

ASSE I – RICERCA, INNOVAZIONE E SVILUPPO TECNOLOGICO del  
PO FESR 2014-2020- Azione 1B.1.2.1

# PROGETTO MOBAS 4.0

Mobilità sOstenibile in BASilicata 4.0

## *Work Package 3*

**“REALIZZAZIONE DI SERVIZI A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ’  
CONDIVISA”**

## *Deliverable 3.3*

**“Report sulla progettazione di un sistema a supporto  
del conducente del mezzo”**

Stato di avanzamento n. 2 dal 01/01/2023 al 31/12/2023

<b>Data</b>	<b>Redazione a cura di:</b>	<b>Persona di contatto per il progetto:</b>
31/12/2023	<b>Luxant</b> Altri partner: Consorzio TRAIN, Digimat	Mario Zagaria COM SCPA e-mail: <a href="mailto:mario.zagaria@com-scpa.it">mario.zagaria@com-scpa.it</a> telefono: 0972 460130

# SOMMARIO

<b>1 IL PROGETTO MOBAS 4.0</b>	<b>3</b>
<b>2 SERVIZI A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ</b>	<b>4</b>
<b>3 PROGETTAZIONE DI SERVIZI A SUPPORTO DEL CONDUCENTE DEL MEZZO</b>	<b>6</b>
<b>4 STATO DELL'ARTE SISTEMI DI SERVIZI A SUPPORTO DEL CONDUCENTE DEL MEZZO</b>	<b>7</b>
<b>4.1 LE CARATTERISTICHE E FUNZIONAMENTO DI UN SISTEMA ADAS</b>	<b>7</b>
<b>4.2 LE PRINCIPALI APPLICAZIONI DI UN SISTEMA ADAS</b>	<b>8</b>
<b>4.2.1 CONTROLLORE DI VIAGGIO - ADAPTIVE CRUISE CONTROL</b>	<b>8</b>
<b>4.2.2 CONTROLLORE DI LUMINOSITÀ - GLARE-FREE HIGH BEAM AND PIXEL LIGHT</b>	<b>9</b>
<b>4.2.3 CONTROLLORE DI LUMINOSITÀ - ADAPTIVE LIGHT CONTROL</b>	<b>9</b>
<b>4.2.4 PARCHEGGIO ASSISTITO - AUTOMATIC PARKING</b>	<b>9</b>
<b>4.2.5 PARCHEGGIO AUTONOMO - AUTONOMOUS VALET PARKING</b>	<b>9</b>
<b>4.2.6 SISTEMA DI NAVIGAZIONE - NAVIGATION SYSTEM</b>	<b>10</b>
<b>4.2.7 VISIONE NOTTURNA - NIGHT VISION</b>	<b>10</b>
<b>4.2.8 SISTEMI DI RILEVAMENTO AREE NASCOSTE - UNSEEN AREA MONITORING</b>	<b>10</b>
<b>4.2.9 FRENATA AUTOMATICA D'EMERGENZA - AUTOMATIC EMERGENCY BRAKING</b>	<b>11</b>
<b>4.2.10 STABILIZZAZIONE DALLE RAFFICHE DI VENTO - CROSSWIND STABILIZATION</b>	<b>11</b>
<b>4.2.11 RILEVAMENTO SONNOLENZA - DRIVER DROWSINESS DETECTION</b>	<b>11</b>
<b>4.2.12 SISTEMA DI MONITORAGGIO DEL GUIDATORE - DRIVER MONITORING SYSTEM</b>	<b>11</b>
<b>4.2.13 COMUNICAZIONI VEICOLO CON ALTRI OGGETTI - 5G AND V2X</b>	<b>11</b>
<b>4.3 PANORAMICA DEI SISTEMI ADAS IN FUNZIONE NEL MONDO</b>	<b>13</b>
<b>4.3.1 LIVELLI ADAS</b>	<b>13</b>
<b>4.3.1.1 LIVELLO 0</b>	<b>13</b>
<b>4.3.1.2 LIVELLO 1 E 2</b>	<b>13</b>
<b>4.3.1.3 LIVELLO 3, 4 E 5</b>	<b>14</b>
<b>4.3.1.4 RIEPILOGO DEI LIVELLI</b>	<b>14</b>
<b>5 CARATTERISTICHE GENERALI DI ADAS</b>	<b>15</b>
<b>5.1 REQUISITI E ASSUNZIONI CONSIDERATE PER IL SISTEMA ADAS IN AMBITO DEL PROGETTO MoBAS</b>	<b>16</b>

