

Ausili per l'autonomia e la partecipazione
Corso di Alta Formazione sulle Tecnologie Assistive per le Persone con Disabilità

Gli ausili per l'accesso al computer

Lucia Pigni






Dispositivi standard di input e output


Software
Scrittura, calcolo, programmazione, consultazione internet, musica, posta, banca...

...apprendimento, disegno, Organizzazione, shopping, video...

APP
...intrattenimento, social, telefono, musica, gioco, navigatore, fotografia..



Input: tastiera, mouse, touchpad, schermo touch, scanner: introduzione di testi/numeri e selezione/ interazione con elementi sullo schermo
Output: monitor, dispositivi audio, stampanti... (mostrano/producono il risultato dell'input)
Funzionalità: sistema operativo, software/app



Definizione di accessibilità delle tecnologie ICT

Strumenti in se stessi ormai irrinunciabili per svolgere attività quotidiane, di studio, lavoro, svago, informazione... Se non accessibili rischiano di diventare elemento di esclusione sociale

Fonte:
<http://www.handylex.org>

Accessibilità degli strumenti informatici e web

NORMATIVA

- ▶ Decreto Ministeriale - Ministero per le riforme e le innovazioni nella pubblica amministrazione 30/04/2008
"Regole tecniche disciplinanti l'accessibilità agli strumenti didattici e formativi a favore degli alunni disabili"
- ▶ Decreto Ministeriale - Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento per l'innovazione e le tecnologie 08/07/2005
"Requisiti tecnici e i diversi livelli per l'accessibilità agli strumenti informatici."
- ▶ Decreto del Presidente della Repubblica - 01/03/2005 n. 75
"Regolamento di attuazione della L. 9 gennaio 2004, n. 4, per favorire l'accesso dei soggetti disabili agli strumenti informatici."
- ▶ Legge - 09/01/2004 n. 4
"Disposizioni per favorire l'accesso dei soggetti disabili agli strumenti informatici."
- ▶ Circolare - AIPA Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione 06/09/2001 n. 32
"Criteri e strumenti per migliorare l'accessibilità dei siti web e delle applicazioni informatiche a persone disabili"



Definizione di accessibilità delle tecnologie ICT

Legge 4/2004 (Legge STANCA) : «Disposizioni per favorire l'accesso degli utenti e, in particolare, alle persone con disabilità agli strumenti informatici

Accessibilità

Capacità dei sistemi informatici, nelle forme e nei limiti consentiti dalle conoscenze tecnologiche, di erogare servizi e fornire informazioni fruibili, senza discriminazioni, anche per coloro che a causa di disabilità necessitano di tecnologie assistive o configurazioni particolari



Impostazioni di accessibilità presenti nei sistemi operativi



Impostazioni accessibilità



Impostazioni di accessibilità presenti nei sistemi operativi

-  **Utilizza il computer senza schermo**
Per ottimizzare il computer in caso di cecità
-  **Facilita la visualizzazione**
Ottimizza visualizzazione
-  **Per usare il computer senza mouse o tastiera**
Imposta dispositivi alternativi di input
-  **Facilita l'utilizzo del mouse**
Per regolare le impostazioni del mouse o di altri dispositivi di puntamento
-  **Facilita l'utilizzo della tastiera**
Per regolare le impostazioni della tastiera
-  **Per utilizzare alternative testuali o visuali per i suoni**
Per impostare alternative per i suoni

Es:
centro accessibilità di windows



Impostazioni di accessibilità presenti nei sistemi operativi

Controllo del mouse con la tastiera

Attiva Controllo puntatore

Consente di utilizzare il tastierino numerico per spostare il puntatore sullo schermo.

[Imposta Controllo puntatore](#)

Digitazione facilitata

Attiva Tasti permanenti

Consente di utilizzare i tasti di scelta rapida, ad esempio CTRL+ALT+CANC, premendo un tasto per volta.

[Imposta Tasti permanenti](#)

Attiva Segnali acustici

Consente di udire un segnale acustico quando si preme BLOC MAIUSC, BLOC NUM o BLOC SCORR.

Consente di attivare Segnali acustici tenendo premuto il tasto BLOC NUM per 5 secondi

