Interfaccia uomo-macchina

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

**Interfaccia uomo-macchina IUM** (in inglese **Human-Machine Interface**, **HMI**) si riferisce allo strato che separa un [essere umano](https://it.wikipedia.org/wiki/Essere_umano) che sta utilizzando una [macchina](https://it.wikipedia.org/wiki/Macchina) dalla macchina stessa.

La parola, in inglese si è evoluta da **Man-Machine Interface**, **MMI**, usato per decenni. Nella pratica, la sigla "MMI" è ancora usata frequentemente, anche se chi la utilizza dovrebbe chiarire che MMI al giorno d'oggi indica qualcosa di diverso (cioè, ad esempio, "*Management and Manufacturing Information*", oppure "*Mammal-Machine Interface*"), per evitare confusione.

Un esempio di una *interfaccia uomo-macchina* è l'[hardware](https://it.wikipedia.org/wiki/Hardware) e il [software](https://it.wikipedia.org/wiki/Software) di un [calcolatore](https://it.wikipedia.org/wiki/Calcolatore), che rende possibile ad un singolo operatore il [monitoraggio](https://it.wikipedia.org/wiki/Monitoraggio) ed il controllo remoto di un grande macchinario.

Descrizione[[modifica](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Interfaccia_uomo-macchina&veaction=edit&section=1) | [modifica wikitesto](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Interfaccia_uomo-macchina&action=edit&section=1)]

L'interfaccia utente comprende il flusso di [informazioni](https://it.wikipedia.org/wiki/Informazione) per il supporto delle decisioni, attraverso:

* messaggi visivi - generalmente forniti da uno schermo o [monitor](https://it.wikipedia.org/wiki/Monitor_%28video%29)
* messaggi sonori - [altoparlanti](https://it.wikipedia.org/wiki/Altoparlante), [sirene](https://it.wikipedia.org/wiki/Sirena_%28segnale%29), [ricetrasmittenti](https://it.wikipedia.org/wiki/Ricetrasmettitore)
* azioni di controllo - [tastiere](https://it.wikipedia.org/wiki/Tastiera_%28informatica%29), [pulsanti](https://it.wikipedia.org/wiki/Pulsante), [interruttori](https://it.wikipedia.org/wiki/Interruttore)

Un insieme di più monitor, dispositivi e superfici di controllo forma una [*console*](https://it.wikipedia.org/wiki/Console_%28elettronica%29) o stazione di controllo. Da una console, un operatore visiona le informazioni, riceve notifiche ed esegue azioni di controllo.

Una sala di controllo può contenere una o più stazioni di controllo.

La sale di controllo e le stazioni di controllo possono essere trovate in molte applicazioni diverse, come ad esempio:

* [Torre di controllo](https://it.wikipedia.org/wiki/Torre_di_controllo) di un [aeroporto](https://it.wikipedia.org/wiki/Aeroporto);
* Centro di controllo di [polizia](https://it.wikipedia.org/wiki/Polizia) e [ambulanza](https://it.wikipedia.org/wiki/Ambulanza);
* [Centrale nucleare](https://it.wikipedia.org/wiki/Centrale_nucleare).

La [progettazione](https://it.wikipedia.org/wiki/Progettazione) dell'[abitacolo](https://it.wikipedia.org/wiki/Cabina_di_pilotaggio) di [aeroplani](https://it.wikipedia.org/wiki/Aeroplano) ed [elicotteri](https://it.wikipedia.org/wiki/Elicottero) comprende la progettazione di interfacce utente altamente specializzate, ma anche applicazioni su larga scala come [lavatrici](https://it.wikipedia.org/wiki/Lavatrice) o [lavastoviglie](https://it.wikipedia.org/wiki/Lavastoviglie) necessitano di un'interfaccia utente.

In ogni caso in tale ambito per le interfacce uomo-macchina risultano di primaria importanza i concetti di [usabilità](https://it.wikipedia.org/wiki/Usabilit%C3%A0) e [accessibilità](https://it.wikipedia.org/wiki/Accessibilit%C3%A0_%28design%29) per garantire un uso tipicamente [user-friendly](https://it.wikipedia.org/wiki/User-friendly%22%20%5Co%20%22User-friendly) della macchina stessa a ogni tipologia di soggetto e che spesso ne decidono il relativo successo commerciale come accaduto per i [personal computer](https://it.wikipedia.org/wiki/Personal_computer).

Nell'automotive, con l'avvento dei quadri di bordo digitali, sta diventando sempre più importante lo studio approfondito della migliore HMI.

Informatica[[modifica](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Interfaccia_uomo-macchina&veaction=edit&section=2) | [modifica wikitesto](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Interfaccia_uomo-macchina&action=edit&section=2)]

Nel campo dell'[informatica](https://it.wikipedia.org/wiki/Informatica), si utilizza frequentemente il termine [interfaccia grafica](https://it.wikipedia.org/wiki/Interfaccia_grafica) (*Graphical User Interface* o GUI), che indica lo strato dei moderni [sistemi operativi](https://it.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo) che permette l'interazione con l'utente attraverso metafore grafiche di immediata comprensibilità piuttosto che con comandi da tastiera ([interfaccia a riga di comando](https://it.wikipedia.org/wiki/Interfaccia_a_riga_di_comando) o *Command Line Interface*, CLI).

Che cos'è un azionamento elettrico?

Un azionamento elettrico è l’insieme di componenti elettronici in grado di convertire la tensione di alimentazione nelle tre componenti frequenza, tensione, corrente in modo tale da poter pilotare un motore elettrico. La tensione di alimentazione può essere alternata o continua.

Motore brushless

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Il **motore brushless** ("senza spazzole") è un [motore elettrico](https://it.wikipedia.org/wiki/Motore_elettrico) a corrente continua (BLDCM, Brushless Direct Current Motor) o alternata (PMSM, Permanent Magnet Syncronous Motor) (dipende dalla configurazione di costruzione) avente il rotore a magneti permanenti e lo statore a campo magnetico stazionario (BLDCM) o rotante (PMSM). A differenza di un [motore a spazzole](https://it.wikipedia.org/wiki/Motore_in_corrente_continua) non ha quindi bisogno di contatti elettrici striscianti (spazzole) sull'albero del rotore per funzionare. La commutazione della corrente circolante negli avvolgimenti dello statore, e quindi la variazione dell'orientamento del campo magnetico da essi generato, avviene elettronicamente. Ciò comporta una minore resistenza meccanica, elimina la possibilità che si formino scintille al crescere della velocità di rotazione, e riduce notevolmente la necessità di manutenzione periodica. Un motore molto simile è il [motore passo-passo](https://it.wikipedia.org/wiki/Motore_passo-passo), che si differenzia dal motore brushless per il fatto che gli avvolgimenti dello statore non sono alimentati tutti contemporaneamente, ma in modo ciclico cosicché i campi magnetici da essi generati determinino una rotazione del rotore ottenendo un preciso posizionamento dello stesso.

Descrizione[[modifica](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Motore_brushless&veaction=edit&section=1) | [modifica wikitesto](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Motore_brushless&action=edit&section=1)]

In un motore a spazzole, il contatto meccanico delle spazzole con il [collettore rotante](https://it.wikipedia.org/wiki/Collettore_rotante) sull'asse del rotore chiude il circuito elettrico tra l'alimentazione e gli avvolgimenti sul rotore invertendo periodicamente il verso di circolazione della corrente nelle spire degli avvolgimenti rotorici, realizzando così l'inversione delle forze elettrodinamiche che agiscono sulle spire stesse.

In un motore brushless il rotore è privo di avvolgimento ed è invece dotato di magneti permanenti, mentre il campo magnetico generato dagli avvolgimenti sullo statore è variabile. Poiché il motore funziona in corrente continua, per realizzare la rotazione del campo magnetico generato nello statore, un circuito elettronico, composto da un banco di [transistor](https://it.wikipedia.org/wiki/Transistor) di potenza comandati da un [microcontrollore](https://it.wikipedia.org/wiki/Microcontrollore) che controlla la commutazione della corrente, comanda l'inversione di corrente e quindi la rotazione del campo magnetico. Dato che il controllore deve conoscere la posizione del rotore rispetto allo statore per poter determinare l'orientamento da dare al campo magnetico, esso viene solitamente collegato a un sensore a [effetto Hall](https://it.wikipedia.org/wiki/Effetto_Hall), come il [Pick-up](https://it.wikipedia.org/wiki/Pick-up_%28elettronica%29) o a un più preciso [resolver](https://it.wikipedia.org/wiki/Resolver%22%20%5Co%20%22Resolver) ad albero cavo.

Il rendimento di queste macchine è mediamente maggiore rispetto ai motori a corrente continua asincroni e il rendimento può arrivare a 0,98.[[1]](https://it.wikipedia.org/wiki/Motore_brushless#cite_note-1)

Applicazioni[[modifica](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Motore_brushless&veaction=edit&section=2) | [modifica wikitesto](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Motore_brushless&action=edit&section=2)]

Esistono applicazioni navali di tali motori con tecnologie a [superconduzione](https://it.wikipedia.org/wiki/Superconduzione) che hanno potenze dell'ordine di [MW](https://it.wikipedia.org/wiki/Potenza_%28elettrotecnica%29). Ultimamente sono molto utilizzati in campo industriale e impiegati nelle macchine automatiche che necessitano di movimenti precisi e veloci con ingombri decisamente contenuti e grande versatilità, offerta anche da apparecchiature di controllo programmabili molto sofisticate che danno un completo controllo e diagnostica del motore.

Questa tipologia di motore viene utilizzata nella [Formula E](https://it.wikipedia.org/wiki/Formula_E)[[2]](https://it.wikipedia.org/wiki/Motore_brushless#cite_note-2).

Recentemente, grazie alla spinta commerciale legata alla richiesta di prodotti ad elevata [efficienza energetica](https://it.wikipedia.org/wiki/Efficienza_energetica) nel settore civile, sono stati introdotti sul mercato del [condizionamento](https://it.wikipedia.org/wiki/Condizionamento_%28termotecnica%29) e della [refrigerazione](https://it.wikipedia.org/wiki/Refrigerazione), dove possono ottenere elevati benefici in termini di consumi a favore dei grandi utilizzatori (ad esempio: la [grande distribuzione organizzata](https://it.wikipedia.org/wiki/Grande_distribuzione_organizzata) che li può installare sui ventilatori che operano sugli [scambiatori](https://it.wikipedia.org/wiki/Scambiatore_di_calore) dei banchi frigo; gli uffici di ampie dimensioni, che li possono montare nei [fan coil](https://it.wikipedia.org/wiki/Ventilconvettore) utilizzati nei sistemi di condizionamento distribuito).

Con la diminuzione dei costi dei sistemi di controllo elettronici, prodotta da economie di scala, è divenuta di rilievo la maggiore convenienza e conseguente estensione di utilizzo dei motori brushless anche per l'azionamento di bicicli, motocicli, e autoveicoli a trazione elettrica.

Vantaggi[[modifica](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Motore_brushless&veaction=edit&section=3) | [modifica wikitesto](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Motore_brushless&action=edit&section=3)]

Il primo notevole vantaggio riguarda la vita attesa del motore, dato che le [spazzole](https://it.wikipedia.org/wiki/Spazzole_%28elettrotecnica%29) sono il "punto debole" di un motore elettrico. L'assenza di spazzole elimina anche la principale fonte di [rumore elettromagnetico](https://it.wikipedia.org/wiki/Rumore_%28elettronica%29) presente nei motori elettrici in corrente continua.

L'ingombro è limitato rispetto alla [potenza](https://it.wikipedia.org/wiki/Potenza_%28elettrotecnica%29) e soprattutto rispetto alla coppia che questi motori riescono ad erogare. In termini di efficienza, i motori brushless lavorano sempre in condizioni di rendimento ottimali. Non dovendo generare il campo magnetico rotorico hanno efficienze maggiori. L'assenza di scintille è fondamentale quando il motore opera in ambienti saturi di [composti organici volatili](https://it.wikipedia.org/wiki/Composti_organici_volatili) come i [carburanti](https://it.wikipedia.org/wiki/Carburante).

In questo tipo di motori i magneti permanenti sono posizionati sul rotore e sono realizzati con speciali materiali che permettono di avere un'inerzia rotorica molto bassa, cosa che permette di avere un controllo estremamente preciso sia in velocità sia in accelerazione.

Svantaggi[[modifica](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Motore_brushless&veaction=edit&section=4) | [modifica wikitesto](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Motore_brushless&action=edit&section=4)]

Il principale svantaggio di questo tipo di motori sta nel maggiore costo. A differenza dei motori a spazzole, infatti, il controllo viene effettuato elettronicamente da un [controller](https://it.wikipedia.org/wiki/Controllore_%28strumento%29), un dispositivo elettronico fornito dal costruttore del motore o da terze parti, quindi al costo del motore va aggiunto il costo del sistema di controllo. Per i motori a spazzole il "controllo" è realizzato da un [potenziometro](https://it.wikipedia.org/wiki/Potenziometro) o un [reostato](https://it.wikipedia.org/wiki/Reostato) (sistemi poco efficienti, ma estremamente economici) per la regolazione della velocità. La resistenza variabile, potenziometro o un reostato che sia, consente di variare l'intensità di corrente assorbita dai motori. Questo sistema di controllo può anche essere utilizzato per più motori analoghi in parallelo, mentre ogni motore brushless deve essere controllato da un suo dispositivo "[controller](https://it.wikipedia.org/wiki/Controllore_%28strumento%29)".