

## **Proposta di progetto IUM: Easy parking**

### **Descrizione dell'applicazione**

Attualmente la maggior parte delle automobili in circolazione non possiede un dispositivo di "park assist", per cui alcune categorie di automobilisti risultano svantaggiati dall'assenza di quest'ultimo.

Il dispositivo risulta tuttavia molto comodo come optional per utenti inesperti e nel caso di scarsa visibilità (nebbia, buio, pioggia, ecc.).

Il progetto in esame consiste nella realizzazione, mediante il micro controllore **Arduino**, di un prototipo di un sistema di parcheggio assistito. L'utente durante la fase di parcheggio dell'autovettura potrà avere un feedback della propria posizione rispetto alle macchine parcheggiate davanti e dietro per mezzo di sensori di distanza ad ultrasuoni i quali, istante per istante, misurano la distanza relativa della vettura dell'utente rispetto alle altre.

Interfaccia è realizzata mediante un display nel quale viene visualizzato la propria macchina e i vari sensori applicati a quest'ultima. Per ogni sensore ci saranno tre colori diversi (quelli del semaforo: rosso, giallo e verde) i quali danno informazioni all'utente sulla posizione della macchina rispetto alle altre. Inoltre è previsto anche l'uso di un segnale acustico che emette segnali progressivamente più intensi quanto più ci si avvicina al veicolo adiacente. Il punto di forza dell'applicazione, che la rende più usabile e alla portata di tutti in confronto ai sistemi attuali, è la modularità rispetto all'autovettura. Essa infatti sarà innovativa in termini di semplicità di applicazione ad ogni tipo di vettura anche non moderna, oltre che nell'interfaccia vera e propria con la quale interagirà l'automobilista durante le varie fasi di parcheggio.

### **Requisiti**

1. Il sistema deve permettere all'utente di avere una percezione della posizione della macchina durante la fase di parcheggio;
2. Il sistema deve dare indicazioni visive all'utente, tramite un display, per ogni sensore;
3. Quando il veicolo si troverà a distanza ravvicinata rispetto all'ostacolo il sistema fornirà un'informazione sulla distanza residua mediante un segnale acustico;
4. Il sistema deve essere facile da applicare all'autovettura anche per utenti meno esperti;
5. Il sistema deve avere un costo contenuto.

## **Identificazione delle categorie di utenti**

### **Antonino**

Antonino Pes è un signore di 67 anni e vive a Cagliari. Attualmente è pensionato ma da giovane era un dipendente delle poste. Come tanti altri pensionati, ad Antonino piace uscire in macchina per andare al centro commerciale o per individuare un qualche nuovo cantiere in città. Il sig. Pes possiede una Fiat Panda (modello Fire del 1985) a cui è molto affezionato. Antonino però con l'avanzare dell'età non ha più una buona vista, e per questo non si sente mai sicuro al volante, soprattutto quando deve parcheggiare. Questo per Antonino è causa di disagio e stress.

### **Cristina**

Cristina Sulis è una studentessa di 19 anni e frequenta la classe 5° all' ITIS G. Marconi di Cagliari, vive a Sinnai, con il padre Gianni (50) e la madre Teresa (47). Siccome il suo rendimento scolastico è stato buono, i genitori le hanno permesso di frequentare una scuola guida e conseguire la patente. Cristina è una ragazza molto estroversa e molto ben voluta dalle sue tante amiche. Il padre, di solito, le presta la sua vecchia auto (una Citroën C3 del 2002) per uscire con le amiche e per andare a trovare la nonna. Durante la guida si sente sicura, anche nelle situazioni di traffico, tuttavia quando si tratta di parcheggiare si sente sempre molto insicura e spesso parcheggia molto lontano rispetto a dove deve scendere, in quanto va alla ricerca di spazi di sosta ampi.