Attiva Filtro tasti

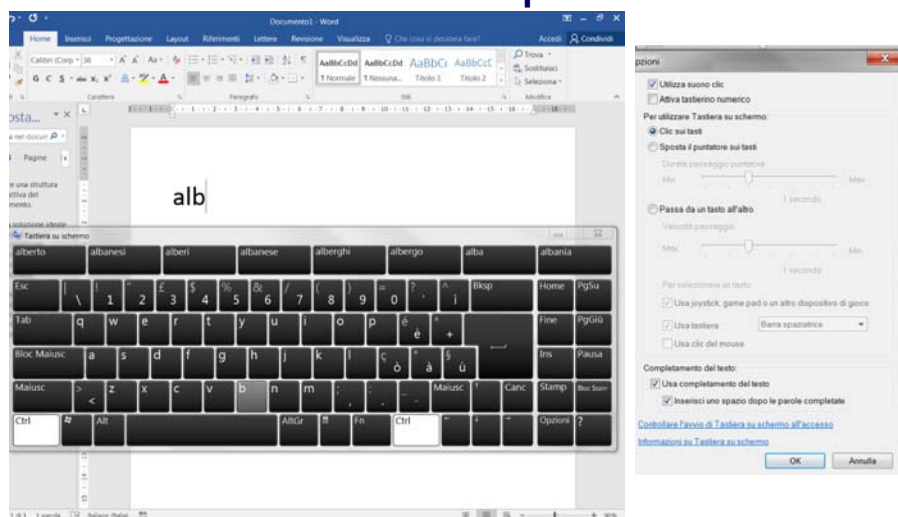
Consente di ignorare o rallentare le pressioni brevi o ripetute e di regolare la velocità di ripetizione.

[Imposta Filtro tasti](#)

IN - Nuova Pigna

FORMAZIONE

Impostazioni di accessibilità presenti nei sistemi operativi



Tastiere standard

L'utilizzo richiede che:

- La mano si possa spostare lungo tutta la superficie
- Possano essere individuati e premuti singoli tasti
- Va controllato sullo schermo l'effetto della digitazione



Tastiere non standard

Tastiera ridotta

- Dimensione tasti ridotta
- Spazio tra i tasti ridotto
- Numero dei tasti ridotto



Tastiere non standard

Tastiere ingrandite/facilitate

Tastiere con tasti più grossi e/o colorati

Etichette per tastiere



Tastiere non standard

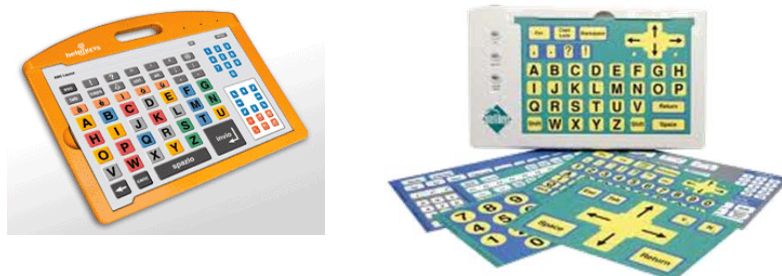
Tastiere configurabili

consentono di cambiare il layout (disposizione) delle aree attive

Al cambio del layout la tastiera sarà sensibile solo alle aree disegnate

Ad ogni area è possibile assegnare un sequenza di tasti della tastiera

Esistono programmi che servono per disegnare i layout



Scudi per tastiera

In certi casi occorre prevenire la pressione contemporanea di più tasti

In questi casi si usano scudi forati in alluminio o plexiglass

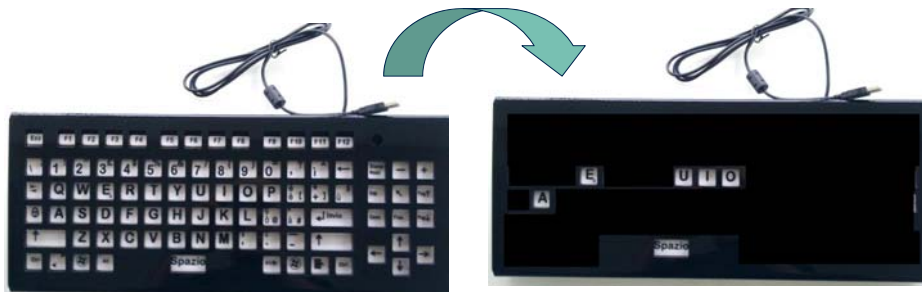
- Isola tasti
- Guida il movimento
- Protegge da pressioni involontarie
- Fornisce un appoggio tra selezioni successive
- Rallenta



Scudi per tastiera

Scudo tastiera (shield)

- Nasconde caratteri



Puntatori meccanici con la mano

Cinturino

Permette di sfruttare

- Buoni movimenti delle braccia
- Assenza di movimenti della mano e delle dita
- Difficoltà nella singolarizzazione di un dito



Puntatori meccanici con la testa

Caschetto

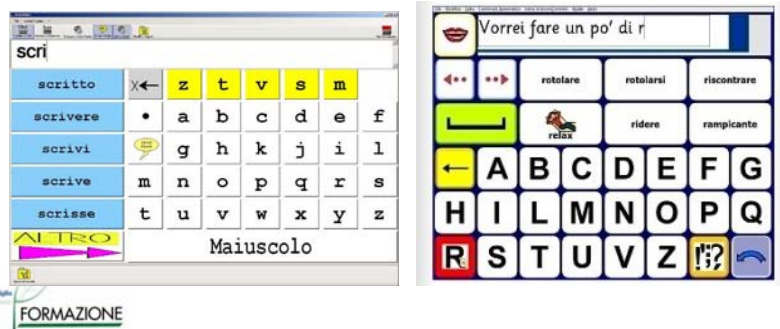
- Consente la pressione dei tasti della tastiera tramite un punteruolo collegato ad un caschetto regolabile
- Tramite la funzione di emulazione mouse da tastiera è possibile controllare anche il puntatore
- Esiste anche con punta touch



Tastiere non standard

Le **tastiere virtuali** sono dei software che riproducono sul monitor aspetto e funzioni di una tastiera. Per digitare un tasto è sufficiente passarci sopra con il mouse.

