

SCHEDA TECNICA SEGWAY

UN PRINCIPIO ISPIRATO AL CORPO UMANO

Il principio rivoluzionario di Segway è l'auto-equilibrio. La macchina mantiene da sola il proprio equilibrio e quello del suo passeggero. In questo, il Segway PT si ispira alla dinamica del corpo umano. Quando pendete in avanti, il vostro cervello, allertato "dall'orecchio interno", capisce immediatamente che siete in disequilibrio e ristabilisce la situazione mettendo un piede avanti all'altro: è così che camminate! Il Segway funziona esattamente allo stesso modo. "Il suo orecchio interno" è un insieme sofisticato di giroscopi e sensori; il suo cervello è composto da 2 computers. I suoi piedi e i suoi muscoli, sono le sue due ruote, animate dai suoi motori elettrici. Quando vi inclinate in avanti, lui reagisce in un 1/100 di secondo per ristabilire il vostro equilibrio e..... lui avanza! Sempre in equilibrio, il Segway non vi lascerà mai cadere.... non ha bisogno né di un acceleratore, né di un freno. Solo di un'impugnatura per girare.

AGILE

Il camminare è una delle più naturali forme di trasporto. È un movimento diretto e fluido, un compito naturale del nostro corpo: dai muscoli dei piedi fino al modo in cui i nostri occhi e le orecchie lavorano insieme per mantenerci in posizione eretta. Segway PT è creato sulla base delle capacità innate del corpo umano. È agile e fluido proprio come noi. Inclinatevi in avanti e andate avanti. Inclinatevi un po' indietro e andate indietro. Quando sta fermo, voi state fermi. Seguendo ogni movimento del vostro corpo diventa quasi il vostro ballerino, un'estensione dinamica delle vostre capacità innate. Una sensazione unica e irripetibile che soltanto Segway PT riesce a darci. Un nuovo concetto di come spostare il nostro corpo con agilità e velocità mantenendo lo status dell'essere umano e cioè la posizione eretta.

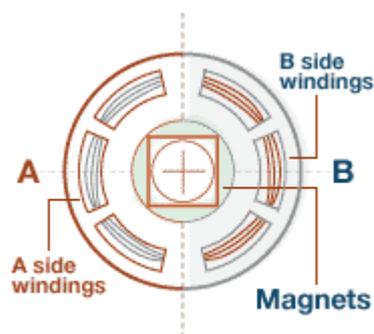
Ogni cosa, dalla minima quantità di spazio che occupa sui marciapiedi, al modo in cui si muove e si bilancia, fu progettata per guardare, agire e sentirsi come un pedone. Si muove in silenzio ed occupa lo spazio delle spalle di una persona. Proprio come una persona, il Segway HT può girarsi sul posto e bilanciarsi in movimento o da fermi. E' divertente da guidare per una commissione in città o una gita al parco.

LA CHIAVE INTELLIGENTE

Segway PT si attiva grazie ad una chiave d'accesso elettronica che fornisce il codice di accensione criptato a 64 bit. Interessante la dotazione di tre chiavi (Nera, Gialla, Rossa rispettivamente Principiante, Intermedio ed Esperto) che permettono tre livelli d'accesso e quindi differenti regolazioni pre-impostate nel controllo e nella velocità del veicolo; in futuro sarà possibile aggiungere vari livelli di configurazione delle performance e delle condizioni d'esercizio del Segway PT. In caso di richiesta di copie, a conferma della proprietà, si dovrà comunicare il numero criptato consegnato, con le stesse, all'atto dell'acquisto. Differentemente per i modelli i2 l'accensione ed il passaggio a regolazioni di velocità diverse avviene tramite l'Infokey Control

