscini sono di tipo misto con base rigida e celle d'aria.

Per gli utenti che non necessitano una particolare stabilizzazione del bacino ma sono a rischio per lesioni da decubito, esiste la categoria dei cuscini antidecubito a bolle d'aria, che garantiscono una buona prevenzione delle lesioni cutanee da iperpressione, sono più morbidi ma sono di difficile gestione e manutenzione.

## *Schienale*

Lo schienale deve dare appoggio confortevole e stabilizzante al tronco. Nelle carrozzine pieghevoli è flessibile con conseguenti adattamenti in cifosi della colonna, retroversione del bacino ed estensione del rachide cervicale per non perdere l'orizzontalità dello sguardo. Così si tende a integrarlo o sostituirlo, a seconda del tipo di sostegno e contenimento che deve dare, o con supporti rigidi di varie dimensioni e profili, ricoperti da un cuscino in schiuma, o con schienali tensionabili.

Gli schienali variano per altezza, forma e rigidità.

La *larghezza* è la stessa del sedile. L'*altezza* si misura tra il margine superiore posteriore di un tubo del sedile e il bordo superiore dello schienale. Bisogna porre attenzione se si pone un cuscino, per cui l'altezza deve essere misurata dal margine superiore del cuscino. Secondo Spagnolin (1993) la scelta dell'altezza dello schienale va fatta in base alla lunghezza del tronco dell'utente, alla sua capacità di controllare attivamente il tronco e allo stile di vita. L'altezza interferisce: sulla possibilità di autospinta, limitata se lo schienale supera il livello delle ascelle, ottimale quando lo schienale non supera l'angolo inferiore della scapola; sulla possibilità di impennare la carrozzina; sul peso della carrozzina.

L'*inclinazione* è l'angolo che lo schienale fa con la verticale e rende la posizione del tronco più comoda e funzionale. È ottenibile regolando le cinture di tensione negli schienali che le prevedono, o regolando l'angolo sedile-schienale, o regolando l'assetto della carrozzina.

Alcuni modelli di schienali sono reclinabili per pochi gradi.

Secondo Spagnolin (1993) in genere è sufficiente un'inclinazione dai 5° ai 15° perché la persona sia comoda senza avere la sensazione di cadere in avanti o essere spinta in avanti. Un utente su uno schienale troppo dritto scivolerebbe con il bacino in avanti per sentirsi più sicuro. D'altra parte se l'utente è appoggiato ad un schienale troppo inclinato, è costretto a guardare in alto. A volte però quest'ultima posizione è necessaria in persone con marcata e pericolosa ipotensione, o gravi limitazioni di flessione di anche e rachide, o scoliosi di grado marcato o necessità assoluta di scaricare le tuberosità ischiatiche.

Riguardo alla struttura dello schienale esistono varie opzioni:



“Lo schienale di stoffa rappresenta l’opzione più semplice e diffusa e rappresenta una buona soluzione per le persone con controllo del tronco discreto. È dotato di cinture tensionabili e di una sottile imbottitura” (Spagnolin, 2008: pg. 323) e per chi ne ha la necessità, “esistono cuscini indicati per aumentare la spinta a livello lombare e dare maggior sostegno a quel tratto di rachide. Sono i supporti lombari e vengono utilizzati applicandoli sul telo dello schienale della carrozzina e fissandoli nella posizione più idonea tramite fascette di velcro” (Caracciolo, 2008 a: pg. 333).

Buning e Schmeler (1999 a) hanno elencato e descritto i vari tipi di schienale così:

- Lo *schienale tensionabile* segue la forma della colonna ed è personalizzabile e vantaggioso solo se adeguatamente modellato ma è meno stabile rispetto a quello posturale. È molto utile per accogliere deformità stabili, tipo cifosi o inclinazioni pelviche posteriori.
- Gli *schienali posturali* rigidi e imbottiti sostituiscono completamente il telo dello schienale della carrozzina. In genere sono indicati per utenti che conservano ancora parte della muscolatura del tronco e addominale (paraplegici, poliomielitici, amputati arti inferiori). Più è alto lo schienale e più sarà imbottito di materiale anche antidecubito perché in genere è sottinteso che chi lo usa, necessita di più sostegno in termini di area da sostenere e di tempo di appoggio.
- Lo *schienale basso* permette sostegno della regione lombare e gli utenti che lo preferiscono sono in genere definiti attivi e hanno un tronco forte. Permette di aumentare la mobilità della schiena e la rotazione della parte superiore del tronco. Offre però meno stabilità al sistema utente-carrozzina: è più facile far inclinare indietro la carrozzina con il rischio di ribaltamento.
- Lo *schienale alto* fornisce un sostegno a tutta la schiena ma consente una mobilità ridotta o limitata. È tipico nelle carrozzine standard, dove è troppo alto e non modificabile. Ciò ostacola l’uso delle braccia e la mobilità della parte alta del tronco e l’abilità dell’autospinta è limitata. Ovviamente la stabilità è fondamentale per chi ha danni a livello alto (tipo tetraplegici) per cui è buona prassi scegliere la giusta altezza per avere il massimo della stabilità consentendo il miglior uso degli arti superiori.
- Lo *schienale alto tagliato a livello delle scapole* fornisce un buon sostegno a tutta la schiena, ma essendo sagomato e tagliato a livello delle scapole, le lascia libere e permette alle spalle di mantenere un buon range articolare.
- Lo *schienale piatto* non accoglie la forma della schiena, ma permette comunque un po’ di mobilità e se l’obiettivo è quello di dare maggior libertà di movimento, allora va bene. Dei cuscinetti laterali possono essere attaccati per dare un supporto in più.
- Lo *schienale sagomato* accoglie la forma della schiena ed è efficace per la sensibilità di adattamento. Un profilo più basso permette un sostegno laterale più ampio e avvolgente e gli utenti imparano a muoversi all’interno della forma che li sostiene. Ulteriori supporti lombari però non sono previsti all’interno di questo tipo di schienali.
- Il *guscio rigido* dà stabilità ma non è personalizzabile, infatti non uguaglia la forma della colonna di ogni singolo individuo. L’assunto per il guscio è che l’utente abbia una colonna senza scoliosi o deformità spinali.

Alcune carrozzine sono dotate di *schienali reclinabili* e sono indicate in tutti i casi in cui sia necessaria un’inclinazione dello schienale maggiore di 20°. Le carrozzine in questione sono dotate di un dispositivo che permette di cambiare l’angolazione dello schienale; di uno schienale abbastanza alto e con predisposizione per aggiungere l’appoggiatesta; di un distanziale posteriore, facilmente amovibile, che tiene in tensione il telo dello schienale se le carrozzine hanno un telaio pieghevole. Siccome la sola inclinazione dello schienale comporta al ritorno in posizione “verticale” uno scivolamento del bacino in avanti, in genere si affianca ad uno schienale reclinato, un sedile inclinato (agendo sull’altezza delle ruote e rotelle), creando così un sistema basculato. “La singola reclinazione poi è da sconsigliare se sono applicati elementi di sostegno del tronco e appoggiatesta sagomati o se lo schienale è modellato, perché, reclinando, le aree di contatto di tali accessori cambiano e non sono più funzionali” (Spagnolin, 2008: pg.322).