- **Facilitazione motoria:** un unico dispositivo serve sia per il puntamento, sia per l'inserimento dati.
- **Facilitazione visiva:** le tastiere virtuali possono essere ingrandite, si possono aggiungere o eliminare tasti, non utilizzati, si possono scegliere combinazioni cromatiche diverse, si deve rivolgere lo sguardo in un'unica direzione.

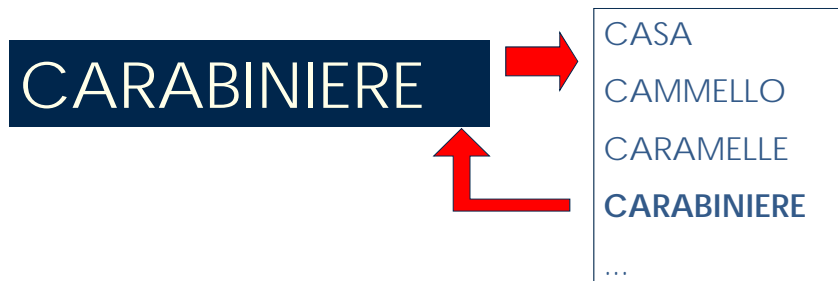


Predizione alfabetica

Date le iniziali di una parola il sistema propone una lista di parole che possono essere scelte direttamente

Ordinate per frequenza d'uso

Il sistema apprende la parole nuove



Riconoscimento vocale

Alternativa alla tastiera se la velocità è inadeguata al compito
Utilizzo voce: veloce e naturale

Speaker dependent

- Necessita addestramento
- Incrementa qualità di riconoscimento con l'uso
- Parlato discreto/continuo
- Possibile utilizzo anche con pronunce scorrette ma regolari



Riconoscimento vocale



1001011101011010110 0001101

Il segnale proveniente dal microfono viene convertito in digitale e viene elaborato in modo da estrarne il contenuto semantico



Riconoscitori vocali

Funzionalità:

- Dettatura libera
- Mouse e computer pilotati con comandi vocali

Vantaggi

- Veloce per la scrittura

Svantaggi

- Necessità di linguaggio intero (voce chiara fluida e costante)
- Necessità di una fase di addestramento (il PC impara come parliamo)



Riconoscimento vocale

Speaker independent

- Non necessita obbligatoriamente di addestramento
- Non è possibile utilizzo anche con pronunce scorrette



Riconoscimento vocale

- L'utente può pronunciare in modo costante le espressioni necessarie?
- Il vocabolario del riconoscimento è adeguato?
- Il modo di articolare le parole, il tono e il volume sono costanti?
- Il contesto di utilizzo è adatto?
- occorre integrare il vocabolario?
- Riesco a fare tutto con la voce in alternativa alla tastiera?



Mouse

L'utilizzo richiede:

- buona coordinazione oculo-manuale
- buona motricità fine
- buona capacità di fissazione dello sguardo.

Dispositivo difficile da utilizzare:

- impugnatura
- spostamento
- pressione dei tasti (singola, doppia, tenuta)



Mouse

Sistema di puntamento "mediato": il bersaglio non viene raggiunto in modo diretto, ma attraverso un movimento che avviene su un piano differente rispetto a quello dove appaiono gli oggetti su cui si agisce.



Emulatori di mouse: trackball

Funziona come un mouse capovolto:
La base è ferma sul tavolo e l'utente muove la sfera. Lo spostamento della sfera determina lo spostamento del puntatore



Emulatori di mouse: trackball

- non richiede lo spostamento del dispositivo sul piano orizzontale
- non richiede un uso esclusivo delle dita (es. palmo, avambraccio, mento)
- non obbliga ad una presa e svincola l'attivazione dei tasti dx/sx

La facilitazione offerta è in rapporto a:



- Dimensioni della sfera
- Resistenza della sfera al movimento
- Posizione dei tasti
- Presenza di scudi

L'utilizzatore deve poter "rullare" ripetutamente



Emulatori di mouse: Joystick

Dispositivo di input composto da una leva che è possibile spostare in tutte le direzioni.



