



POLITECNICO DI TORINO

**CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN
DISEGNO INDUSTRIALE**

L'infotainment che verrà

*Come interagiamo con i sistemi di bordo
e come lo faremo quando non dovremo più guidare*

RELATORE

Di Salvo Andrea

CANDIDATO

Fredella Michele

Indice

5	Struttura e obiettivo della tesi
7	Capitolo 1 Modalità di interazione
11	Capitolo 2 Gestì tipici con touchscreen
13	Capitolo 3 Panoramica delle funzioni e controlli disponibili
17	Capitolo 4 Individuazione delle funzioni e controlli in diversi segmenti
23	Capitolo 5 Definizione dei criteri di valutazione
25	Capitolo 6 Applicazione dei criteri di valutazione
	Caso studio A
	Caso studio B
	Caso studio C
43	Capitolo 7 Ipotesi scenario futuro
52	Bibliografia

Struttura e obiettivo della tesi

L'elaborato comincia con l'individuazione e la definizione dei metodi di interazione presenti nell'abitacolo, nella zona del conducente e del passeggero, e prosegue con una breve panoramica delle funzioni disponibili nel sistema di bordo.

Vengono elencati e spiegati alcuni criteri di valutazione individuati nella letteratura di riferimento per quanto riguarda la progettazione delle interfacce.

Si prosegue con la presentazione di uno scenario che fotografi la situazione attuale dei tipi di comandi presenti su vari modelli appartenenti a differenti segmenti di mercato, dalle automobili utilitarie alle fuoriserie.

Prendendo in esame tre casi studio, si approfondiscono le funzioni presenti e come esse vengano comandate e, seguendo i criteri stabiliti precedentemente, si assegnano dei punteggi ai sistemi di bordo.

Il focus della valutazione è sulle funzioni di *multimedia, telefonia, climatizzazione, navigatore*.

Infine, si ipotizza una visione di uno scenario futuro a distanza di circa 10 anni considerando come parametro base la sempre maggiore diffusione dei sistemi di guida autonoma, che determineranno una variazione dell'uso e della presenza dei tipi di comandi.

Si precisa che i sistemi Apple CarPlay e Android Auto non rientrano nell'analisi. Essi replicano lo schermo dello smartphone che viene collegato al sistema di bordo e sono perciò universali e trasversali per tutti i sistemi di bordo che li supportano e non sono subordinati alla personalizzazione da parte del costruttore del veicolo.

Capitolo 1

Modalità di interazione



Touchscreen



Pulsanti



Riconoscimento vocale



Manopola (rotary switch)

Touchscreen



Il touchscreen (in italiano schermo tattile o schermo sensibile al tocco) è uno schermo che permette all'utente di interagire con un'interfaccia grafica mediante l'uso delle dita o di appositi oggetti, e di visualizzare il risultato dei comandi impartiti.

Il touchscreen è quindi allo stesso tempo un dispositivo di input e output.

Può avere uno schermo resistivo o capacitivo: nel primo caso è necessaria una piccola pressione per impartire il comando, nel secondo caso è sufficiente toccare la superficie. La maggior parte dei pannelli touchscreen impiegati in ambito automotive adotta uno schermo di tipo capacitivo.

Vengono impiegati anche schermi “multitouch” che si differenziano dai precedenti per il fatto che sono sensibili al tocco contemporaneo in molteplici punti della superficie.

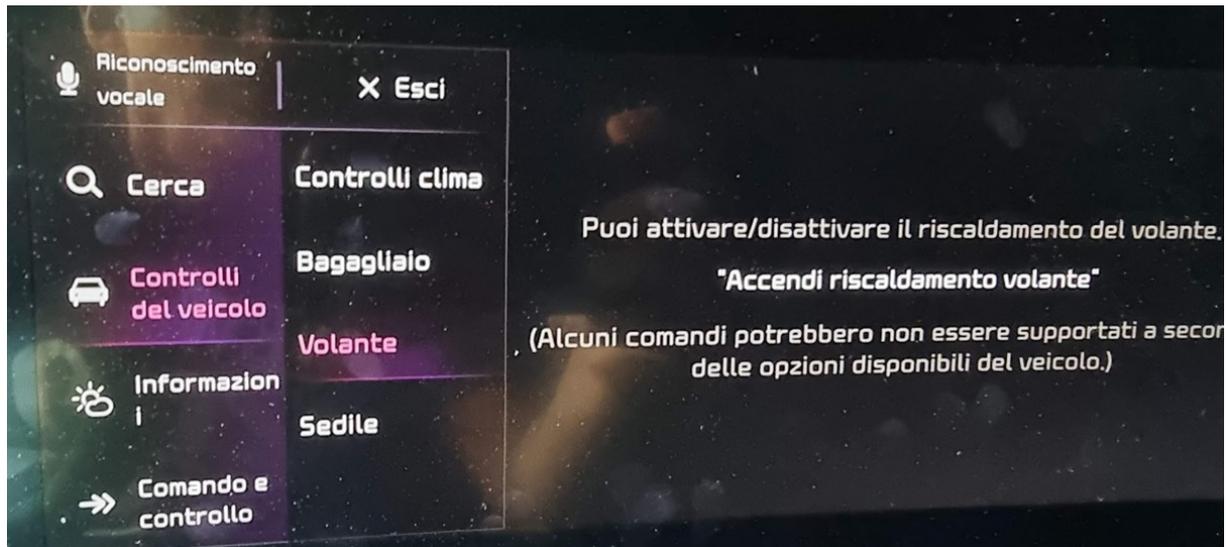
Solitamente il pannello si trova posizionato centralmente sulla plancia, per dare modo a conducente e passeggero di operare; talvolta può essere contornato da altri pannelli affiancati per espandere l’area disponibile alla visualizzazione di informazioni o raggruppamento di comandi.

Pulsanti



I pulsanti sono il metodo di comando per eccellenza: posizionati principalmente nella zona centrale della plancia e nella zona del volante, possono restituire un feedback di tipo meccanico alla pressione (il classico click) e possono illuminarsi a seconda dello stato della funzione che comandano.

Possono essere presenti anche dei pulsanti a sfioramento, che utilizzano la stessa tecnologia del touchscreen e possono simulare il feedback meccanico fornito dai tasti fisici tramite un sistema di vibrazione simile a quello impiegato nei comuni smartphone.

Riconoscimento vocale

Questa tecnologia permette al linguaggio umano di essere riconosciuto ed elaborato da un computer.

Ogni azienda automobilistica sviluppa i propri sistemi di comando vocale più o meno complessi, ma generalmente vengono impiegate istruzioni vocali formate da precise sequenze di parole che attivano determinate funzioni: queste sequenze di parole sono progettate per dare all'utente la sensazione di parlare in modo naturale e colloquiale con un'entità umanoide, che restituisce, usando una voce artificiale, l'informazione richiesta oppure un semplice suono eseguendo il comando impartito.

Manopola (rotary switch)

La tedesca BMW è stata fra le prime case automobilistiche ad introdurre questo sistema nei primi anni 2000.

