

# La **sicurezza** stradale 2022

## La percezione del rischio

**15 dicembre 2022 • ore 10.00**  
sala Valeria Solesin • Palazzo Lombardia



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DICEA**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA CIVILE  
E AMBIENTALE

12<sup>a</sup> Giornata regionale della sicurezza stradale  
15 Dicembre 2022, Milano, Palazzo Lombardia

# LA SICUREZZA STRADALE 2022

«*La percezione del rischio*»

## *Infrastrutture, fattore umano e percezione del rischio*

Relatore:

**Dr. Ing. Andrea Paliotto**

*Università degli Studi di Firenze*

Evento organizzato da:



## Sommario

- A. Il concetto di rischio nella sicurezza stradale**
- B. La percezione del rischio alla guida ed il ruolo dell'infrastruttura**
- C. La fallibilità dell'essere umano**
- D. Il concetto di fattore umano applicato alla progettazione stradale: principali aspetti ed esempi**
- E. Conclusioni**



A

B

C

D

E

*Sommario*

# IL CONCETTO DI RISCHIO NELLA SICUREZZA STRADALE

$$R = P \times S$$

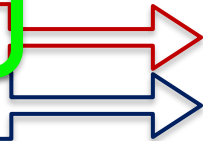


$$R = \int_0^{\max S} P(S) dS$$

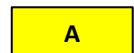
R = rischio

P = probabilità di un incidente

S = severità di un incidente



Analisi delle cause scatenanti un  
incidente  
Analisi dei fattori che influenzano  
la gravità di un incidente



*Il concetto di rischio nella sicurezza stradale*

# COSA POSSIAMO FARE?

riducendo le probabilità di  
accadimento

Occorre ridurre il rischio di incidente

Occorre prestare maggiore attenzione al  
rapporto tra le caratteristiche della strada e la  
percezione del rischio che di essa ha il guidatore

Analisi delle cause scatenanti  
un

Gli incidenti avvengono  
per errori umani

Alcuni punti della strada hanno  
dimostrato di essere luogo di  
un maggior numero di incidenti



I guidatori fanno più errori in  
determinati punti della strada

Potrebbe essere che i guidatori siano  
maggiormente indotti all'errore a causa delle  
caratteristiche della strada???



A



B



C



D



E

## FATTORI ESTERNI

## FATTORI INERENTI LA STRADA

### Rischio di non raggiungere l'obiettivo

- Quanto è importante il motivo per cui si sta compiendo il viaggio

### Consapevolezza del rischio

- Propria esperienza di guida
- Educazione
- Caratteristiche individuali
- Influenza della società

### Percezione della strada

- Stimoli provenienti dalla strada (principalmente visive)

### Rischio reale

- Aspetti fisici
- Soglie di rischio accettabili

### Valutazione generale dei rischi

- Tutte le possibili situazioni di benefici o svantaggi che il guidatore valuta in modo più o meno conscio

