

Scegli la Strada della **SICUREZZA**



Responsabilità e consapevolezza
per la sicurezza di sé stessi e degli altri



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO
DIREZIONE REGIONALE
LOMBARDIA



Il veicolo: manutenzione del mezzo


prof. Carlo Rottenbacher
Università di Pavia

prof. Edoardo Rovida
prof. Roberto Viganò
Politecnico di Milano

ing. Bruno Donno
Commissione mobilità ACM

La sicurezza può essere definita come
l'insieme di tutte le misure atte a ridurre il rischio
che si verifichi un infortunio

Indice

- Principi generali
 - Sicurezza attiva e passiva
 - Pneumatici
 - Dispositivi per la visibilità
 - Frenatura
 - Sterzata
 - Situazioni specifiche
 - Scenari futuri della mobilità
 - Nuovi veicoli
- 

Il contesto

Siamo preoccupati dello “stato di salute” dei mezzi di trasporto di massa che utilizziamo....

Treno deragliato, Delrio: “Inaccettabile morire mentre si va al lavoro. Vogliamo la verità”

“Gli investimenti in sicurezza sono aumentati del 340% in questi ultimi tre anni e il sistema ferroviario italiano è certamente uno dei più sicuri al mondo. Nonostante questo, vogliamo la verità, perché ci sono lati di questo incidente ferroviario poco chiari”. Lo ha affermato il ministro delle Infrastrutture, Graziano Delrio, al termine della riunione in prefettura a Milano sull'incidente ferroviario a Pioltello di Edoardo Bianchi

Incidenti stradali / Carpignano Sesia

Incidente in autostrada: scoppia uno pneumatico, auto finisce contro un camion

E' successo lungo l'A26, nel territorio di Carpignano. Ferito il conducente, un 20enne del Vco



L'incidente del viadotto di Arquaforte del 2013

L'impianto di trasmissione del bus ha ceduto, tranciando il sistema frenante. E' la conclusione alla quale è giunto uno dei consulenti della procura di Avellino nell'indagine sull'incidente del 26 luglio 2013 che coinvolse un pulman di pellegrini di Pozzuoli, precipitati dal viadotto autostradale Acqualonga a Maraforte Iripio sulla A16.

L'ingegnere Alessandro Lima, che per primo eseguì le verifiche sul bus nel quale morirono 40 persone, è stato ascoltato questa

volta a carico di 15 persone, il proprietario "S" che noleggiò il bus Gennaro Lametta, due zone Civile di Napoli, Vittorio Saulino a Antonietta astificato i documenti di revisione del mezzo, e 12 tra strade per l'Italia ritenuti responsabili a vario titolo di

all'ingegnere Lima è emerso che il mezzo era o anche nella struttura portante e che non avrebbe alle condizioni tutte le verifiche previste in una autorizzazione civile. I bulloni che tenevano ancorati

Il contesto

....molto meno di quelli che sono direttamente sotto il nostro controllo!



Che il **parco auto italiano** non fosse giovanissimo era cosa nota (9 anni e 9 mesi l'età media delle nostre automobili), ma che addirittura **un veicolo su quattro non sia in regola con la revisione** è oggettivamente allarmante. In base ad un'analisi compiuta da **Facile.it** a ottobre 2017 non avevano avuto il necessario via libera alla circolazione **oltre 13 milioni di veicoli**. Se si restringe l'analisi alle sole vetture private la proporzione, purtroppo non cambia di molto; non erano in regola oltre 7,4 milioni di veicoli, equivalenti al 19,50% del totale.

Manutenzione

Esiste la necessità di **man(u)tenere il nostro veicolo** in efficienza.

Sappiamo quali sono le parti di un veicolo che sono oggetto di cura e di manutenzione?

per informazioni vedi:

<https://www.safemotorist.com/articles/vehicle-maintenance/>



Il veicolo è un sistema meccatronico molto complesso



Ma deve cmq
rispettare
le leggi della
FISICA



Principi generali

Leggere il libretto di uso e manutenzione

Seguire scrupolosamente le istruzioni

Compiere regolarmente le operazioni di manutenzione presso officine autorizzate ed utilizzando ricambi originali o approvati



Sicurezza

Definizione generale: insieme di **misure** volte alla **riduzione del rischio** (inteso come combinazione di gravità e probabilità di danni, relativa ad un incidente) **agendo sui due fattori**