Il concetto prevede l'uso di una manopola circolare capace di ruotare liberamente intorno al suo asse verticale oltre a poter essere premuta sullo stesso asse e su almeno altri quattro specifici punti disposti diametralmente opposti.

La manopola permette di scorrere elenchi, confermare selezioni, muoversi nelle quattro direzioni, regolare parametri scalari.

Questo tipo di controllo funziona in sinergia con ciò che viene visualizzato sullo schermo centrale che in questo caso funziona, oltre che come output, come aiuto visivo per gli input.

Il vantaggio di questo sistema consiste nel poter effettuare molte regolazioni senza dover distogliere lo sguardo dalla strada e senza cercare i comandi con lo sguardo rivolto verso il touchscreen; il sistema diventa più veloce man mano che si apprendono le sequenze di comandi necessari per ottenere un determinato risultato.

Capitolo 2

Gesti tipici con touchscreen

- tap

“premi”:
equivalente del singolo
click con il mouse



- tap + hold

“premi + mantieni”:
equivalente del “click
premuta” con il mouse



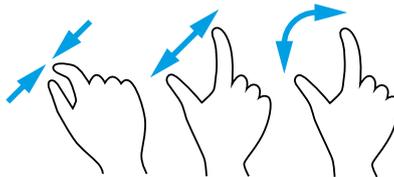
- tap + hold + drag

“premi + mantieni + trascina”:
equivalente del “premi e
trascina” con il mouse



- pinch / spread / rotate

“pizzico, presa” / “divaricare”:
assume la funzione della
rotella del mouse spesso
usata per lo zoom



Queste azioni con le dita sono comunemente usate su tutti i tipi di schermi tattili e sono le stesse indipendentemente dal sistema o dal tipo di oggetto (tablet, touchpad, schermo della plancia, ecc.)

Ciò significa che sono azioni composte da gesti che l’utente conosce già perché li usa in altri ambiti, e sono gesti pensati per essere intuitivi perché imitano ciò che si farebbe con le mani se si agisse su elementi fisici reali, o somigliano ai gesti usati per manovrare il mouse del computer.

Capitolo 3

Panoramica delle funzioni e controlli disponibili

La plancia di un autoveicolo integra al suo interno numerose funzioni, raggruppabili nelle categorie in figura.



Multimedia

Le funzioni principali presenti nella categoria sono la connessione con lo smartphone, la modalità musica e la modalità radio.

La prima è la funzione necessaria a far dialogare il sistema di bordo con il proprio device al fine di poter usufruire della seconda funzione, ovvero ascoltare i brani musicali presenti sullo smartphone oppure usare applicazioni di streaming musicale.

La modalità radio permette di sintonizzarsi sulle stazioni desiderate e preferite e non utilizza la connessione con lo smartphone ma l'antenna integrata nel veicolo.

Telefono

Le funzioni principali disponibili sono la connessione con lo smartphone, la rubrica, la composizione del numero e i numeri preferiti.

La prima funzione permette di accedere alla rubrica del proprio telefono e poter così visualizzarla sul display centrale nella plancia, e poter selezionare e chiamare.

La composizione del numero avviene tramite la visualizzazione di un tastierino numerico sul display, la visualizzazione dei numeri preferiti permette di salvare determinati contatti per una rapida azione di chiamata.

Climatizzazione

Le opzioni presenti riguardano il comfort climatico di tutti l'abitacolo tramite regolazione di parametri di velocità, temperatura, direzione del flusso d'aria, e in taluni casi anche la regolazione della temperatura dei sedili riscaldabili (su alcuni modelli anche il volante).

Internet

La connessione avviene tramite l'interfacciamento con il proprio smartphone usando quindi la rete cellulare del proprio operatore e potendo disporre di una rete wireless nell'abitacolo. In alcuni modelli è presente una connessione direttamente onboard che permette l'utilizzo di funzioni relative a sicurezza, comfort, intrattenimento e praticità, come ad esempio la chiamata di emergenza automatica in caso di incidente, la gestione remota di alcune funzioni del veicolo, la navigazione arricchita informazioni su traffico o parcheggi, le notifiche per i servizi di manutenzione.

Prestazioni e consumi

Nella categoria sono presenti la selezione delle modalità di guida (ad esempio sportiva, ecologica, sterrato...) e la consultazione dei dati relativi ai consumi di carburante o batteria.

Navigatore

La sezione comprende una visualizzazione della mappa dei dintorni con cui è possibile interagire visualizzando il territorio, i percorsi, i punti di interesse e impostare un itinerario di navigazione guidata scegliendo tra diverse alternative sulla base della lunghezza del percorso o del tempo di percorrenza.

È possibile anche in questo caso collegare il proprio smartphone per usare il suo navigatore al posto di quello di bordo.

Impostazioni del sistema

È possibile modificare parzialmente l'aspetto e la disposizione di determinati elementi del menù di sistema presenti solitamente nella parte centrale della plancia, modificare il comportamento di alcune funzioni del sistema stesso, connettere e sincronizzare il proprio dispositivo mobile tramite protocollo bluetooth.