## 1 Il Progetto MOBAS 4.0

Il progetto MOBAS 4.0 si sviluppa all'interno dell'area di specializzazione Automotive, e declina in diversi aspetti il concetto di mobilità sostenibile nella regione Basilicata, consentendo alle PMI e alle GI aderenti al "Cluster regionale Automotive e Fabbrica Intelligente" (di seguito Cluster Automotive) ed operanti nel settore, di ampliare il proprio know-how diversificando le rispettive produzioni ed aprendo alle nuove tecnologie. In accordo con la Strategia regionale per l'innovazione e la specializzazione intelligente 2014-2020 (S3), il progetto MOBAS 4.0 ha l'obiettivo di supportare, sviluppare e sperimentare nuove strategie in grado di anticipare i cambiamenti del settore Automotive e intervenire sui fattori principi della competitività (a livello di impresa, di settore e di territorio). Attraverso l'esperienza di questo progetto, i partner coinvolti potranno migliorare la loro competitività in un settore, quello della mobilità, in cui il processo di avanzamento tecnologico e sostenibile comprende anche specifici campi operativi quali l'ICT (Information Communications Technology) ed i servizi legati all'IoT (Internet of Things), che lo sviluppo di reti di comunicazioni sempre più veloci metteranno a disposizione dei cittadini e delle imprese in un futuro oramai prossimo.

Obiettivo generale del progetto è quello di sviluppare nuove soluzioni tecnologiche connesse al settore Automotive volte a migliorare i servizi della mobilità sostenibile pubblica e privata, creando così i presupposti di una più rafforzata competitività del sistema produttivo Lucano. L'impatto dei risultati attesi del progetto sul territorio e sui cittadini lucani, rappresentano infatti un elemento qualificante del progetto MOBAS 4.0 che prevede anche la realizzazione di dimostratori su scala regionale.

Il progetto si sviluppa attraverso 7 obiettivi realizzativi:

WP1 – COORDINAMENTO

WP2 - REALIZZAZIONE DI SERVIZI E TECNOLOGIE PER IL POTENZIAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE NEL TERRITORIO LUCANO

WP3 - REALIZZAZIONE DI SERVIZI A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ' CONDIVISA

WP4 - REALIZZAZIONE DI SERVIZI A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ PER LA DIVERSA ABILITÀ

WP5 - MOBILITÀ' SOSTENIBILE PER IL TRASPORTO PUBBLICO URBANO

WP6 - GESTIONE INTEGRATA DELLE BATTERIE DEI VEICOLI ELETTRICI SECONDO I PARADIGMI DELL'ECONOMIA CIRCOLARE

WP7 – DISSEMINAZIONE

Questo documento presenta e riassume il primo deliverable previsto nell'ambito del WP3 Realizzazione di Servizi a supporto della mobilità.

## 2 Servizi a supporto della mobilità

Il WP3 ha come obiettivo lo studio dell'IA (Intelligenza Artificiale) come strumento operativo in grado di favorire le condizioni per l'affermazione di una mobilità condivisa sostenibile nel territorio regionale, caratterizzato dalla forte presenza di aree a bassa densità abitativa come ad esempio le aree rurali. Il WP3 affronta la tematica della mobilità sostenibile condivisa e riguarda la realizzazione di una "piattaforma" che consentirà:

- la navigazione autonoma a supporto dei sistemi di guida di veicoli di nuova generazione, in grado di interpretare la viabilità stradale attraverso sensori e complessi algoritmi di calcolo e di ricostruire dinamicamente le rotte all'interno di mappe di navigazione digitali;
- di supportare il conducente ed i viaggiatori nel caso di mobilità condivisa, fornendo informazioni sul viaggio (durata, orari di arrivo e partenza) ma anche sui luoghi e le loro tipicità, utilizzando tecniche sofisticate di riconoscimento;
- di elaborare i dati raccolti da una APP scaricabile gratuitamente dai principali store (Apple e Google per i sistemi operativi iOS e Android) che consentirà agli utenti di un bus di "avanzare" una prenotazione per il viaggio, in modo da determinare un percorso ottimizzato in ragione delle richieste ricevute entro il giorno precedente. Il percorso sarà poi trasmesso a tutti gli utenti prenotati e reso disponibile anche a tutti coloro che in quel particolare giorno volessero usufruire del servizio.

La piattaforma, evidenzierà anche il numero di posti disponibili in funzione del numero di prenotazioni ricevute, consentendo di dimensionare in modo opportuno il servizio di trasporto pubblico.