Attiva: complesso di dispositivi ed accorgimenti atti ad evitare il verificarsi di un incidente

Passiva: complesso di dispositivi e di accorgimenti atti a ridurre la gravità degli effetti di un incidente, una volta che esso si sia verificato

IMPORTANTE:

TUTTI QUESTI DISPOSITIVI SONO UN'AGGIUNTA ALLA SICUREZZA E NON UN ALIBI ALL'IMPRUDENZA E ALLA DISTRAZIONE

SISTEMI DI SICUREZZA ATTIVI

BSM (Blind Spot Monitoring)

ASR (Anti Slip Regulation)/TCS (Traction Control System)

ESP (Electronic Stability Program)

FCW (Forward Collision Warning)

AEB (Automatic Emergency Braking)

BAS (Brake Assist System)

LDWS (Lane Departure Warning System)

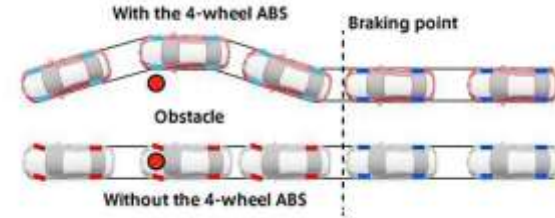
ABS (Anti-lock Braking System)



SISTEMI DI SICUREZZA ATTIVI

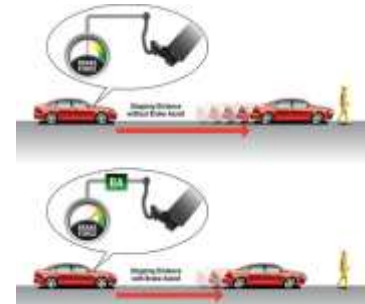
- **ABS (Anti-lock Braking System)**

Evita il bloccaggio delle ruote nelle frenate più violente



- **BAS (Brake Assist System)**

Garantisce, durante la frenata di emergenza, che il veicolo utilizzi la massima potenza frenante possibile nel minor tempo, riducendo significativamente lo spazio di arresto



SISTEMI DI SICUREZZA ATTIVI

- **BSM (Blind Spot Monitoring)**

Monitora i punti ciechi degli specchi retrovisori esterni e informa del sopraggiungere di un veicolo con una segnalazione visiva integrata nei due specchi retrovisori destro o sinistro, a seconda che il veicolo sopraggiunga da destra o da sinistra



- **ASR (Anti Slip Regulation)/TCS (Traction Control System)**

Controlla lo slittamento delle ruote motrici in fase di accelerazione, governando al meglio la trazione in fase di partenza



- **ESP (Electronic Stability Program)**

Interviene quando il veicolo ha accenni di sbandamento laterale (imbardata), consentendo al veicolo di mantenere la traiettoria corretta e, quindi, di non uscire di strada



SISTEMI DI SICUREZZA ATTIVI

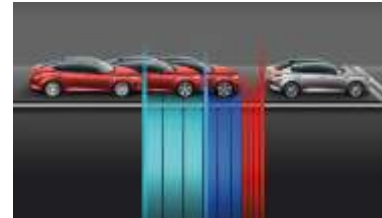
- **LDWS (Automatic Emergency Braking)**

Avvisa il guidatore che sta superando la linea che limita la propria corsia



- **AEB (Automatic Emergency Braking)**

Combina i sistemi avanzati di assistenza alla guida con il controllo elettronico della stabilità per rallentare il veicolo quando la collisione è inevitabile



- **FCW (Forward Collision Warning)**

Previene il pericolo di tamponamento, in caso di distrazione del guidatore, attivando la frenata di emergenza e tendendo le cinture di sicurezza



SISTEMI DI SICUREZZA ATTIVI

- **LKAS (Lane Keep Assist System)**

Interviene sullo sterzo, nel caso in cui riconosca un abbandono involontario della corsia, correggendo automaticamente la traiettoria e riportando il veicolo all'interno della corsia di marcia



- **ACC (Adaptive Cruise Control)**

Svolge una funzione di controllo attivo della velocità di crociera

- **i-ACC** (Cruise Control Adattivi Intelligenti) aggiungono il riconoscimento dei limiti di velocità, **TSR** (Traffic Sign Recognition), che permette al sistema di regolare la velocità di crociera in base al limite di velocità rilevato dalle telecamere. Integrato con i dati **GPS** può essere predittivo, in grado cioè di prevedere l'approssimarsi di una rotonda o di un incrocio e di adeguare le velocità di conseguenza