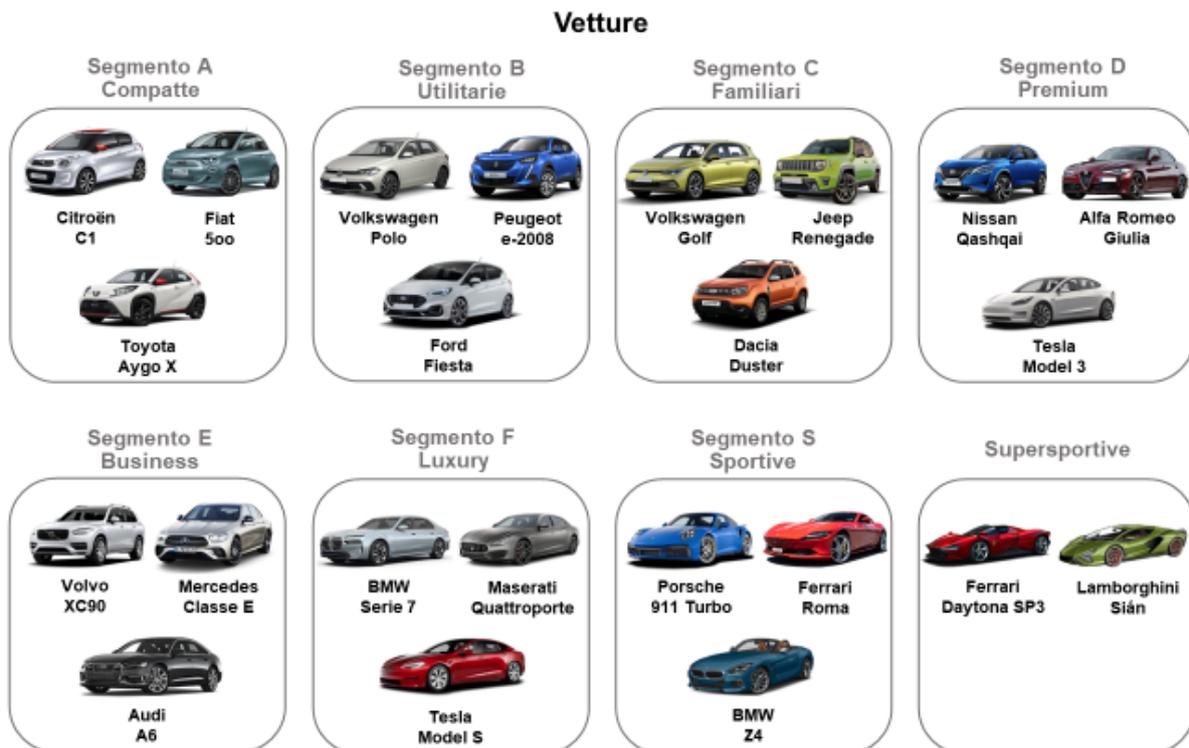
Impostazioni del veicolo

In questa sezione troviamo, ad esempio, la regolazione dei sistemi ADAS (Advanced Driver Assistant Systems), la regolazione delle luci esterne, la possibilità ove previsto di modificare l'assetto di guida in funzione dei percorsi, e talvolta la possibilità di creare diversi profili associati a diverse persone in modo che ognuno abbia le sue impostazioni preferite.

Capitolo 4

Individuazione delle funzioni e controlli in diversi segmenti

Le vetture che vengono prese in considerazione di seguito appartengono ai differenti segmenti di mercato, e sono state scelte a titolo esemplificativo per poter costruire uno scenario di ampio respiro.



Le immagini seguenti mostrano, segmento per segmento, la visuale dell'abitacolo della vettura, i tipi di interazione disponibili, la loro posizione e le relative funzioni di bordo controllabili.

Per le interazioni è stato scelto un colore azzurro quando disponibili, mentre un colore grigio quando non disponibili.

Per le funzioni, la presenza o meno del relativo simbolo sulla riga dedicata al tipo di interazione indica la possibilità o meno di usare quella determinata interazione per controllare la funzione.

Segmento A	 <p>Citroën C1</p>		       
			   
			  
			
	 <p>Fiat 500</p>		       
			    
			  
			
	 <p>Toyota Aygo X</p>		       
			    
			  
			
	 <p>Volkswagen Polo</p>		       
			    
			  
			
Segmento B	 <p>Peugeot e-2008</p>		        
			    
			  
			
	 <p>Ford Fiesta</p>		       
			    
			  
			

Segmento C	 <p>Volkswagen Golf</p>		        
	 <p>Jeep Renegade</p>		        
	 <p>Dacia Duster</p>		        
	 <p>Nissan Qashqai</p>		        
	 <p>Alfa Romeo Giulia</p>		        
Segmento D	 <p>Tesla Model 3</p>		        
	 <p>Alfa Romeo Giulia</p>		        

	 Volvo XC90		                     
Segmento E	 Mercedes Classe E		               
	 Audi A6		                     
Segmento F	 BMW Serie 7		                        
	 Maserati Quattroporte		                       
	 Tesla Model S		                           

Segmento S	 <p>Porsche 911 Turbo</p>		       
	 <p>Ferrari Roma</p>		        
	 <p>BMW Z4</p>		        
Supersportive	 <p>Ferrari Daytona SP3</p>		        
	 <p>Lamborghini Sián</p>		        

Capitolo 5

Definizione dei criteri di valutazione

Di seguito si elencano i criteri di valutazione scelti e che sono successivamente applicati nella costruzione dello scenario per i tre casi studio.

Lussuria dell'ignoranza

sono preferibili le interfacce semplici che non richiedono di apprendere nuove capacità, di memorizzare dettagli, di sopportare carico cognitivo addizionale.

Interfacce di questo tipo sono quelle che non offrono tutte le funzioni disponibili (system-oriented) ma quelle che accompagnano l'utente attraverso le sequenze di azioni più comuni (task-oriented).

I due sistemi possono coesistere ma non contemporaneamente (E. S. Raymond, 2004).

Affordance

qualità fisica di un oggetto che suggerisce a un essere umano le azioni appropriate per manipolarlo (D. A. Norman, 1988).

nel caso di un'interfaccia touch è possibile tradurre questo parametro in: qualità di una funzionalità visibile (pulsante, icona, testo, finestra...) che suggerisce ad un essere umano le azioni appropriate per interagire (J. Raskin, 2003).

Monotonicità

un dato risultato può essere ottenuto in un solo modo (J. Raskin, 2003).

Visibilità dello stato del sistema

mantenere gli utenti informati sullo stato delle loro azioni, in un tempo ragionevole, per mezzo di un feedback (D. A. Norman, 1988).

Consistenza

riportare in ogni pagina elementi grafici sempre uguali, che riconfermino all'utente il fatto che si sta muovendo all'interno dello stesso sistema (J. Nielsen, 1999).

Prevenzione dell'errore

evitare di porre l'utente in potenziali situazioni critiche o di errore oppure assicurare la possibilità di uscirne tornando allo stato precedente (J. Nielsen, 1999).

Funzione "indietro/home"

rendere sempre disponibili le funzioni per uscire dalla schermata o per ritornare a quella precedente o alla schermata iniziale

"Riconoscimento" piuttosto che "ricordo"

scegliere layout semplici e schematici, per facilitare l'individuazione e la consultazione delle informazioni e segnalare chiaramente gli elementi utili alla navigazione rendendo ovvio ciò che è cliccabile e usando una gerarchia visiva (J. Nielsen, 1999).

Efficienza

minimizzare il tempo di risposta del sistema alle azioni dell'utente, concetto definito dalla International Organization for Standardization (ISO).

Capitolo 6

Applicazione dei criteri di valutazione

Per i tre casi studio selezionati vengono elencate le funzioni disponibili e i comandi utilizzabili, prendendo in esame solamente le categorie *Multimedia*, *Telefono*, *Climatizzazione*, *Navigatore*.

In queste categorie sono state individuate le funzioni principali comuni ai tre casi studio, e per ogni funzione specifica è stato indicato il tipo di comando utilizzabile.

Successivamente si trovano indicati i tipi di comandi disponibili (touchscreen, pulsanti, riconoscimento vocale, manopola) e per ognuno di essi vengono applicati i criteri di valutazione.

Qualora il criterio non sia applicabile per incompatibilità con il tipo di interazione, la valutazione non è assegnata.

I punteggi vanno da 0 a 5, dove 5 è il massimo, e stanno ad indicare quanto un tipo di interazione soddisfi un determinato criterio.