Emulatori di mouse: joystick

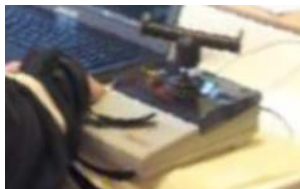
Joystick proporzionali

- non richiede lo spostamento del dispositivo sul piano orizzontale
- non richiede un uso esclusivo delle dita (es. Mento, bocca)
- Riduce la ripetizione del movimento per ottenere lo spostamento del puntatore



Emulatori di mouse: joystick

- Può essere compatibile con prese differenti
- Si può sfruttare il movimento proporzionale
- Svincola l'attivazione dei tasti dx/sx



La facilitazione offerta è in rapporto a:

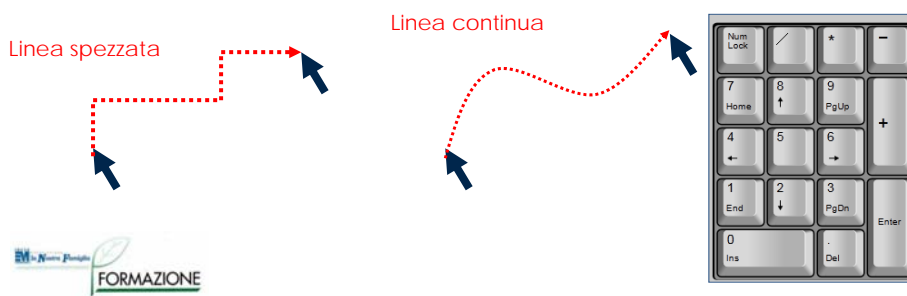
- Tipo di pomolo di presa
- Resistenza dell'asta al movimento
- Posizione dei tasti

L'utente deve poter mantenere il contatto e poter muovere la leva almeno in 4 direzioni



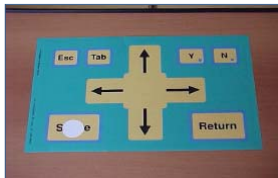
Emulatori di mouse: tastiera standard

Attraverso l'utilità di Accesso Facilitato di Windows è possibile controllare il puntatore con le frecce del tastierino numerico. In questo caso come negli emulatori successivi il movimento del mouse si attua attraverso una linea spezzata fatta di tratti orizzontali e verticali (in alcuni casi è possibile anche in obliquo). Con l'emulazione l'uso del puntatore risulta quindi più lento e faticoso.



Emulatori di mouse: tastiera configurabile

- Permette di usare lo stesso ausilio e di mantenere la modalità di attivazione uguale
- Richiede una ridotta coordinazione del movimento
- Può essere attivata anche da presidi indossati (impugnatura e/o caschetto con puntale)



La facilitazione offerta è in rapporto a:

- Dimensioni di tasti e/o della tastiera (tastierino numerico o tastiera programmabile)
- Sensibilità alla pressione

L'utilizzatore deve poter controllare un'azione di localizzazione e pressione con mano o capo

Emulatori di mouse

- Consentono di emulare il mouse attraverso la pressione di quattro pulsanti
- Usati quando la motricità della mano è limitata



Emulatori di mouse: sensori

- Si può scegliere la modalità di attivazione più efficace per il soggetto
- Si possono disporre i sensori nella posizione più funzionale possibile, non necessariamente vicini o sullo stesso piano
- Richiede una ridotta coordinazione del movimento.

La facilitazione offerta è in rapporto a:

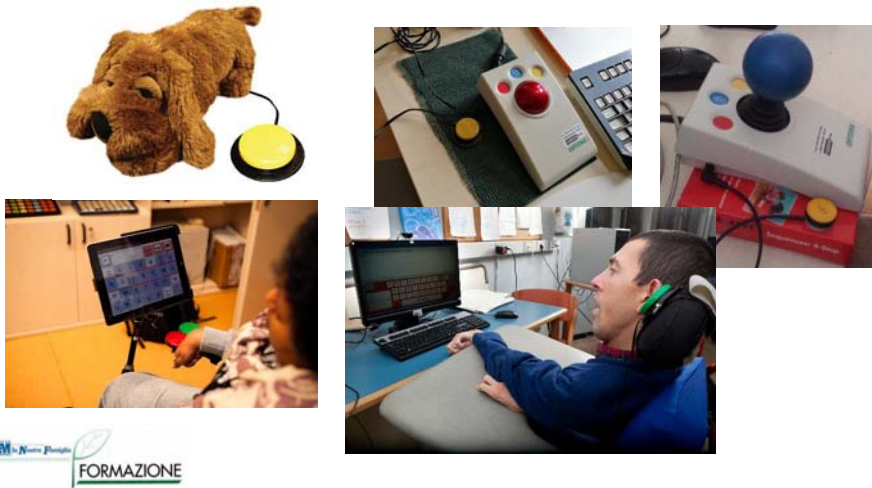
- Tipo e posizione sensori



L'utente deve poter avere almeno 5 livelli di attivazione

Sensori:

Elementi di comando elementare, il primo anello della catena di dispositivi che possono permettere alla persona con grave disabilità motoria di controllare strumenti elettrici/elettronici.