Il *basculamento* è la manovra in genere attuata con facilità con pulsanti o leve, per inclinare schienale e sedile senza variare l’angolo formato tra loro due. Consente di non variare la posizione della persona seduta, con gli stessi benefici dello schienale reclinabile senza l’inconveniente dello

scivolamento in avanti del bacino al ritorno. È utile comunque in un sistema basculante uno schienale reclinabile, perché permette all'utente di variare la posizione del tronco, utile per riposare, per prevenire le lesioni cutanee perché permette di variare i punti di pressione, per diminuire il carico sul sistema cardio-circolatorio e respiratorio, consentendo all'utente di poter stare più a lungo sulla carrozzina nell'arco della giornata.

In genere, le carrozzine con sistema basculante e schienale reclinabile, "polifunzionali" ([www.meyraitalia.it](http://www.meyraitalia.it)), sono adatte per persone che necessitano di molta assistenza, un buon sostegno del tronco e di riposare parecchio durante il giorno (alcune riescono a far assumere all'utente la posizione sdraiata, regolando la posizione dell'appoggiagambe e dell'appoggiapiedi). Se sono presenti entrambi i sistemi, reclinazione e basculamento, nel far assumere la posizione supina, prima bisogna basculare, poi reclinare; e al ritorno, correggere l'inclinazione e poi il basculamento.

Che si tratti di sistemi basculanti (con inclinazione del sedile e dello schienale fissa) o di carrozzine con sistema basculante regolabile (carrozzine basculanti o bascule o carrozzine "posturali"), o solo con lo schienale reclinabile, si tenga presente che sono carrozzine comunque da personalizzare, più grandi e più pesanti, meno manovrabili perché più lunghe per la posizione arretrata della ruote che evita il ribaltamento, con maggior necessità di manutenzione. Secondo Caracciolo (2008 b) per identificarne il modello, è necessario valutare bene le misure, il tipo di bracciolo e appoggiagambe e appoggiapiedi, in modo che al variare dell'inclinazione, gli angoli delle articolazioni degli arti superiori e inferiori rimangano corretti, e un adeguato appoggiatesta, la possibilità di integrare il sistema di postura con cuscini antidecubito e accessori per il controllo e il contenimento del tronco e del bacino e la possibilità di un basculamento anteriore.

Il *sistema di postura modellato* è un sistema modellato ricalcando la forma di uno specifico utente. *"La costruzione di questo di sistema di postura richiede tanto tempo e la qualità del prodotto finale dipende dall'abilità dei tecnici di prendere le misure e fare il calco"* (Buning, Schmeler, 1999 a). È necessario a priori un adeguato lavoro di equipe nello stabilire le necessità dell'utente. Secondo Caracciolo (2008 a) garantisce un'ottima possibilità di posizionamento del bacino e del tronco anche in presenza di importanti curve scoliotiche e di gibbi. Si arriva ad una soluzione di questo tipo quando le deformità della persona sono ormai statiche e consolidate, con motilità scarsa o nulla e crescita scheletrica completata. In età evolutiva possono essere utilizzate per tentare di contenere le gravi deformità del rachide ad esempio nelle scoliosi neurologiche. Si possono applicare spinte, sostegni e creare eventuali zone di vuoto per accogliere deformità. Si applicano sul telaio e al sistema di guida.

### ***Appoggiapiedi***

Gli appoggiapiedi sono costituiti da una pedana singola o doppia e la scelta del tipo di appoggiapiedi più idoneo dipende da come e quanto i piedi abbiano necessità d'appoggio e da come vengono effettuati i trasferimenti fuori dalla carrozzina. Le pedane possono essere fisse, in genere sulle carrozzine superleggere, e in tal caso sono singole, leggere e costituite da una sola barra, o ribaltabili e devono essere solide. Possono avere inclinazione regolabile per adattarsi a limitazioni articolari e si può spostare la loro posizione in avanti o in dietro per specifiche necessità (retrazione ischio-crurali; diminuzione della lunghezza della carrozzina). Alcune pedane sono dotate di cinturini per fissare la posizione dei piedi e di fermatalloni.

L'*altezza* degli appoggiapiedi è uguale alla distanza che c'è tra il sedile o il cuscino e gli appoggiapiedi e va misurata calcolando la distanza che c'è tra cavo popliteo e la suola della scarpa: deve essere uguale o di poco inferiore e regolata in modo che il peso degli arti inferiori sia distribuito uniformemente su coscia e piede. Spagnolin (1993) preferisce un'altezza tale da mantenere le articolazioni delle ginocchia e delle caviglie a 90°. La posizione troppo alta della pedana provoca movimenti indesiderati delle cosce e pressioni sulle tuberosità ischiatiche, sui talloni e sulle teste dei metatarsi. La posizione troppo bassa della pedana provoca uno scivolamento del bacino in avanti trascinato dal peso delle gambe, un'esagerata compressione delle strutture vascolo-nervose del cavo popliteo e la costante flessione plantare delle tibiotarsiche.

La distanza dal terreno non deve essere inferiore di 5 cm per evitare lo scontro con asperità del terreno.

La *profondità* deve essere adeguata a far appoggiare quasi tutto il piede.

Per *supporti* si intendono i tubi su cui si attaccano le pedane e i fermapolpacci (cinture che evitano che le gambe e i piedi scivolino indietro e cadano dalle pedane). Sulle carrozzine superleggere tali supporti sono solidali con il telaio e sono inclinati a “v” verso la fine sul piano frontale e ciò porta vicini i piedi e permette alla carrozzina di girare meglio. Nel resto delle carrozzine sono ribaltabili ed estraibili tramite dispositivi di blocco/sblocco, cosa che comporta il vantaggio di avvicinarsi di più per i trasferimenti e di ridurre temporaneamente le dimensioni della carrozzina.

Gli *appoggiagambe* sono regolabili in angolazione per sollevare temporaneamente le gambe (per problemi pressori o per necessità post-operatorie). Possono essere accessori su carrozzine leggere o standard. Fanno parte invece dell’attrezzatura di base nei seggioloni polifunzionali o in carrozzine con schienale reclinabile. Nel loro utilizzo, bisogna porre particolare attenzione alla tensione degli ischio-crurali: il rischio di retroversione del bacino e trascinamento in avanti dell’utente si verifica quando è presente retrazione della muscolatura flessoria del ginocchio. Sulle bascule o sulle carrozzine con schienale reclinabile, bisogna sollevare gli appoggiagambe dopo aver reclinato lo schienale in modo da detendere gli ischio-crurali. Secondo Landsman (data ignota b) un accessorio del genere aumenta il peso e le dimensioni della carrozzina; richiede un certo grado di coordinazione e forza per gestirlo in autonomia; necessita di più manutenzione perché aumentano le parti articolate tra di loro (per esempio: sotto il peso delle gambe i meccanismi di supporto si deformano e gli appoggiagambe tendono ad allontanarsi quando sollevati); se la larghezza della carrozzina non è idonea, i meccanismi posti più in alto possono fregare contro le cosce.

### ***Accessori al sistema di postura***

Prendo in considerazione gli accessori che servono per sostenere il tronco, gli arti superiori, la testa, il bacino e gli arti inferiori.

I *supporti laterali per il tronco* possono essere semplici cuscinetti da applicare allo schienale o vere e proprie sponde metalliche imbottite fissate ai lati dello schienale o ai tubi del telaio. Alcuni sono ribaltabili per permettere la seduta e l’uscita dalla carrozzina facilmente. In alcuni schienali sono già predisposti, tipo i sagomati, altri invece devono essere applicati dopo averne individuata la posizione ottimale, la forma, soprattutto per chi necessita di diversificare i punti di spinta a livello del tronco.