SAE LEVEL 3

SISTEMI DI SICUREZZA PASSIVI

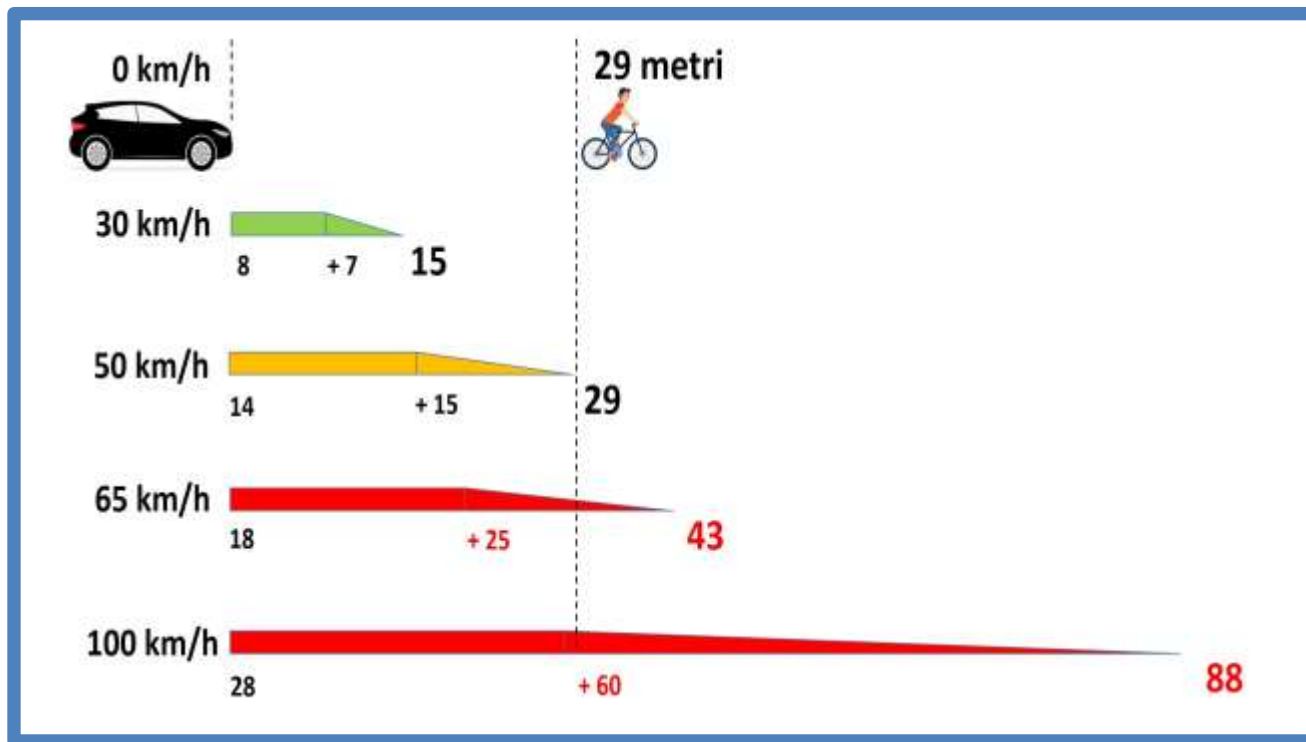
- Cinture
- Airbag
- Sistemi di fissaggio seggiolini



LA VELOCITA' E'
IL FATTORE CRITICO
PER LA SICUREZZA



II FATTORE VELOCITA' FRENATURA: SPAZI DI FRENATURA



PNEUMATICO

Mountain Bike



Bici da Corsa



Bici da Città



Oggetto nero, rotondo, grande e rimbalzante



PNEUMATICI: PRESSIONE

Pressione: controllarla in genere una volta ogni due settimane e verificare che corrisponda ai valori prescritti dal Costruttore e riportati sul libretto di istruzioni

Le conseguenze di un'errata pressione delle gomme sono in genere:

- maggiore usura delle gomme
- minor longevità delle gomme
- aumento dello spazio di frenata



- maggior rischio di aquaplaning
- minor tenuta stradale
- **maggiore consumo di carburante**