I servizi realizzati tramite la piattaforma saranno poi testati mediante un prototipo di bus elettrico progettato e realizzato nel WP5 per gli scopi del progetto

Il WP3 sviluppa metodi orientati a sistemi di navigazione autonoma a supporto dei sistemi di guida di veicoli senza conducente, non ancora disponibili commercialmente sul mercato, in grado di interpretare la viabilità stradale attraverso l'elaborazione dei dati acquisiti da sensori installati a bordo, che tramite complessi algoritmi di calcolo, permettono la ricostruzione di percorsi dei mezzi con cui determinare la pianificazione delle rotte di viaggio, calcolare percorsi e tempi di partenza e di arrivo.

Un tale sistema, se unito ad un sistema di guida autonoma, rappresenta gli elementi architettonici fondanti i sistemi di guida di vetture di futura generazione, i così detti "robo-taxi". Nell'accezione del progetto, tale "piattaforma" viene messa a disposizione degli strumenti di controllo di guida del conducente, a bordo del bus oggetto di sviluppo, su cui verranno effettuate le successive fasi di installazione e sperimentazione.

Il WP prevede inoltre lo sviluppo di un'APP, scaricabile gratuitamente dai principali store, che consenta ai potenziali utenti di avanzare una prenotazione per uno spostamento programmato.

I dati vengono raccolti e scambiati con la piattaforma di navigazione che li elabora, creando un percorso ottimizzato del mezzo pubblico sulla base delle prenotazioni ricevute entro il giorno precedente.

Il percorso determinato è poi trasmesso a tutti gli utenti che hanno richiesto la prenotazione, comprensivo degli orari di arrivo e partenza dalle singole fermate prenotate e programmate ed è disponibile anche a tutti coloro che in quel particolare giorno volessero usufruire del servizio.

Il numero di fermate intermedie, connesso al numero di utenti complessivo, deve rispettare i parametri di tolleranza della qualità del servizio (come ad esempio la percentuale di ritardo aggiuntivo ammissibile) e deve essere compatibile con la capacità del mezzo.

Attraverso l'APP gli utenti interessati a prenotare una fermata intermedia, visualizzeranno il numero di posti disponibili in funzione del numero di prenotazioni effettuate.

Nel caso in cui il numero di posti disponibili a bordo del mezzo durante la sua navigazione non fossero più disponibili, tutte le ulteriori richieste di prenotazione non verranno prese in carico, questo al fine di dimensionare in modo opportuno il servizio di trasporto pubblico.

Il WP3 prevede inoltre lo sviluppo e l'integrazione di funzionalità di supporto informativo ai passeggeri a bordo del mezzo, sulla base del riconoscimento dinamico (image recognition con attivazione di contenuti di Realtà/Intelligenza Aumentata) della segnaletica presente sul percorso del mezzo, per segnalare ad esempio, la presenza di stazioni di ricarica elettrica nell'approssimarsi ai luoghi e l'eventuale stato di disponibilità, di parcheggi auto, parco bici elettriche, ecc.

Attività:

**A.R.3.1** Progettazione di servizi di bus a prenotazione

**A.R.3.2** Progetto di un sistema di supporto informativo di bordo per i passeggeri

**A.R.3.3** Progettazione di un sistema a supporto del conducente del mezzo

Il presente documento rientra nel contesto delle attività A.R.3.3

### 3 Progettazione di servizi a supporto del conducente del mezzo

Obiettivo specifico dell'azione A3.3 è quello di potenziare gli strumenti a supporto del conducente.

Tale attività prevede di mettere a disposizione funzionalità avanzate di supporto alla navigazione automatizzata basate sull'impiego di tecnologie di intelligenza artificiale, realizzando un sistema in grado di gestire a video dati da alcuni sensori installati a bordo acquisendo dati grezzi dal sensore della fotocamera utilizzata dall'auto per il rilevamento degli oggetti, consentendo di tenere traccia della percezione della viabilità stradale. L'adozione di tecniche di riconoscimento di forme, sagome e oggetti, e lo sviluppo di algoritmi per l'individuazione dinamica del contesto della viabilità come ad es. margini stradali e semafori, ecc, permetteranno la visualizzazione del mezzo su mappa, evidenziando le corsie percepite dal campo visivo del mezzo in movimento. Ulteriori funzionalità di pianificazione dei percorsi del mezzo, sulla base delle richieste di prenotazione, consentiranno di determinare orari di arrivo e partenza di ogni tratta del viaggio.

Il presente documento descrive lo stato dell'arte delle tecnologie disponibili e definisce le specifiche di massima per i modelli, il backend e il front end.