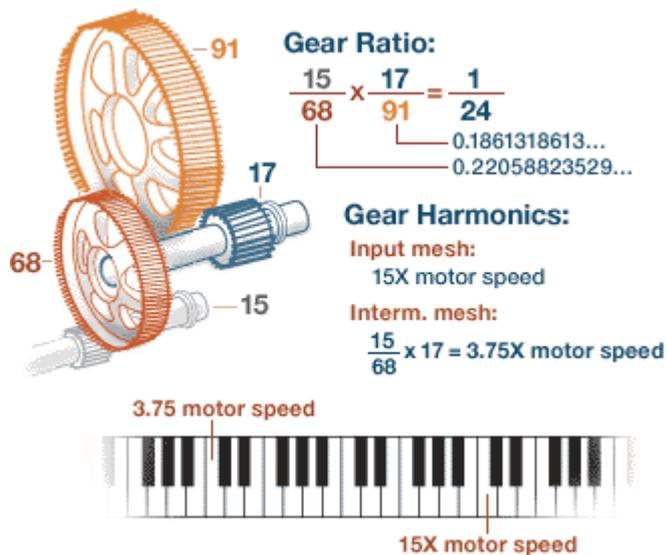
I MOTORI

I motori del Segway sono unici sotto tanti punti di vista. Prodotti dalla Pacific Scientific, una divisione della Danaher, Sono i motori più potenti tra quelli di pari volume e peso in produzione. Ogni motore è in grado di mantenere una potenza utile di 1,88 Kilowatt (1,5 Kw mod.p), che corrisponde a oltre 2 cavalli! Per quanto riguarda la tecnologia ci troviamo davanti a dei servo motori brushless, costruiti con il neodimium-iron-boron, un materiale raro in natura. Ogni motore è costruito con due set di avvolgimenti indipendenti tra loro, ognuno comandato da una unità di potenza e da microprocessori diversi. In condizioni normali, entrambi i set lavorano in parallelo, dividendosi il carico. In caso di avaria, il motore è progettato in modo da disinserire immediatamente la parte non funzionante, far funzionare la restante parte e mantenere il controllo del Segway PT dando il tempo di fermarlo. Il motore viene attentamente bilanciato in modo da lavorare fino a 8.000 giri al minuto permettendo di generare una forte potenza, pur avendo una piccola dimensione. Il Feedback dal motore al Segway PT viene dato dai sensori analogici ad effetto hall che sono ridondanti e che rilevano la posizione del magnete senza nessun'altra parte in movimento a parte l'albero motore stesso.



LA TRASMISSIONE ED IL CAMBIO

La trasmissione o cambio a "Two Stage" del Segway PT, è stata costruita con una precisione degna di un orologio Svizzero piuttosto che di un comune cambio per automobili. Il sistema di riduzione a due stadi fornisce una riduzione di 24:1, permettendo al motore di operare ad una velocità di potenza efficiente per tutta la gamma di velocità del Segway PT. Ogni cambio è tagliato con profilo elicoidale, il che crea un ingranaggio a spirale per minimizzare il rumore e aumentare la capacità di carico del cambio. Il numero dei denti di ogni cambio è stato scelto in modo da fornire un rapporto di trasmissione non intero. Questo vuol dire che i denti si ingraneranno in un punto diverso ad ogni giro, massimizzando la vita del cambio. Gli ingegneri erano così ossessionati dai dettagli del Segway PT che hanno progettato gli ingranaggi nel cambio in modo da produrre un suono che cresce in ottave all'aumentare della velocità. Quando il Segway è in movimento, produce musica e non rumore. Gli ingranaggi del cambio sono pre-installati e lubrificati, non richiedono manutenzione per tutta la vita di Segway PT.