Pneumatici estivi ed invernali

Pneumatico estivo

- mescola relativamente dura
- disegno del battistrada con accentuate **scanalature longitudinali** per raccogliere l'acqua che viene espulsa attraverso le scanalature trasversali
- bordi smussati dei tasselli e scanalature trasversali riducono il rischio di aquaplaning

Pneumatico invernale

- mescola più morbida (rimane flessibile anche a basse temperature)
- centinaia di piccole incisioni dette **lamelle**, che bloccano la neve e il ghiaccio (migliorano la trazione e riducono lo spazio di frenata)



Battistrada estivo - Battistrada invernale

Esame visivo: innanzitutto controllare gli **indicatori di usura** del battistrada posizionati all'interno delle scanalature degli pneumatici (detti anche TWI, Tread Wear Indicators)

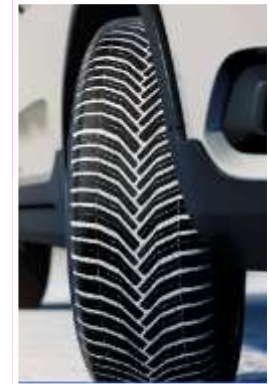


Indicatori di usura

Pneumatici all season

Detti anche “quattro stagioni”

- il battistrada è una via di mezzo fra quelli degli pneumatici estivi e invernali (accettabile compromesso tra i due)
- tasselli centrali lamellati
- spalle generalmente più robuste
- mescola di composizione abbastanza vicina a quella degli pneumatici estivi
- prestazioni comunque inferiori sul bagnato
- validi per chi percorre un chilometraggio inferiore alla media e viaggia poco in condizioni invernali
- aspetto negativo è che con questi pneumatici non si è obbligati a due controlli annuali, come invece avviene con il cambio fra gli pneumatici estivi e invernali e viceversa



M+S (Mud and Snow = Fango e Neve)
simbolo usato per identificare le gomme
all season

Pneumatici: profondità del battistrada

Influenza sullo spazio di frenata e sulla aderenza con il manto stradale

- minima prevista dalla legge è di 1,6 mm
- gli pneumatici nuovi hanno una profondità del battistrada di 8-9 mm
- valori minimi consigliati
 - 4 mm per invernali
 - 3 mm per estivi e all season



Pneumatici e manto stradale

Valori medi del coefficiente di aderenza longitudinale per differenti condizioni del fondo stradale

(in caso di carico gravante sul pneumatico, pressione di gonfiaggio e profondità del battistrada corrispondenti ai valori prefissati dal costruttore)

COEFFICIENTI MEDI DI ADERENZA		
Condizioni del fondo stradale	Coefficiente di aderenza longitudinale medio (f)	Riduzione % della velocità dal ... al ...
Neve compressa, ghiaccio, fanghiglia, sabbia, sostanze oleose	0,1 ÷ 0,3	70% ÷ 40%
Neve compressa ma con uso di catene, terra battuta asciutta	0,3 ÷ 0,5	45% ÷ 30%
Cemento ruvido asciutto	0,6 ÷ 0,9	25% ÷ 5%
Asfalto liscio bagnato	0,3 ÷ 0,5	45% ÷ 30%
Asfalto asciutto o ben lavato	0,5 ÷ 0,8	30% ÷ 10%
Asfalto rugoso asciutto o ben lavato	0,9 ÷ 1	5% ÷ 0%

Dispositivi per la visibilità

- luci di posizione
- anabbaglianti
- abbaglianti
- luci di arresto
- fendinebbia/luce rossa posteriore
- lampeggiatori (cambi di direzione)
- luci di emergenza
- parabrezza/vetro posteriore (pulizia interna ed esterna)
- tergicristalli
- specchietti retrovisori

Dispositivi per la visibilità (luci di posizione, anabbaglianti, abbaglianti)

Verificarne sempre l'efficienza

- luci di posizione
accenderle in condizioni di ridotta visibilità (imbrunire, gallerie)
- anabbaglianti
su strade statali sempre in condizione di mediocre visibilità
su autostrade sempre
- abbaglianti
solo fuori dai centri abitati
spegnerli all'incrocio con altri veicoli



Dispositivi per la visibilità (fendinebbia, luce rossa posteriore, indicatori di direzione)