Sensori

Tipologie:

Elettrici

L'azione meccanica agisce su di un semplice contatto elettrico (pulsante)

Elettronici

L'azione meccanica non può essere rilevata semplicemente ma necessita di elaborazione da parte di un circuito elettronico

Sensori: Pulsanti

- Sensori elettrici
- Caratterizzati da forza di attivazione medio/alta ed ampia superficie

Lamella



Fungo



Disco

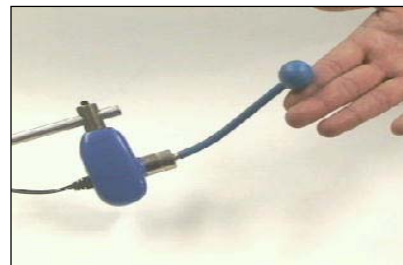
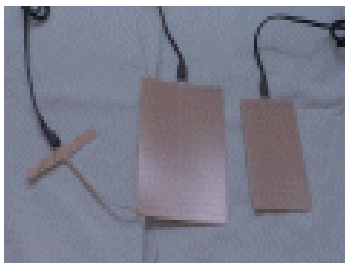


Pedale



Sensori a flessione

- Sensori elettrici
- Caratterizzati da forza di attivazione bassa
- Adatti al montaggio con braccio di snodato
- Solitamente montati sulle carrozzine oppure aderenti alle articolazioni



Sensori Piatti

- Sensori elettrici
- Caratterizzati da forza di attivazione molto bassa ed ampia superficie

Per la mano



Per il piede



Sensori Impugnabili

- Sensori elettrici
- Adatti a rilevare la prensione della mano



Grasp



Joystick

Sensori elettronici

Palpebre

Rileva l'ammiccamento volontario delle palpebre. Usano un sensore a infrarossi posizionato sulla montatura di occhiali che il paziente deve indossare. E' un sistema molto sensibile al posizionamento e taratura.



Mioelettrici

Rileva la contrazione volontaria di gruppi muscolari. Si basa sulla rilevazione del segnale delle placche neuro-muscolari.



Piezoelettrici

Rilevano una sollecitazione meccanica, tipicamente la contrazione di un muscolo o la flessione di un'articolazione, tramite una pellicola di materiale piezoelettrico.



Sensori elettronici

Vibrazione

Rilevano una sollecitazione meccanica anche non diretta sul sensore. Sono sensibili alle vibrazioni accidentali.



Microfonici

Rilevano un suono che supera una certa soglia.
In certi casi sono usati come sensori a soffio.
Sono sensibili al rumore ambientale.



Sensori a soffio o aspirazione



Sensore contactless, ossia senza contatto e quindi è possibile usarlo o condividerlo con altri utenti.

Aspirando o soffiando nella cannula si possono attivare due diverse funzioni dell'ausilio o del software che si sta impiegando: ad esempio, il click di sinistra e il click di destra del mouse.

Sensori acustico

sensores acustico in grado di intercettare un suono emesso da un essere umano e di trasformarlo in un comando.

Sono disponibili diverse impostazioni per settare i diversi toni, volumi, frequenze dei suoni e durata degli stessi. È possibile filtrare il rumore di fondo dell'ambiente in cui si utilizza il dispositivo.



Emulatori di mouse: Touchpad

Attraverso lo scorrimento del dito su di un tappetino si muove il puntatore dello schermo (presente nei computer portatili)

- Non richiede mano aperta
- Svincola l'attivazione dei tasti dx/sx



Emulatori di mouse: Touch Screen

- Permette di emulare il funzionamento del mouse semplicemente toccando la superficie sensibile e trasparente che si sovrappone allo schermo del computer
- Per spostare il cursore del mouse è sufficiente toccare o far strisciare il dito sullo schermo



Emulatori di mouse: Touch Screen

- controllo grossolano del mouse
- faticoso tenere il braccio sollevato => importanza del posizionamento (bracci o contenitori inclinati)
- applicazioni ad-hoc



La facilitazione offerta è in rapporto a:

- Facile comprensione
- Azione e verifica nello stesso luogo

Il paziente deve poter tenere il braccio sollevato



Emulazione con movimenti della testa

- Non c'è un contatto vincolato con un oggetto
- Poco invasivo
- Può essere attivata da segmenti corporei diversi



La facilitazione offerta è in rapporto a:

- Dimensioni degli obiettivi da raggiungere
- Regolazione della velocità di spostamento
- Filtraggio di eventuali tremori

L'utente deve poter avere una buona modulazione del movimento mano/capo

Utilizzo dell'emulazione con movimenti della testa

Scelta di:

- Figure e simboli da griglie su schermo
- Lettere o parole tramite tastiere virtuali a schermo

Vantaggi

- Attuabile con movimenti grossolani degli arti superiori o con la testa
- Più veloce della scansione a sensori