### Rischio percepito relativo alla strada

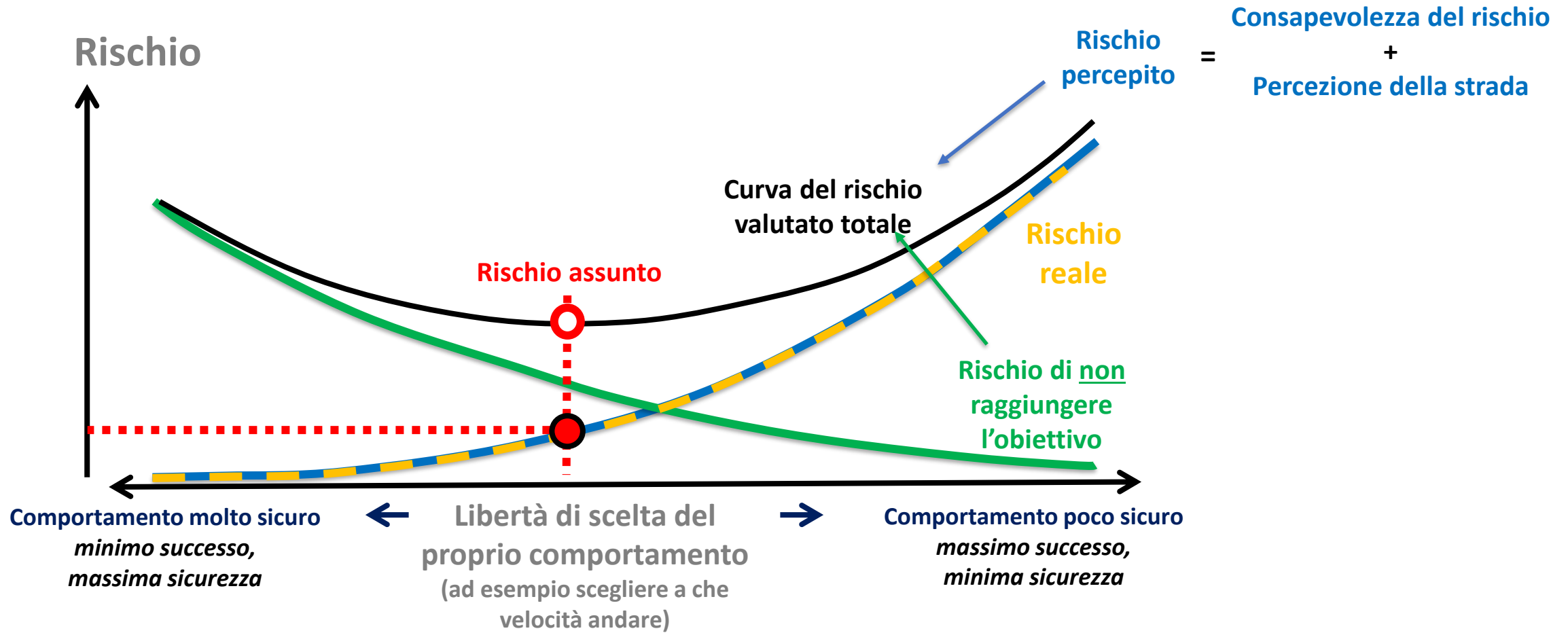
### Rischio assunto dal guidatore

- Il minimo rischio che si ritiene possa portare ad un adeguato raggiungimento dell'obiettivo senza mettere a rischio la propria salute

Possibile situazione di pericolo

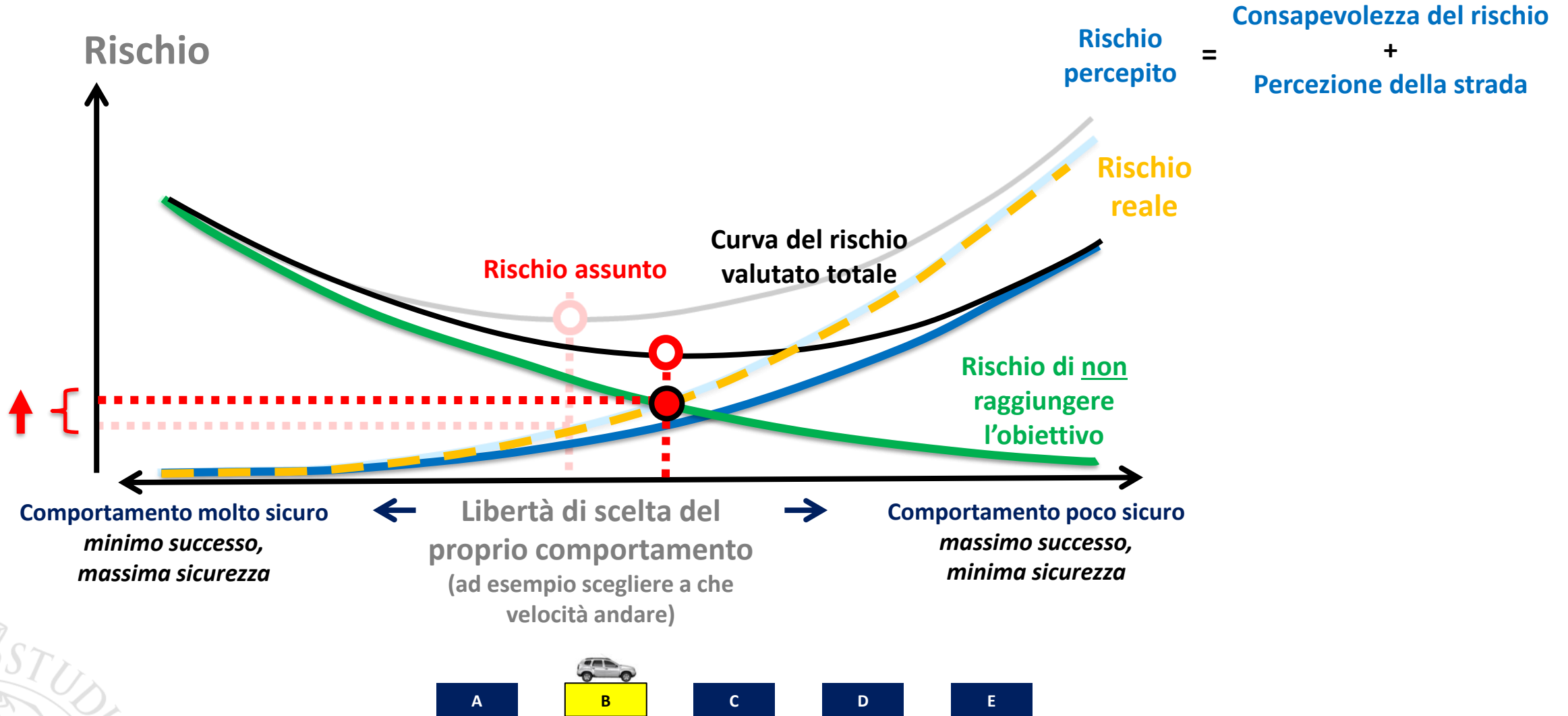
ELEMENTI CHE  
RIGUARDANO IL  
GUIDATORE