Verificarne sempre l'efficienza

- fendinebbia/ luce rossa posteriore
accendere sempre quando la visibilità è inferiore a 50 m
- indicatori di direzione a luce intermittente
usarli sempre per indicare l'intenzione di un cambio di direzione verso destra o verso sinistra



Dispositivi per la visibilità (parabrezza, vetro posteriore, tergicristalli)

Verificarne sempre l'efficienza

- parabrezza/vetro posteriore
curare sempre la perfetta pulizia interna ed esterna
in caso di fessurazioni e/o scheggiature provvedere immediatamente alla riparazione
- tergicristalli
sostituire le spazzole non appena la superficie spazzata presenta delle striature



Dispositivi per la visibilità (specchietti retrovisori)

Verificarne sempre, al momento di mettersi alla guida, **il perfetto posizionamento** e l'assenza di angoli morti

in caso di **malfunzionamento e/o danneggiamento** provvedere subito alla **riparazione**



Sterzata

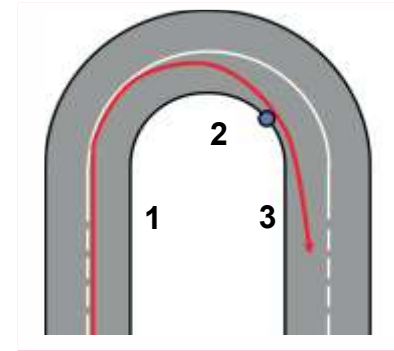
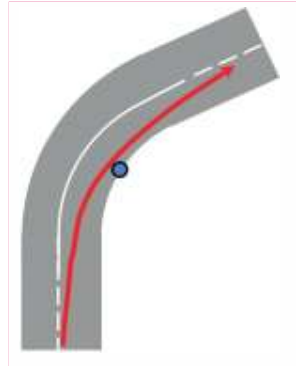
Raggio di curvatura della traiettoria superiore al raggio di curvatura della strada (minore forza centrifuga sul veicolo e sugli occupanti)

1 ingresso “largo”

2 parte centrale “stretta”

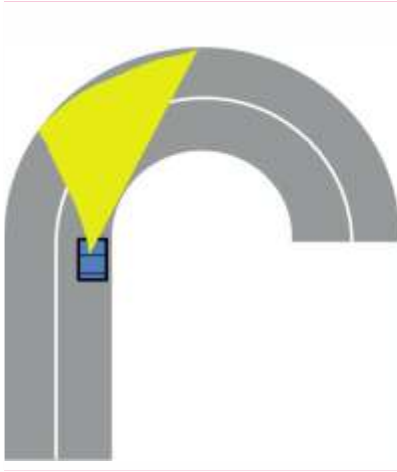
3 uscita “larga”

- Punto di corda: punto in cui la traiettoria ottimale percorsa dal veicolo è più vicina al bordo della strada, nelle curve a destra, o alla mezzzeria, in quelle a sinistra.
In genere è anche il punto in cui si inizia a riallineare il volante per uscire dalla curva ed accelerare

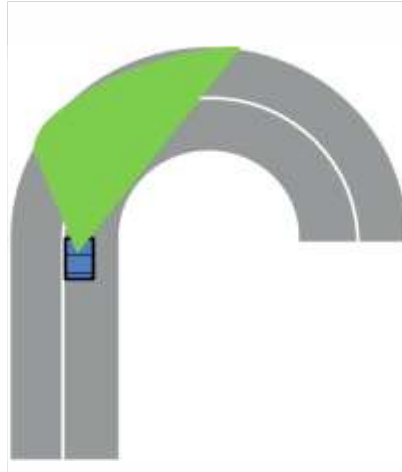


L'entrata in curva è a velocità ridotta, con un raggio molto chiuso che aumenta in uscita permettendo una buona accelerazione

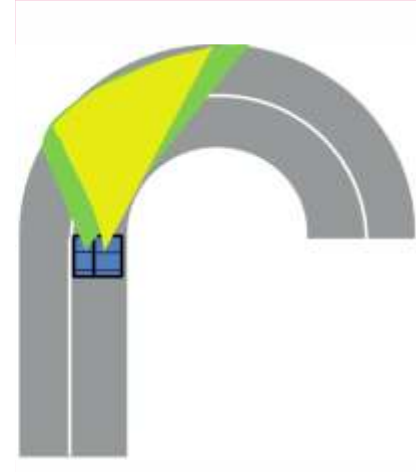
Sterzata angolo di visuale



Il veicolo percorre il lato **interno** della curva



Il veicolo percorre il lato **esterno** della curva



Impostare bene una curva consente di **allargare l'angolo di visuale**

Situazioni specifiche: pioggia

Molta attenzione quando inizia a piovere:

la **polvere sulla strada**, per effetto della pioggia, forma uno **strato scivoloso**