Caso studio A



Alfa Romeo
Giulia

Controlli	Funzioni controllabili

Panoramica funzioni e controlli

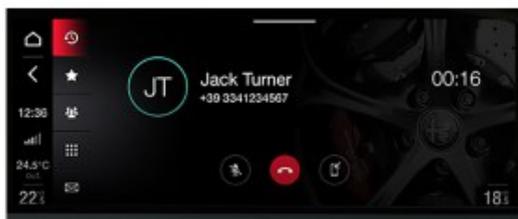
<p> Multimedia connessione smartphone musica radio</p>	 	<p> Prestazioni e consumi modalità di guida statistiche consumi</p>	
<p> Telefono connessione smartphone rubrica composizione numero</p>	 	<p> Navigatore connessione smartphone itinerario consultazione mappa punti di interesse</p>	
<p> Climatizzazione abitacolo sedili</p>	 	<p> Impostazioni del sistema personalizzazione layout impostazioni generali connessione bluetooth</p>	
<p> Internet connessione smartphone hotspot wi-fi</p>	 	<p> Impostazioni del veicolo impostazioni ADAS Impostazione luci assetto profili guidatori</p>	

 **Multimedia**



	Funzioni	Controlli
radio	<ul style="list-style-type: none"> tipo di banda stazioni preferite sfoglia stazioni precedente/ successiva/muto ricerca 	
media	<ul style="list-style-type: none"> sorgente sfoglia brani precedente/ successivo/muto riproduzione casuale playlist 	
volume		

 **Telefono**



	Funzioni	Controlli
telefono	<ul style="list-style-type: none"> recenti preferiti rubrica composizione numero messaggi microfono muto rispondi/riaggancia trasferisci al telefono vivavoce on/off 	
volume		



Climatizzazione



	Funzioni	Controlli
abitacolo	<ul style="list-style-type: none"> on/off direzione flusso temperatura automatico/manuale ricircolo sbrinamento 	
sedili	<ul style="list-style-type: none"> temperatura 	
volante	<ul style="list-style-type: none"> on/off 	



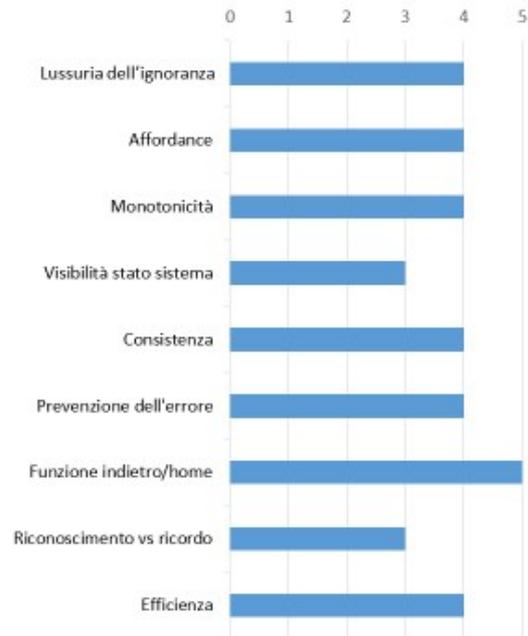
Navigatore



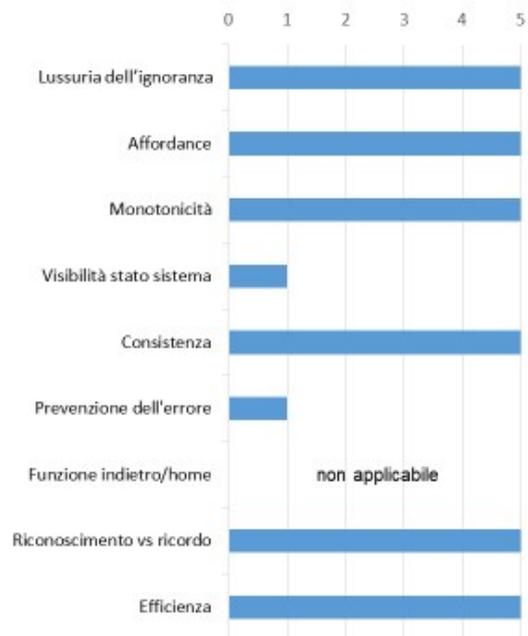
	Funzioni	Controlli
navigatore	<ul style="list-style-type: none"> ricerca destinazione cronologia preferiti punti di interesse esplora mappa vista 2D/3D 	



Interazione con touchscreen

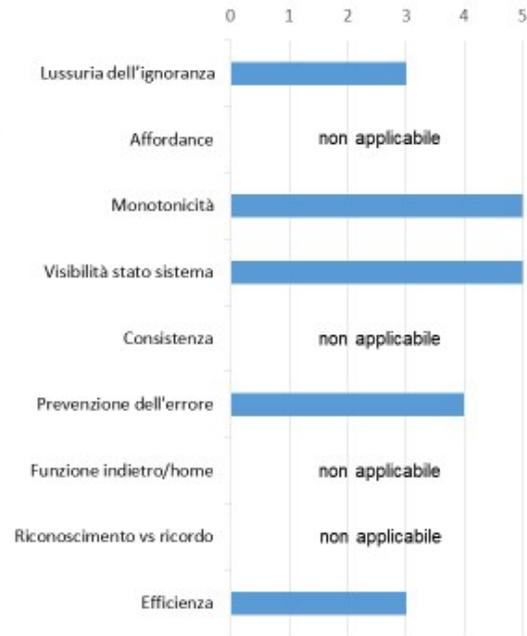


Interazione con pulsanti

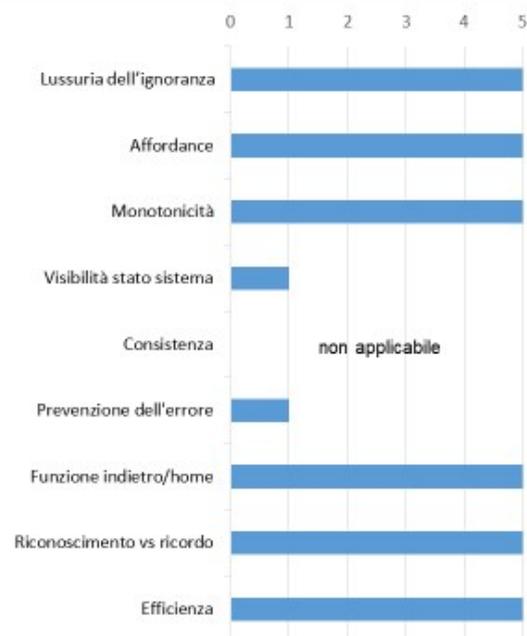




Interazione vocale



Interazione con manopola



Nel caso studio A notiamo subito come l'interfaccia touch rappresenti la modalità di controllo delle funzioni che permettono la loro totale disponibilità e, se paragonata alle altre modalità, risulta complessivamente piuttosto efficace.

L'interazione tramite la manopola permette di controllare tutte le funzioni tranne la climatizzazione, presenta un'ottima soddisfazione dei criteri tranne in due casi, questo per via della natura stessa del tipo di controllo, ovvero la necessità di essere coadiuvato da uno schermo per mostrare lo stato del sistema.