LE BATTERIE

Attualmente Segway HT utilizza due set di batterie NiMH progettate in collaborazione con la SAFT (divisione della Alcatel). Funzionano nominalmente a 72 volts o 48 volts a seconda del modello. Queste celle di nickel metal idrato producono più energia di qualunque altra attuale composizione chimica, ottimizzata per mantenere l'equilibrio del Segway anche in condizioni estreme e permettono una autonomia, di circa 20 km per carica. Ogni set consiste in una fila di celle ad alta capacità e di un circuito progettato su misura che, costantemente, monitorizza la temperatura e il voltaggio del set in diversi punti. Questo gruppo è compreso in un'altra applicazione unica della GE Termoplastics: la scatola della batteria. Questa è sigillata mediante una tecnica di saldatura ad oscillazione che rende la parte esterna un pezzo unico, una struttura continua. In questo modo viene protetta contro l'umidità e diventa forte e sufficiente per resistere ai test più estremi di durata a cui viene sottoposto dai nostri ingegneri. L'elettronica interna della batteria comprende una carica "intelligente". Il cliente deve solamente inserire la spina del Segway ad una normale presa e la batteria sceglierà da solo la giusta carica basandosi sulla temperatura, il voltaggio e il livello di carica. Le batterie si ricaricano velocemente passando quindi automaticamente allo stato di equalizzazione e mantenimento della carica. Il cliente del Segway PT non deve preoccuparsi della memoria o del tempo di carica, deve solamente inserire la spina. In condizioni d'uso normali, il Segway PT controlla attentamente entrambe le batterie e automaticamente regola l'utilizzo di entrambe in modo equo. Nell'improbabile caso in cui una batteria non funzioni, il sistema è progettato in modo tale da utilizzare la seconda batteria. La macchina continua a funzionare per il tempo necessario a farla fermare in modo sicuro. I nuovi modelli vengono forniti anche con batterie Saphion Li-Ion. Per le batterie Li-Ion Segway LLC ha scelto Valence Technology, leader nello sviluppo di batterie sicure ed efficienti, quale partner. La nuova batteria si basa sulla tecnologia proprietaria di Valence Technology Saphion® a base di fosfati. Saphion è stabile e sicura, quindi l'ideale per l'uso quotidiano e ha una durata di vita superiore della batteria NiMH. L'autonomia aumenta mentre il tempo di carica si riduce.

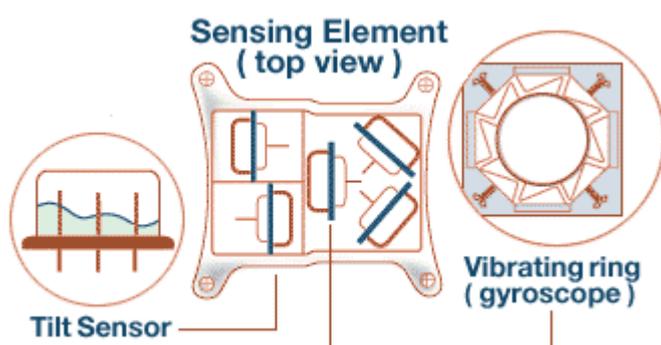
Amministrazione di energia = 24% Non semplici batterie e carica batterie ma un sofisticato sistema per garantire la massima efficienza dell'energia accumulata. Pochi centesimi di energia (0,04 euro per ricarica) che vengono trasformati ed accumulati per permetterci di percorrere non meno di 20 chilometri per ogni ricarica (40 km con litio). Un primato assoluto che porta Segway PT a percorrere 600 chilometri con lo stesso valore di un litro di benzina acquistato. Sono almeno 500 le ricariche per le batterie al NiMH prima della loro sostituzione e non meno di 1.000 per le nuove batterie al Litio. Tutto questo si traduce in 10.000 o 40.000 chilometri percorsi prima del loro cambio perché esauste. Segway PT conferma quindi parametri della gestione energetica a livelli di performances/consumi mai riscontrati finora su altri mezzi di trasporto, permettendoci risparmi nel tempo che possono coprire abbondantemente una grossa percentuale del costo di Segway PT.