In autostrada, in caso di pioggia, non superare la velocità di 110 km/h

Test di frenata sul bagnato

da 80 km/h all'arresto del veicolo



*Spazi di arresto misurati su una Mercedes Classe C con pneumatici 205/55 R 16V in oltre 1.000 prove di frenata. I grafici sono indicativi. La distanza di arresto di un veicolo dipende dal veicolo stesso, dai suoi freni, dagli pneumatici e dalle condizioni della strada (fonte Continental)

Situazioni specifiche: neve, ghiaccio

Da metà ottobre a metà aprile montare gli pneumatici invernali o tenere le catene a bordo



Situazioni specifiche: abbagliamento

Spegnere gli abbaglianti quando si avvicina un **veicolo marciante verso di noi**

In caso di **abbagliamento frenare immediatamente**



Nuovi ausili alla guida e.. veicoli intelligenti

L'**evoluzione della mobilità** a seguito dell'introduzione di nuove tecnologie richiederà necessariamente un utente consapevole su **tipologia di veicolo, sua efficienza e ambiente in cui si muove**

I **sistemi di assistenza alla guida (ADAS, Advanced Driver Assistance Systems)** aumentano il **comfort** di guida e i livelli di **sicurezza**

I primi ADAS utilizzano “avvisi” al conducente sotto forma di **spie luminose** o **allarmi sonori** o di **vibrazione** per destare l'attenzione del conducente e lasciano a lui la decisione se e quando intraprendere la manovra opportuna.

Nuovi ausili alla guida e.. veicoli intelligenti



SAE J3016™ LIVELLI DI AUTOMAZIONE DELLA GUIDA



Cosa deve fare la persona al posto di guida?

SAE LIVELLO 0™

Stai guidando ogni volta che queste funzioni di assistenza alla guida sono attive – anche se i tuoi piedi non sono sui pedali e non stai sterzando

Devi monitorare costantemente queste funzioni di supporto al conducente; devi sterzare, frenare o accelerare se necessario per mantenere la sicurezza

SAE LIVELLO 1™

SAE LIVELLO 2™

SAE LIVELLO 3™

SAE LIVELLO 4™

SAE LIVELLO 5™

Quando il sistema lo richiede, devi guidare

Queste funzioni di guida automatizzata non richiederanno il tuo intervento di guida



Vehicle Platform IAC AV-24

Cosa fanno queste funzioni?

Queste sono funzioni di supporto al conducente

Queste funzioni si limitano a fornire avvisi e assistenza momentanea

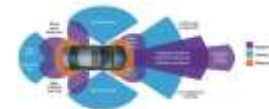
Queste funzioni forniscono assistenza alla sterzata **O** alla frenata/accelerazione al conducente

Queste funzioni forniscono assistenza alla sterzata **E** alla frenata/accelerazione allo stesso tempo

Queste sono funzioni di guida automatizzata

Queste funzioni possono guidare il veicolo in condizioni limitate e non funzioneranno **a meno che tutte** le condizioni richieste non siano soddisfatte

Questa funzione può guidare il veicolo in tutte le condizioni



- Frenata d'emergenza automatica
- Avviso di angolo cieco
- Avviso di uscita dalla corsia

- Mantenimento della corsia **O**
- controllo adattivo della velocità di crociera

- Mantenimento della corsia **E**
- controllo adattivo della velocità di crociera allo stesso tempo