## 4 Stato dell'arte sistemi di servizi a supporto del conducente del mezzo

La maggior parte degli incidenti è causata da un errore umano, che può essere mitigato e/o evitato per mezzo dell'utilizzo di ADAS – Advanced Driver Assistance Systems.

Il compito di quest'ultimi è di evitare sia la morte sia gravi lesioni riducendo il numero di incidenti stradali nonché degli impatti mortali.

Le applicazioni chiave in cui si può impiegare un sistema ADAS sono:

- Riconoscimento e elusione dei pedoni;
- Identificazione e correzione cambio di corsia;
- Incidenza del traffico;
- Frenata automatica;
- Accorgimenti sui punti ciechi.

Questi sistemi salvavita sono la chiave del successo delle applicazioni ADAS. Comprendono, inoltre, gli standard più aggiornati sia a livello di interfaccia sia a livello di algoritmi di supporto per le comunicazioni multimediali, processazione visiva e sensori aggiuntivi.

Il tutto è funzionale alla creazione di un veicolo a guida autonoma.

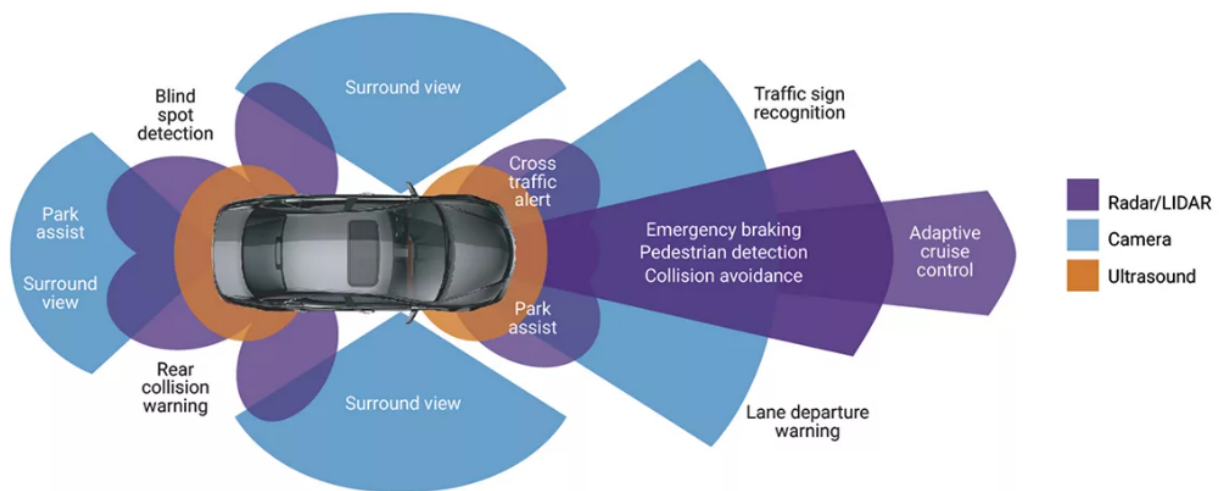
### 4.1 Le caratteristiche e funzionamento di un sistema ADAS

Le automobili saranno un fondamento dei dispositivi mobili e interconnessi di prossima generazione, con una rapida crescita nel settore dei veicoli a mobilità autonoma.

Le soluzioni applicative autonome sono sviluppate tramite molteplici componenti definiti come SoCs – system on a chip. Quest'ultimi sono connessi a sensori tramite interfacce e controllori elettronici ad alte prestazioni – ECUs.

Le auto a guida autonoma usano varie tecnologie per ottenere una visione a 360° sia in prossimità sia a distanza dal veicolo. Il tutto attraverso una progettazione hardware basata su più nodi per raggiungere obiettivi di prestazione elevati in concomitanza con una richiesta inferiore di energia contenendo l'impatto ambientale

Nella figura seguente è proposto uno schema generale dei sensori e interfacce su un veicolo dotato di sistemi ADAS funzionali alla guida autonoma del veicolo. In cui si vedono in azione tre tipologie di sistemi – ndr Radar, Ultrasuoni, Telecamere – cooperare per una visione completa sia di prossimità sia di profondità rispetto al veicolo. Dalla quale si evince che il sistema più idoneo per determinare ostacoli in profondità è il radar, utile nella prevenzione delle collisioni ingaggiando autonomamente sistemi di correzione della traiettoria o blocco automatico del veicolo.