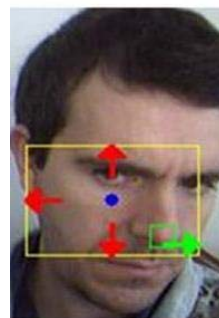
Svantaggi

- Lentezza
- Affaticamento dei muscoli del collo

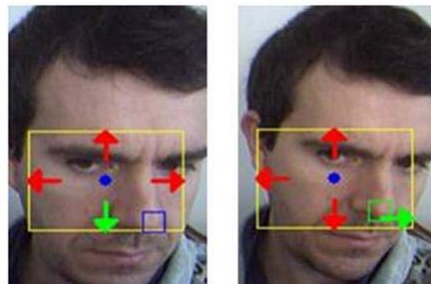


Puntatori elettronici con la testa

Il puntatore con la testa è destinato ad utenti con una grave compromissione degli arti superiori, ma che possiedono integri i movimenti del capo



Puntatori con la testa ad analisi di immagini



Una telecamera collegata al PC inquadra una parte del corpo dell'utente, per esempio sul viso il naso, tramite un software questa parte viene seguita nei suoi movimenti e tali movimenti vengono trasformati in movimenti del mouse sullo schermo.

<https://www.youtube.com/watch?v=vTGa9y9sIvo>



Puntatori con la testa a infrarossi



<https://www.youtube.com/watch?v=0s5iqRpWH9c>

Un emettitore/ricevitore a raggi infrarossi viene sistemato sopra al monitor; da questa posizione esso capta il riflesso del raggio infrarosso emesso su una piccolissima targhetta metallica adesiva fissata sulla fronte o sugli occhiali dell'utente, ne rileva il movimento e lo trasforma nel movimento del puntatore del mouse sullo schermo.



Puntatori con la testa con giroscopi



Un dispositivo con all'interno un giroscopio, posizionato sul capo dell'utilizzatore è in grado di rilevarne le variazioni di inclinazione; un software sul PC elabora questa informazione e trasforma i movimenti della testa nello spostamento del mouse sullo schermo.

https://www.youtube.com/watch?v=TI7SO_xAx9c

<http://www.enso.es/blog/como-controlar-una-tablet-con-la-cabeza-enpathia/>



Puntatori elettronici con la testa: come effettuare il click

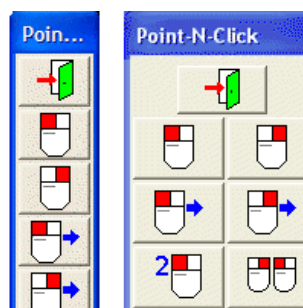
La selezione (ovvero il click) avviene mantenendo il puntatore del mouse fissato nel punto voluto per un tempo che può essere regolato (autoclick). In alternativa, la selezione può avvenire impiegando un sensore esterno (a pressione, a soffio, etc.).



Puntatori elettronici con la testa: come effettuare il click

E' possibile utilizzare software che permettono di scegliere che funzione del mouse si vuole attivare:

- click sinistro
- click destro
- doppio click
- trascinamento

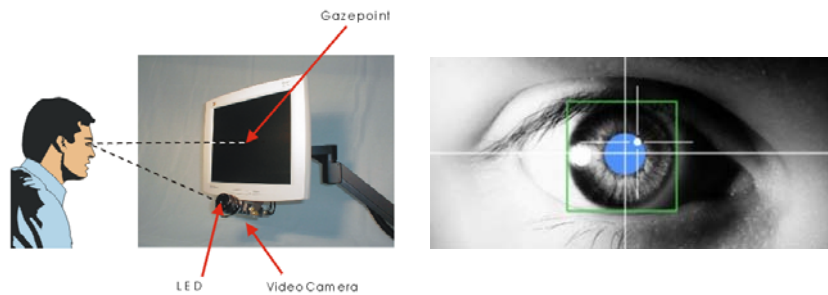


Puntatori oculari



Sistemi optoelettronici che permettono di individuare la direzione in cui viene orientato lo sguardo e utilizzare questa informazione come input al computer

Puntatori oculari



- Uno o più emettitori infrarossi illuminano l'occhio
- Una o più telecamere infrarossi riprendono l'immagine
- Sull'occhio sono visibili la pupilla ed il riflesso IR della cornea
- Un software analizza l'immagine ripresa dalla telecamera e stima il punto su cui è diretto lo sguardo



Puntatori oculari

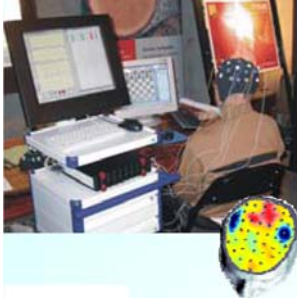


Per poter utilizzare un puntatore oculare occorre:

- Buon controllo di almeno un occhio (possibili problemi: nistagmo o forte strabismo)
- Assenza di grossi problemi di vista (come diplopia, cataratta, ...)
- Capacità di mantenere una posizione stabile davanti al monitor
- Buon livello cognitivo



BCI – Brain Computer Interface



Sistema che misura l'attività cerebrale attraverso segnale elettroencefalografico. E' necessario molto allenamento da parte dell'utente.

Il numero di neuroni coinvolti è così alto ed il segnale arriva così rumoroso che è complicato interpretare l'attività cerebrale misurando i potenziali sulla superficie del cranio.