- Assistente nel traffico

- Taxi locale senza conducente
- Pedan/volante possono essere o meno

- Come il livello 4, ma la funzione può guidare ovunque in tutte le condizioni



Nuovi ausili alla guida e.. veicoli intelligenti



SAE J3016™ LIVELLI DI AUTOMAZIONE DELLA GUIDA

	SAE LIVELLO 0™	SAE LIVELLO 1™	SAE LIVELLO 2™	SAE LIVELLO 3™	SAE LIVELLO 4™	SAE LIVELLO 5™
Cosa deve fare la persona al posto di guida?	Stai guidando ogni volta che queste funzioni di assistenza alla guida sono attive – anche se i tuoi piedi non sono sui pedali e non stai sterzando			Non stai guidando quando queste funzioni di guida automatizzata sono attive – anche se sei seduto al "posto di guida".		
	Devi monitorare costantemente queste funzioni di supporto al conducente; devi sterzare, frenare o accelerare se necessario per mantenere la sicurezza			Quando il sistema lo richiede devi guidare	Queste funzioni di guida automatizzata non richiederanno il tuo intervento di guida	

A CHE PUNTO SIAMO OGGI

→ regolamento EU 2019/2144

- **2022** omologazione vetture con ADAS livello 2
 - Limitatore intelligente di velocità
 - Assistenza al mantenimento di corsia
 - Rilevamento stanchezza e distrazione del conducente
 - Sensori o telecamera per manovre di retromarcia
 - Frenata autonoma
- **2024** obbligo immatricolazione di sole vetture con ADAS livello 2
 - Alcolock
 - Scatola nera
- **2026** ancora miglioramenti per sistemi di sicurezza passiva e si lavora per l'adozione del livello 3 ma difficili previsioni
- livello 5 obiettivo di lunga durata



nel passato

- **2004** introduzione ABS
- **2014** introduzione sensore di monitoraggio degli pneumatici

Nuovi ausili alla guida e.. veicoli intelligenti

L'integrazione di diversi sistemi elettronici, informatici e di telecomunicazioni consente di realizzare differenti **livelli di guida autonoma del veicolo**: dall'assistenza alla frenata di emergenza al mantenimento della corsia di marcia

Il sistema di controllo adattivo della velocità di crociera (in sigla **ACC**, Adaptive Cruise Control) **regola la velocità del veicolo nel traffico.**

Il veicolo «mappa» l'ambiente circostante riconoscendo eventuali pericoli durante la marcia e adegua la sua velocità.

Il veicolo è in grado di intervenire sulla dinamica di marcia



Segnaletica dematerializzata:

- segnali che si adattano alle condizioni esterne (traffico, meteorologiche, luminosità, ...)
- segnali che «dialogano» con il veicolo, trasmettendo informazioni su divieti e obblighi

Il veicolo a guida autonoma

Veicoli a guida autonoma (**AV**, Autonomous Vehicles): veicoli in grado di muoversi in completa autonomia senza richiedere l'intervento/attenzione dell'uomo

La sfida non riguarda solo la tecnologia a bordo del veicolo ma soprattutto “**l'infrastruttura/ambiente**” in cui il veicolo si muove

Servono **sistemi di mobilità cooperativa** in cui il veicolo “dialoga” con gli altri veicoli e utenti, con la strada e le infrastrutture grazie ad un uso massivo dell'intelligenza artificiale.



Il veicolo a guida autonoma - connesso ed elettrico -

Il **veicolo** diventa **parte di un sistema** in cui navigazione satellitare, informazioni sulle strade e sul traffico saranno in tempo reale e condivise in rete

→ tutti i veicoli comunicheranno tra loro (V2V) e con il sistema (V2I), (V2G)→ (V2X)

Si parla quindi di **sistemi di trasporto intelligente e cooperativo** (**C-ITS**, Cooperative – Intelligent Transportation System) dove i dati condivisi potranno essere usati anche per la creazione di un **gemello digitale** (digital twin) **del traffico** e contribuire alla sicurezza dei fruitori della strada.

In particolare il sistema in tempo reale potrà avvisare ad es. pedoni e ciclisti di possibili pericoli.



Il veicolo a guida autonoma - sfide -

La prospettiva della **mobilità** o della **immobilità** dei veicoli deve essere ripensata

L'interazione tra esseri umani (pedoni, ciclisti etc.) e veicolo «intelligente» pone **sfide difficilmente prevedibili** (machine ethics, sicurezza informatica e open sources softwares, fattore umano, responsabilità, pianificazione urbana, privacy, affidabilità, etc.)