# RISCHIO REALE E RISCHIO PERCEPITO



*La percezione del rischio alla guida ed il ruolo dell'infrastruttura*

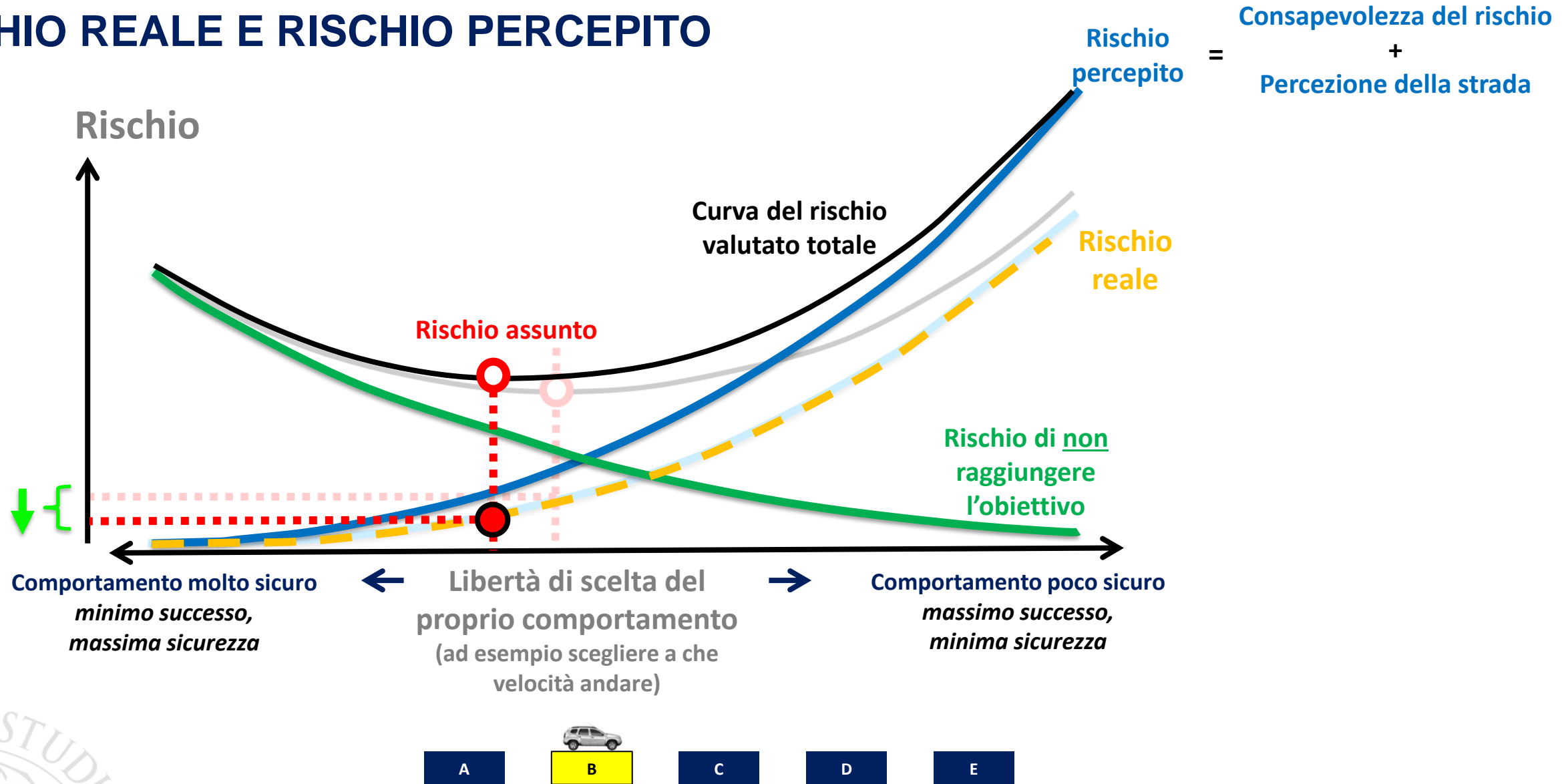
# RISCHIO REALE E RISCHIO PERCEPITO



*La percezione del rischio alla guida ed il ruolo dell'infrastruttura*



# RISCHIO REALE E RISCHIO PERCEPITO

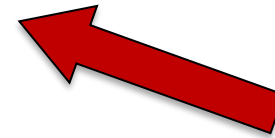


La percezione del rischio alla guida ed il ruolo dell'infrastruttura

# RISCHIO REALE E RISCHIO PERCEPITO

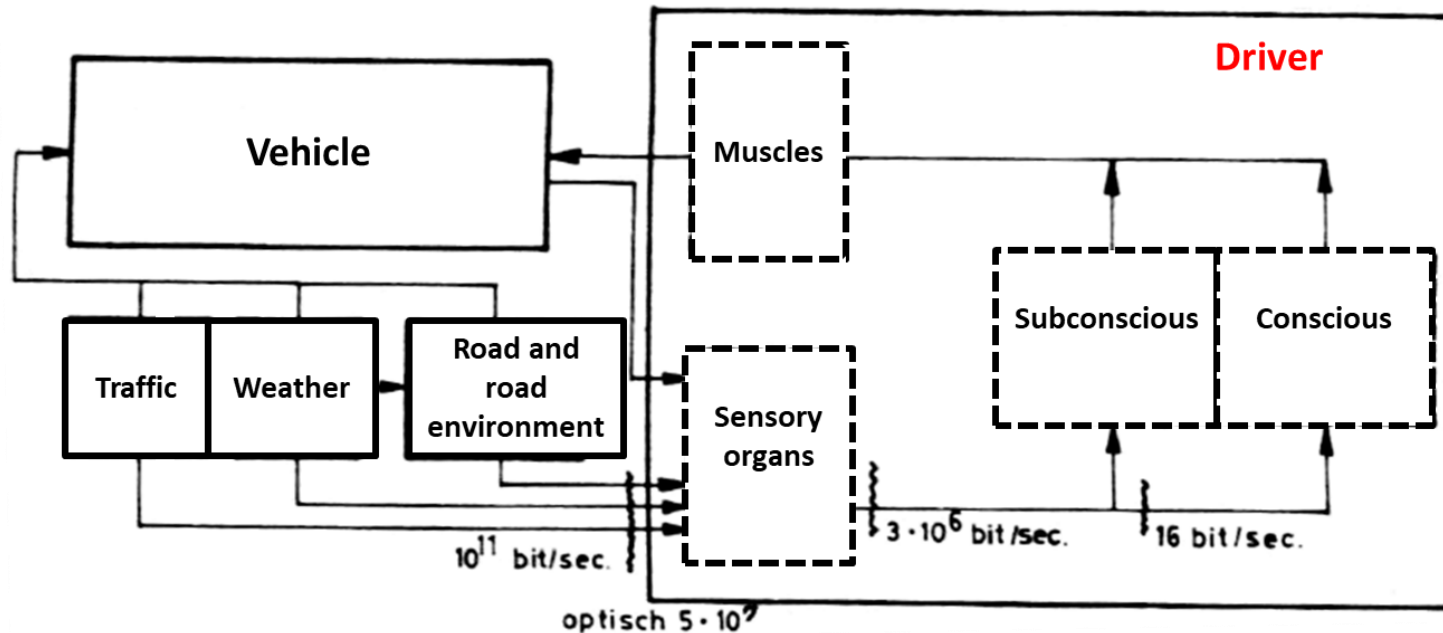
Gli aspetti cruciali per la percezione del rischio sono quindi:

- **Rischio di non raggiungere il proprio obiettivo**  
→ *Non ci si può intervenire in alcun modo se non indirettamente riducendo lo stress giornaliero di ciascuna persona*
- **Consapevolezza del rischio**  
→ *Occorre sensibilizzare le persone sulla sicurezza stradale*
- **Comprensione del tratto di strada che si sta percorrendo**  
→ *La strada deve essere progettata in modo tale da essere facilmente leggibile e «auto-explicativa» (self-explaining road)*