## 4.2 Le principali applicazioni di un sistema ADAS

In passato i sistemi di sicurezza implementati erano misure passive atte al contenere al massimo le lesioni durante un impatto/incidente. Ad esempio si possono annoverare in questa categoria I vetri infrangibili, le cinture di sicurezza a tre punti, gli “airbags”, schienali e sedili avvolgenti.

Attualmente i sistemi ADAS aumentano la sicurezza per mezzo di una visione integrata che riduce in modo sensibile le occasioni in cui si possono verificare incidenti e lesioni agli occupanti del veicolo.

L'utilizzo di telecamere nel veicolo coinvolge l'uso di funzioni di intelligenza artificiale coadiuvate da sensori in grado di identificare e processare oggetti. L'utilizzo di più sensori interconnessi, simile a quanto esegue normalmente il cervello umano per processare le informazioni, combinato a un gran numero di dati processati, oltre a radar, lidar, ultrasuoni e telecamere, permettono alla AI di elaborare velocemente come reagire in situazioni critiche e proporre al conducente la soluzione migliore o, nel caso di guida autonoma, attuarla direttamente.

### 4.2.1 Controllore di viaggio - Adaptive Cruise Control



Questa tipologia di sistema è in utile particolarmente sulle autostrade, ove il guidatore può essere sotto pressione a controllare sia la velocità sia gli altri veicoli per un periodo temporale prolungato. Il sistema è in grado di accelerare, rallentare, all'occorrenza bloccare il veicolo, in relazione alle azioni di altri oggetti in prossimità del veicolo.

#### 4.2.2 Controllore di Luminosità - Glare-Free High Beam and Pixel Light

Questo sistema usa i fanali integrati con sensori per ottimizzare l'illuminazione durante la guida notturna affinché si rechi il minor disturbo ai veicoli circostanti, evitando l'effetto abbagliante. Questa applicazione in pratica intercetta le luci degli altri veicoli e indirizza opportunamente i fari affinché i guidatori dei veicoli che sopraggiungono non sia abbagliati prevenendo cambi di traiettoria e minimizzando il rischio di collisione dovuto alla temporanea cecità.

#### 4.2.3 Controllore di Luminosità - Adaptive Light Control

Questo sistema gestisce la luminosità dei fanali in relazione alle condizioni ambientali esterne cambiando l'intensità e la direzione/rotazione delle luci per ottimizzare la visibilità sia diurna – ad esempio durante il percorso in gallerie e sottopassaggi – sia crepuscolare/notturna.

#### 4.2.4 Parcheggio assistito - Automatic Parking

Il sistema informa l'automobilista delle aree nascoste per sapere quando girare il volante e fermarsi. I veicoli equipaggiati con telecamere nella parte posteriore hanno un miglior controllo delle aree circostanti rispetto ai tradizionali specchietti retrovisori.

Alcuni di questi sistemi sono in grado di parcheggiare autonomamente senza l'intervento del guidatore combinando vari sensori.

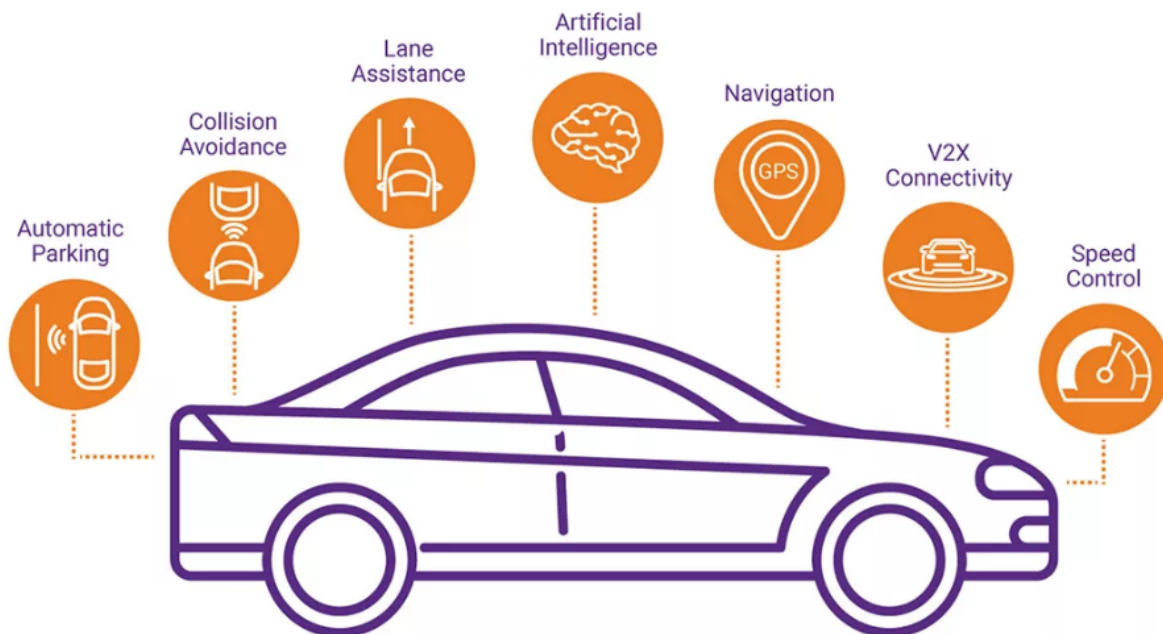
#### 4.2.5 Parcheggio autonomo - Autonomous Valet Parking