Dare maggior sostegno al tronco, significa limitarne il movimento ma anche permettere di usare più funzionalmente arti superiori e capo e significa evitare che curve scoliotiche aumentino di gravità. Secondo Landsman (data ignota d) i supporti laterali danno degli stimoli tattili e propriocettivi: quando l’utente si sta appoggiando allo schienale, il tocco del supporto gli ricorda che si sta posizionando non correttamente quindi di correggersi o di chiedere assistenza (utile in casi di scoliosi riducibile e non fissa). In assoluto questi supporti devono essere aderenti al corpo, ma non troppo stretti, che altrimenti si limita la funzione respiratoria, né troppo in alto, dove andrebbero a comprimere le ascelle e danneggiare il plesso brachiale, irritarne la zona circostante e limitare troppo i movimenti delle braccia.

In generale quindi, aiutano la stabilità e il sostegno del tronco; migliorano l’equilibrio e la postura; aiutano l’utente a mantenere una posizione funzionale; diminuiscono la necessità da parte dell’utente di riposizionarsi durante la giornata; migliorano l’aspetto.

Le *spondine* si trovano ai lati della seduta e servono per proteggere il cuscino e gli abiti dallo sporco che le ruote trasportano durante la locomozione all’esterno.

I *braccioli* offrono un buon sostegno per gli arti superiori, soprattutto, secondo (Spagnolin, 2008), quando la muscolatura scapolo-omerale è deficitaria e le articolazioni sono pericolosamente trazionate verso il basso per gravità, e migliorano la postura di tronco e capo. Appoggiando gli arti superiori, parte del peso del capo e del tronco viene scaricato sui braccioli, alleviando gli ischi. Su tutte le carrozzine i braccioli sono estraibili, a volte ribaltabili. Sulle carrozzine personalizzabili sono regolabili in altezza e con un facile e veloce meccanismo di estrazione. A seconda dei modelli però, questi meccanismi a volte diventano difettosi nel tempo e necessitano di manutenzione. La scelta dell’altezza varia da soggetto a soggetto, in termini di comfort o di funzionalità dell’utente. In genere è gradito l’appoggio degli avambracci anche solo per far riposare le braccia, ma non è indispensabile per alcune persone. Secondo Landsman (data ignota c) i braccioli aumentano la sicurezza dell’utente in carrozzina. Sono usati per stabilizzarsi durante la locomozione su terreni sconnessi, in un’improvvisa frenata o in una curva stretta. Vengono utilizzati per facilitare i movimenti in carrozzina, come

riposizionarsi con l'aiuto degli arti superiori, sollevare la parte inferiore del corpo e scaricare ischi e femori dalla pressione. Inoltre negli spostamenti per raccogliere un oggetto da terra o per raggiungerlo, danno stabilità. I più abili li usano per raggiungere oggetti posti in alto, sedendocisi sopra e bilanciando comunque il peso della carrozzina. La loro lunghezza dipende dalla funzione che devono avere. I *full* (lunghi) sono usati da chi usa molto la spinta su di essi per alzarsi; i *desk* (corti) sono da preferirsi per migliore accessibilità sotto i tavoli.

Ci sono in commercio una moltitudine di forme di braccioli o supporti da applicare ai braccioli, proprio per soddisfare le diverse esigenze. Possono essere sagomati per un corretto posizionamento; imbottiti per miglior comfort ed evitare che la pressione sugli avambracci provochi lesioni cutanee. Alcuni modelli facilitano la mobilità residua della mano e delle dita.

Alcuni utenti, in genere quelli che hanno un buon controllo del tronco in termini di stabilità e sicurezza, preferiscono la sola presenza delle spondine perché la carrozzina è più leggera senza braccioli e meno ingombrante. Inoltre in tal caso l'utente non è obbligato ad abduurre le spalle per raggiungere i mancorrenti così la spinta risulta più efficace e ci sono meno rischi di danneggiare gli arti superiori.

*“Il tavolino è utile se è richiesta una superficie di lavoro... se i braccioli non danno sufficiente stabilità, se l'utente ha paura dello spazio davanti a sé”* (Spagnolin,2008: pg.323).

L'*appoggiatesta* di solito si fissa sulla base rigida dello schienale tramite attacchi già predisposti. Dovrebbe dare un sostegno abbastanza ampio ed essere sagomato, regolabile in altezza, profondità, basculamento e posizione laterale. Può essere un semplice appoggio planare o un appoggio anatomico e orbitante. Può avere quindi di diverse forme e dimensioni e serve su carrozzine con schienale reclinabile o sistema basculante. Bisogna prestare attenzione ogni volta che si inclina lo schienale: i rapporti con l'appoggiatesta cambiano e bisogna ri-regolare la sua posizione. In alcuni casi è necessario anche su schienali poco inclinati per persone che non controllano il capo.

Secondo Spagnolin (2008) la *cintura pelvica* ha la funzione di stabilizzare il bacino ostacolando il suo scivolamento in avanti, causato per esempio da spasmi estensori, e va posizionata dal sedile passando sotto le spine iliache anteriori superiori. Deve essere tesa ma non provocare disagio o fastidio all'utente.

Il sistema di *bretellaggio* ha la funzione di aiutare il controllo del tronco deficitario quando è controindicata la reclinazione dello schienale.

I *sostegni anteriori alle ginocchia, le guide per il bacino e per le cosce, i cuscinetti divaricatori* sono accessori di posizionamento del bacino e degli arti inferiori per utenti con scarse o nulle possibilità di controllo attivo per deficit di forza e sensibilità, o per la presenza di movimenti involontari molto forti e ampi.

## ***Il sistema di guida***

### ***Ruote***

Riguardo alle ruote prendo in considerazione le loro dimensioni, le gomme, i raggi, i mancorrenti, l'innesto al telaio e la campanatura.

Le *dimensioni* delle ruote, quindi il loro diametro viene espresso in pollici (1"= 2,5 cm circa) e varia da 22" a 26" e in genere è di 24".

Secondo Yogi (2006) la prima cosa da decidere nella scelta delle ruote, è il tipo di copertura, quindi le *gomme* perché da esse dipende la scorrevolezza della carrozzina. I fattori da considerare sono: peso, resistenza alle forature, durata, comfort nella corsa, trazione e la possibilità di manutenzione. La prima decisione è se si vogliono coperture pneumatiche o no. Le prime sono leggere, hanno una corsa e una trazione eccellenti e una buona durata. Molti utenti però le sacrificano per evitare il fastidio delle gomme sgonfie. Così ricorrono all'uso delle gomme piene. Ne esistono di diversa fattura: solide, a inserto (tubi di gomma di schiuma inseriti nelle gomme pneumatiche per renderle piene), a schiuma (riempite solo di schiuma). Questo tipo di gomme, anche se la scorrevolezza della carrozzina è buona, sono più dure rispetto a quelle pneumatiche e la corsa diventa meno confortevole e la carrozzina più rigida, non essendoci più la camera d'aria che ammortizza le asperità del terreno. Una soluzione potrebbe essere quella di usare *“copertoni lisci o con poco battistrada e camere d'aria con alte pressioni di gonfiaggio; così facendo si ottiene una buona*

*scorrevolezza senza che la carrozzina diventi troppo dura*". (Caracciolo, 2008 b: pg. 343). Secondo Landsman (data ignota f) queste gomme sono più strette e diventano più leggere, ma avendo il battistrada più basso hanno meno trazione sul bagnato o su superfici scivolose e si usurano più velocemente.