*La percezione del rischio alla guida ed il ruolo dell'infrastruttura*

# LA FALLIBILITÀ DELL'ESSERE UMANO



È impossibile carpire tutte le informazioni dall'ambiente

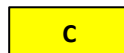


Solo quelle ritenute "più importanti" sono processate



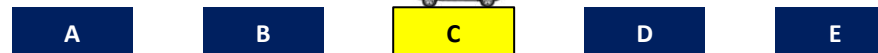
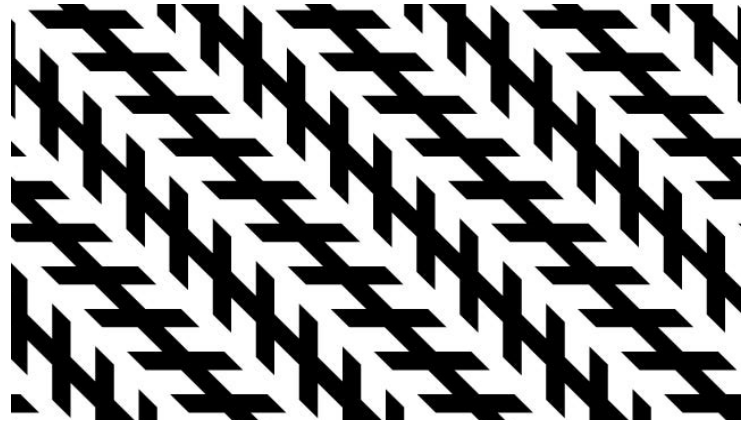
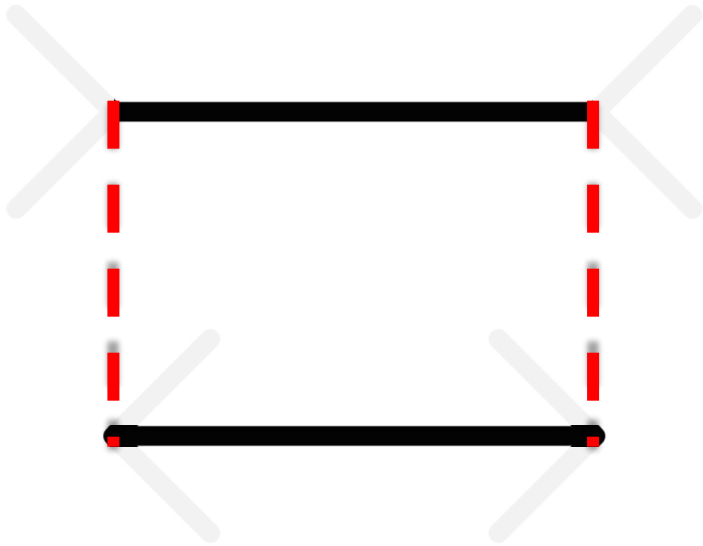
L'essere umano definisce l'ambiente intorno a sé basandosi solo su pochi input (soprattutto alla guida)

*Ein beitrag zur erweiterung des modells fuer fahrer, fahrzeug und strasse in der strassenplanung, Durth W., 1972*



La fallibilità dell'essere umano

# ECCO COME «FREGARE» IL NOSTRO CERVELLO...



*La fallibilità dell'essere umano*



# IL CONCETTO DI FATTORE UMANO APPLICATO ALLA PROGETTAZIONE STRADALE

## *Cosa si intende per fattori umani*

Limiti psicologici e fisiologici che contribuiscono a errori operativi nella movimentazione e gestione di macchinari, veicoli e sistemi gestiti dall'uomo.