<https://www.youtube.com/watch?v=NIUPFpZswJk>

P300 (**potenziale evento-correlato**), è un metodo che permette la identificazione della risposta elettrofisiologica a uno stimolo sul quale è concentrata l'attenzione della persona: in una matrice una scansione evidenzia in sequenza gli stimoli, 300ms dopo che lo stimolo è stato evidenziato vi è una risposta sincrona rilevabile.



TECNICHE DI SELEZIONE

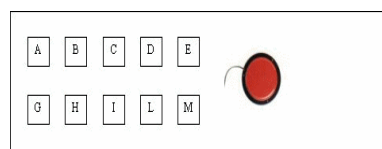
Selezione diretta



la persona seleziona direttamente il comando desiderato da un insieme di comandi contemporaneamente Disponibili

Selezione a scansione

la persona si limita a confermare il comando desiderato quando viene proposto dall'ausilio in una successione temporale



Selezione indiretta – domande

- È possibile attivare un sensore?
- È possibile aspettare prima di attivare il sensore?
- È possibile sincronizzare l'attivazione del sensore?
- È possibile mantenere l'attivazione
- È possibile rilasciare il comando su richiesta?
- È possibile ripetere la sequenza di movimenti necessaria?



TECNICHE DI SELEZIONE

Selezione diretta

Capacità motorie richieste	Capacità cognitive richieste	Tempo di esecuzione
Controllo fine	Necessarie per reperire i comandi disponibili	Teoricamente ridotto

Selezione a scansione

Capacità motorie richieste	Capacità cognitive richieste	Tempo di esecuzione
Necessarie ad attivare un sensore	Inseguimento visivo, Attenzione, Pianificazione	Lungo



Scansione: tipologia di accesso di cui possono essere dotati dispositivi e software

The collage illustrates various scanning devices and their use. It includes a software interface with a grid of words, a person using a handheld scanner, a computer mouse, a tablet with icons, a mobile phone with a scanner, and a person's foot on a scanner.

FORMAZIONE

Scansione

Scansione di

- Figure e simboli
- Lettere o parole

Svantaggi

- Estrema lentezza
- Frustrazione dell'utente con capacità intellettive buone

A person is shown holding a handheld scanner device, which is used for scanning text or images.

FORMAZIONE

Tipi di scansione

Tipologia

- **Scansione lineare**
Le caselle vengono percorse una dopo l'altra
- **Scansione linea/colonna**
Prima viene scelta la riga e successivamente la colonna
- **Scansione a gruppi**
Caso particolare della precedente. Invece delle righe e colonne si procede per gruppi di caselle

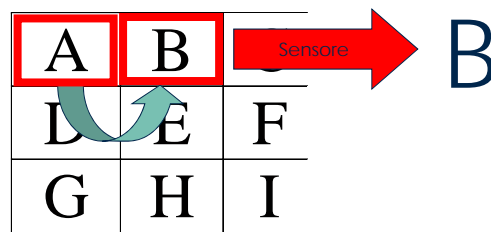
Avanzamento

- **Manuale**
L'utente con un sensore comanda l'avanzamento, con l'altro effettua la scelta
- **Automatico**
L'avanzamento è automatico e l'utente sceglie quando il bersaglio è evidenziato. Si usa con un solo sensore.

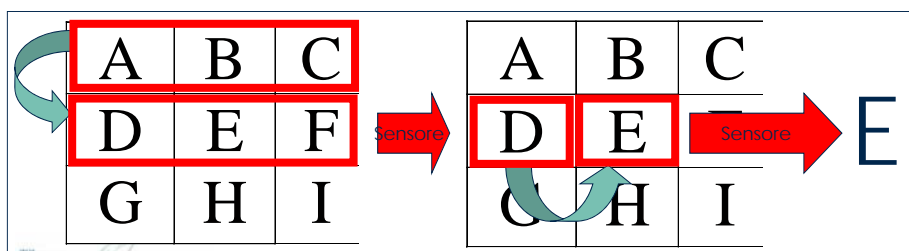


Tipi di scansione

Scansione
lineare



Scansione riga/colonna



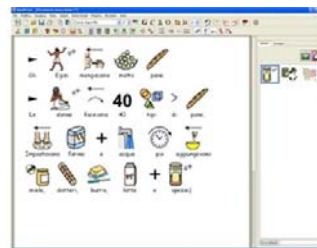
PRODUTTIVITA'

Accesso a software standardo necessità di Software speciali?

Es. software di supporto alla Lettura/ scrittura

(es. balabolka, sprinto, symwriter...)

- leggere documenti informatici con sintesi vocale L'evidenziazione del testo accompagna la lettura con il metodo del karaoke.
- ascoltare quanto si scrive, durante la digitazione di testo
- associare la previsione di parola per velocizzare la scrittura e produrre testi senza errori ortografici.