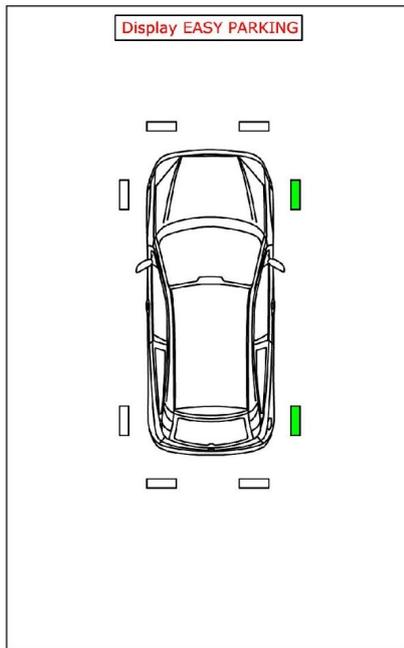
## **Uso dell'applicazione**

### **Scenario 1**

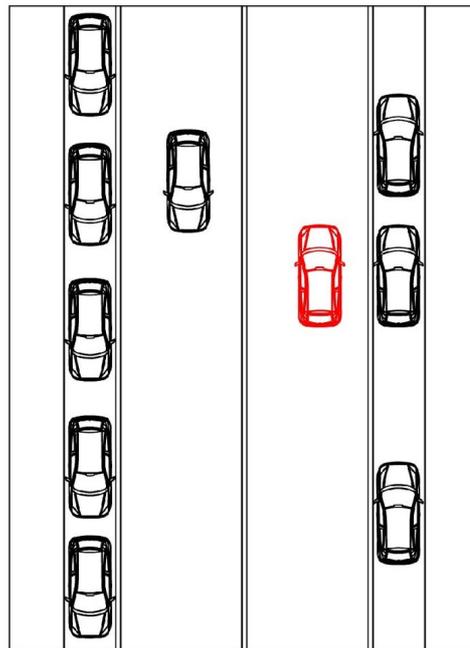
Antonino ogni venerdì va a fare la spesa al Mercato di San Benedetto. Si alza di buon'ora e prende la sua cara vecchia Panda per recarsi al mercato. Arrivato nei pressi di via San Benedetto si accorge che la situazione è molto caotica, con tante macchine parcheggiate in doppia fila. Tuttavia si accorge che nei parcheggi lungo la strada sta uscendo una signora. Antonino, in maniera tempestiva, si piazza dietro le macchine che precedono quella della signora e aspetta che quest'ultima esca dal parcheggio. Non appena si è liberato il parcheggio, Antonino accosta la macchina in modo che le ruote posteriori della sua Panda siano allineate con quelle della macchina che delimita anteriormente il parcheggio. A questo punto attiva il sistema **Easy Parking** e tramite il display controlla il colore dei led relativi ai sensori che danno al marciapiede e alla macchina parcheggiata

posteriormente. Antonino ad un certo punto nota che il sensore relativo alla macchina è diventato arancione, tuttavia ritiene che per effettuare un buon parcheggio può tornare ancora un po' indietro per cui continua ancora con la retromarcia, a questo punto il led è diventato rosso e un segnale acustico indica che ci si sta avvicinando troppo. Antonino ritiene che la posizione della sua macchina sia tale da poter raddrizzare lo sterzo e completare il parcheggio. Pertanto inserisce la prima, e raddrizza la macchina. Antonino però vorrebbe che la posizione della sua macchina fosse al centro del parcheggio, per cui va avanti fintantoché i led che si riferiscono alla parte anteriore e posteriore siano illuminati di verde. Una volta parcheggiato, Antonino scende dalla macchina e controlla la posizione della vettura. Soddisfatto del parcheggio, entra al mercato per gli acquisti.

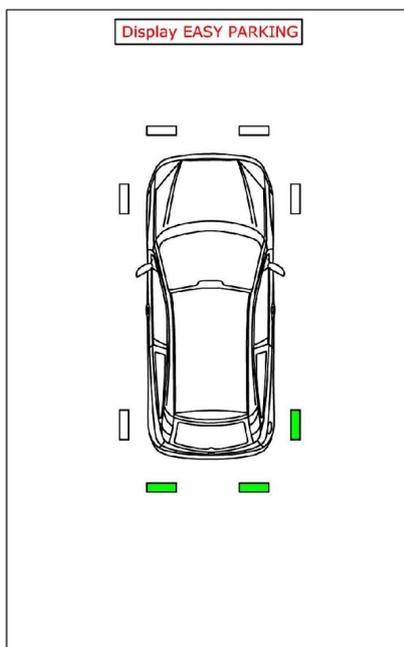
# Prototipo a bassa fedeltà



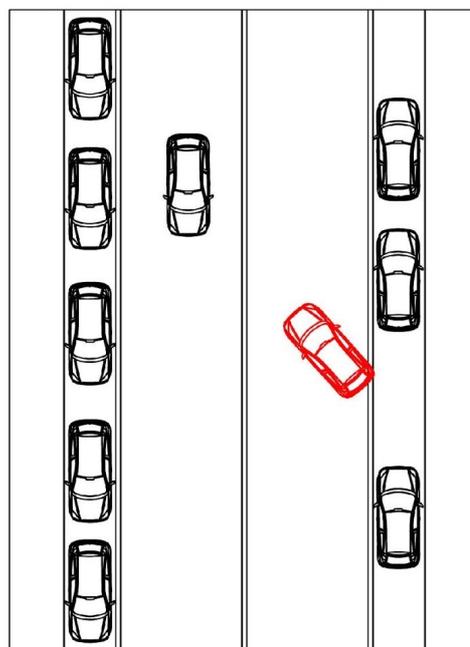
Attivazione del sistema Easy park, e rilevamento della posizione delle ruote laterali rispetto alla macchina parcheggiata di lato.