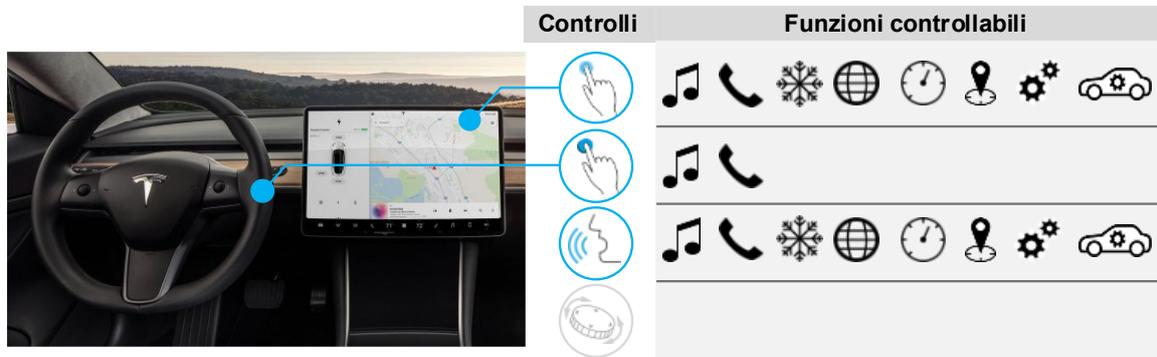
Riguardo ai pulsanti in questo caso studio essi sono limitati a comandare poche funzioni, per le quali la soddisfazione dei criteri è comunque paragonabile alla manopola.

L'interazione vocale risulta la modalità più limitata per quanto riguarda le funzioni controllabili e per quanto riguarda la soddisfazione dei criteri, perché condiziona l'utente ad apprendere e ricordare specifici comandi da impartire usando determinate sequenze di parole.

Caso studio B



**Tesla
Model 3**



Panoramica funzioni e controlli

<div style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;">  <p>Multimedia connessione smartphone musica radio</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;">  <p>Telefono connessione smartphone rubrica composizione numero</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;">  <p>Climatizzazione abitacolo sedili</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 10px;">  <p>Internet connessione via SIM dati hotspot wi-fi</p> </div>	<div style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;">  <p>Prestazioni e consumi modalità di guida statistiche consumi</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;">  <p>Navigatore connessione smartphone itinerario consultazione mappa punti di interesse</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;">  <p>Impostazioni del sistema personalizzazione layout impostazioni generali connessione bluetooth</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 10px;">  <p>Impostazioni del veicolo impostazioni ADAS Impostazione luci assetto profili guidatori</p> </div>
--	---



Multimedia



	Funzioni	Controlli
radio	<ul style="list-style-type: none"> tipo di banda stazioni preferite sfoglia stazioni precedente/successiva/muto ricerca 	
media	<ul style="list-style-type: none"> sorgente sfoglia brani precedente/successivo/muto riproduzione casuale playlist 	
volume		



Telefono



	Funzioni	Controlli
telefono	<ul style="list-style-type: none"> recenti preferiti rubrica composizione numero messaggi microfono muto rispondi/riaggancia trasferisci al telefono vivavoce on/off 	
volume		



Climatizzazione



Funzioni	Controlli
----------	-----------

abitacolo

- on/off
- direzione
- flusso
- temperatura
- automatico/manuale
- ricircolo
- sbrinamento



sedili

- temperatura

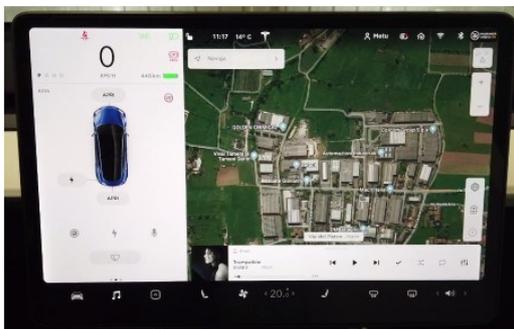


volante

- on/off



Navigatore



Funzioni	Controlli
----------	-----------

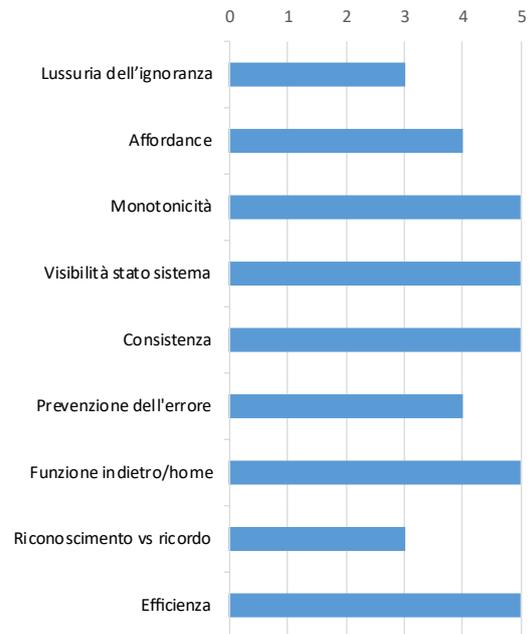
navigatore

- ricerca destinazione
- cronologia
- preferiti
- punti di interesse
- esplora mappa
- vista 2D/3D

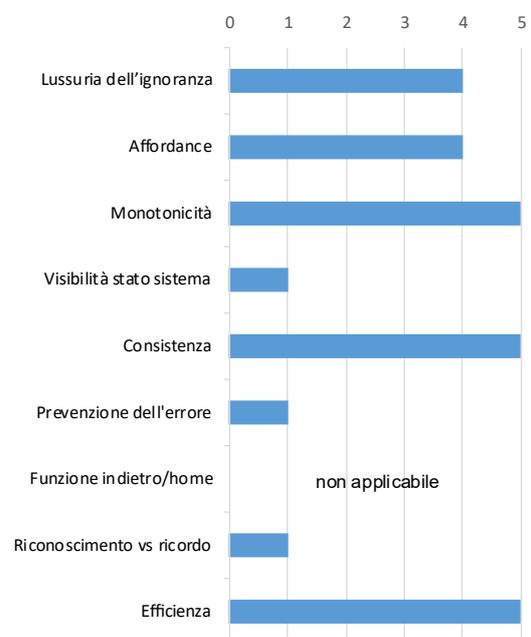




Interazione con touchscreen

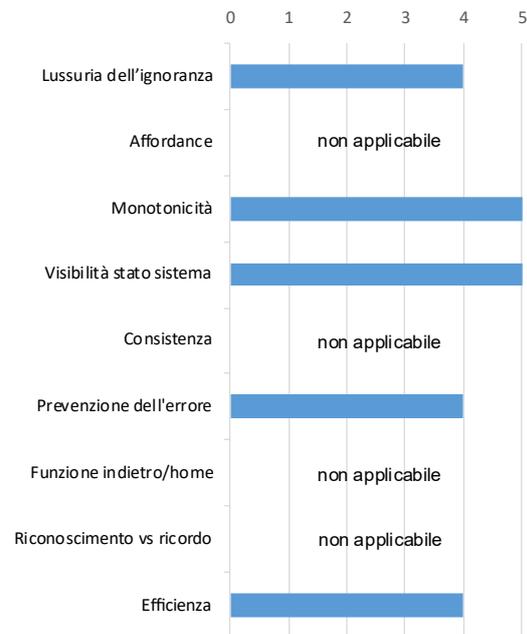


Interazione con pulsanti





Interazione vocale



Nel caso studio B notiamo nuovamente come l'interfaccia touch rappresenti la modalità di controllo delle funzioni che permettere di averle tutte disponibili e, anche in questo caso, risulta complessivamente soddisfacente rispetto ai criteri, questo perchè il veicolo in esame è dotato di un'interfaccia che somiglia ad un sistema operativo, quindi fa uso di menu, finestre, icone, tutti elementi generalmente riconoscibili per funzione e funzionamento.