Veicolo → come computer su ruote

Necessaria **coesistenza** per un certo periodo tra veicoli a **guida autonoma** e veicoli a **guida umana** sposta ulteriormente in alto l'asticella della sfida

DMS → Driving monitoring systems

Eyes/Hands-on/off



Il veicolo a guida autonoma - ripensare il veicolo-

L'**ergonomia** dell'abitacolo dei veicoli cambierà e nuovi sistemi di sicurezza saranno necessari per garantire la massima protezione degli occupanti in caso di incidente



Nuovi veicoli



A dark blue rectangular graphic containing five white stick figures. Each figure is associated with a different mode of transport: a unicycle, a skateboard, a bicycle, a scooter, and a motorized kick scooter. Below the icons, the text 'THE ROAD HAS E-VOLVED' is written in large, bold, yellow capital letters. Underneath that, 'Share it safely' is written in white. In the bottom right corner, there are two logos: the FIA logo and the logo for 'Assosicilia Club d'Italia'.

Nuovi veicoli



Monopattino elettrico



Monopattino elettrico con seduta



Bicicletta a pedalata assistita elettricamente



Bicicletta da carico a pedalata assistita elettricamente



Bicicletta elettrica (>250W) omologata come veicolo leggero a motore



Dispositivi di trasporto personale auto-bilanciati



"Hoverboard"



Monocicli elettrici ("Unicycles")



"Skateboard" elettrico



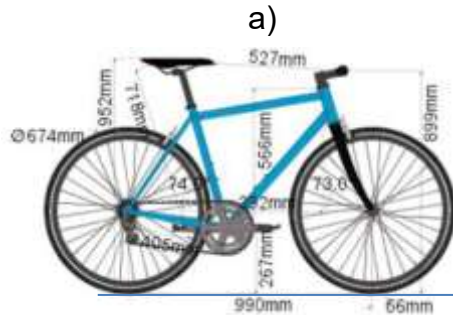
Tavola "one-wheel" (a ruota singola)

Caratteristiche di alcuni dispositivi di mobilità personale (PMD)

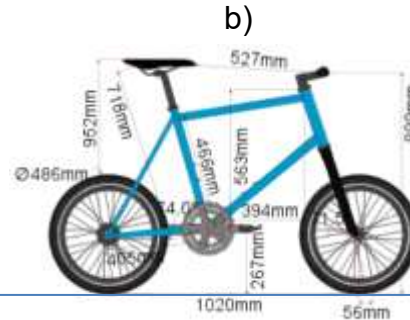


PMD → Personal Mobility Device → 1 persona

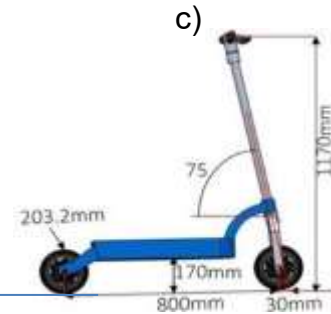
FATTORE CRITICO: STABILITA'



(a) bicicletta con ruote grandi da 26 pollici



(b) bicicletta con ruote piccole da 20 pollici



(c) monopattino elettrico con ruote piccole da 8 pollici

Stabilità



I veicoli monotraccia (monoruota o a due ruote in linea) sono instabili lateralmente a bassa velocità

Raggiunta una certa soglia di velocità però non necessitano di controllo esterno → autostabilità

L'autostabilità è una caratteristica intrinseca dei veicoli monotraccia

- conduzione senza mani
- resistenza a perturbazioni dovute a piccoli ostacoli, vento laterale, buche
- l'autostabilità può essere correlata alla sicurezza del veicolo

L'intervallo di velocità di autostabilità tipico per

- bicicletta (ruote da 26"): 4.7–7.6 m/s (17 km/h- 27 km/h)
- monopattino elettrico (ruote da 8"): superiore alla velocità massima consentita dalle norme (20 km/h)

Una progettazione appropriata del veicolo può migliorare la stabilità

Fattori che influenzano la stabilità del mezzo in uso:

- velocità
- condizioni della strada
- imperfezioni nel profilo della strada
- abilità e posizione del pilota
- ostacoli, rotaie del tram

Stabilità → Sicurezza



Classificazione del mezzo

- intrinsecamente stabile →



- dinamicamente instabile →



- longitudinalmente stabile →



- trasversalmente stabile →



"hoverboard"

- intrinsecamente instabile →



"monowheel/unicycle"

Scegli la Strada della **SICUREZZA**

Grazie per essere intervenuti
e per la vostra attenzione



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO
DIREZIONE REGIONALE
LOMBARDIA