**Includono:** valori limite psicologici/fisiologici che contribuiscono all'evento dannoso, incluse le caratteristiche cognitive/percettive dell'essere umano in condizioni standard

**Escludono:** condizioni psicofisiche temporanee che contribuiscono all'evento dannoso (intossicazione, collasso circolatorio, infarto, alcol, panico...)

In ambito stradale, i fattori umani attengono all'individuazione delle caratteristiche della strada che non rispettano i valori limite di soglia umana e che quindi non permettono una corretta percezione della strada da parte degli utenti, provocando incidenti. ***Tenere conto dei fattori umani nella progettazione è pertanto indispensabile.***



*Il concetto di fattore umano applicato alla progettazione stradale: principali aspetti ed esempi*

## PRINCIPALI ASPETTI DA CONSIDERARE

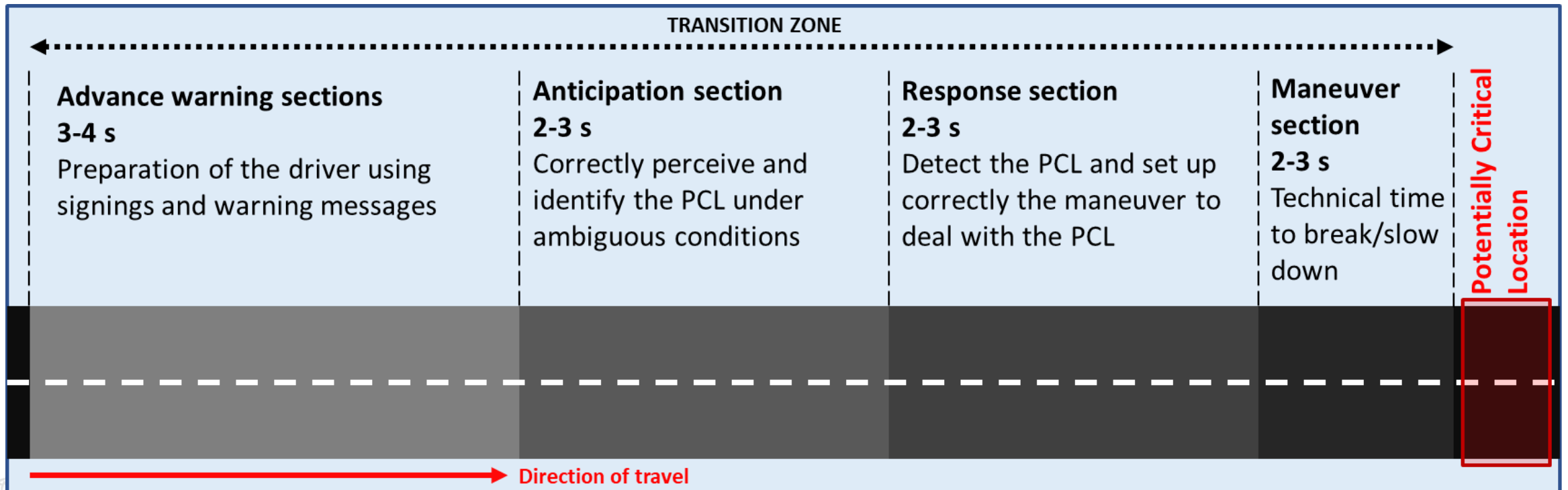
- l'attenzione ai **tempi di reazione e percezione** (corretta gestione della visibilità)
- una corretta progettazione anche degli **elementi marginali della strada** (illusioni ottiche e ambiente stradale)
- una progettazione stradale che sia **coerente con le aspettative del guidatore** (la strada non deve creare false aspettative)



*Il concetto di fattore umano applicato alla progettazione stradale: principali aspetti ed esempi*

## Tempi di reazione e percezione

Per una guida sicura non basta considerare il solo arresto di emergenza, che è una reazione istintiva, ma occorre anche considerare i tempi di percezione e reazione in condizioni non di emergenza, **specialmente in situazioni complesse**.



A

B

C

D

E

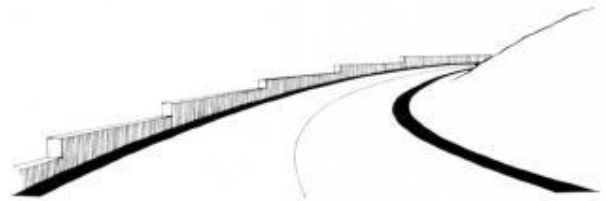
*Il concetto di fattore umano applicato alla progettazione stradale: principali aspetti ed esempi*

## Campo visivo ed elementi marginali della strada

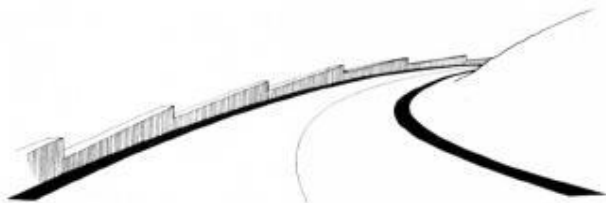
La normativa italiana non fornisce indicazione (neppure qualitative) circa la possibile influenza dell'ambiente circostante la strada sul guidatore. Questo risulta invece essere un aspetto fondamentale.