L'interazione tramite la manopola non è presente in questo modello.

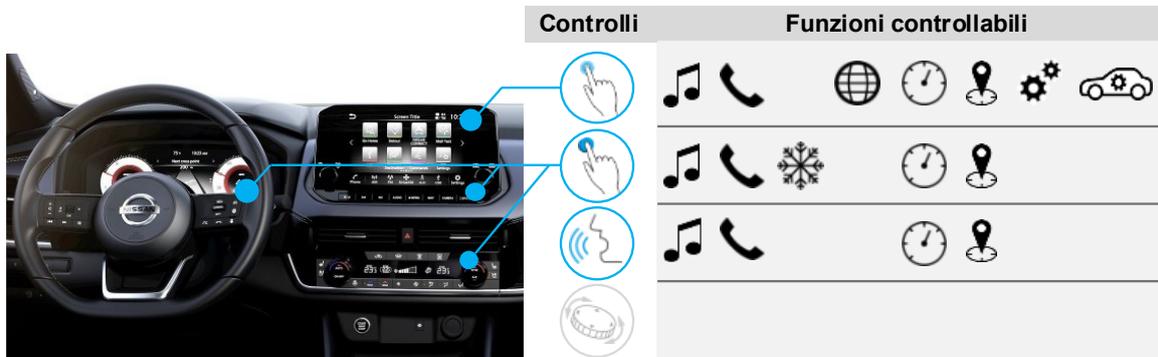
Riguardo ai pulsanti in questo caso studio essi sono presenti in una quantità veramente esigua, comandano solo alcuni aspetti di due sole funzioni e la soddisfazione dei criteri è mediocre.

L'interazione vocale risulta usabile per tutte le funzioni ma presenta gli stessi limiti del caso studio A per quanto riguarda la soddisfazione di alcuni criteri.

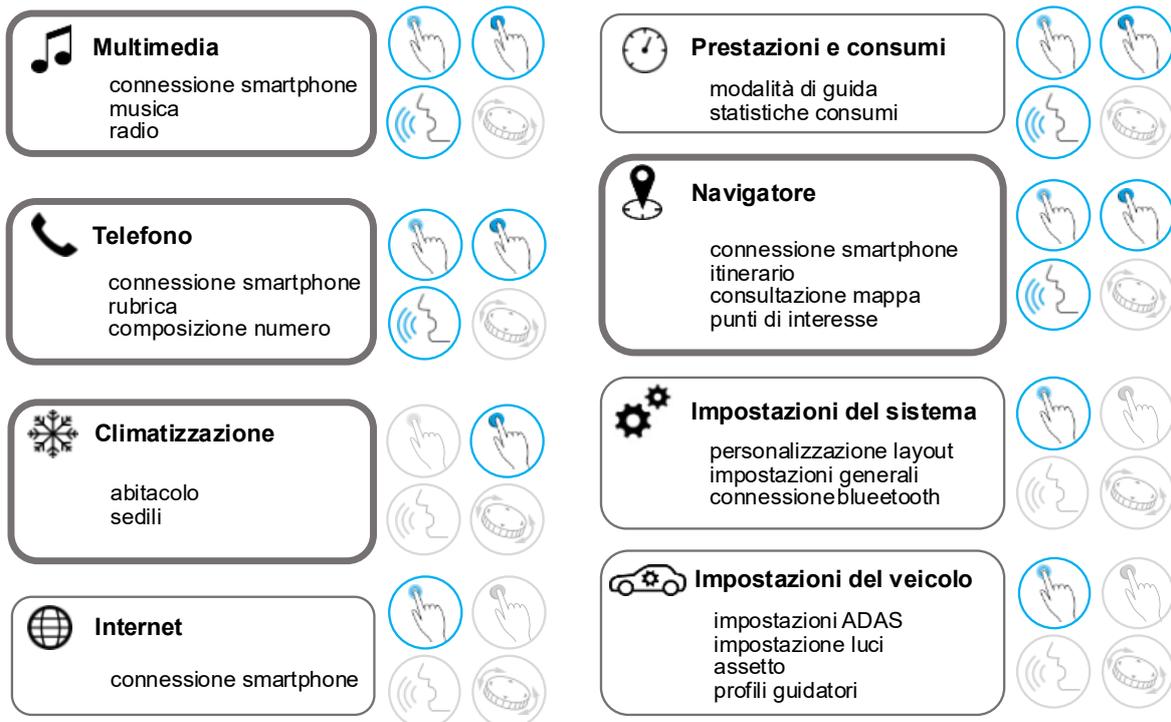
Caso studio C



**Nissan
Qashqai**



Panoramica funzioni e controlli





Multimedia



	Funzioni	Controlli
radio	tipo di banda	
	stazioni preferite	
media	sfoglia stazioni	
	precedente/successiva/muto	
	ricerca	
	sorgente	
media	sfoglia brani	
	precedente/successivo/muto	
	riproduzione casuale	
	playlist	
volume		



Telefono



	Funzioni	Controlli
telefono	recenti	
	preferiti	
	rubrica	
	composizione numero	
	messaggi	
	microfono muto	
	rispondi/riaggancia	
	trasferisci al telefono	
	vivavoce on/off	
	volume	



Climatizzazione



	Funzioni	Controlli
abitacolo	<ul style="list-style-type: none"> on/off direzione flusso temperatura automatico/manuale ricircolo sbrinamento 	
sedili	<ul style="list-style-type: none"> on/off 	
volante	<ul style="list-style-type: none"> on/off 	