Questa è una nuova tecnologia che lavora con una combinazione di sensori, reti 5G e servizi cloud permettendo lo stazionamento autonomo del veicolo nelle aree di parcheggio.

I sensori garantiscono le informazioni necessarie al veicolo su dove si trova e dove deve andare in modo sicuro. Tutte queste informazioni sono elaborate per ottenere accelerazioni, fermate e sterzate sino al completamento dell'azione di parcheggio in modo sicuro.

#### 4.2.6 Sistema di Navigazione - Navigation System

Il sistema di navigazione fornisce su un apposito schermo e con istruzioni vocali un aiuto al guidatore per seguire la strada corretta. Alcuni navigatori possono anche fornire informazioni sul traffico e se necessario cambiare il percorso evitando ingorghi. Inoltre possono essere anche proiettati sul parabrezza.



#### 4.2.7 Visione notturna - Night Vision

I sistemi di visione notturna abilitano il conducente a vedere durante la notte quando, senza il loro utilizzo, sarebbe difficoltoso o impossibile vedere cose.

Ci sono due categorie di visione notturna:

- Sistemi attivi di visione notturna basati su luce infrarossa;
- Sistemi passivi basati sull'emissione termica degli altri veicoli, animali e altri oggetti

#### 4.2.8 Sistemi di rilevamento aree nascoste - Unseen Area Monitoring

Questi sistemi usano sensori per garantire ai guidatori importanti informazioni che altrimenti sarebbero impossibili o difficili da ottenere. Alcuni sistemi provvedono con una emissione sonora per informare di

un oggetto in una area nascosta, oppure quando il guidatore cerca di andare in una corsia differente quando vi è già un veicolo che sorraggiunge.

#### 4.2.9 Frenata automatica d'emergenza - Automatic Emergency Braking

Questo sistema usa sensori per determinare se il guidatore sta urtando un oggetto o un altro veicolo durante la marcia. L'applicazione può misurare la distanza e avvertire il conducente del pericolo imminente. Alcuni sistemi possono attuare misure di sicurezza come il tensionamento delle cinture di sicurezza, riduzione della velocità, sterzate forzate per evitare collisioni.

#### 4.2.10 Stabilizzazione dalle raffiche di vento - Crosswind Stabilization

È una applicazione relativamente nuova per i sistemi ADAS che aiuta il mantenimento del veicolo in carreggiata quando è sottoposto a forti venti di traverso. I sensori possono rilevare forti pressioni che agiscono sul veicolo mentre è in movimento e utilizzando i freni correggere la deviazione dovuta dal vento.

#### 4.2.11 Rilevamento sonnolenza - Driver Drowsiness Detection

Questo sistema avverte il guidatore sia per colpi di sonno sia per distrazioni alla guida. Ci sono molti modi per determinare se l'attenzione del guidatore si sta affievolendo.

Ad esempio, i sensori possono analizzare i movimenti della testa del guidatore e il la frequenza cardiaca per determinare la sonnolenza, avvisando con segnali simili a quello del cambio di corsia.

#### 4.2.12 Sistema di monitoraggio del guidatore - Driver Monitoring System

È un altro sistema per verificare l'attenzione del conducente. i sensori e le telecamere possono analizzare se gli occhi del guidatore sono puntati sulla strada o stanno andando alla deriva.

Solitamente, il sistema emette suoni, vibrazioni o luci lampeggianti per avvisare il conducente. in alcuni casi il mezzo può prendere misure drastiche come l'arresto forzato del veicolo.

#### 4.2.13 Comunicazioni veicolo con altri oggetti - 5G and V2X

Le comunicazioni tra veicoli e/o pedoni si identificano con l'acronimo V2X. Non è una tecnologia dell'ultima ora, infatti attualmente milioni di veicoli sono costantemente collegati con reti 4/5 G per la navigazione e i calcoli di percorso.