Secondo Yogi (2006) è di primaria importanza controllare le gomme regolarmente. Bisogna tenere le gomme gonfiate alla giusta pressione, in genere indicata sul libretto d'istruzioni o sulle gomme stesse, per garantire loro una durata maggiore e una diminuzione della resistenza al rotolamento, e per mantenere efficaci le articolazioni meccaniche della carrozzina. Bisogna sostituire prontamente una gomma consumata perchè si sgonfia di meno una gomma con un adeguato battistrada.

Per quel che riguarda i *raggi* delle ruote, questi possono essere di vari spessori e di vari materiali, intrecciati o allacciati in diverso modo. *"Esistono ruote fatte di plastica dura con solo cinque o sei raggi modellati. Non necessitano di particolare manutenzione e sono più durature delle ruote coi raggi di acciaio, ma in genere sono più pesanti"* (Axelson et al., 1998). Il numero e la misura dei raggi possono avere effetto sulla durata, sull'ammortizzamento, sul peso e sulle prestazioni della carrozzina. Più sono i raggi e più stabile è la ruota. Secondo Landsman (data ignota h) i raggi di acciaio rendono le ruote più leggere e siccome sono flessibili, contribuiscono ad assorbire gli urti. Il vantaggio di avere questi raggi, è che possono essere sostituiti uno a uno se danneggiati, senza dover cambiare l'intera ruota. Di contro richiedono manutenzione perché possono piegarsi o danneggiarsi in caso di impatto.

I *copriraggi* sono degli accessori e sono *"dischi chiari, opachi o colorati attaccati ai raggi che vengono coperti. Vengono usati per evitare l'intrappolamento delle dita durante la spinta, inoltre aiutano a dare un'immagine personalizzata e carina alla carrozzina"* (Landsman, data ignota g).

Prendendo in esame i *mancorrenti*, secondo Yogi (2006) questi si scelgono in base alla misura, al materiale e al rivestimento. Il loro diametro influisce sulla spinta: largo, facilita le salite; piccolo, permette più velocità sul piano. Alcuni utenti afferrano le ruote e i mancorrenti per avere una leva maggiore per salire sulle rampe. I mancorrenti molto vicini alla ruota rendono la carrozzina più stretta, ma più difficoltosa la presa. I mancorrenti di metallo a volte sono difficili da usare, perché sono scivolosi e possono diventare molto freddi, soprattutto in inverno. Quelli rivestiti aumentano l'aderenza e sono più facili da afferrare, ma sono più difficili da frenare in discesa perché scaldano le mani anche se si indossano i guanti. Il rivestimento fatto in plastica si danneggia facilmente e diventa scomodo usare il mancorrente. Alcuni mancorrenti sono rivestiti da uno strato di gomma schiumato ricoperto da plastica resistente. Garantiscono aderenza, durata, e sono più tollerabili nelle discese. *"Esistono dei mancorrenti con delle sporgenze, inclinate verticalmente o orizzontalmente per adattarsi allo stile della spinta, per utenti con disfunzioni a livello della mano"* (Axelson et al., 1998).

L'*innesto al telaio* della ruota consente la sua estrazione rapida tramite un pulsante posto sul perno, che premuto permette di sfilarla dal telaio. È un sistema utile per ridurre temporaneamente la larghezza della carrozzina, che appoggerà sulle *rotelle per il transito in spazi ristretti* (accessori al sistema di guida costituiti dal prolungamento dei tubi posteriori verticali e che terminano con due rotelle fisse).

La *campanatura* è l'angolo che le ruote formano con la verticale sul piano frontale. Quando il grado di campanatura è uguale a 0°, la carrozzina è più stretta. Aumentando i gradi di campanatura, si aumenta la larghezza della ruota in basso e la si diminuisce in alto. Secondo Yogi (2006) se non ci sono particolari problemi di accessibilità, si tende a dare fino a 3° di campanatura (angolazioni maggiori solo per carrozzine sportive). Se il grado di campanatura è grande, è necessario ricordarsi di usare gomme con battistrada adeguati, più alti all'interno. Ci sono dei benefici dati dalla campanatura e Landsman (data ignota e) li ha così elencati: la carrozzina è più stabile; si riesce a curvare più velocemente; è più facile spingere la carrozzina dato che i corrimani sono più facilmente raggiungibili; le mani sono più protette dagli urti contro muri o spigoli in quanto la parte bassa della ruota entra in contatto prima con le superfici laterali; le spalle sono meno sottoposte a stress durante la spinta, perché meno abdotte; esteticamente parlando, la carrozzina ha un look più sportivo.

### **Rotelle**

Si definiscono rotelle le ruote di piccole dimensioni anteriori. Sono pivottanti grazie all'innesto al telaio tramite un perno connesso alle forcelle, e se piccole e piene è maggiore la manovrabilità della

carrozzina, soprattutto su terreni lisci e senza asperità. “La scelta della misura si basa facendo un bilancio tra due caratteristiche richieste: possibilità di girare bene e capacità di andare oltre le asperità del terreno...Più larga è la ruota e maggiore è la capacità di far fronte a superfici sconnesse. Ma ruote larghe necessitano di più spazio per girare, sono più pesanti e possono interferire con i piedi e gli appoggiapiedi” (Yogi, 2006). Sulle carrozzine personalizzabili, il diametro varia da 4” a 10”. Le coperture possono essere pneumatiche o piene. Le prime richiedono però ulteriore manutenzione perché sgonfie agiscono molto negativamente sulla manovrabilità.

### ***Freni***

I freni sono di stazionamento, a pressione tramite una leva articolata che spinge sulla ruota ben gonfiata. La loro posizione non dovrebbe intralciare i trasferimenti fuori dalla carrozzina, ma devono essere facilmente raggiungibili dalle mani. Esistono leve di prolungamento che necessitano di meno forza per frenare, anche se obbligano uno spostamento in avanti del tronco per usarle e disturbano i trasferimenti.

### ***Accessori***

Oltre alle *rotelle per il transito in spazi ristretti*, descritte nel paragrafo inerente all’innesto al telaio delle ruote, prendo in considerazione altri due accessori del sistema di guida:

- *Leve per il ribaltamento* poste sui tubi del telaio posteriori e inferiori, facendo leva sulle quali, si impenna la carrozzina. Vengono usate dagli accompagnatori per facilitare il superamento di marciapiedi o affrontare discese.
- *Dispositivi antiribaltamento* sono costituiti da prolunghe dei tubi posteriori e inferiori del telaio, che terminano con delle rotelline e ostacolano il ribaltamento. Utili per persone con poca forza, per cui necessitano di alleggerire la carrozzina e ottimizzare la spinta, spostando in avanti le ruote ma rendendo allo stesso tempo la carrozzina più facile da sbilanciare posteriormente, perché danno stabilità a tutto il sistema.

## **4. Assetto e personalizzazione**

Personalizzare una carrozzina, agendo sull’assetto, significa valorizzare tutte le possibilità motorie delle carrozzine personalizzabili: la carrozzina diventa più stabile e acquisisce scorrevolezza e manovrabilità. Un assetto adeguato ottimizza l’autospinta e garantisce ad ogni utente una buona postura trovando gli angoli più adatti tra schienale e sedile. Tutto ciò riduce i danni scheletrici e muscolari grazie a una meccanica di spinta resa ottimale.

Le variazioni di assetto si ottengono cambiando la posizione orizzontale e verticale delle ruote e quella delle rotelle, agendo sulla posizione delle forcelle, rispetto al telaio. L’utente si troverà seduto su un sistema basculato, il cui grado e la cui posizione devono essere ben definiti affinché si raggiunga il giusto rapporto tra stabilità (sicurezza) e manovrabilità (leggerezza).