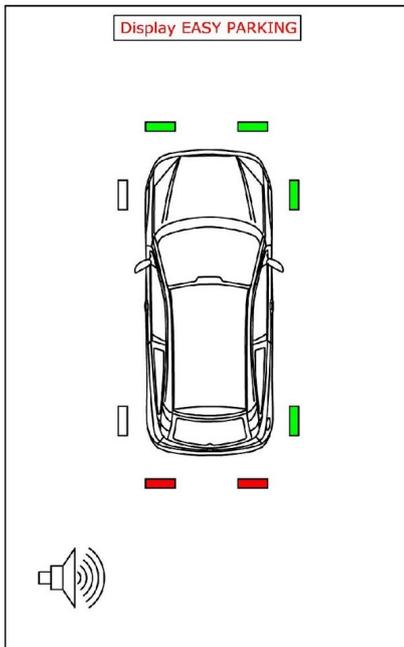
L'utente affianca la macchina a quella che delimita anteriormente il parcheggio



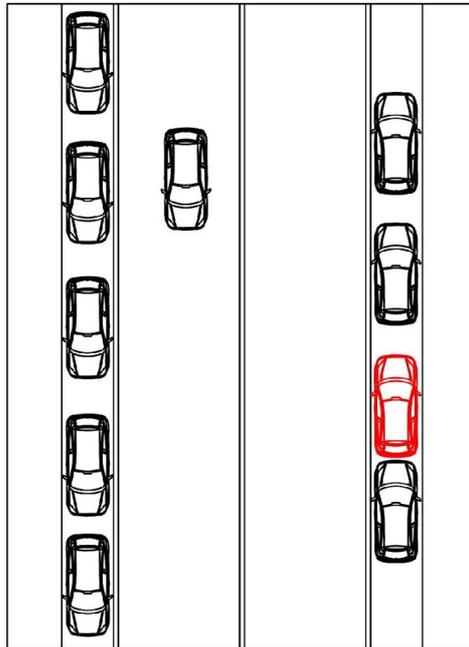
Spegnimento del sensore della ruota anteriore e accensione dei sensori posteriori



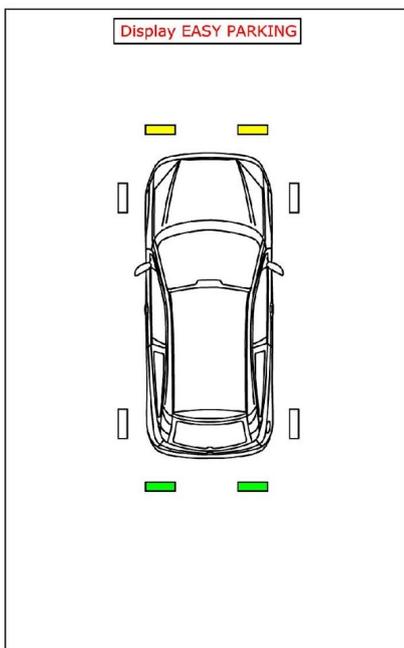
L'utente inizia la manovra di parcheggio



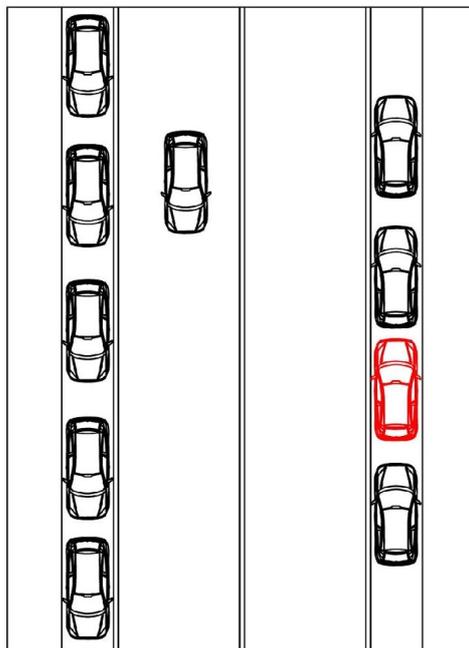
Led posteriori indicano pericolo e attivazione del segnale acustico con frequenza proporzionale alla distanza dalla macchina parcheggiata dietro.