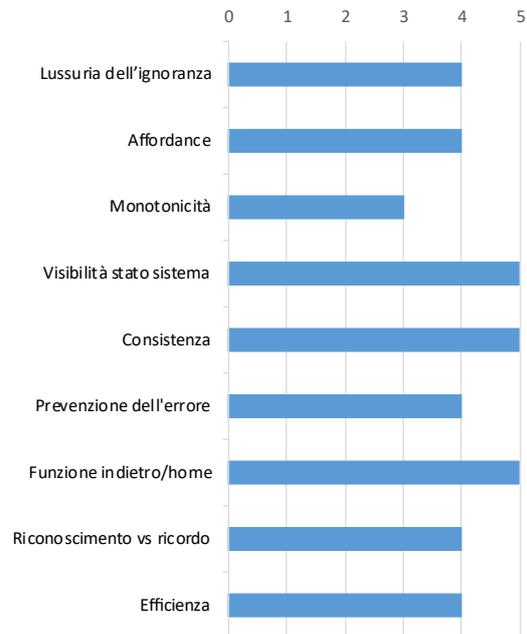
Navigatore



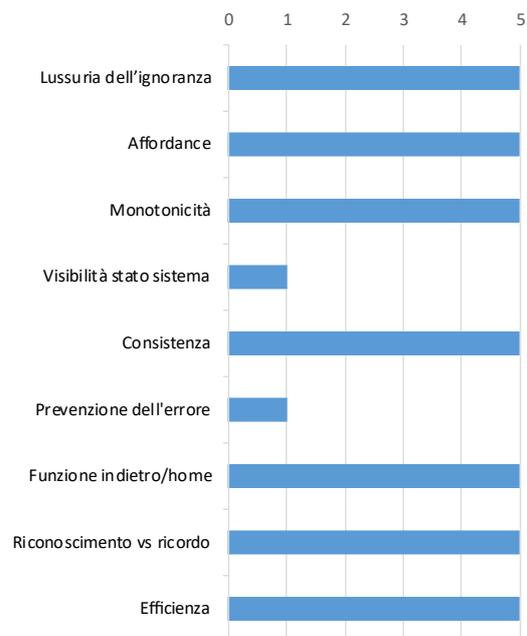
	Funzioni	Controlli
navigatore	<ul style="list-style-type: none"> ricerca destinazione cronologia preferiti punti di interesse esplora mappa vista 2D/3D 	



Interazione con touchscreen

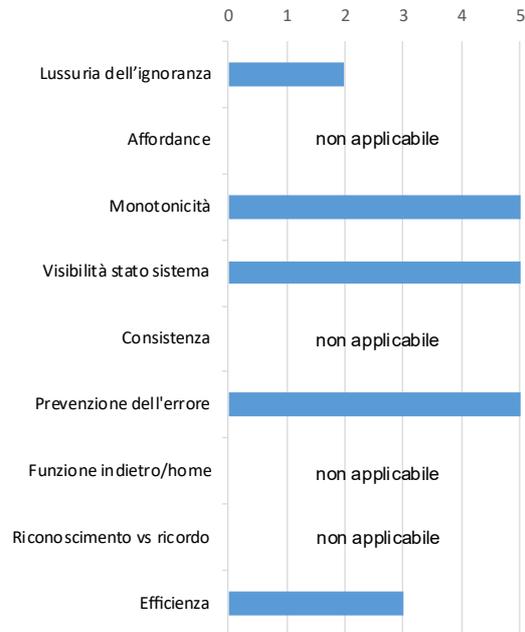


Interazione con pulsanti





Interazione vocale



Nel caso studio C notiamo ancora una volta come l'interfaccia touch sia la modalità di controllo che permette la gestione di tutte le funzioni e, ancora una volta, se paragonata alle altre modalità, risulta complessivamente piuttosto efficace nel soddisfare i criteri. L'interazione tramite la manopola non è presente su questo modello di veicolo.

L'interazione con i pulsanti in questo caso studio è complessivamente buona coprendo svariate funzioni e soddisfacendo ampiamente i criteri tranne nel caso in cui sia necessario dare visibilità sullo stato del sistema, ciò per via del fatto che bisogna sempre fare riferimento allo schermo per vedere le opzioni disponibili e le conseguenze degli input dell'utente.

L'interazione vocale risulta ancora la modalità più limitata per quanto riguarda le funzioni controllabili e per quanto riguarda il numero di criteri soddisfatti anche se per quelli applicabili ottiene risultati mediamente soddisfacenti.

Capitolo 7

Ipotesi scenario futuro

Prendendo in considerazione il fatto che i sistemi di guida autonoma avranno sempre più diffusione negli autoveicoli, si ipotizza uno scenario probabile nell'arco di 10 anni, nel quale i diversi tipi di interazione vengono impiegati diversamente a seconda del livello di automazione dell'auto e del suo segmento di appartenenza.

Secondo l'ente di normazione SAE International ci sono 6 livelli di guida autonoma, da 0 a 5, che si differenziano in base a quanto il guidatore debba intervenire.

Essi sono elencati di seguito:

Livello 0

Nessuna autonomia: Il guidatore si deve occupare di ogni aspetto della guida, senza alcun tipo di supporto elettronico.

Livello 1

Assistenza alla guida: il guidatore si deve occupare di ogni aspetto della guida, ma è supportato a livello informativo (sotto forma di avvisi visivi o acustici) da sistemi elettronici che possono indicare la presenza di situazioni di pericolo o di condizioni avverse.

A questo livello l'automobile si limita ad analizzare e rappresentare le situazioni, ma il guidatore ha la totale e piena responsabilità della conduzione.

Livello 2

Automazione parziale: il guidatore si occupa della guida, ma vi è una prima integrazione di guida.

A questo livello l'automobile interviene su accelerazione e frenata attraverso sistemi di sicurezza, come per esempio la frenata assistita, la frenata di emergenza anticollisione.

La direzione e controllo traffico restano sotto il controllo del guidatore, nonostante, in determinati scenari con segnaletica orizzontale ben visibile, lo sterzo possa essere gestito in modo parzialmente automatizzata (sistemi denominati Lane Keeping Assist e, nelle versioni più complete, Traffic Jam Assist, Autosteer, Highway Assist, Driver Assist, a seconda del marchio della vettura).

Livello 3

Automazione condizionata: l'automobile è in grado di gestire la guida in condizioni ambientali ordinarie, gestendo accelerazione, frenata e direzione, mentre il guidatore interviene in situazioni problematiche in caso di richiesta del sistema o se lui stesso verifici condizioni avverse.

Livello 4

Alta automazione: non è richiesto l'intervento del pilota, il mezzo può guidare in completa autonomia; tuttavia, il pilota stesso può decidere in ogni momento di riprendere il pieno e totale controllo del veicolo.

Livello 5

Completa automazione.

Per sintetizzare sono state individuate tre fasce (bassa, media, alta).

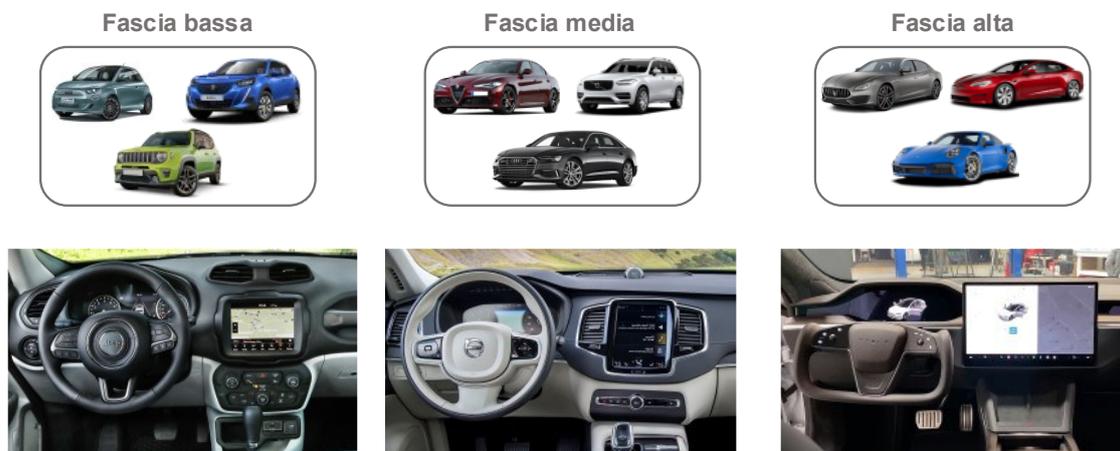
I tipi di interazione si trovano indicati con icone tanto più grandi quanto più quel determinato tipo è considerato preponderante nell'uso, ad un determinato livello di guida autonoma, per la fascia in esame.