Le prove in questo caso sono fondamentali e portano via molto tempo. È necessario che tutto il sistema di postura e gli eventuali accessori siano posizionati prima di procedere alla regolazione dell’assetto, perché ogni singolo cambiamento sul sistema di guida può influenzare il sistema di postura. Per valutare insieme all’utente l’assetto più confortevole, sicuro ed efficace sia per la spinta sia per i trasferimenti, si possono utilizzare dei supporti di legno sotto le ruote anteriori che permettono di variare l’angolo della sistema posturale. In genere si inclina indietro se verifichiamo che l’utente scivola in avanti con il sedere o inclina in avanti il tronco. Dopo aver assettato la carrozzina, si dovrebbero fare delle prove di guida su rampe, superfici differenti per assicurarsi che tutte le necessità di mobilità siano state conosciute e affrontate.

### *Posizione orizzontale delle ruote*

Le ruote possono essere spostate in avanti o indietro grazie a dei perni sul telaio. Ciò modifica il passo che è la distanza tra il centro della ruota posteriore e quello della ruota anteriore.

La posizione orizzontale delle ruote influisce sulla ripartizione del peso del sistema utente-carrozzina sulle ruote e sulle rotelle. Se le ruote sono avanti, il peso è massimo su di esse e minimo sulle rotelle, dato che l'asse delle ruote si avvicina maggiormente alla linea di gravità del sistema utente-carrozzina. Secondo Spagnolin (1993) dare maggior peso anteriore significa: dare maggior scorrevolezza perché è stato sottratto peso alle rotelle, che con diametro piccolo oppongono maggiore resistenza al rotolamento; rendere la carrozzina più manovrabile cioè che gira più facilmente; diminuire la tendenza alla sterzata a valle, inconveniente che capita quando si guida una carrozzina su piccole pendenze trasversali al senso di marcia e che richiede più forza per mantenere la traiettoria rettilinea; diminuire la stabilità statica della carrozzina, cioè è più facile impennare (e ribaltarsi se non si ha buona mobilità in flessione di anche e tronco). Sono concetti da tenere in considerazione in presenza di utenti con deficit di forza agli arti superiori. Inoltre più le ruote sono spostate in avanti e minore è la lunghezza e il raggio di curvatura della carrozzina con maggiori possibilità di accesso. Di contro i trasferimenti in-out carrozzina sono intralciati dalla presenza delle ruote.

Come afferma Yogi (2006), bisogna stare molto attenti quando si assetta la carrozzina e saper bilanciare bene tutto il sistema utente-carrozzina. Se le ruote sono troppo avanti, la carrozzina e l'utente tendono a ribaltarsi indietro, soprattutto quando la carrozzina urta contro qualcosa. Ci sono utenti che riescono a sollevare di poco le rotelle e superare piccoli ostacoli come gli usci delle porte, altri che riescono ad impennare e salire su marciapiedi, ma il rischio è il ribaltamento se l'assetto non è ottimale e l'utente non è ben addestrato.

Aumentare il passo, quindi spostare più indietro le ruote, garantisce più stabilità alla carrozzina e all'utente, ma più lungo è il passo e meno manovrabile è la carrozzina. L'utente la percepisce più pesante. È necessaria inoltre un'analisi accurata della posizione in cui si trovano le spalle dell'utente rispetto all'asse delle ruote. La posizione delle ruote infatti influisce sia sulla dinamica che sull'efficacia della spinta.

Come affermano Buning e Schmeler (1999 b), particolare attenzione deve essere posta ai danni da ripetuti sforzi nelle persone che autospingono le carrozzine manuali, dovuti o a una meccanica e una dinamica di spinta inadeguata o a un prolungato uso della carrozzina. I danni di cui si parla sono soprattutto di tipo articolare e mio-tendineo alle spalle (usura della cuffia dei rotatori e necrosi asettica) e di tipo nervoso ai polsi per intrappolamento del nervo mediano (sindrome del tunnel carpale). Nella spinta della carrozzina le braccia e in particolare le spalle sopportano tutto il peso e lo sforzo della propulsione e i danni da ciò causati si ripercuotono sullo svolgimento delle AVQ (Attività della Vita Quotidiana), come lavarsi, eseguire i trasferimenti, vestirsi e altro. Ciò che ne consegue spesso è un cambio delle abitudini e dello stile di vita, a volte del tipo di carrozzina e dell'ambiente in cui vivono. Alcuni utenti subiscono interventi chirurgici ortopedici e a volte il recupero funzionale non è sufficiente per poter tornare alle stesse performance che erano possibili prima dell'insorgenza dei dolori.

Secondo Buning e Schmeler (1999 b) per una propulsione efficiente della carrozzina manuale, la spalla dell'utente dovrebbe essere allineata con l'asse della ruota o leggermente più avanti e ciò garantisce l'uso di soli due gruppi muscolari, i flessori e gli estensori della scapolo-omeroale, e ciò mantiene in equilibrio la situazione. Nella prima parte della fase di spinta, le mani prendono i mancorrenti delle ruote proprio dietro all'apice della curvatura (punto morto superiore) e allora i muscoli più forti, bicipiti e elevatori delle spalle, possono essere reclutati per creare propulsione. Al contrario quando le mani si posizionano dietro ma lontano dal punto morto superiore, c'è il pericolo di danneggiare la capsula articolare della spalla a causa del movimento combinato di intrarotazione ed estensione. Nella fase intermedia della spinta le mani e spalle dovrebbero essere verticalmente allineate per garantire la spinta migliore. Se così non fosse, il polso si troverebbe in una estrema deviazione radiale. Nella fase terminale della spinta i muscoli usati, se la presa è corretta, sono i tricipiti e i depressori delle scapole.

Variando la posizione delle ruote avanti o indietro, varia quindi la posizione delle spalle rispetto ad esse. Secondo Spagnolin (1993) la migliore spinta si ha quando, a soggetto seduto con arti superiori

rilasciati, l'asse trasversale della scapolomeroale si trova a 5-10 cm dietro l'asse della ruota, così che la fase di richiamo della spinta avvenga per effetto della gravità.

La "leggerezza" per la spinta di una carrozzina è determinata quindi dalla posizione di ruote e rotelle e non dal materiale con cui è costruita (fattore determinante invece per il caricamento in macchina).

### ***Posizione verticale delle ruote***

Le ruote possono essere spostate in alto o in basso grazie a perni posti sul telaio della carrozzina. Se le ruote sono fissate nella posizione più bassa, il sedile è orizzontale e lo schienale verticale; se fissate più in alto, si inclina indietro il sistema posturale e varia l'altezza del sedile e l'utente sarà seduto più in basso. *"Variando l'altezza delle ruote, varia l'inclinazione del sistema posturale, l'angolo delle forcelle delle ruote, l'orientamento del telaio, la capacità dell'utente di prendere il mancorrente"* (Axelson et al., 1998) e quindi influenza l'efficacia della spinta: le spalle sono più vicine ai mancorrenti e l'arco di spinta è maggiore. A questo proposito *"la posizione migliore per ottimizzare la spinta è la posizione in cui con la mano appoggiata sul punto più alto del mancorrente, il gomito è in un angolo di flessione compreso tra i 60° e gli 80°"* (Spagnolin, 1993: pg. 94 ).