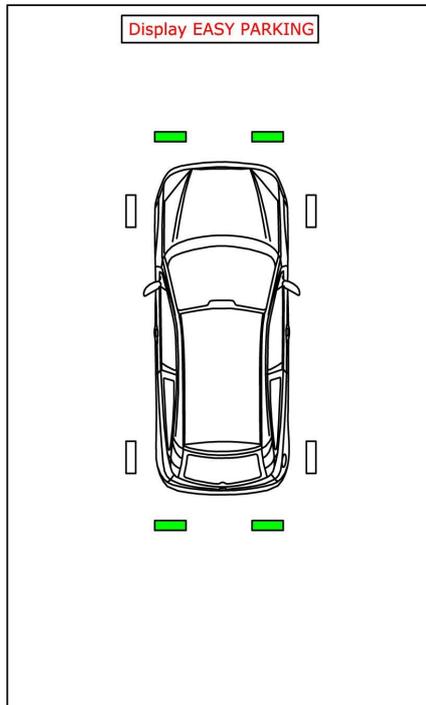
L'utente è nella zona parcheggio, ma deve posizionare bene la vettura in quanto troppo vicino a quella posteriore.



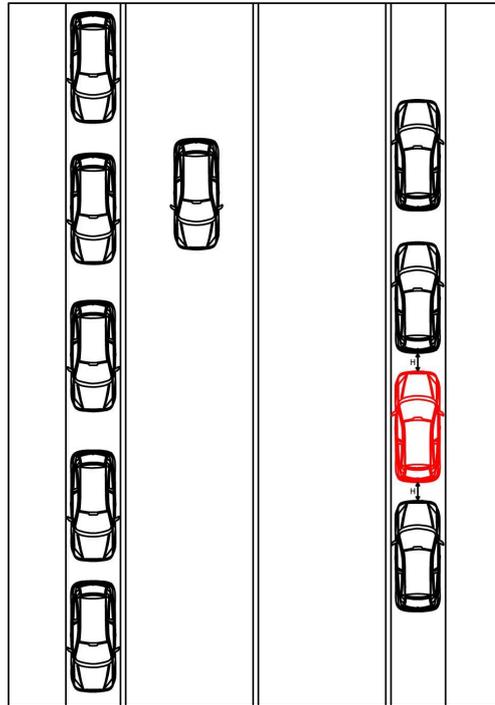
Il segnale acustico si disattiva e i led danno il feedback sulla posizione della macchina nel parcheggio. In questo caso ci si è avvicinati un pò troppo alla macchina parcheggiata davanti



L'utente si è avvicinato un pò troppo alla macchina anteriore



Spegnimento del sensore della ruota anteriore e accensione dei sensori posteriori



L'utente posiziona la macchina al centro del parcheggio

## Valutazione

I due casi d'uso consisteranno nell'effettuare un parcheggio della medesima autovettura con e senza il dispositivo Easy Parking in funzione. Per la valutazione si prevede di misurare alcune metriche, come il tempo impiegato per completare il parcheggio ed il completamento dell'operazione con o senza il dispositivo. Il compito verrà svolto da più utenti (test within subjects) ed i risultati, ottenuti mediante misure dirette, verranno comparati. Inoltre, verrà somministrato agli utenti un questionario post test per misurarne la soddisfazione, il quale fornirà delle misure in scala (1-7) che prenderanno parte al test comparativo.

## **Realizzazione**

Il sistema potrà essere installato su qualsiasi autovettura, in fase di prototipazione ad alto livello verrà montato su una Citroën C3 del 2002. Per l'individuazione degli ostacoli e il misuramento della distanza verranno elaborati i dati forniti dai sensori Ping (sensori ad ultrasuoni che saranno interfacciati al micro controllore Arduino) ed elaborati mediante un algoritmo basato su funzioni trigonometriche. Verrà prestata particolare attenzione nel fornire in modo chiaro le informazioni sulla posizione della vettura all'utente, facendo in modo che l'interfaccia sia supportata in alcuni casi esclusivamente dalla modalità grafica (led verde) e, in caso di pericolo (led giallo e poi rosso), in maniera ridondante da entrambe le modalità (acustica e grafica). La taratura dei sensori sarà effettuata a basso livello durante la programmazione di Arduino, operazione che avverrà tramite l'IDE ufficiale. I sensori verranno applicati sulla vettura e il display verrà costruito a mano mediante le più avanzate tecniche di bricolage. Come i sensori Ping, anche i led del display saranno interfacciati al sistema mediante Arduino. Se necessario, verranno utilizzate due schede Arduino, una per la gestione dei sensori e l'altra per la gestione dei led, che comunicheranno tra loro mediante un protocollo home-made.