Questa applicazione interlaccia metodi attuali e reti cellulari per aumentare la consapevolezza, il controllo o suggerire aggiustamenti di velocità per far fronte a congestioni del traffico, aggiornamenti di percorso, ecc.

Il sistema V2X è essenziale nel garantire gli aggiornamenti di tutti gli altri sistemi connessi al veicolo

## 4.3 Panoramica dei sistemi ADAS in funzione nel mondo

I sistemi ADAS sono in uso sin dagli anni '70 con il famoso ABS, i sistemi attuali comprendono uno o più sistemi combinati illustrati nel capitolo 4.2 di questo documento.

Le auto moderne integrano uno o più sistemi a seconda della casa automobilistica presa in esame. Solitamente sono integrati nel processo di progettazione e produzione del veicolo.

In questo documento non si vuole addentrarsi nelle scelte delle singole case automobilistiche, per non sponsorizzare una piuttosto che l'altra.

Generalmente i sistemi ADAS sono considerati sistemi aggiornati in tempo reale in quanto agiscono molto velocemente agli stimoli e processano le informazioni ricevute per evitare collisioni. Inoltre, gestiscono vari livelli di priorità per decidere quali siano i compiti da effettuare prima di altri.

Questo è un punto di attenzione in quanto una errata scelta rispetto a quanto deve essere fatto prima di altro potrebbe portare a maggiori svantaggi che benefici oltre che aggravare già una situazione critica.

### 4.3.1 Livelli ADAS

I sistemi ADAS sono catalogati in livelli differenti basati sull'automazione. La scala è fornita dalla "The Society of Automotive Engineers – SAE. Gli ADAS sono suddivisi in sei livelli:

#### 4.3.1.1 Livello 0

Il sistema provvede esclusivamente a dare informazioni al guidatore senza alcuna interpretazione. Sistemi considerati a livello 0 sono:

- Sensori di parcheggio;
- Vista intorno al veicolo;
- Riconoscimento segnaletica stradale;
- Avviso cambio corsie;
- Visione notturna;
- Sistemi per le zone d'ombra;
- Avvisi sul traffico;
- Avvisi di collisione.

#### 4.3.1.2 Livello 1 e 2

Questi livelli sono molto simili tra loro dato che è il guidatore che deve prendere le decisioni.

La differenza è che nel livello 1 può prendere il controllo su una funzione e il livello 2 lo può prendere su più funzionalità per aiutare il conducente.

ADAS che sono considerati a livello 1 sono:

- Controllo di guida adattivo;
- Assistente di frenata di emergenza – automatico e non;
- Correttore di corsia.

ADAS che sono considerati di livello 2 sono:

- Assistente autostradale;
- Evitatori di ostacoli autonomi;
- Assistente di Parcheggio.

#### 4.3.1.3 Livello 3, 4 e 5

In questi livelli il controllo sul veicolo da parte del sistema ADAS è sempre maggiore sino alla completa automazione.

Alcuni di questi sistemi sono di recente disponibilità sui veicoli commerciali. Per esempio l'autista per autostrade è di livello 3, mentre il parcheggio autonomo è di livello 4.

Al livello 5 tutto il controllo è passato al sistema ADAS e il guidatore in realtà è un mero passeggero al quale in generali non è consentito il controllo del mezzo

#### 4.3.1.4 Riepilogo dei livelli

Livello 0: NESSUNA AUTOMAZIONE;

Livello 1: Controllo condiviso, mani sul volante

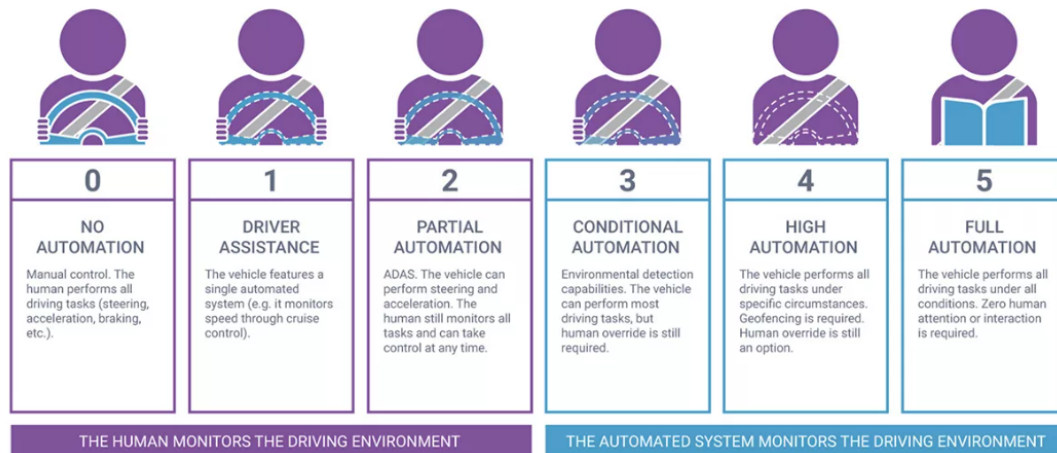
Livello 2: Senza mani;