IL CERVELLO

Ci sono due quadri di controllo forniti dalla Delphi Electronics, che fungono sia da cervello che da muscoli per l'intero sistema. La Delphi Electronics è stata scelta come partner per via del lungo elenco di successi ottenuto nella produzione di componenti elettronici di alta tecnologia e di alta qualità per il settore automobilistico utilizzati in applicazioni complesse come per i moduli degli air-bag. Ogni quadro contiene un processore di segnale della Texas Instruments, che monitorizza l'intero sistema Segway e controlla 100 volte al secondo qualunque avaria o condizione che possa richiedere una risposta immediata. Legge le informazioni inviate dal BSA per determinare se l'utente si sta inclinando in avanti o indietro e utilizza queste informazioni all'istante per far sì che le batterie forniscano energia al motore mediante un set di 12 transistor a effetto di campo, potenti e ad alto voltaggio (FET). Questi calcoli vengono eseguiti 100 volte al secondo e i motori vengono regolati fino a 1000 volte al secondo, rispondendo molto più velocemente di quello che riuscirebbe a fare il corpo umano grazie alla sua capacità di percepire. La ridondanza del sistema garantisce sempre l'auto-bilanciamento del mezzo anche in caso di guasti improvvisi.

I SENSORI ED I GIROSCOPI

Questo dispositivo di monitoraggio consente al sistema elettronico di rilevare e superare dislivelli e differenti condizioni di terreno. In questo modo è possibile avere un corretto bilanciamento e viaggiare con sicurezza. Il gruppo dei sensori per l'equilibrio (BSA) è dotato di sistemi di sensori al silicio. È un progetto elegante, solido e soprattutto ad altissima sensibilità. Questo piccolo cubo di circa 7 cm per lato è dotato di cinque sensori solidi, con sistema a vibrazione e ad angolazione di inclinazione ("giroscopio") che utilizza l'effetto Coriolis per



misurare la velocità di rotazione. Questi minuscoli anelli sono fatti vibrare elettromeccanicamente in modo tale che quando vengono fatti ruotare producono una piccola forza che può essere rilevata dall'elettronica interna del sensore. Ogni "giro" viene posto in un singolo angolo che permette di misurare direzioni multiple. I computers installati sul Segway PT rilevano costantemente i dati inviati da tutti e cinque i giroscopi per determinare se stanno tutti inviando dati corretti. Nel caso in cui un

senore invii dati errati, i computers provvedono a compensare utilizzando i dati provenienti dagli altri sensori e rimane in equilibrio dando il tempo necessario per spegnere l'apparecchio in tutta sicurezza. Due sensori di inclinazione, contenenti un fluido elettrolitico, forniscono il riferimento di gravità funzionando in modo simile al sistema che abbiamo nell'orecchio e che ci dà il senso dell'equilibrio. IL gruppo viene monitorato da due microprocessori indipendenti e viene diviso in due metà indipendenti tra loro. Anche la comunicazione tra le due parti viene eseguita con sistema ottico per evitare che eventuali avarie elettriche presenti in una delle metà vengano trasferite all'altra metà.

GLI PNEUMATICI E LE RUOTE

La Michelin è stata una dei primi partner nella progettazione del Segway. I pneumatici del Segway HT sono stati progettati specificatamente per questo prodotto. La miscelazione è frutto di una formulazione unica a base di silicone che permette maggior trazione, minimizzando le impronte lasciate sul pavimento interno e sono state testate per lavorare anche in condizioni sfavorevoli assecondando così le disparità di quota o le differenze di terreno che caratterizzano i circuiti abituali di utilizzo di Segway PT. Una delle caratteristiche è il non avere la camera d'aria e quindi una bassa pressione, a favore del comfort e della trazione minimizzando la resistenza al giro e offrire migliori prestazioni. I pneumatici sono montati su ruote dal design unico. Le ruote sono costruite con un prodotto termoplastico sofisticato e moderno scelto insieme alla GE Plastics. Questo materiale ad alta durata minimizza il peso e riduce fortemente la trasmissione del rumore emesso dal sistema di guida. Le ruote sono stampate intorno ad un cerchio in acciaio temprato. In questo modo si eliminano sistemi di fissaggio che con il tempo potrebbero allentarsi. L'attacco prevede un design esagonale e conico (coperto da brevetto), che permette di inserire o togliere la ruota tramite un singolo dado, pur mantenendo la sicurezza dei sistemi a più bulloni più comunemente utilizzati in applicazioni convenzionali.