Inclinando indietro lo schienale, il baricentro del sistema utente-carrozzina si sposta indietro con effetto sulla stabilità statica. Secondo Buning e Schmeler (1999 b) aumentare l'inclinazione posteriore aiuta a stabilizzare la posizione del bacino. Se l'inclinazione però è troppa, ciò potrebbe generare eccessiva pressione sulle tuberosità ischiatiche. D'altra parte in presenza di un forte ipertonio estensorio agli arti inferiori, aumentare l'inclinazione potrebbe rompere lo schema estensorio.

La possibilità di variare l'altezza della seduta della carrozzina agevola alcuni utenti che preferiscono stare coi piedi per terra, quindi su carrozzine "basse" (o a telaio ribassato). Secondo Spagnolin (2006) tale assetto aumenta il senso di stabilità. Gli utenti, appoggiando i piedi per terra, riescono a cambiare maggiormente la postura e sono facilitati nel passaggio seduto-stazione eretta. Inoltre sono agevolati nella spinta della carrozzina con gli arti inferiori, che in utenti anziani sono più forti rispetto agli arti superiori, e hanno le mani libere. In generale però ci sono dei presupposti perché l'autospinta a piede sia funzionale e sono: carrozzina ad altezza giusta, supporti degli appoggiapiedi staccabili, sedile orizzontale, carrozzina scorrevole, cuscino ben fissato al sedile e con la parte anteriore morbida.

### ***Posizione e dimensioni delle rotelle***

Grazie alle forcelle, è possibile regolare la posizione delle rotelle sia verticalmente, sia orizzontalmente. Variando l'altezza, si influisce sull'angolazione del sedile e dello schienale o sull'altezza totale della carrozzina (spostando anche le ruote). I perni delle forcelle devono rimanere verticali, a piombo, dopo aver modificato l'assetto.

## **5. Manutenzione**

La carrozzina ha molte parti meccaniche articolate tra di loro, la cui efficienza ed efficacia sono rese possibili da una buona cura e una costante osservazione. Ciò permetterà all'utente di fare meno fatica nella spinta ed evitare cadute e consentirà alla carrozzina stessa di "vivere" più a lungo. A tal proposito ricordo che prima di poter fare una nuova prescrizione di carrozzina, devono passare 5 anni dalla precedente.

È essenziale che chi gestisce la carrozzina capisca l'importanza di saperne riconoscere il malfunzionamento e gli eventuali guasti. Non si sta parlando della grossa manutenzione (di questa se ne deve occupare il tecnico ortopedico o la ditta fornitrice o l'azienda costruttrice, di cui assolutamente l'utente deve avere recapito per qualsiasi evenienza o necessità), ma di quella di piccola entità che si può fare anche in autonomia o con una piccola assistenza e che è garantita solo se si osserva costantemente e attentamente la carrozzina. È necessaria a priori un'adeguata informazione da parte del fisioterapista e/o del tecnico ortopedico.



Sono da controllare periodicamente la tensione e la “salute” dei raggi, i perni per l'estrazione rapida delle ruote e la stabilità dei mancorrenti. Come afferma Yogi (2006) la carrozzina dovrebbe scorrere liberamente, altrimenti potrebbe esserci qualche detrito nei cuscinetti delle rotelle e/o delle forcelle. Non dovrebbero sentirsi rumori durante il movimento di rotazione delle rotelle e bisogna controllare che ad alte velocità le rotelle non “ballino”. Periodicamente è utile controllare il funzionamento dei freni e valutare se la loro inefficacia sia dovuta all'usura del tampone o alla presenza di ruote sgonfie. Nel caso in cui i freni siano duri da usare, il problema potrebbe essere la distanza dalla ruota. Nelle carrozzine personalizzabili c'è la possibilità di spostare orizzontalmente il meccanismo dei freni, per variare la pressione sulla ruota e allo stesso tempo per renderli più leggeri da azionare.

In generale bisogna stringere dadi, bulloni e viti, in alcuni casi non troppo altrimenti si rischia di frenare alcuni meccanismi e controllare lo scorrimento di alcune parti rimovibili e/o ribaltabili.

## 6. I criteri per la scelta

Nella scelta della carrozzina più adeguata concorrono tanti fattori. Si è ormai concordi sul fatto che la scelta finale sia il risultato di un lavoro d'equipe: l'utente è il reale protagonista, che sfrutta le conoscenze e le competenze dei professionisti per arrivare a poter usufruire di un prodotto che soddisfi le sue esigenze di salute, motorie, sociali ed estetiche.

Secondo Minkel (data ignota) non esiste la carrozzina migliore in assoluto: la scelta migliore è quella che permette all'utente di andare *dove vuole quando vuole*. Alcuni non hanno scelta rispetto all'uso della carrozzina, per altri invece potrebbe essere la soluzione per aumentare la loro mobilità, percorrere distanze maggiori senza fatica o paura di cadere, mantenere alta la loro partecipazione sociale e favorire le attività ricreative.

Nella formazione dell'equipe, si tenga presente non solo l'utente, ma anche le persone che dovranno assisterlo nel suo contesto e le loro necessità. In primo luogo ne faranno parte il fisioterapista, il tecnico ortopedico e il fisiatra. Qualora necessario, allargando l'obiettivo, si tenga presente la possibilità di includere l'assistente sociale, l'educatrice o la maestra, e figure professionali esperte in accessibilità ambientale, affinché si possa creare una soluzione assistiva ottimale e che renda il nostro utente autonomo.

A volte si cade nell'errore di presunzione di sapere a priori cosa serve al nostro utente e la scelta/acquisto dell'ausilio è fatta da terzi: medici, ASL (Aziende Sanitarie Locali) et cetera. Nell'articolo *Wheelchair Select: how to choose a new wheelchair* (Anon, 2006) su [www.wheelchairnet.org](http://www.wheelchairnet.org) l'autore sottolinea la necessità di includere la persona nella decisione riguardo la scelta della carrozzina per sapere da lei i suoi obiettivi, le sue necessità per il presente e l'immediato futuro, il suo stile di vita, il suo ambiente domestico, se pensa di guidare o essere un passeggero. Ci sono domande che l'utente dovrebbe porsi, magari suggerite da noi, le cui risposte dovrebbero guidarci sul consigliare o meno un tipo di carrozzina. Tali domande sono: Quali sono le mie necessità e priorità? Dove userò la carrozzina? Che cosa voglio fare o tornare a fare con la carrozzina? Quanto tempo starò sulla carrozzina? Come mi sposterò? Come farò i trasferimenti? Se avrò bisogno di assistenza, chi me la darà e che caratteristiche sono importanti per loro? Fuori di casa, che tipo di terreno devo affrontare nei dintorni?

Prima di tutto è essenziale che il nostro sia un utente informato e preparato.

È bene che all'utente venga fatto conoscere qualcuno, che già usa una carrozzina, con cui confrontarsi prima. A volte, chi usa per la prima volta una carrozzina, non sa cosa aspettarsi e non sa valutarne l'esperienza. Come commenta l'autore però, è difficile avere delle aspettative se tutto è nuovo.

Come nella scelta del sistema di postura più adeguato, così nella scelta della carrozzina in generale, fondamentali sono dei passi, che partono dall'analisi delle esigenze dell'utente, dalla valutazione delle sue possibilità motorie e dalla situazione ambientale, passano attraverso la formulazione di progetti e l'attuazione di prove e terminano con la soluzione approvata soprattutto dall'utente.

Posta questa premessa, di protagonismo dell'utente, Spagnolin (1993) ha identificato i criteri che guidano alla *scelta della carrozzina*.

- Postura  
Sono da tenere in considerazione la capacità del mantenimento della postura e il controllo del tronco. È necessaria un'analisi del sistema di postura adeguato, che dia la possibilità di usare in modo funzionale gli arti superiori.
- Locomozione  
È da considerare se per l'autospinta vengono usati gli arti superiori o quelli inferiori.
- Trasferimenti  
È da considerare la modalità e la sicurezza con cui sono eseguiti i trasferimenti.
- Trasporto  
È necessario valutare la possibilità di caricare la carrozzina in macchina, in termini di forza e movimenti necessari per farlo se fatto dall'utente, o la possibilità di farlo da parte di un assistente.
- Età e andamento della patologia  
Per patologie che si prevede progrediscono lentamente nel tempo, con diminuzione del controllo del tronco o con aumento delle deformità, saranno più adeguate carrozzine il cui sistema di postura si possa adattare nel tempo. Per i soggetti in crescita le carrozzine con i sistemi di postura modulari sono le più indicate.
- Dimensioni dell'utente  
Le caratteristiche fisiche sono fondamentali nella scelta, dato che non tutti i modelli di carrozzine hanno misure che si adattano ad alcune conformazioni fisiche (peso e altezza).
- Stile di vita  
È essenziale capire cosa vuole fare una persona con la carrozzina e, a seconda dell'attività, proporre una carrozzina che gli garantisca la massima mobilità.
- Ambiente d'utilizzo  
È importante sapere dove verrà utilizzata la carrozzina, sia per un discorso di accessibilità (ingombro statico e dinamico della carrozzina), sia per un discorso di affaticamento (se l'utilizzo è all'esterno, su terreni accidentati, con pendenze o con marciapiedi) e quindi di manovrabilità della carrozzina.
- Estetica  
È un criterio da non trascurare. Scegliere una carrozzina è scegliere un'automobile, con tutte le sue funzioni basi e optional, ed è scegliere un vestito, che si adatta al corpo, dalla forma e colore che più piacciono.
- Possibilità di ottenimento  
Non tutte le carrozzine sono prescrivibili e fornite dall'ASL, in particolare alcuni accessori (problema di spesa e di Nomenclatore Tariffario). A volte si ricorre alla riconducibilità per omogeneità funzionale per poter avere un determinato tipo di carrozzina. Si possono acquistare privatamente e ci sono leggi per scaricare e recuperare parte della spesa. Gli utenti INAIL sono i più agevolati perché non devono sottostare al tetto del contributo dell'ASL.
- Manutenzione  
Sono da considerare la possibilità e la capacità di gestire la cura quotidiana della carrozzina e la manutenzione di piccola entità, con la facilità o meno dell'accessibilità da parte dell'utente o di un accompagnatore alla manutenzione di grossa entità.

## 7. Addestramento

Anche il minimo addestramento, in cui si mostra il modo di frenare, spingere e far girare la carrozzina, come ridurre l'ingombro e come caricarla in macchina, come eseguire i trasferimenti in-out, è sempre necessario e deve essere rivolto sia all'utente sia alla persona che lo assisterà.

Una volta che l'utente ha appreso le competenze di base all'interno di un ambiente facilitante e protetto, è bene variare i contesti, cambiando e riducendo gli spazi o introducendo ostacoli da affrontare o da evitare, cambiando gli ambienti e affrontando tipi di terreno diversi, introducendo rampe o allungando la distanza da percorrere.

La prima competenza da far apprendere secondo Spagnolin (1993) è la spinta in piano. L'autore definisce *fase di spinta* il momento in cui la mano spinge sul mancorrente e *fase di richiamo* quando la mano torna indietro per prendere contatto col mancorrente in cui il gomito dovrebbe essere esteso per poter garantire una miglior fase di spinta in termini di lunghezza. Le spinte più ergonomiche sono quelle lunghe e poco frequenti.

Seguendo lo schema del programma di addestramento del sito [www.wheelchairskillsprogram.ca](http://www.wheelchairskillsprogram.ca), è utile addestrare a: come far girare la carrozzina, insegnando la dinamica coordinata di spinta su una ruota mentre si tiene ferma l'altra; far la "retro", fondamentale per entrare ed uscire da ambienti poco accessibili; come avvicinarsi alla porte, aprirle e chiuderle; come accostarsi alle superfici su cui si faranno i trasferimenti; come raccogliere oggetti da terra, come e quanto ci si può sporgere dalla carrozzina prima di cadere e/o ribaltarsi, come frenare la carrozzina, ribaltare e/o estrarre gli appoggiapiedi e gli appoggiagambe.

Nel manuale di Axelson et al. (1998) viene descritto in modo dettagliato come affrontare le pendenze in salita e in discesa sia in autonomia che aiutati da un accompagnatore. Per quanto riguarda la salita vengono date indicazioni sul tipo di spinta e la posizione ottimale da tenere (flessione del tronco sulle cosce e spinte lunghe) e su come usare la carrozzina in sicurezza per il rischio di ribaltamento, usando le rotelle antiribaltamento o descrivendo la posizione in cui deve stare l'accompagnatore e cosa deve fare. Per quanto riguarda la discesa vengono descritti due modi per affrontarla: su quattro ruote o in impennata (sulle due ruote posteriori). Nel primo caso l'utente prima di affrontare la rampa deve appoggiarsi bene indietro sul sedile della carrozzina e porre le mani avanti sui mancorrenti e fare pressione su di essi per frenare la velocità che man mano la carrozzina prende. Se l'utente non ha una buona estensione della parte alta del tronco, scendere con tutt'e quattro le ruote appoggiate potrebbe provocare la caduta dell'utente stesso in avanti fuori dalla carrozzina. Nel caso in cui l'utente sia in grado di eseguire l'impennata in sicurezza, il peso dell'utente è indietro e ciò diminuisce il rischio di caduta in avanti, fuori dalla carrozzina. Nel manuale viene descritto il modo di avvicinarsi e il momento in cui eseguire l'impennata e quando appoggiare di nuovo le rotelle per terra (quando il terreno è in piano).

L'impennata è una manovra che permette di superare autonomamente o con aiuto una serie di situazioni che potrebbero mettere in crisi e ostacolare l'autonomia in carrozzina (per esempio: discese, terreni sconnessi, marciapiedi). Se eseguita in autonomia, è necessaria una buona funzionalità degli arti superiori; se gestita da terzi è meno pericolosa. Si tratta di sollevare le rotelle con una spinta veloce in avanti unita all'estensione di capo e tronco (o usando le leve per il ribaltamento). Se ben eseguita, l'utente si sente sicuro e comodo con la schiena e lo schienale a contatto inclinati indietro.

Per superare i marciapiedi, dopo una breve rincorsa perpendicolare al marciapiede, si impenna, si lasciano cadere le rotelle sul marciapiede, poi con un'inclinazione in avanti del tronco, si spinge sulle ruote per farle salire. La discesa dal marciapiede non si esegue dal davanti, perché la rotelle si bloccano ed è facile ribaltarsi o scivolare fuori dalla carrozzina. Si scende in retro, inclinando il tronco in avanti, accompagnando le ruote giù dal marciapiede, e, andando ancora in retro, si ruota leggermente la carrozzina per far appoggiare le rotelle evitando che gli appoggiapiedi urtino contro il marciapiedi.

L'addestramento dovrà essere graduale e se eseguito con una dimostrazione pratica da parte dell'istruttore, è probabile avere buoni risultati.