Livello 3: Senza vista;

Livello 4: Senza validazione umana;

Livello 5: Volante di guida opzionale.

## LEVELS OF DRIVING AUTOMATION



## 5 Caratteristiche generali di ADAS

La necessità di ridurre gli incidenti stradali ha fatto sì che i sistemi ADAS siano sempre più necessari e fondamentali nella progettazione di nuovi veicoli.

I sistemi di blocco automatico, il riconoscimento dei pedoni, la vista nei dintorni del veicolo, assistenti di parcheggio, di sonnolenza, di sguardo fisso sono tra le applicazioni più comuni tra i sistemi ADAS che assistono il guidatore con funzioni di sicurezza per ridurre l'incidenza di collisioni e aumentare il livello di sicurezza stradale in funzione della salvaguardia della vita.

Il crescente impiego di elettronica nel mondo dei veicoli commerciali richiede importanti cambiamenti nella progettazione che induce a obiettivi discordanti:

- Riduzione dei costi;
- Aumento dell'affidabilità;
- Cicli di sviluppo brevi.

La tendenza si sta spostando dalle unità di controllo distribuite – ndr ECU – a sistemi ADAS integrati con ECU centralizzate. Questo significa che siamo attualmente a quello definito come livello 2 per la SAE, ossia, come visto precedentemente, una assistenza alla guida parzialmente automatizzata in cui il veicolo può controllare sia lo sterzo sia le accelerazioni o frenate ma manca di controllo totale del mezzo in quanto è presente ancora il guidatore alla postazione di comando.

Per traghettarsi verso veicoli totalmente autonomi, ossia capaci di “sentire” il loro ambiente e operare senza nessun coinvolgimento umano, richiede un avanzamento nella progettazione dell'architettura elettronica a supporto.



Questo implica anche un volume di dati maggiore da processare e i nuovi sistemi di controllo richiederanno delle prestazioni computazionali maggiori consumando meno energia e con dimensioni inferiori.

L'uso di processori a 64bit, reti neurali e AI sta accelerando la capacità di gestione della grande quantità di dati richiesta grazie all'impiego di nuovi semiconduttori e tecnologie di interconnessione innovative.

La riduzione dei moduli elettronici comporta a una centralizzazione dell'architettura, che richiedono elementi fondamentali per il settore automobilistico, inclusi processori con capacità di elaborazione visiva, reti neurali e "sensor fusion". Il tutto deve essere raggiunto rispondendo al bisogno di qualità, sicurezza e protezione.

Ogni aspetto della macchina è progettato per essere il più possibile connesso, questo richiede sottosistemi e progettazione di SoC per raggiungere obiettivi di sicurezza oltre i passi tradizionali che assicurano il benessere psicofisico.

In definitiva, applicare le ultime innovazioni in ambito dei sistemi elettronici e le tecniche di "deep learning" al monto dei veicoli autonomi porta una maggiore precisione, efficienza energetica e prestazionale ai sistemi ADAS.

## 5.1 Requisiti e assunzioni considerate per il sistema ADAS in ambito del progetto MoBas

Il servizio di assistenza al conducente vuole essere un sistema modulare al quale si possono aggiungere nuove funzionalità man mano che le esigenze sia di sicurezza sia di confort aumentano nel tempo e con le richieste del guidatore.

Considerati i precedenti capitoli di seguito sono riportate le assunzioni ipotizzate e le modalità di attuazione del sistema ADAS per il progetto MoBas:

1. L'autista deve poter essere avvisato in tempo delle condizioni del percorso che sta effettuando;
2. Si deve accorgere in tempo di ostacoli che impediscono la normale conduzione del mezzo;
3. Le informazioni dovranno essere esposte tramite un video;
4. Il sistema dovrà fornire una soluzione alle criticità;
5. Il guidatore potrà intervenire nella modifica dei parametri.