- Presenza di curva, nessuna informazione sull'andamento della livelletta



- Presenza di curva, livelletta in salita



- Presenza di curva, livelletta in discesa

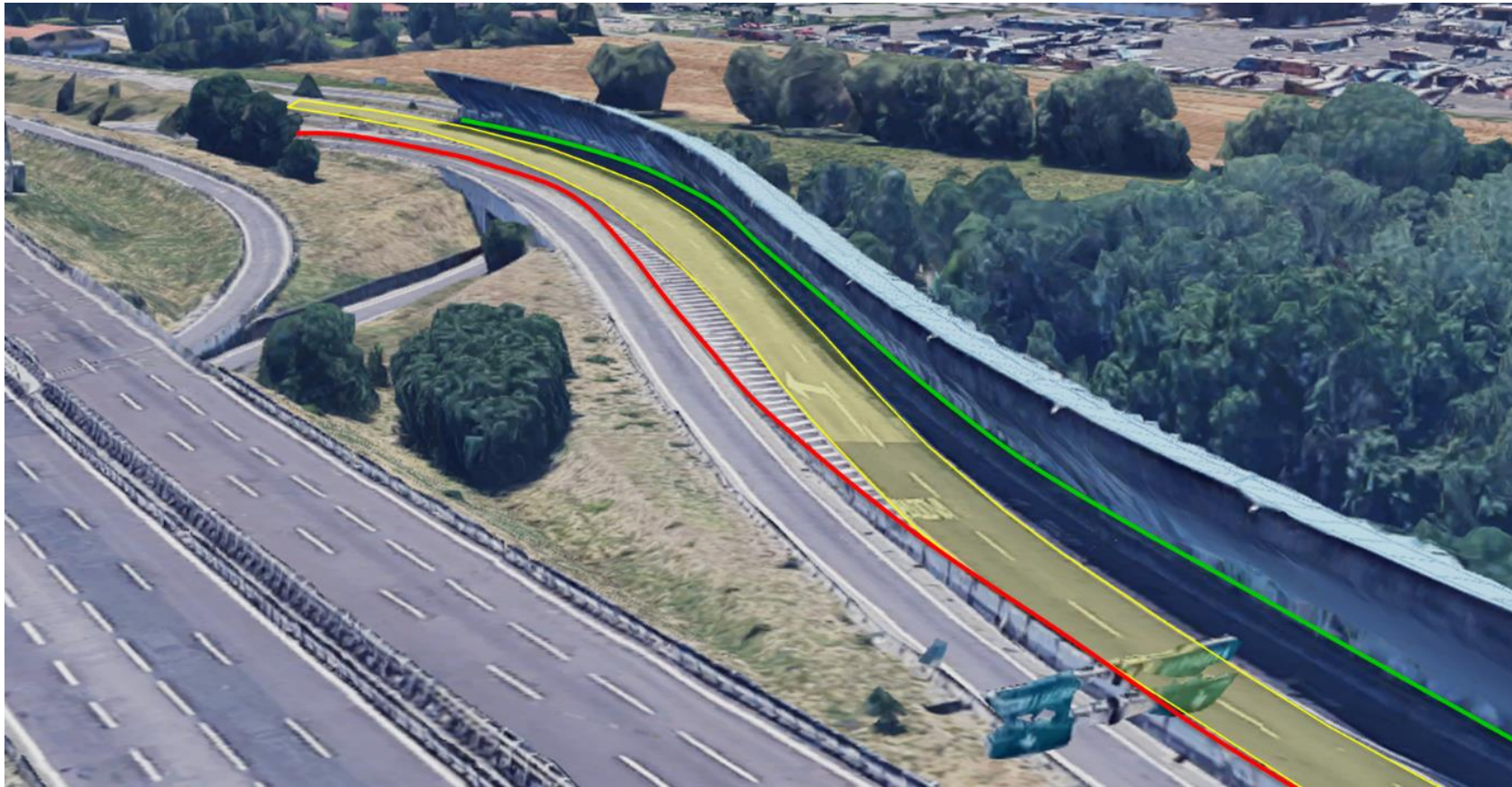
H. Lorenz, Trassierung und Gestaltung von Strassen und Autobahnen, 1971



*Il concetto di fattore umano applicato alla progettazione stradale: principali aspetti ed esempi*



La corretta percezione di una curva, la posizione in corsia, la distanza di un'intersezione, la corretta percezione della velocità, sono tutti aspetti influenzati dall'ambiente circostante.