Di seguito si trova uno schema che sintetizza la situazione attuale, nel quale la dimensione delle icone è proporzionale alla presenza e impiego di quel determinato tipo di controllo.

Oggi	Fascia bassa	Fascia media	Fascia alta
Livello 5 Automazione completa			
Livello 4 Alta automazione			
Livello 3 Automazione condizionale			
Livello 2 Automazione parziale			
Livello 1 Assistenza alla guida			
Livello 0 Nessuna automazione			

Nell'immagine seguente vi sono degli esempi di abitacoli rappresentativi per la corrispettiva fascia di appartenenza.

Oggi



Nello schema seguente si presenta la situazione ipotizzata nel 2035. Come nello schema precedente la dimensione delle icone è proporzionale alla presenza e impiego di quel determinato tipo di controllo.

Nel 2035...	Fascia bassa	Fascia media	Fascia alta
Livello 5 Automazione completa			
Livello 4 Alta automazione			 
Livello 3 Automazione condizionale		 	  
Livello 2 Automazione parziale	  	   	
Livello 1 Assistenza alla guida			
Livello 0 Nessuna automazione			

Per approfondire meglio lo scenario fornendo una descrizione dettagliata si è scelto di individuare tre aree tematiche (design, marketing, tecnologie) con le quali descrivere la situazione per ogni fascia (bassa, media, alta).

Per ogni area tematica sono indicati dei requisiti tali per cui l'abitacolo assume precise caratteristiche e fa uso di determinati tipi di interazioni.

Nel 2035...



Nel 2035...

		Fascia media	
<ul style="list-style-type: none"> Livello 5 Automazione completa Livello 4 Alta automazione <li style="background-color: #00AEEF; color: white; padding: 2px;">Livello 3 Automazione condizionale <li style="background-color: #00AEEF; color: white; padding: 2px;">Livello 2 Automazione parziale Livello 1 Assistenza alla guida Livello 0 Nessuna automazione 		Design	<ul style="list-style-type: none"> - design «multimediale»: l'utente ha l'idea di essere in un ambiente ricco di stimoli in cui può anche divertirsi
		Marketing	<ul style="list-style-type: none"> - trasmettere la percezione di veicolo multifunzionale che permette anche l'intrattenimento degli occupanti
		Tecnologie	<ul style="list-style-type: none"> - le informazioni possono essere proiettate sul parabrezza - gli schermi sono distribuiti sulla plancia

Nel 2035...

		Fascia alta	
<ul style="list-style-type: none"> Livello 5 Automazione completa <li style="background-color: #00AEEF; color: white; padding: 2px;">Livello 4 Alta automazione <li style="background-color: #00AEEF; color: white; padding: 2px;">Livello 3 Automazione condizionale Livello 2 Automazione parziale Livello 1 Assistenza alla guida Livello 0 Nessuna automazione 		Design	<ul style="list-style-type: none"> - design «essenziale»: dare all'utente la percezione di un prodotto ricercato e prezioso
		Marketing	<ul style="list-style-type: none"> - trasmettere la percezione di veicolo affidabile perchè non è necessario che l'occupante si preoccupi costantemente dei parametri di bordo
		Tecnologie	<ul style="list-style-type: none"> - le informazioni vengono proiettate sul parabrezza e sono contestuali alla situazione - gli schermi sono nascosti nella plancia e diventano visibili all'occorrenza

Lo scenario presentato ha l'obiettivo di evidenziare un sempre maggiore uso dei controlli vocali e tattili, proporzionalmente al grado di automazione della vettura ma anche all'evoluzione nel campo degli assistenti vocali che vengono sempre più supportati da modelli matematici di intelligenza artificiale.

Nelle vetture con maggiore automazione, parallelamente alla minore presenza di controlli fisici, si sviluppa una "pulizia" della plancia a livello estetico che diventa importante al fine di ottenere un ambiente "sgombero", come fosse un moderno salotto di casa.

Attraverso l'uso di tecnologie che permettono di proiettare le informazioni necessarie sul parabrezza dell'auto, invece che averle sempre presenti sugli schermi, si può concentrare l'attenzione dell'utente su pochi dati essenziali e fondamentali per la guida, riducendo il tempo e le occasioni in cui lo sguardo dell'utente non si trova sulla strada.

Gli assistenti vocali adottano uno schema di funzionamento e di risposta più vicino al linguaggio umano, quindi l'approccio dell'utente al sistema di bordo subisce un cambiamento in favore di un'interazione che tende a simulare quella tra due persone piuttosto che quella tra uomo e oggetto.

Bibliografia

- Raskin, J. (2003). *Interfacce a misura d'uomo*. Apogeo Editore.
- Sharp, H., Preece, J., & Rogers, Y. (2004). *Interaction design. Oltre l'interazione uomo-macchina*. Apogeo Editore.
- Norman, D. A. (2009). *La caffettiera del masochista. Psicopatologia degli oggetti quotidiani*.
- Norman, D. A. (1988). *The design of everyday things*.
- Raymond, E. S. (2004) *The art of unix usability*.
<http://www.catb.org/~esr/writings/taouu/html/>
- Nielsen, J. (1999). *User interface directions for the Web*. Communications of the ACM, 42(1), 65–72. <https://doi.org/10.1145/291469.291470>
- Grosso, M. (2018). *L'ultima auto a benzina. La mobilità sostenibile per il XXI secolo*.
- contributori di Wikipedia. (2024, August 7). *Sistema di guida autonoma*. Wikipedia.
https://it.wikipedia.org/wiki/Sistema_di_guida_autonoma
- *Autoappassionati.it*. (n.d.). YouTube.
<https://www.youtube.com/@Autoappassionatilt>
- *We drive*. (n.d.). YouTube. <https://www.youtube.com/@WeDrive>
- *Matteo Valenza*. (n.d.). YouTube. <https://www.youtube.com/@matteovalenza>
- SRL, B. (n.d.). *Prove auto e moto. News, sport, listini e quotazioni*. MotorBox.
<https://www.motorbox.com/>
- *Cars - All makes. All models. - NetCarShow.com*. (n.d.). NetCarShow.com.
<https://www.netcarshow.com/>

Tutte le immagini utilizzate nel volume appartengono ai legittimi proprietari, e sono utilizzate ai soli fini didattici.