FORMAZIONE

Sistema di Postura

Spazio personale

Spazio occupato dal nostro corpo. La postazione di lavoro deve tener conto delle misure ANTROPOMETRICHE dell'utente comprendendo la presenza dell'eventuale ausilio (es. carrozzina)



FORMAZIONE

Sistema di Postura

Spazio peripersonale

Spazio delimitato dai movimenti di raggiungimento (spazio a «portata di mano»)

IL PIANO DI LAVORO

- Deve presentare uno spazio adeguato alla tipologia di lavoro e alla collocazione ottimale dei dispositivi di INPUT e OUTPUT

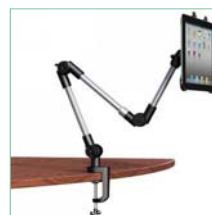
Spazio peripersonale

Concentrare i dispositivi di INPUT e OUTPUT nelle aree raggiungibili dall'utente e adottare soluzioni specifiche a seconda delle esigenze/capacità

- Deve avere un corretto posizionamento in altezza
- Comodo alloggiamento per le gambe/carrozzina
- Deve esserci spazio di accesso/uscita alla postazione



Posizionamento





Ausili per il computer per limitazioni visive

Software di ingrandimento

Nel caso in cui gli adattamenti o le impostazioni di accesso facilitato non siano sufficienti a rendere funzionale l'utilizzo del PC bisogna rivolgersi verso l'utilizzo di software specifici



- Ingrandimento massimo ottenibile
- Possibilità di personalizzazione della finestra di ingrandimento (dimensione, posizione fissa o che segue il puntatore/cursore)
- Possibilità di personalizzare l'aspetto della finestra
- Funzioni di localizzazione degli elementi
- Funzionalità aggiuntive come la lettura



Ausili per il computer per non vedenti

Screen reader (letteralmente lettore dello schermo) è un'applicazione software che identifica ed interpreta il testo mostrato sullo schermo di un computer, presentandolo ad un utente presentandolo con uscita interpretabile dall'utilizzatore



Attenzione: gli screen reader funzionano se i software ed i siti web hanno delle caratteristiche di accessibilità idonee

- Requisiti minimi di legge (non sempre rispettati)
- buone prassi nella progettazione e realizzazione dei software



Ausili per il computer per non vedenti

Due modalità di output

Barra/display braille:

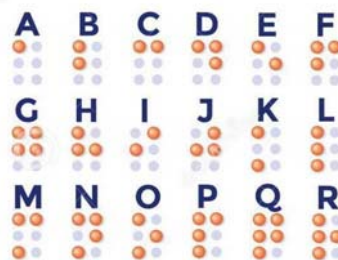
1. La barra Braille (a 20, 40 e 80 caratteri), è uno strumento informatico che, sollevando e abbassando i punti di una sequenza di celle, fornisce al non vedente una linea scritta in braille. Attraverso questa linea è possibile la lettura tattile di ciò che lo screen reader trasmette via via che l'utilizzatore esplora il monitor per mezzo di appositi tasti.



Ausili per il computer per non vedenti

Il codice braille

- Inventato nel 1800
- 6 punti ordinati
- 3mm x 6 mm
- 64 combinazioni (lettere, numeri, simboli, punteggiatura)



Il display braille utilizza il braille ad 8 punti (detto anche braille informatico) anziché a 6 punti (detto braille letterario). Ciò nasce dalla necessità di eliminare i cosiddetti prefissi tipici del Braille tradizionale, quali il segnamaiuscola ed il segnanumeri, al fine di rendere più "compatta" l'informazione



Ausili per il computer per non vedenti

Due modalità di output

Sintesi vocale:

La sintesi vocale è un applicativo che trasforma il testo digitale in formato audio tramite una voce artificiale.

Negli ausili per la comunicazione la sintesi serve all'utente per "fornire informazioni"

Per i non vedenti la sintesi serve per "ricevere informazioni"



Ausili per il computer per non vedenti

3 Modalità di input:

Tastiera standard: sia per scrivere che come mouse/tasti funzione)

Tastiera standard + barra braille: scrivo con tastiera standard, barra per leggere, utilizzo misto tasti funzione tastiera/barra)

Barra braille con tastiera: modelli dotati di tastiera braille e tasti aggiuntivi con cui controllare il movimento sul video e tasti funzione)



Barra o sintesi vocale?

Display braille:

Utilizzato maggiormente in ambito scolastico

- Concreto
- Attività analoga ai compagni (leggo attivamente)
- Stimolazione maggiore per l'attenzione, la concentrazione, la percezione tattile
- Silenzioso, non interferisce con la lezione
- Permette rilettura di quanto prodotto, il controllo e la correzione.
- Informazione più completa
- Utilizzabile per la matematica e le lingue straniere



Barra o sintesi?

Sintesi vocale:

1. Richiede una concentrazione continua
2. Interazione di "disturbo" con l'ambiente
3. Utilizzata da persone adulte
 - Più veloce
 - Canale sensoriale più utilizzato
 - Non presuppone la conoscenza del braille