Google Maps, 2022

A

B

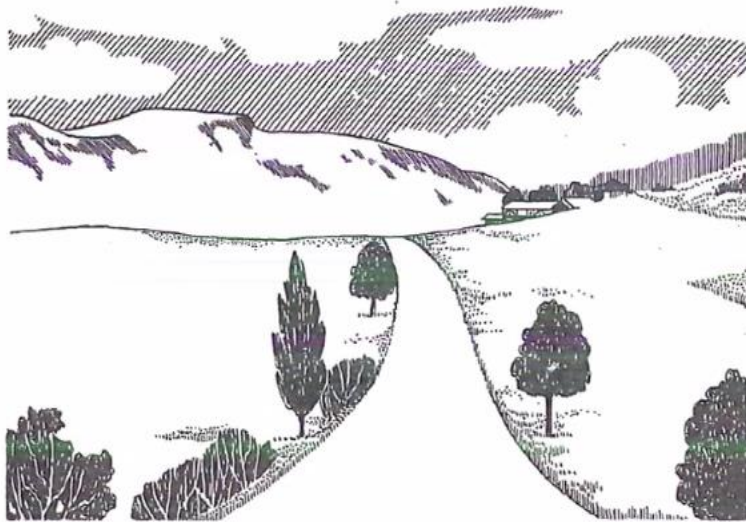
C

D

E

*Il concetto di fattore umano applicato alla progettazione stradale: principali aspetti ed esempi*

La corretta percezione di una curva, la posizione in corsia, la distanza di un'intersezione, la corretta percezione della velocità, sono tutti aspetti influenzati dall'ambiente circostante.



Modified from Birth, 2009, Human Factors Design Features Supporting Space Perception, in: 4th International Conference on Safer Road Infrastructure. Prague.



*Il concetto di fattore umano applicato alla progettazione stradale: principali aspetti ed esempi*

## *Aspettative di guida*

Il guidatore non deve essere sorpreso. In questo ambito le aspettative giocano un ruolo fondamentale.

- Velocità di percorrenza è influenzata dalle aspettative del guidatore rispetto alla strada.
- L'attenzione e l'essere pronto a reagire a determinati punti singolari della strada (ad esempio intersezioni), dipende dalle aspettative che la strada genera nel guidatore.



*Il concetto di fattore umano applicato alla progettazione stradale: principali aspetti ed esempi*

■ **Anche il paesaggio circostante influenza le aspettative**

Uno studio condotto su un campione di 70 persone ha evidenziato che specifiche configurazioni dell'ambiente stradale (ed in particolare la corretta percezione di punti di potenziale pericolo) influenzano le aspettative che il guidatore ha di quella strada.

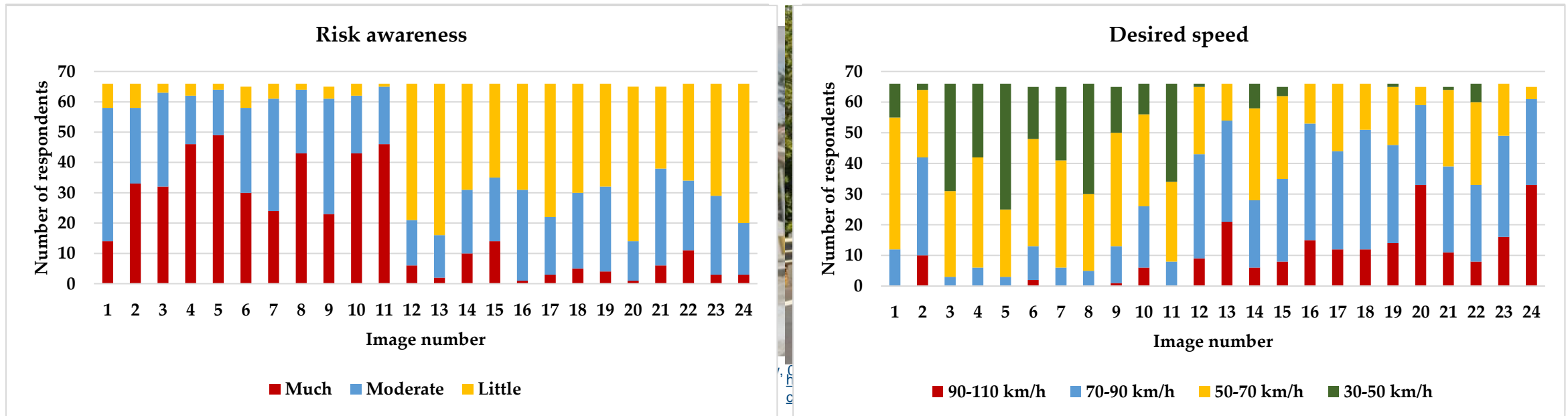


Immagine 1-11, ambiente extraurbano o suburbano con visibili possibili interazioni con il territorio

Immagine 12-24, ambiente extraurbano senza evidenti possibili interazioni con il territorio





■ **Porre attenzione al passaggio da ambito extraurbano a urbano**

Anche se in modo il più delle volte inconscio, le aspettative e di conseguenza il comportamento del guidatore, sono fortemente influenzate dall'ambiente che lo circonda. Il guidatore non adatterà la propria guida ad un ambito urbano se questo non è correttamente percepito.