Inoltre ogni carrozzina è accompagnata da un manuale d'uso che contiene avvertenze sui rischi e i pericoli di un uso inappropriato; istruzioni sulla manutenzione, ordinaria e straordinaria, e quando farla; piccole leggende sui guasti e come affrontarli; consigli su come manovrare la carrozzina e come farsi aiutare da un eventuale accompagnatore (per esempio: [www.ottobock.it](http://www.ottobock.it); [www.kuschall-uk.co.uk](http://www.kuschall-uk.co.uk); [www.sunrisemedical.com](http://www.sunrisemedical.com); [www.rehateamprogeo.com](http://www.rehateamprogeo.com)).

È bene poi dare indicazioni sulla sicurezza nell'uso della carrozzina: mantenere in buone condizioni la carrozzina e averne cura; non portare pesi sul retro della carrozzina, perché spostano il baricentro posteriormente e aumenta il rischio di ribaltamento; evitare di tirarsi appoggiandosi a porte o oggetti mobili, per il rischio di ribaltamento; leggere attentamente il libretto delle istruzioni ed osservare tutte le precauzioni. *"Un'utile politica generale è quella di impedire gli incidenti prima che essi accadano. Anziché stare più attenti, pensare al modo per evitare i problemi anche se può capitare di fare un errore, e pensare già a un piano d'emergenza nel caso di problemi seri, tipo cadute o ribaltamenti"* (Yogi,2006).

## Bibliografia

- Andrich R (2010): *Concetti generali sugli ausili*. In: [http://portale.siva.it/files/Andrich\\_ausili\\_concetti\\_generali.pdf](http://portale.siva.it/files/Andrich_ausili_concetti_generali.pdf)
- Axelson P, Chesney D, Minkel J, Perr A (1998): *The Manual Wheelchair Training Guide*. In: [http://www.wheelchairnet.org/WCN\\_ProdServ/Docs/WCN\\_MWTG.html](http://www.wheelchairnet.org/WCN_ProdServ/Docs/WCN_MWTG.html) (13/10/2010)
- Anon (2006): *Wheelchair Select: how to choose a new wheelchair*. In: [http://www.wheelchairnet.org/WCN\\_ProdServ/Consumers/selectwc.html](http://www.wheelchairnet.org/WCN_ProdServ/Consumers/selectwc.html) (13/10/2010)
- Buning ME, Schmeler MR (1999 a): *Wheelchair Back Support*. In: [http://www.wheelchairnet.org/WCN\\_WCU/SlideLectures/MS/4SeatBacks.pdf](http://www.wheelchairnet.org/WCN_WCU/SlideLectures/MS/4SeatBacks.pdf) (13/10/2010)
- Buning ME, Schmeler MR (1999 b): *Manual Wheelchair: Set-up & Propulsion Biomechanics*. In: [http://www.wheelchairnet.org/WCN\\_WCU/SlideLectures/MS/5WCBiomech.pdf](http://www.wheelchairnet.org/WCN_WCU/SlideLectures/MS/5WCBiomech.pdf) (16/10/2010)
- Caracciolo A (2008 a): *Ausili per la postura seduta*. In: Caracciolo A, Redaelli T, Valsecchi L (a cura di) *Terapia occupazionale. Ausili e metodologia per l'autonomia*. pp 327-340. Milano: Raffaello Cortina
- Caracciolo A (2008 b): *Ausili per la mobilità personale*. In: Caracciolo A, Redaelli T, Valsecchi L (a cura di) *Terapia occupazionale. Ausili e metodologia per l'autonomia*. pp 341-354. Milano: Raffaello Cortina
- Caracciolo A, Ferrario M (1998): *Seating Clinic. Linee guida per la valutazione della postura nelle disabilità motorie*. Milano: Fondazione Pro Juventute Onlus
- EUSTAT (1999): *Tecnologie per l'autonomia: linee guida per i formatori*. In: [http://www.siva.it/research/eustat/download\\_ita.html](http://www.siva.it/research/eustat/download_ita.html) (01/10/2010)
- Landsman Z (data ignota a): *Wheelchair Seat Depth*. In: <http://usatechguide.org/articledisplay.php?artid=26> (11/10/2010)
- Landsman Z (data ignota b): *Wheelchair Elevation Legrest*. In: <http://usatechguide.org/articledisplay.php?artid=27> (11/10/2010)
- Landsman Z (data ignota c): *Wheelchair Armrest*. In: <http://usatechguide.org/articledisplay.php?artid=35> (11/10/2010)
- Landsman Z (data ignota d): *Wheelchair Lateral Support*. In: <http://usatechguide.org/articledisplay.php?artid=25> (11/10/2010)
- Landsman Z (data ignota e): *Wheelchair Wheel Camber*. In: <http://usatechguide.org/articledisplay.php?artid=23> (11/10/2010)
- Landsman Z (data ignota f): *Wheelchair High Pressure Tires*. In: <http://usatechguide.org/articledisplay.php?artid=29> (11/10/2010)
- Landsman Z (data ignota g): *Wheelchair Spoke Guards*. In: <http://usatechguide.org/articledisplay.php?artid=28> (11/10/2010)
- Landsman Z (data ignota h): *Wheelchair Spoked Wheels*. In: <http://usatechguide.org/articledisplay.php?artid=30> (11/10/2010)
- Mc Keough M (2001): *The Anatomy of a Wheelchair*. In: [http://www.wheelchairnet.org/WCN\\_WCU/SlideLectures/McKeough/McKeoughWCAnat.pdf](http://www.wheelchairnet.org/WCN_WCU/SlideLectures/McKeough/McKeoughWCAnat.pdf) (16/10/2010)
- Minkel J (2001): *Sitting Outside of the Box*. In: <http://www.rehabpub.com/ltrehab/112001/2.asp> (11/10/2010)
- Minkel J (data ignota): *Canes to wheelchairs: Considering Mobility Devices*. In: <http://usatechguide.org/articledisplay.php?artid=44> (11/10/2010)
- Nomenclatore tariffario DM 332 del 27/8/1999
- Spagnolin G (1993): *La carrozzina, scelta, personalizzazione ed uso*. Milano: Ghedini
- Spagnolin G (2006): *La carrozzina manuale*. In: [http://portale.siva.it/files/Corso\\_TA\\_Spagnolin\\_01\\_Printout.pdf](http://portale.siva.it/files/Corso_TA_Spagnolin_01_Printout.pdf) (13/04/2010)
- Spagnolin G (2008): *La postura seduta in carrozzina: principi e indicazioni*. In: Caracciolo A, Redaelli T, Valsecchi L (a cura di) *Terapia occupazionale. Ausili e metodologia per l'autonomia*. pp 313-326. Milano: Raffaello Cortina
- Yogi T (2006): *Selecting the Right Wheelchair*. In: <http://members.cruzio.com/~yogi/whchair.htm> (13/10/2010)

## Sitografia

- [www.kuschall-uk.co.uk](http://www.kuschall-uk.co.uk)
- [www.meyraitalia.it](http://www.meyraitalia.it)

- [www.ottobock.it](http://www.ottobock.it)
- [www.rehateamprogeo.com](http://www.rehateamprogeo.com)
- [www.siva.it](http://www.siva.it)
- [www.sunrisemedical.com](http://www.sunrisemedical.com)
- [www.usatechguide.org](http://www.usatechguide.org)
- [www.wheelchairskillsprogram.ca](http://www.wheelchairskillsprogram.ca)
- [www.wheelchairnet.org](http://www.wheelchairnet.org)