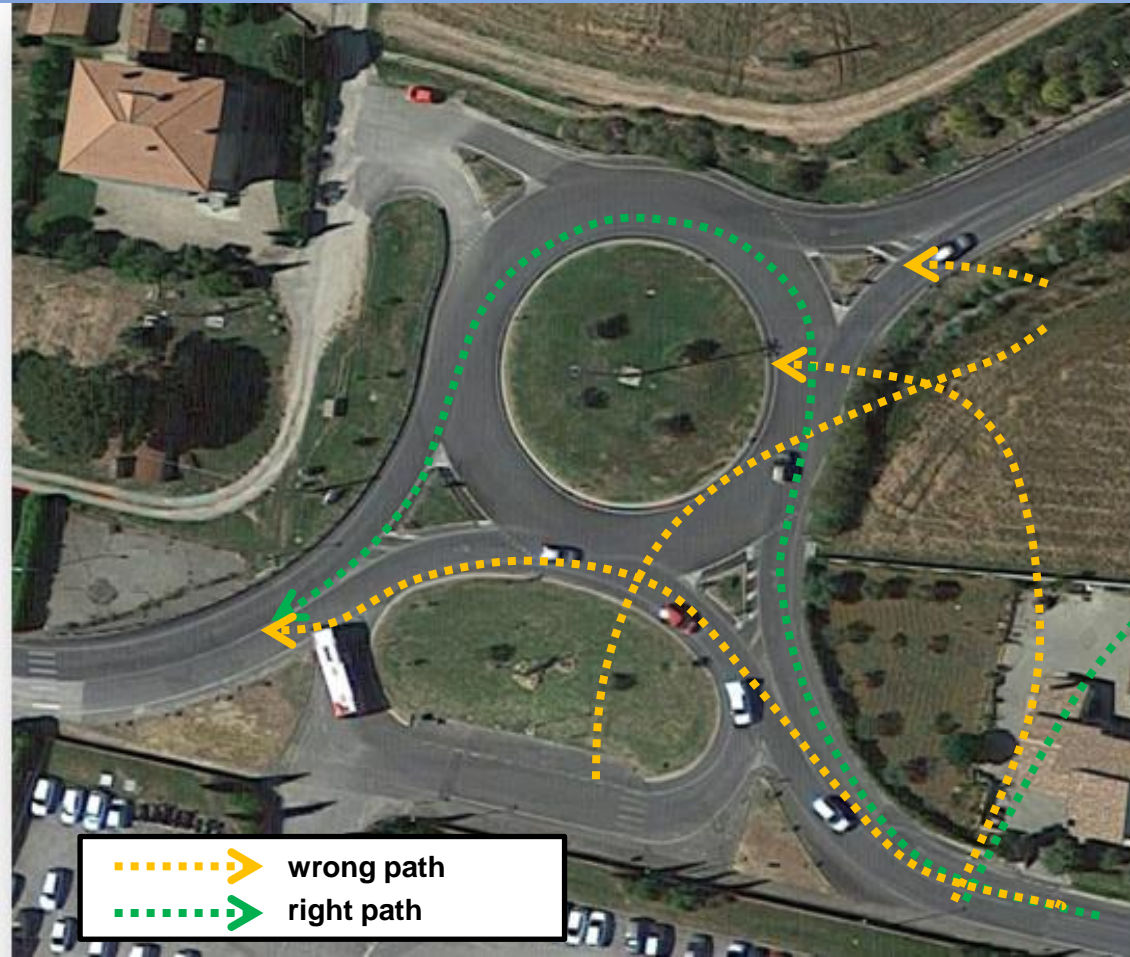


NON BASTA UN CARTELLO!!!!



*Il concetto di fattore umano applicato alla progettazione stradale: principali aspetti ed esempi*

## Un esempio delle conseguenze di più aspetti combinati insieme



*Images from Google  
Street View 2022*



*Il concetto di fattore umano applicato alla progettazione stradale: principali aspetti ed esempi*

# CONCLUSIONI

Alcuni aspetti sono difficilmente normabili e, nel caso, è possibile anche solo dare indirizzi qualitativi di principi da rispettare. Questo non deve impaurire, in quanto è compito dell'ingegnere ingegnarsi per trovare le soluzioni ad un problema, avendo ben chiaro l'obiettivo.

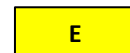
*Anche se il passo è piccolo, sa è nella direzione giusta, forse è il momento di farlo.*

## Esempio normativa canadese

### CONTENTS

2.1	PART 1: Design Controls .....	1
2.2	HUMAN FACTORS AND THEIR APPLICATION TO ROAD DESIGN.....	1
2.2.1	Background .....	1
2.2.2	Overview of Driver Expectancy .....	2
2.2.3	Overview of Perception Reaction Time.....	3
2.2.4	The Designer's Response .....	3
2.2.5	Human Factors and Design: Some Supporting Discussion.....	4
2.2.5.1	The "Design User" .....	4
2.2.5.2	Design User Capabilities and Limitations .....	4
2.2.5.3	Visual Characteristics.....	5
2.2.5.4	Cognitive Abilities .....	8
2.2.5.5	Perception-Reaction Time.....	9

Design Controls, Classification and Consistency, Geometric Design Guide for Canadian Roads, TAC, 2017



*Conclusioni*



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DICEA**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA CIVILE  
E AMBIENTALE

12<sup>a</sup> Giornata regionale della sicurezza stradale  
15 Dicembre 2022, Milano, Palazzo Lombardia

LA SICUREZZA STRADALE 2022

«*La percezione del rischio*»

*Infrastrutture, fattore umano e percezione del rischio*

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

Relatore:

**Dr. Ing. Andrea Paliotto**

*Università degli Studi di Firenze*

*andrea.paliotto@unifi.it*

Evento organizzato da:

