

Criticità del quadro normativo relativo alle infrastrutture per la mobilità sostenibile

prof. Nicola Berloco



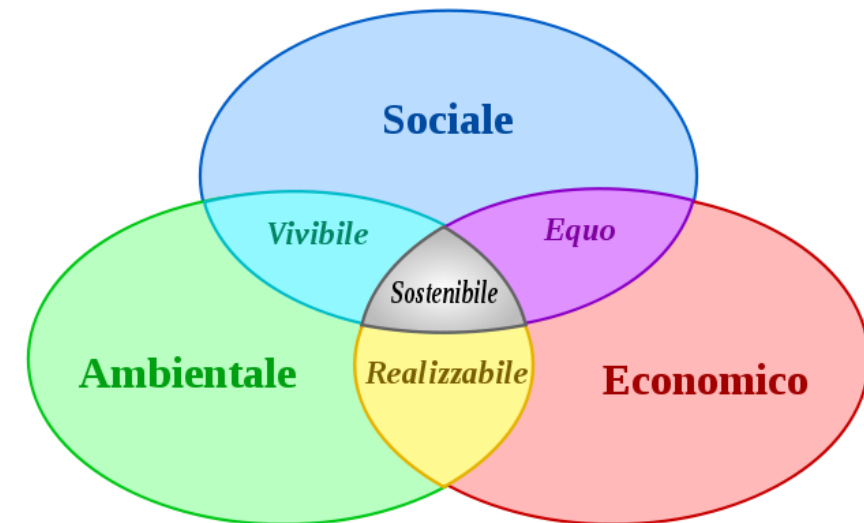
Dipartimento DICA TECh
Politecnico di Bari



LE COMPONENTI DELLA SOSTENIBILITÀ

- **Sostenibilità economica:** intesa come capacità di generare reddito e lavoro per il sostentamento della popolazione.
- **Sostenibilità sociale:** intesa come capacità di garantire condizioni di benessere umano (sicurezza, salute, istruzione, democrazia, partecipazione, giustizia.) equamente distribuite per classi e genere.
- **Sostenibilità ambientale:** intesa come capacità di mantenere qualità e riproducibilità delle risorse naturali.

Lo sviluppo....

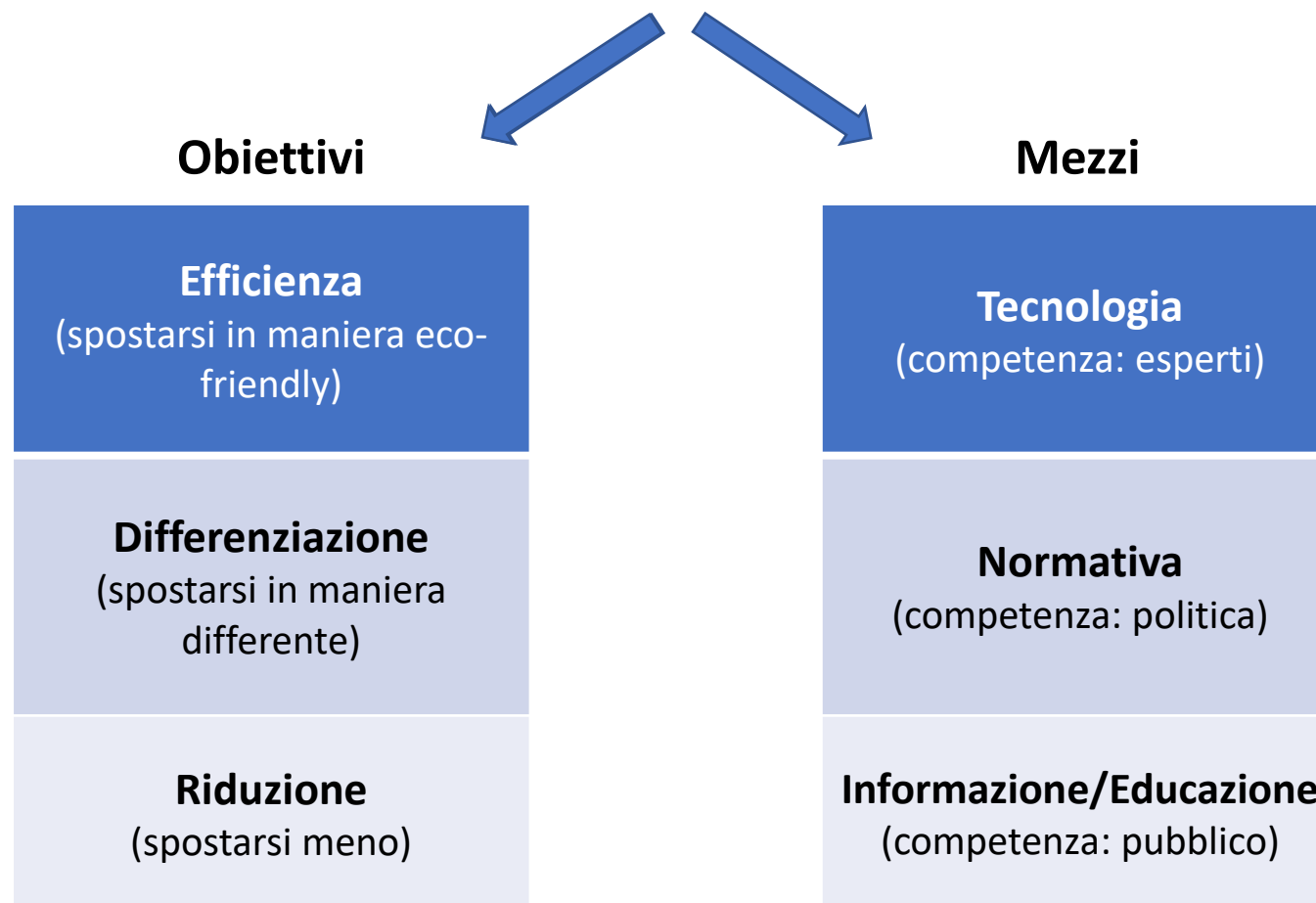


LO SVILUPPO SOSTENIBILE SECONDO LA LEGGE ITALIANA

Il concetto di sviluppo sostenibile in Italia, alla luce del **D.Lgs. 3 aprile 2006**, n. 152, in materia "ambientale" con le modifiche apportate dal D.lgs 16 gennaio 2008, n. 4, è così definito:

1. Ogni attività umana giuridicamente rilevante ai sensi del presente codice deve conformarsi al principio dello sviluppo sostenibile, al fine di garantire all'uomo che **il soddisfacimento dei bisogni delle generazioni attuali non possa compromettere la qualità della vita e le possibilità delle generazioni future.**
2. Anche **l'attività della pubblica amministrazione deve essere finalizzata a consentire la migliore attuazione possibile del principio dello sviluppo sostenibile**, per cui nell'ambito della scelta comparativa connotata da discrezionalità gli interessi alla tutela dell'ambiente e del patrimonio culturale devono essere oggetto di prioritaria considerazione.
3. Data la complessità delle relazioni e delle interferenze tra natura e attività umane, il principio dello sviluppo sostenibile deve consentire di **individuare un equilibrato rapporto, nell'ambito delle risorse ereditate, tra quelle da risparmiare e quelle da trasmettere**, affinché nell'ambito delle dinamiche della produzione e del consumo si inserisca altresì il principio di solidarietà per salvaguardare e per migliorare la qualità dell'ambiente anche futuro.
4. La risoluzione delle questioni che involgono aspetti ambientali deve essere cercata e trovata nella prospettiva di garanzia dello sviluppo sostenibile, in modo da **salvaguardare il corretto funzionamento e l'evoluzione degli ecosistemi naturali** dalle modificazioni negative che possono essere prodotte dalle attività umane.

LA MOBILITÀ SOSTENIBILE...COME PERSEGUIRLA?



LA MATRICE DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

	Tecnologia (competenza: esperti)	Normativa (competenza: politica)	Informazione/ Educazione (competenza: pubblico)
Efficienza (spostarsi in maniera ecofriendly)	<ul style="list-style-type: none"> •Nuovi propulsori •Combustibili alternativi •Motori più efficienti •Progettazione stradale •Gestione del traffico 	<ul style="list-style-type: none"> •Limiti di emissioni •Incentivi auto elettriche 	<ul style="list-style-type: none"> •Educare a stili di guida ecologici •Incentivare auto elettriche
Differenziazione (spostarsi in maniera differente)	<ul style="list-style-type: none"> •Nuovi modelli 	<ul style="list-style-type: none"> •Green taxes •Bus priority •Bus Rapid Transit (BRT) •Infrastrutture ciclabili •Progettazione stradale •Uso delle strade 	<ul style="list-style-type: none"> •Incentivare modelli sostenibili •Gestione della mobilità
Riduzione (spostarsi meno)	<ul style="list-style-type: none"> •ICT-solution 	<ul style="list-style-type: none"> •Città compatte •Densificazione •Uso del suolo eterogeneo 	<ul style="list-style-type: none"> •Incentivare stili di vita semplici

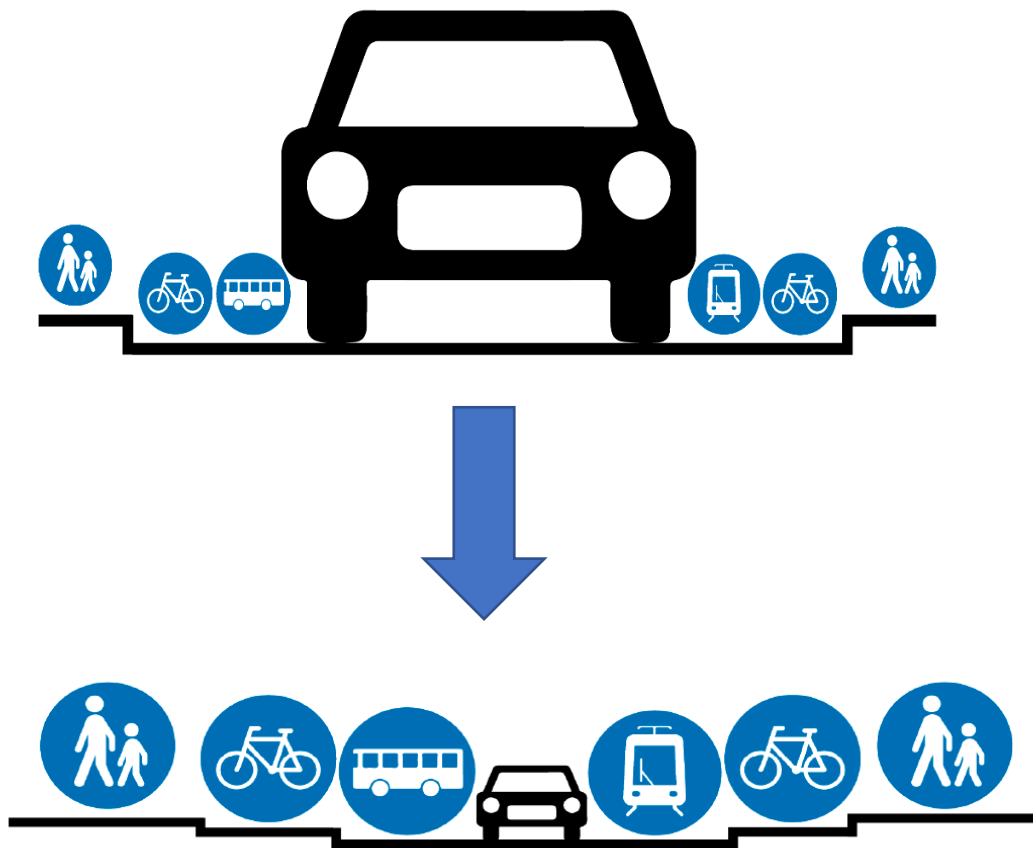
E...LE INFRASTRUTTURE?

Pur se non espressamente riportate nella «Matrice della Mobilità Sostenibile» esse svolgono un ruolo cruciale per il raggiungimento degli obiettivi.

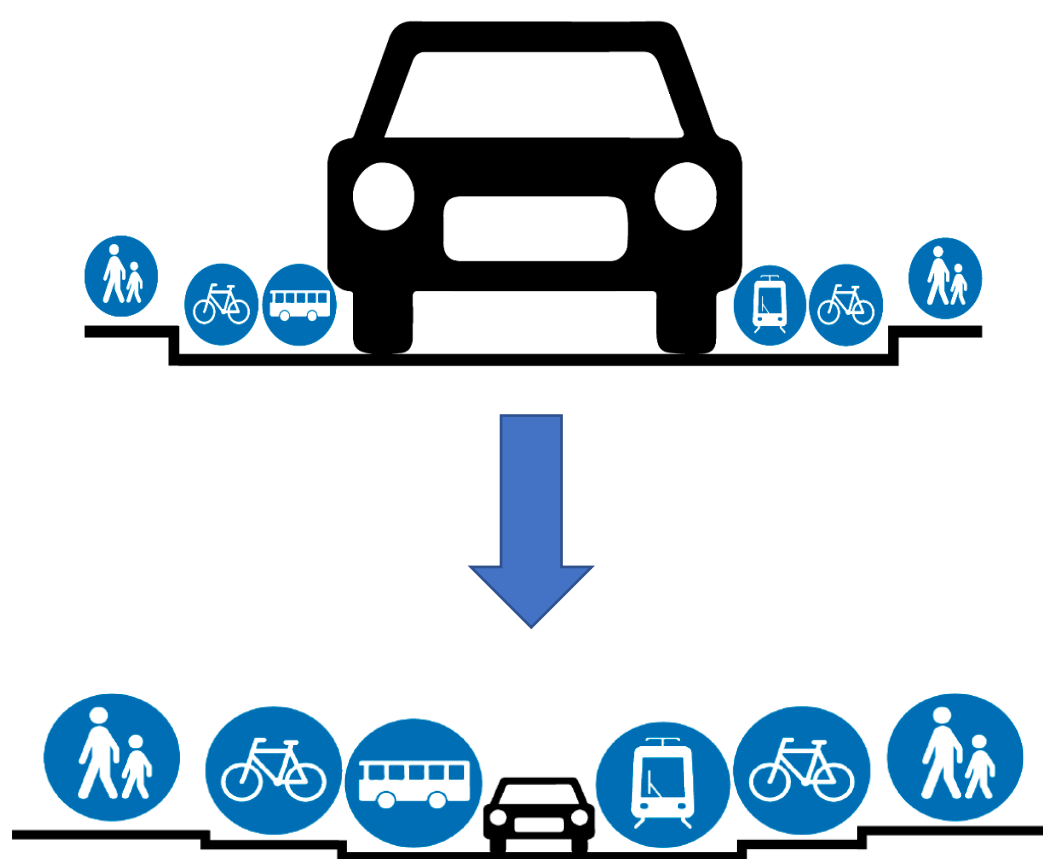
LE INFRASTRUTTURE DI MOBILITA':

- devono essere progettate e realizzate coerentemente alle nuove tecnologie (es. veicoli automatici)
- devono essere rifunzionalizzate (negli spazi e nei materiali) coerentemente alle nuove normative
- devono essere sufficientemente eterogenee per soddisfare modelli di trasporto e stili di vita sostenibili

LA CONDIVISIONE OTTIMALE DEGLI SPAZI



LA CONDIVISIONE OTTIMALE DEGLI SPAZI



Cambiamento

1. Culturale
2. Gestionale
3. Infrastrutturale

Transizione

1. Graduale
2. Sistematica
3. Strutturata

Esigenze propedeutiche

1. Normative
2. Partecipazione/Educazione
3. Tecniche/tecnologiche

AZIONI PER LA CONDIVISIONE SOSTENIBILE E SICURA DEGLI SPAZI URBANI

Mobilità **PEDONALE**

- Assicurare percorsi pedonali sicuri, confortevoli e piacevolmente fruibili

Mobilità **CICLISTICA**

- Assicurare una rete ciclabile diffusa in tutto il territorio urbanizzato

Mobilità **MOTORIZZATA privata**

- Disincentivare l'utilizzo dell'auto privata con:
 - politiche di pricing (di sosta e di accesso)
 - interventi infrastrutturali e gestionali in favore delle altre mobilità
 - Iniziative di educazione/sensibilizzazione/partecipazione

Mobilità **MOTORIZZATA pubblica**

- Assicurare collegamenti:
 - Snelli
 - Affidabili
 - Integrati

AZIONI PER LA CONDIVISIONE SOSTENIBILE E SICURE DEGLI SPAZI URBANI

Da dove partire?

DALL'ANALISI GERARCHICO-FUNZIONALE DELLA RETE STRADALE ESISTENTE

Ai livelli alti della scala gerarchica, le tipologie di strade da considerare sono:

- Le autostrade
- Le autostrade urbane
- Le arterie urbane
- I collettori urbani

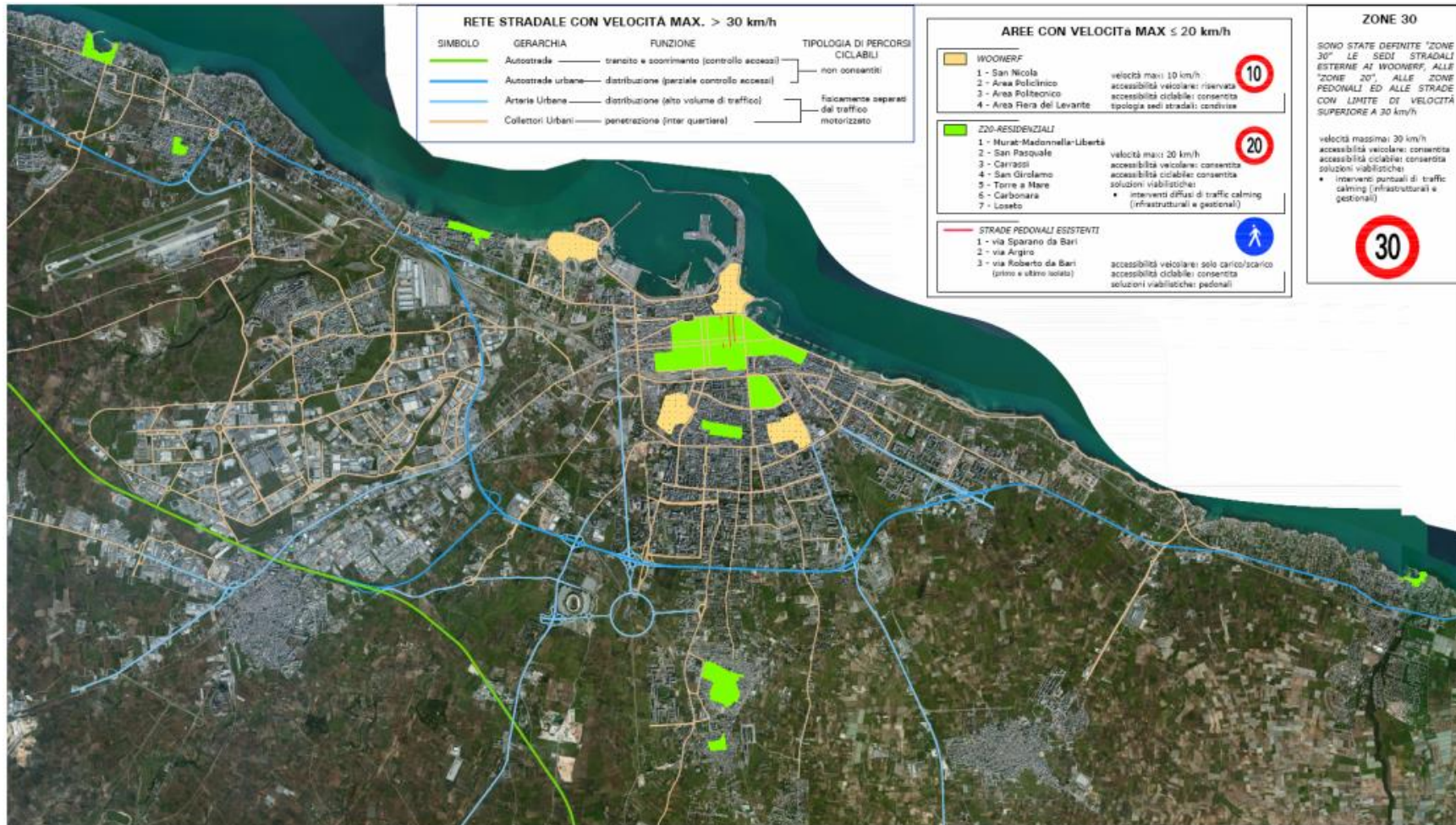
Esse, infatti, svolgono le **funzioni di transito, distribuzione e penetrazione** del traffico urbano e periurbano. Devono garantire le funzioni di deflusso sia in condizioni di ordinarietà, che in condizioni di emergenza.

Estrapolate le viabilità principali della rete urbana, il resto del tessuto, caratterizzato prevalentemente dalla funzione di accesso, può essere ipotizzato come ambiente urbano cycle and pedestrian friendly.....in sintesi come **ZONE 30 – ZONE 20 – ZONE 10**

**LA LUNGIMIRANZA DELLA PIANIFICAZIONE PARTECIPATA:
LA CHIAVE DEL SUCCESSO A MEDIO/LUNGO TERMINE**

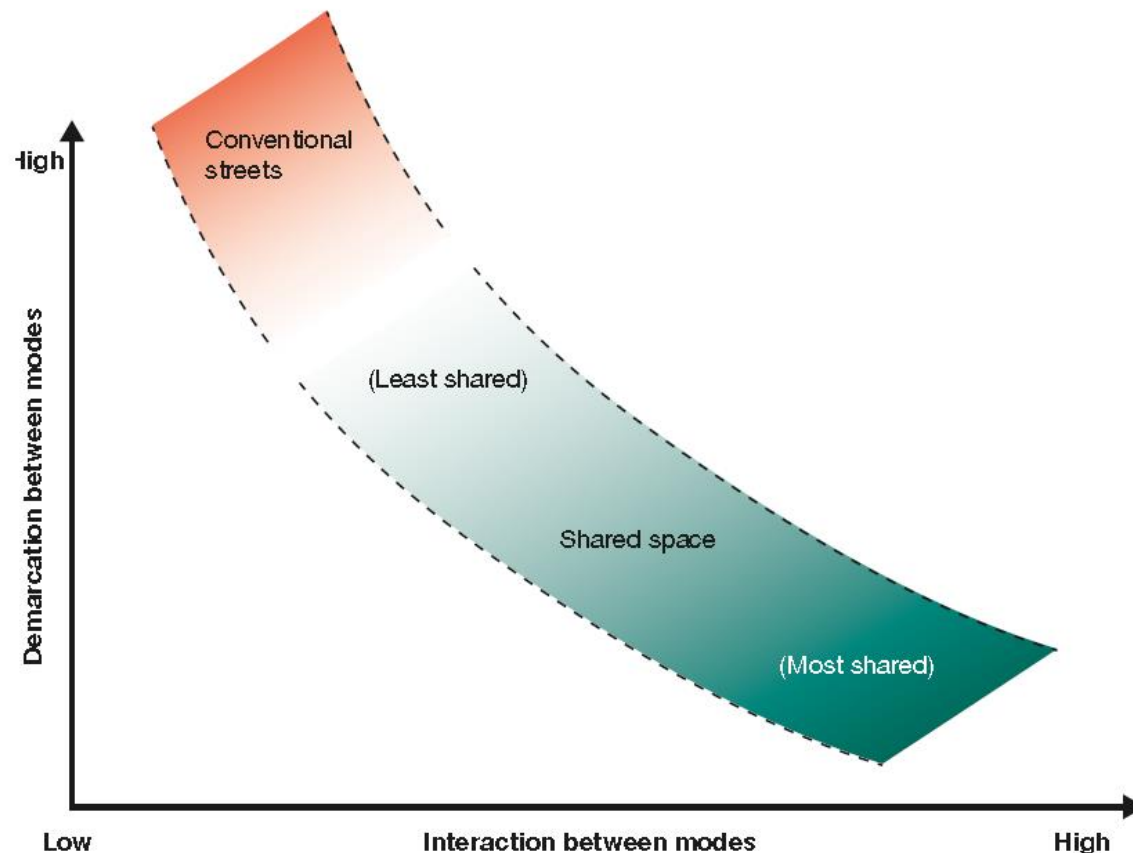
ESEMPIO DI ANALISI GERARCHICO-FUNZIONALE – CITTÀ DI BARI

(fonte Bici Plan 2013)



DIFFERENZIAZIONE E INTERAZIONE FRA LA MODALITÀ DI TRASPORTO

(fonte «Shared Spaces», Department for Transport 2011 - UK)



- Più aumenta il grado di condivisione fra le modalità (ad esempio con un aspetto della strada che ne incoraggia la condivisione)
- Più si riduce la velocità veicolare

La gerarchizzazione delle strade urbane porta a delle scelte che devono essere assolutamente condivise con gli stakeholder in quanto difficilmente reversibili a lungo termine

Mobilità PEDONALE

Assicurare percorsi ciclabili sicuri, confortevoli e piacevolmente fruibili

D.M.2001 – larghezza minima marciapiede = 1,5 m

Nelle applicazioni reali tale larghezza rappresenta lo standard dimensionale e contiene vari ostacoli alla libera circolazione dei pedoni (pali luce, pali segnaletica, armadi elettrici, alberi, etc.)

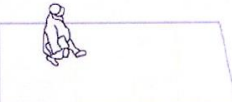
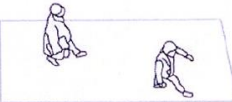

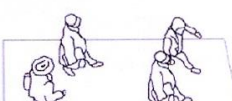


Parametri prestazionali per il calcolo dei livelli di servizio pedonali.

$$Q_{ped} = \frac{Q_{15}}{(15 \min \times L_u)}$$

$$L_u = L_{tot} - \sum L_i$$

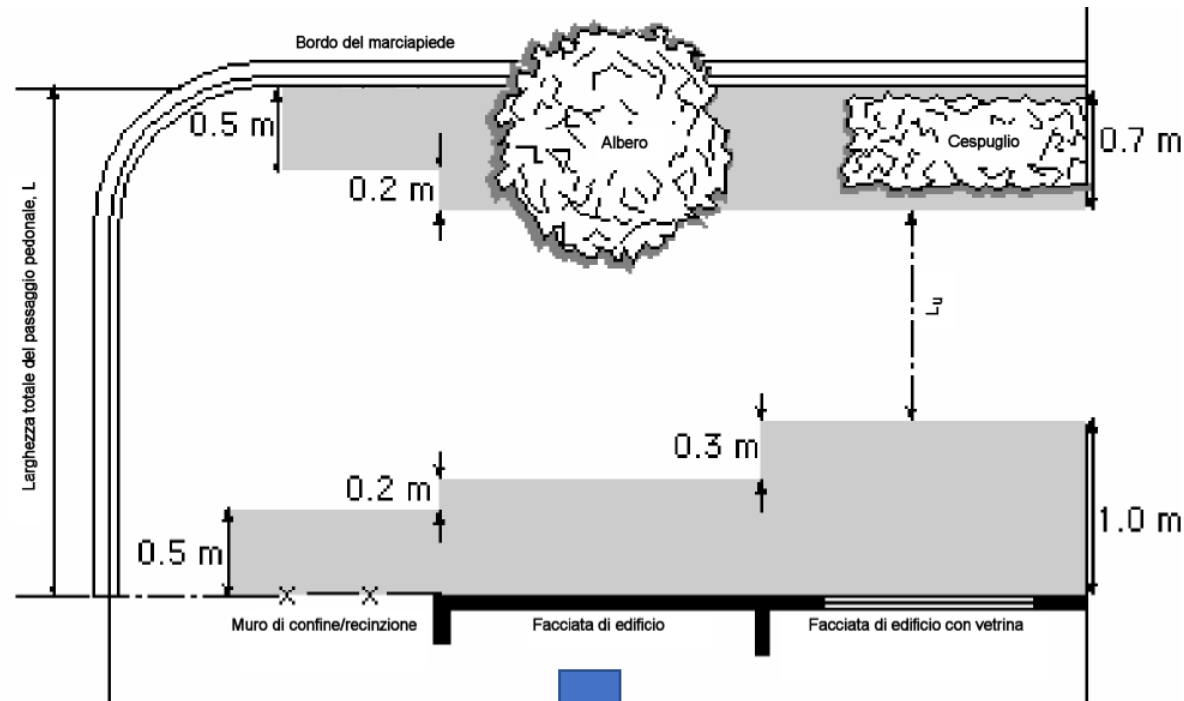
dove:

- Q_{ped} è la portate pedonale [p/min/m]
- Q_{15} è la portata dei 15 minuti di punta
- L_u è la lunghezza utile
- L_{tot} è la larghezza totale del marciapiede, misurata [m].
- L_i è la somma dei contributi da sottrarre, dovuti alla presenza di ostacoli [m].

LOS	Spazio pedonale (m ² /p)	Portata pedonale (p/min/m)	Caratteristiche del flusso pedonale
A	> 5.6	≤ 16	I pedoni camminano secondo i percorsi desiderati, senza modificare i propri movimenti per la presenza di altri pedoni. La velocità (andatura) è scelta liberamente e la probabilità di conflitto tra pedoni risulta molto bassa. 
B	3.7-5.6	16-23	Lo spazio disponibile rende libera la scelta della velocità, permette di superare gli altri pedoni e di evitare i conflitti trasversali. La presenza degli altri pedoni tende a divenire elemento di attenzione, determinando la scelta del proprio percorso. 
C	2.2-3.7	23-33	Lo spazio disponibile consente ancora di mantenere un'andatura normale e di sorpassare gli altri pedoni, soprattutto in correnti di flusso unidirezionali. I movimenti nella direzione opposta o quelli trasversali possono generare conflitti di modesta entità, e decrescono leggermente le velocità e la portata. 
D	1.4-2.2	33-49	Il grado di libertà nella scelta della velocità e nel superamento degli altri pedoni è limitato. I movimenti trasversali o in senso contrario sono accompagnati da un'alta probabilità di conflitto, determinando frequenti variazioni di velocità e di traiettoria. Il flusso è abbastanza fluido, ma aumenta la probabilità di interazione tra i pedoni. 
E	0.75-1.4	49-75	La velocità si riduce, poiché i pedoni sono frequentemente costretti a cambiare traiettoria. Lo spazio disponibile è insufficiente per superare i pedoni più lenti e il movimento trasversale o in senso contrario risulta estremamente difficoltoso. 
F	≤ 0.75	variabile	La velocità è fortemente condizionata e ogni pedone riesce a muoversi solo cambiando continuamente traiettoria. Il contatto con gli altri pedoni è frequente ed inevitabile, mentre risulta praticamente impossibile procedere trasversalmente o in senso contrario. Il flusso è sporadico ed instabile, e lo spazio disponibile è più simile a quello dei pedoni in coda che a quello dei pedoni in movimento. 

Mobilità PEDONALE

Assicurare percorsi ciclabili sicuri, confortevoli e piacevolmente fruibili



Un marciapiede largo 1,5 m non assicura quasi mai un percorso confortevole!

La tabella illustra lo spazio di ingombro dei più frequenti ostacoli riportati dall'HCM (Li).

Ostacoli fissi che restringono l'ampiezza utile dei percorsi pedonali	Spazio inutilizzabile[m] (valori HCM)
Elementi di arredo	
Sostegno di lampioni	0,8-1,1
Sostegni di segnali stradali	0,9-1,2
Cassette antincendio/allarme	0,8-1,1
Idranti antincendio	0,8-0,9
Segnaletica	0,6-0,8
Parchimetri	0,6
Cassette postali (50 cm × 50 cm)	1,0-1,1
Cabine telefoniche (80 cm × 80 cm)	1,2
Cestini porta rifiuti	0,9
Panchine	1,5
Accessi a sotterranei	
Scale di accesso alle stazioni della metropolitana	1,7-2,1
Griglie (rialzate) di ventilazione di vani nel sottosuolo	1,8 +
Griglie (rialzate) di ventilazione di trasformatori posti nel sottosuolo	1,5 +
Vegetazione	
Alberi	0,6-1,2
Fioriere	1,5
Esercizi commerciali	
Edicole di vendita dei giornali	1,2-4,0
Chioschi di vendita	Variabile
Bacheche pubblicitarie	Variabile
Vetrine di negozi	Variabile
Caffè all'aperto (due file di tavoli)	2,1
Elementi sporgenti dagli edifici	
Colonne	0,8-0,9
Portici	0,6-1,8
Ingressi di vani sotterranei	1,5-2,1
Connessioni di tubazioni	0,3
Sostegni di tende parasole	0,8
Impalcature di cantieri (sporgenti)	Variabile
Accessi a garage	Variabile
Dal bordo del marciapiede	0,5
Dalla facciata di un edificio/muro/recinzione	0,7

Mobilità PEDONALE

Assicurare percorsi ciclabili sicuri, confortevoli e piacevolmente fruibili

DEFINIZIONE DI WALKING DISTANCE

La distanza che si è disposti a percorrere a piedi da un'origine ad una destinazione. Dipende dalla tipologia dei percorsi, da fattori ambientali e culturali. Essa influisce sulle abitudini di mobilità urbana, sulla domanda di sosta, ecc.

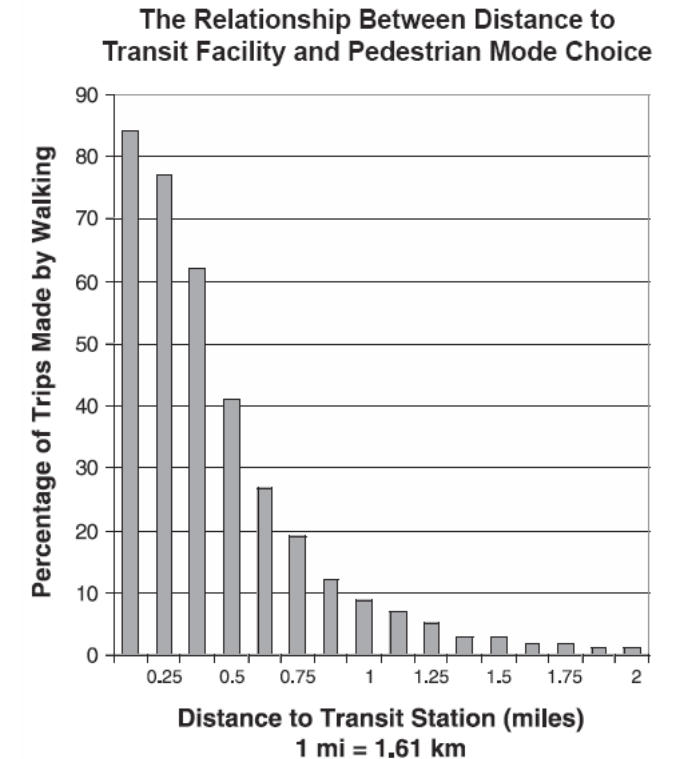
Tutte le funzioni urbane dovrebbero essere pianificate nell'ottica dell'accessibilità pedonale e, più in generale delle utenze deboli.

Il grafico mostra come la modalità pedonale viene praticata in funzione della distanza della destinazione. Più del 75% dei tragitti viene effettuato a piedi se la distanza non supera i 400 m.

Per questo motivo le fermate dei mezzi pubblici, i nodi di mobilità, le scuole ecc. dovrebbero essere localizzate secondo questo principio.

COME INFLUIRE SULLE ABITUDINI DEGLI UTENTI PER AUMENTARE LA WALKING DISTANCE?

**Intervenendo sull'estetica e sulla sicurezza
dei percorsi pedonali**



Source: Federal Transit Administration, Transit Cooperative Research Program, Transit and Urban Form, TCRP Report 16, 1996. Chart adapted from Figure 19.

Mobilità CICLISTICA

Assicurare una rete ciclabile diffusa in tutto il territorio urbanizzato

Impianto normativo tradizionale

Legge 366/98 Norme per il finanziamento della mobilità ciclistica

D.M. 557/99

Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili - (G.U. n. 225, 26 settembre 2000, Serie Generale)



D.Lgs. 30-4-1992 n. 285 e s.m.i. Il Nuovo Codice della Strada

Legge Regionale n.1 2013 “Interventi per favorire lo sviluppo della mobilità ciclistica”

Mobilità CICLISTICA

Assicurare una rete ciclabile diffusa in tutto il territorio urbanizzato

Note sul D.M. 557/99:

- Art. 4 Comma 3 Lettera a: Negli itinerari ciclabili si deve prestare particolare attenzione alla regolarità delle superfici ciclabili



LA FINITURA SUPERFICIALE OTTIMALE E' COSTITUITA PREVALEMENTEMENTE DAI CONGLOMERATI

- Art. 4 Comma 5 Lettera a: i percorsi promiscui con i pedoni devono avere larghezza **adeguatamente** incrementata rispetto ai minimi fissati per le piste ciclabili all'articolo 7 (> 2,5 m se bidirezionali; > 1,5 m se monodirezionali)



LA NORMA NON FORNISCE UN CRITERIO DETERMINISTICO PER LA DETERMINAZIONE DELLA LARGHEZZA



LA REGOLA NELLA PRATICA NON VIENE RECEPITA O PUÒ ESSERE SODDISFATTA PER LARGHEZZE NON ADEGUATE
AI FLUSSI CICLISTICI E PEDONALI

Mobilità CICLISTICA

Assicurare una rete ciclabile diffusa in tutto il territorio urbanizzato

Note sul D.M. 557/99:

- Art. 8 Comma 2: Distanze di arresto ➡ tempo di percezione e decisione variabile tra un minimo, pari ad un secondo, per le situazioni urbane, ed un massimo di 2,5 secondi per le situazioni extraurbane, coefficiente di aderenza longitudinale da relazionare al tipo di pavimentazione adottata e, comunque, non superiore a 0,35



LA NORMA DOVREBBE FORNIRE LA VARIABILITA' DEL COEFFICIENTE DI ADERENZA PER TIPOLOGIA DI PAVIMENTAZIONE E PER LA VELOCITÀ DI PROGETTO DEL PERCORSO

- Il D.M. dovrebbe essere aggiornato includendo le tipologie di percorsi ciclabili e le indicazioni introdotte da:
 - Allegato A della Direttiva Ministeriale n. 375/2017 (ciclovie turistiche)
 - Legge 11/01/2018 - n. 2 «Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica»
 - Legge n. 120/2020 Decreto Semplificazione (Integrazioni C.d.S. in vigore dal 15/09/2020): strade ciclabili, corsia ciclabile, corsia ciclabile per doppio senso ciclabile.

Mobilità CICLISTICA

Assicurare una rete ciclabile diffusa in tutto il territorio urbanizzato

Note sul D.M. 557/99:

L'articolo 4, comma 6, del DM 557/99 evidenzia che i percorsi ciclabili su carreggiata stradale, in promiscuo con i veicoli a motore, rappresentano la tipologia di itinerari a maggiore rischio per l'utenza ciclistica.

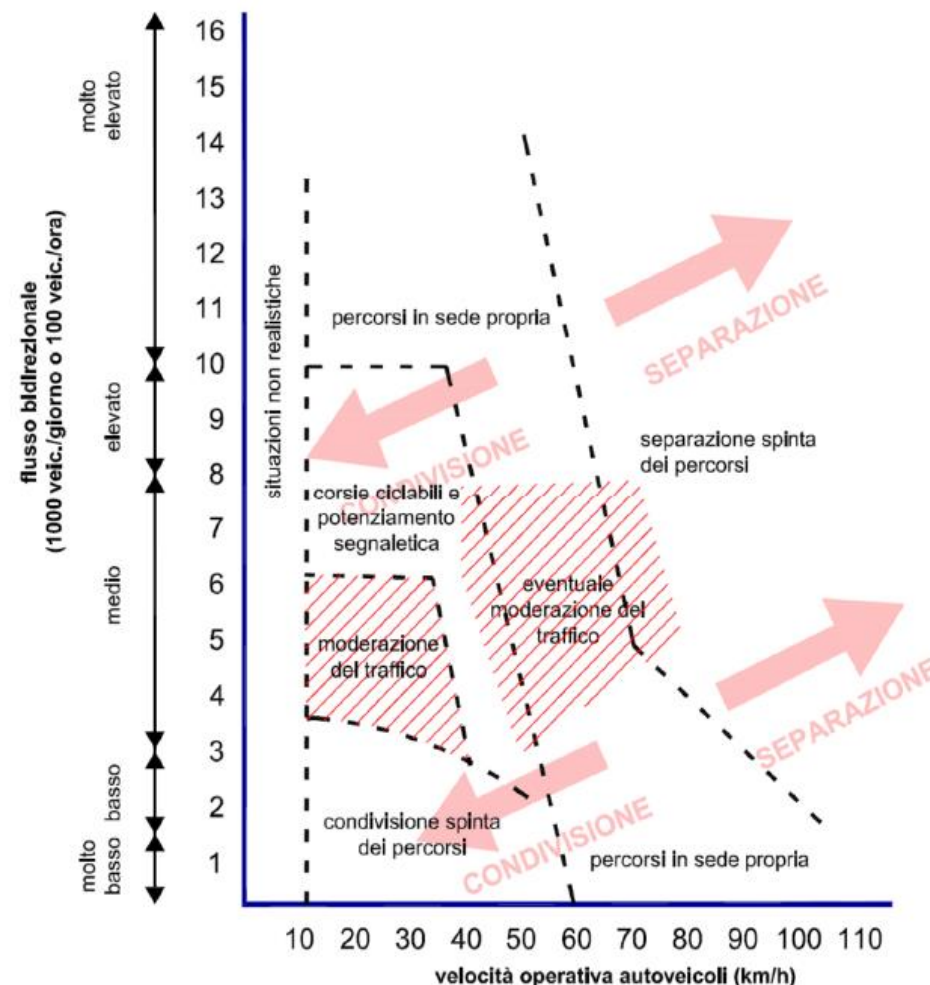
Quindi devono essere messi in sicurezza introducendo elementi di moderazione del traffico sulle strade in cui vengono previsti al fine di favorirne la compatibilità. Tali percorsi sono comunque di fondamentale importanza in ambito urbano ed extraurbano per dare continuità alla rete ciclabile.

CARENZA NORMATIVA!

non si trova alcun riferimento esaustivo nel Codice della Strada o in altra normativa di settore che tratti in modo esauriente i criteri di applicazione e le modalità di progettazione degli interventi di moderazione del traffico.

In molti paesi europei infatti il dibattito sia tecnico che culturale su questi temi è proficuo fino dagli anni '60 e ha dato i primi frutti normativi nel 1976¹ in Olanda per poi proseguire in Germania, Gran Bretagna, Danimarca, ecc.

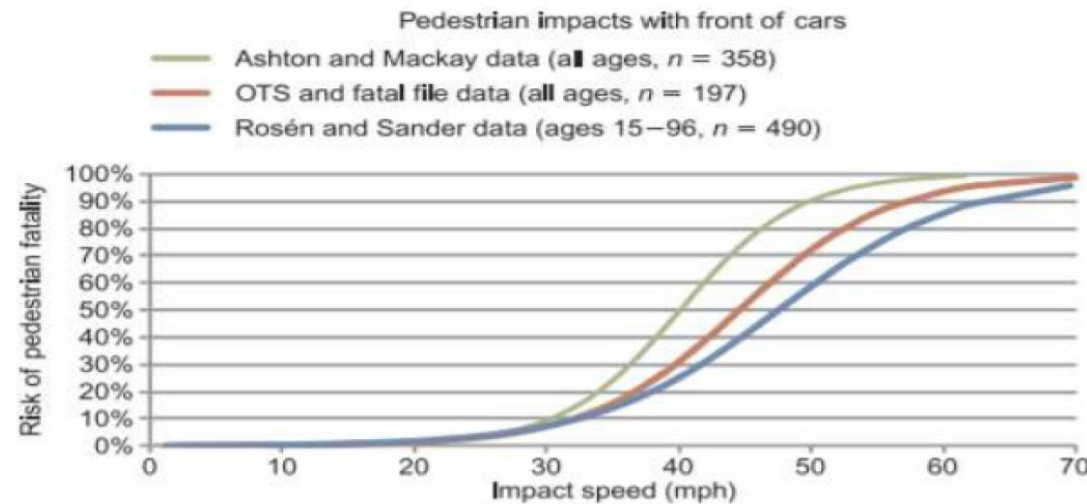
¹ - Norme per la progettazione dei woonerf (corti urbane) del governo olandese



GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

La promiscuità veicolare e ciclabile può essere ottenuta non solo abbassando il limite di velocità al almeno 30 km/h ma adottando veri e propri dispositivi di moderazione del traffico e, allo stesso tempo, valorizzando il territorio attraversato.

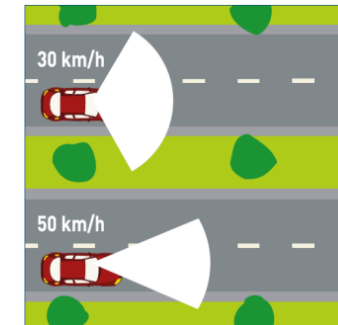
Assegnato 1 al rischio a cui ci si espone con l'uso dell'auto (in città) il rischio in bicicletta è doppio, il rischio in motorino è 15 volte, il rischio in moto è da 25 a 50 volte. Il limite di velocità pari a 30 km/h riduce notevolmente tale rischio



Rischio di mortalità degli utenti deboli in base alla velocità di impatto - regressione logistica di Ashton e Mackay, OTS, Rosen e Sander

rischio di mortalità in funzione della velocità

Nicola Berloco, Politecnico di Bari



Il cono ottico di corretta messa a fuoco si restringe all'aumentare della velocità.

Spazio di arresto, velocità di impatto e mortalità

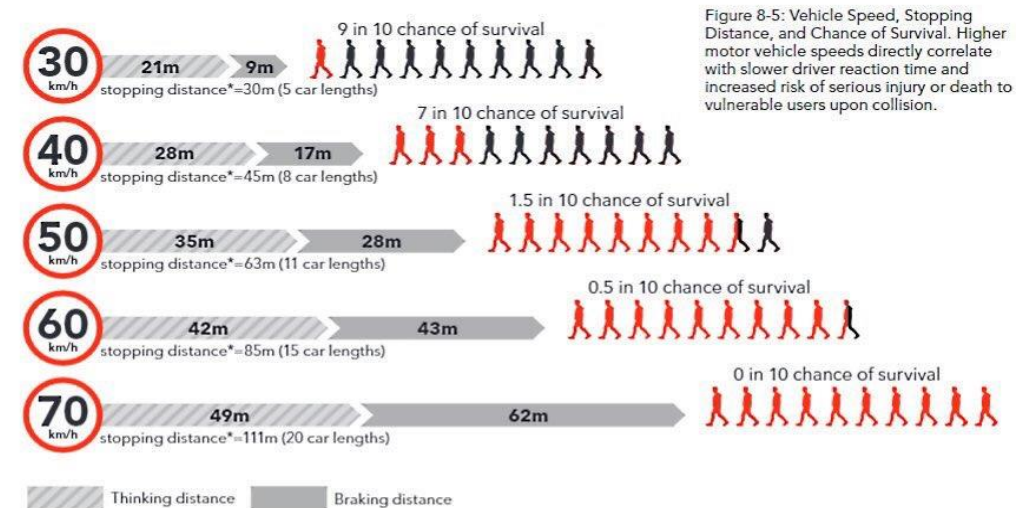


Figure 8-5: Vehicle Speed, Stopping Distance, and Chance of Survival. Higher motor vehicle speeds directly correlate with slower driver reaction time and increased risk of serious injury or death to vulnerable users upon collision.

2 Dicembre 2021

Politecnico di Bari – Sala delle Videoconferenze

GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

La prima implementazione diffusa di un limite di velocità pari a 30 km/h è stata realizzata nella piccola cittadina tedesca di Buxtehude nel 1983. Da allora le Zone30 europee in ambito urbano si sono diffuse notevolmente.

Effetti delle Zone 30

- Riduzione dell'indice di mortalità stradale in ambito urbano
- Riduzione del 40% (- 3 dbA) del rumore da traffico veicolare
- incremento delle modalità ciclistica e pedonale
- incremento dell'utilizzo dei mezzi pubblici
- incremento della qualità della vita in ambito urbano

Una Zona 30 non può essere realmente implementata dal semplice posizionamento di segnaletica verticale ma comporta, specialmente nei primi casi di sperimentazione (e periodi), una serie di interventi infrastrutturali e gestionali, normalmente definiti come interventi di traffic calming.

ORGANIZZAZIONE STRATEGICA

La pianificazione e l'implementazione delle soluzioni di traffic calming richiederebbe la partecipazione del pubblico coinvolto, la mitigazione degli interessi locali, il supporto delle municipalità e delle società di trasporto pubblico.

GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

Panorama normativo italiano

Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada

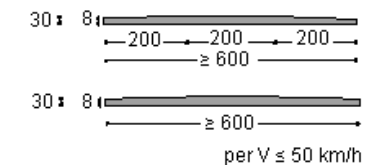
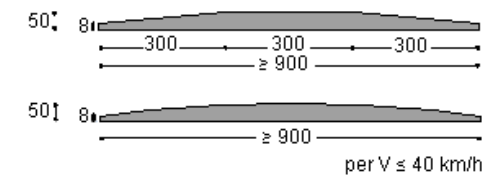
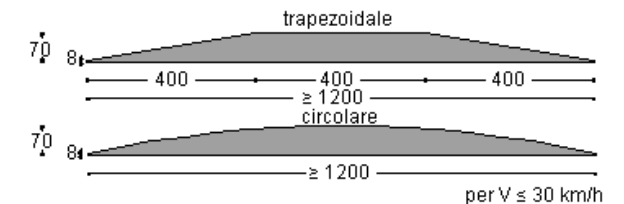
Art. 179 – rallentatori di velocità

(Art. 42 CdS – segnali complementari)

- Ad effetto ottico o sonoro
- Dossi artificiali per strade con limite di velocità inferiore ai 50 km/h, che siano strade residenziali, nei parchi pubblici e privati, nei residences, ecc. Ne è vietato l'impiego sulle strade che costituiscono itinerari preferenziali dei veicoli di soccorso e pronto intervento

Necessiterebbe una sezione ad hoc sui dispositivi di moderazione del traffico, largamente utilizzati all'estero:

- Piattaforme rialzate
- Attraversamenti rialzati
- Cuscini berlinesi
- Chicanes
- Restringimenti puntuali carreggiata
- Allargamenti puntuali marciapiedi



GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

Panorama normativo italiano

Circolare 08/06/2001 - Linee guida per la redazione dei piani urbani della sicurezza stradale.

CLASSE DI INTERVENTO	SOTTOCLASSI DI INTERVENTO	INTERVENTI
INGEGNERIA: GESTIONE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITÀ	Potenziamento del trasporto collettivo e controllo della domanda	Politiche di controllo della domanda
		Aumento della qualità offerta e della quantità dai servizi di trasporto collettivo
	Gerarchizzazione funzionale dei rami della rete stradale	Adeguamento della funzione svolta alle caratteristiche esistenti
	Riorganizzazione della circolazione stradale	Migliore distribuzione delle correnti
		Riduzione del numero di conflitti
	Moderazione del Traffico	Zone 30
		Zone pedonali
		Zone a traffico moderato
		Zone a traffico limitato

Le “zone 30” generalmente vengono create laddove si pone l’obiettivo di privilegiare le funzioni propriamente urbane (residenziali, commerciali, ricreative, ecc.), facendole prevalere sulle esigenze del traffico motorizzato.

GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

Panorama normativo italiano

Circolare 08/06/2001 - Linee guida per la redazione dei piani urbani della sicurezza stradale.

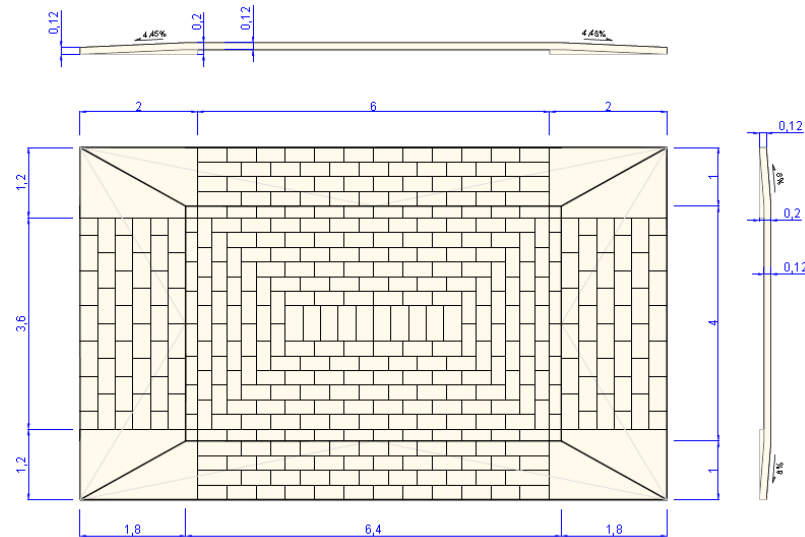
Le zone a traffico moderato traggono la loro origine dall'esperienza olandese degli anni Sessanta (*woonerf*), ove veniva eliminata la distinzione tra carreggiata e marciapiede, in favore di una riorganizzazione dello spazio stradale innovativa, a favore delle utenze deboli della strada. **In Italia il Nuovo codice della strada ha introdotto la “zona residenziale”**, definita come “zona urbana in cui vigono particolari regole di circolazione a protezione dei pedoni e dell'ambiente, delimitata lungo le vie di accesso da appositi segnali di inizio e fine”. La creazione di una zona residenziale **implica l'applicazione di tecniche di *traffic calming*** che comportino la riduzione della velocità veicolare ed inibiscano il traffico di transito. Nelle zone a traffico moderato la sicurezza degli utenti deboli della strada è ricercata attraverso l'integrazione delle diverse tipologie di utenza, contrariamente a quanto, invece, avviene nelle strade della rete principale, ove le utenze deboli vengono protette separandole dalle altre componenti di traffico.

GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

I dispositivi di moderazione del traffico (Linee Guida ASSET) C.d.S. - Circolare 08/06/2001 – Normative internazionali

Limitatori di velocità:

Aree stradali rialzate o attraversamenti pedonali rialzati, “speed tables” – Rialzo del piano viabile con rampe di raccordo (con pendenza, in genere, del 10%) in corrispondenza di aree da proteggere da elevate velocità o di attraversamenti pedonali. La lunghezza interessata dal rialzo supera in genere quella dei normali veicoli (10-12 m), in caso contrario vengono classificati come dossi.



PIATTAFORME RIALZATE				
RIFERIMENTI NORMATIVI ITALIANI	<ul style="list-style-type: none"> - Circolare n. 3698/01 (Circ.) - Nuovo codice della strada (C.d.S.) - Le linee guida ACI (ACI) 			
RIFERIMENTI DA NORMATIVA/STUDI ESTERI	<ul style="list-style-type: none"> - DfT - Department for Transport (UK) - LgC-Canadian Line Guide - Local Transport Note 1/07 (LTN) - SN 640213, Svizzera (SN-640213) 			
ZONA DI APPLICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - In corrispondenza di zone a velocità limitata e/o ad elevato flusso pedonale (Circ.) - Nelle intersezioni tra viabilità principale e secondaria (Circ.) 			
POSA IN OPERA	<ul style="list-style-type: none"> - Sovrapposte alla carreggiata - Percorsi tattili per diversamente abili (in analogia agli attraversamenti a raso - C.d.S.) nel caso di intersezioni rialzate - Si consiglia un passo tra 30-50 m per speed tables in serie (SN-640213) 			
CARATTERISTICHE PROGETTUALI	<ul style="list-style-type: none"> - Piattaforma parallela al piano stradale - Tipologia rampe: <ul style="list-style-type: none"> - Lineari (consigliate da Circ.) - Sinusoidali (consigliate da LgC) - Paraboliche (consigliate da ITE) - H e S 			
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	Pendenza	Altezza	Lunghezza rialzo	Larghezza
	Longitudinale: ≤10%	/	10÷12 m (Circ.)	Carreggiata (Circ.)
	Laterale: 20% (Circ.)			
		10 cm (DfT)		
		7,5 cm (LTN)		
		6÷12 cm (SN-640213)		
MATERIALI	<ul style="list-style-type: none"> - PIATTAFORMA: conglomerato bituminoso, conglomerato cementizio, gomma, materiali plastici, masselli autobloccanti, pietra - RAMPE: conglomerato bituminoso, conglomerato cementizio, piastre prefabbricate in calcestruzzo, basolato in pietra 			
SEGNALETICA	<ul style="list-style-type: none"> - Segnale di dosso di Fig. II.2 posto ad una distanza ≥ 20m con cartello integrativo “rallentatore artificiale” (in analogia agli attraversamenti pedonali rialzati) - Segnale Limite di velocità Fig. II.50 (Art. 116-C.d.S.) posto ad una distanza ≥ 20m (Reg. C.d.S.) - Strisce o quadrati di colore alternato, bianco/nero o giallo/nero sulle rampe (ACI) 			
NOTE AGGIUNTIVE	<ul style="list-style-type: none"> - Se il dispositivo è implementato in una intersezione, in analogia alle intersezioni a raso (C.d.S.-Reg. Cd.S.): <ul style="list-style-type: none"> - non è consentita la sosta in corrispondenza del dispositivo - non è consentita la sosta fino ad una distanza di 5 m dall’intersezione - non è consentita la sosta sui marciapiedi - larghezza delle corsie: 2,50-3,00 m - Si consiglia una pendenza longitudinale del 7% - Si consiglia una distanza dall’intersezione ≥ 5 m (SN-640213); - Si consiglia una rampa di tipo lineare (Circ.) - Il dispositivo non deve minare l’efficienza dei sistemi di collettamento per le acque di piattaforma (DfT) - Si consiglia colorazione diversa della pavimentazione (Circ.) - In presenza di mezzi collettivi di trasporto la pendenza non deve superare il 5% (SN-640213) - In presenza di strade con pendenza ≥ 8% il valore della pendenza a monte deve essere 5% inferiore a quello della rampa a valle, ma al minimo 3-5% (SN-640213) - In presenza di mezzi di trasporto collettivi la zona rialzata deve estendersi per una lunghezza ≥ 10m (SN-640213) - È necessaria una pendenza minima della zona rialzata per evitare ristagni 			

GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

I dispositivi di moderazione del traffico (Linee Guida ASSET)

C.d.S. - Circolare 08/06/2001 – Normative internazionali

Limitatori di velocità:

Aree stradali rialzate o attraversamenti pedonali rialzati, “speed tables”

In base a studi inglesi condotti in ambito urbano, il **restringimento della carreggiata** implica una riduzione dell’incidentalità del 43%.

Esperienze inglesi (TMS Consultancy, “Practical Road Safety Auditing”, UK, 2000) hanno mostrato che le piattaforme rialzate implicano una riduzione di velocità di circa 16 km/h e una **riduzione dell’incidentalità compresa fra il 61 ed il 66%**.

Porre attenzione a:

- Colore
- Materiali
- Rampe.

ATTRAVERSAMENTI RIALZATI				
RIFERIMENTI NORMATIVI ITALIANI	Circolare n. 3698/01 (Circ.)			
RIFERIMENTI DA NORMATIVA/STUDI ESTERI	<ul style="list-style-type: none"> - ITE - Institute of Transportation Engineers (USA) - Linee guida Canadesi (LgC) - DfT - Department for Transport (UK) - CERTU – Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU) - SN 640213, Svizzera (SN-640213) 			
ZONA DI APPLICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - Strade residenziali ed a destinazione particolare, parchi pubblici e privati, residence ecc. (in analogia ai dossi, Art. 179, Comma 4, C.d.S.). - Strade appartenenti a categorie E ed F (Circ.) 			
POSA IN OPERA	<ul style="list-style-type: none"> - Sovrapposti alla carreggiata - Perpendicolari al senso di circolazione (in analogia agli attraversamenti a raso C.d.S.) - Percorsi tattili per diversamente abili (in analogia agli attraversamenti a raso - C.d.S.) 			
CARATTERISTICHE PROGETTUALI	<ul style="list-style-type: none"> - Piattaforma parallela al piano stradale - Tipologia rampe: <ul style="list-style-type: none"> - Lineari (più frequenti in Italia); - Sinusoidali (consigliate da LgC), - Paraboliche (consigliate da ITE) - a “H” e ad “S” 			
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	Rampe	Altezza	Lunghezza rialzo	Larghezza
	≤ 10% (Circ.)	/ (Circ.)	10÷12 m (Circ.)	Carreggiata (Circ.)
		7,5÷10 cm (ITE)		
		7,5÷10 cm (DfT)		
		10÷20 cm (CERTU)		
		6÷12 cm (SN-640213)		
MATERIALI	<ul style="list-style-type: none"> - PIATTAFORMA: conglomerato legato, autobloccanti, masselli, pietra - RAMPE: conglomerato legato, basolato in pietra, piastre prefabbricate in calcestruzzo 			
SEGNALETICA	<ul style="list-style-type: none"> - In analogia agli attraversamenti a raso (Reg. C.d.S.): <ul style="list-style-type: none"> - si consiglia l'utilizzo di segnali verticali luminosi dotati di lanterne lampeggianti ed integrati con sistema di illuminazione direzionale; - zebrature bianche parallele alla direzione di marcia con passo di 50 cm e L ≥ 2,5 m (da dimensionare in base ai flussi pedonali giornalieri); - Segnale di dosso Fig. II.2 posto ad una distanza ≥ 20m con cartello integrativo “rallentatore artificiale” - Segnale Limite di velocità Fig. II.50 posto ad una distanza ≥ 20m - Strisce o quadrotti di colore alternato, bianco/nero o giallo/nero sulle rampe (ACI) 			
NOTE AGGIUNTIVE	<ul style="list-style-type: none"> - Le strisce zebrate sono obbligatorie (C.d.S.) - Si consiglia una pendenza delle rampe pari al 7% - Si consiglia una distanza dall'intersezione ≥ 5 m (SN-640213); - Rampe pedonali in caso di quota differente fra i marciapiedi e la piattaforma rialzata; - Colorazione diversa della pavimentazione (Circ.) - Si raccomanda l'allargamento dei marciapiedi (Circ.) - Si consiglia il restringimento della carreggiata bitumata mediante l'eliminazione degli stalli di sosta laterali o la realizzazione di isola salvagente (Circ.) - Il dispositivo non deve minare l'efficienza dei sistemi di collettamento per le acque di piattaforma (DfT) - È necessaria una pendenza geodetica minima della zona rialzata per evitare ristagni - In presenza di mezzi collettivi di trasporto la pendenza non deve superare il 5% (SN-640213) - In presenza di strade con pendenza ≥ 8% il valore della pendenza a monte deve essere inferiore di quella della rampa a valle, compresa fra il 3% ed il 5% (SN-640213) - In presenza di mezzi collettivi la zona rialzata deve estendersi per una lunghezza ≥ 10m (SN-640213) 			

GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

I dispositivi di moderazione del traffico (Linee Guida ASSET)

C.d.S. - Circolare 08/06/2001 – Normative internazionali

Limitatori di velocità:
Aree stradali rialzate o attraversamenti pedonali rialzati, “speed tables”

Le valutazioni condotte in seguito all’attuazione attraversamenti pedonali rialzati in vari Stati europei hanno messo in evidenza che, a fronte di un buon numero di effetti positivi, non vi sono particolari effetti collaterali negativi, a patto che la scelta delle pendenze e delle dimensioni della piattaforma sia adatta al tipo di traffico presente sulla strada.

L’ITE ha registrato negli Stati Uniti un calo dell’incidentalità di circa il 45% sulle strade trattate con gli attraversamenti rialzati (senza però tener conto dello spostamento del traffico sulle strade circostanti, prive di trattamenti analoghi).

APPROFONDIMENTO: È più efficace rialzare un attraversamento pedonale o la zona antistante l’attraversamento stesso?

ATTRAVERSAMENTI RIALZATI				
RIFERIMENTI NORMATIVI ITALIANI	Circolare n. 3698/01 (Circ.)			
RIFERIMENTI DA NORMATIVA/STUDI ESTERI	- ITE - Institute of Transportation Engineers (USA) - Linee guida Canadesi (LgC) - DfT - Department for Transport (UK) - CERTU – Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU) - SN 640213, Svizzera (SN-640213)			
ZONA DI APPLICAZIONE	- Strade residenziali ed a destinazione particolare, parchi pubblici e privati, residence ecc. (in analogia ai dossi, Art. 179, Comma 4, C.d.S.). - Strade appartenenti a categorie E ed F (Circ.)			
POSA IN OPERA	- Sovrapposti alla carreggiata - Perpendicolari al senso di circolazione (in analogia agli attraversamenti a raso C.d.S.) - Percorsi tattili per diversamente abili (in analogia agli attraversamenti a raso - C.d.S.)			
CARATTERISTICHE PROGETTUALI	- Piattaforma parallela al piano stradale - Tipologia rampe: <ul style="list-style-type: none">- Lineari (più frequenti in Italia);- Sinusoidali (consigliate da LgC),- Paraboliche (consigliate da ITE)- a “H” e ad “S”			
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	Rampe	Altezza	Lunghezza rialzo	Larghezza
	≤ 10% (Circ.)	/ (Circ.)	10÷12 m (Circ.)	Carreggiata (Circ.)
		7,5÷10 cm (ITE)		
		7,5÷10 cm (DfT)		
		10÷20 cm (CERTU)		
		6÷12 cm (SN-640213)		
MATERIALI	- PIATTAFORMA: conglomerato legato, autobloccanti, masselli, pietra - RAMPE: conglomerato legato, basolato in pietra, piastre prefabbricate in calcestruzzo			
SEGNALETICA	- In analogia agli attraversamenti a raso (Reg. C.d.S.): <ul style="list-style-type: none">- si consiglia l'utilizzo di segnali verticali luminosi dotati di lanterne lampeggianti ed integrati con sistema di illuminazione direzionale;- zebature bianche parallele alla direzione di marcia con passo di 50 cm e L ≥ 2,5 m (da dimensionare in base ai flussi pedonali giornalieri);- Segnale di dosso Fig. II.2 posto ad una distanza ≥ 20m con cartello integrativo “rallentatore artificiale”- Segnale Limite di velocità Fig. II.50 posto ad una distanza ≥ 20m- Strisce o quadrotti di colore alternato, bianco/nero o giallo/nero sulle rampe (ACI)			
NOTE AGGIUNTIVE	- Le strisce zebrate sono obbligatorie (C.d.S.) - Si consiglia una pendenza delle rampe pari al 7% - Si consiglia una distanza dall'intersezione ≥ 5 m (SN-640213); - Rampe pedonali in caso di quota differente fra i marciapiedi e la piattaforma rialzata; - Colorazione diversa della pavimentazione (Circ.) - Si raccomanda l'allargamento dei marciapiedi (Circ.) - Si consiglia il restringimento della carreggiata binutata mediante l'eliminazione degli stalli di sosta laterali o la realizzazione di isola salvagente (Circ.) - Il dispositivo non deve minare l'efficienza dei sistemi di collettamento per le acque di piattaforma (DfT) - È necessaria una pendenza geodetica minima della zona rialzata per evitare ristagni - In presenza di mezzi collettivi di trasporto la pendenza non deve superare il 5% (SN-640213) - In presenza di strade con pendenza ≥ 8% il valore della pendenza a monte deve essere inferiore di quella della rampa a valle, compresa fra il 3% ed il 5% (SN-640213) - In presenza di mezzi collettivi la zona rialzata deve estendersi per una lunghezza ≥ 10m (SN-640213)			

GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

I dispositivi di moderazione del traffico (Linee Guida ASSET)

C.d.S. - Circolare 08/06/2001 – Normative internazionali

Limitatori di velocità:

Dossi – Serie di dossi, opportunamente intervallati, che interessano l'intera larghezza della carreggiata, e riducono la velocità generando guida poco confortevole alle velocità superiori a quelle desiderate. Essi hanno influenza anche su veicoli di servizio e di emergenza e per tali categorie di utenze l'effetto è chiaramente negativo. A questo si aggiunge il disagio per gli utenti, in modo particolare dei mezzi pubblici, indotto dal continuo sobbalzo del veicolo.



DOSSI STRADALI ARTIFICIALI				
RIFERIMENTI NORMATIVI ITALIANI	<ul style="list-style-type: none">- Nuovo codice della strada (C.d.S.)- Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo codice della strada (Reg. C.d.S.)- Circolare n. 3698/01 “Linee guida per la redazione dei piani urbani della sicurezza stradale” (Circ.)- Direttiva n. 6688/00 (D. 6688/00)			
RIFERIMENTI DA NORMATIVA/ STUDI ESTERI	<ul style="list-style-type: none">- ITE - Institute of Transportation Engineers (USA)- DETR - Department of the Environment, Transport and the Regions (UK)			
ZONA DI APPLICAZIONE	Strade residenziali ed a destinazione particolare, parchi pubblici e privati, residence ecc. (art. 179, c. 4 C.d.S.); strade appartenenti a categorie E ed F (Circ.)			
POSA IN OPERA	<ul style="list-style-type: none">- Sovrapposti ed ancorati alla carreggiata (C.d.S.)- Perpendicolari al senso di circolazione (C.d.S.)- Distanziati con un passo tra 20÷100 m (C.d.S.) - consigliato un passo di 45 m (ITE-USA)			
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE		$V \leq 50 \text{ km/h}$	$V \leq 40 \text{ km/h}$	$V \leq 30 \text{ km/h}$
	Larghezza (C.d.S.)	$L \leq 60 \text{ cm}$	$L \leq 90 \text{ cm}$	$L \leq 120 \text{ cm}$
	Altezza (C.d.S.)	$H \leq 3 \text{ cm}$	$L \leq 5 \text{ cm}$	$L \leq 7 \text{ cm}$
	Profilo	-Convesso (art. 179 comma 4 C.d.S.)		
MATERIALI	<ul style="list-style-type: none">- Finitura antisdrucciolo (Reg. C.d.S.)- Elementi modulari in gomma o in materiale plastico per $V \leq 50 \text{ km/h}$ (Reg. C.d.S.)- Conglomerato legato a profilo trapezoidale per $V \leq 30 \text{ km/h}$			
SEGNALETICA	<ul style="list-style-type: none">- Zebrature gialle e nere parallele alla direzione di marcia (Reg. C.d.S.)- Segnale di dosso Fig. II.2 (Art. 85 – C.d.S.) posto ad una distanza $\geq 20\text{m}$ (Reg. C.d.S.)- Segnale Limite di velocità Fig. II.50 (Art. 116 – C.d.S.) posto ad una distanza $\geq 20\text{m}$ (Reg. C.d.S.)- Se disposti in serie, pannello integrativo con parola “serie” o “n. rallentatori” (Reg. C.d.S.)			
NOTE AGGIUNTIVE	<ul style="list-style-type: none">- Necessaria approvazione da LL.PP. se collocati in strade principali (D. 6688/00)- Si deve garantire uno spazio laterale (minimo) per il deflusso delle acque (Reg. C.d.S.)- E' consigliata una distanza visibilità del dosso di almeno 60 m (ITE-USA)			

GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

I dispositivi di moderazione del traffico (Linee Guida ASSET)

C.d.S. - Circolare 08/06/2001 – Normative internazionali

Limitatori di velocità:

Dossi

Gli studi sull'effetto di riduzione della velocità dei veicoli in transito generato dai dossi sono numerosi. L'ITE statunitense afferma che, in media, **una serie di dossi correttamente distanziati tende a ridurre la velocità di 5-10 mph, cioè 8-16 km/h.**

I dossi molto corti (lunghi 6-8 piedi, circa 1,8-2,4 m) spesso non assicurano risultati soddisfacenti: essi producono infatti il maggior disagio alle basse velocità, perché a velocità superiori le sospensioni assorbono l'impatto prima che il sobbalzo venga trasmesso all'interno del veicolo (rischiando tuttavia il danneggiamento delle sospensioni e la perdita di controllo del mezzo).

I dossi di lunghezza media (alti 7,5 cm ed estesi 3,5 m) sono la misura di moderazione del traffico che ha il maggior impatto sulle velocità operative.

Da indagini americane, è emerso che un dosso lungo 3,6 m provoca una perdita di tempo compresa tra 2,8 e 10,7 secondi per i mezzi dei vigili del fuoco, tra 3 e 9,2 secondi per i mezzi per la raccolta rifiuti, di circa 2,3 secondi ad un'autoambulanza priva di paziente, di circa 9,7 secondi per un'autoambulanza che trasporti un paziente.

Dal confronto con i ritardi determinati dagli attraversamenti rialzati aventi lunghezza di 6,6 m, si evince che i ritardi provocati dai dossi sono sensibilmente maggiori.

GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

I dispositivi di moderazione del traffico (Linee Guida ASSET)

C.d.S. - Circolare 08/06/2001 – Normative internazionali

Limitatori di velocità:

Cuscini Berlinesi – Particolare tipo di dossi, a forma di “cuscino”, che non interessa l’intera larghezza della corsia, che può essere posizionato da solo o a coppie, a seconda della sezione stradale. Opportunamente dimensionati, sono in grado di agire solo su determinate categorie di traffico...

Tali dispositivi non sono attualmente consentiti dal Nuovo Codice della Strada, in quanto non occupano l’intera larghezza della carreggiata, come previsto dal Nuovo Codice della strada e dal relativo regolamento di attuazione, anche se il loro impiego è stato concesso in alcuni casi in deroga alla legge.



GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

I dispositivi di moderazione del traffico (Linee Guida ASSET)

C.d.S. - Circolare 08/06/2001 – Normative internazionali

Nelle strade con consistente flusso di tali veicoli è opportuno considerare l'opportunità di utilizzare i cuscini al posto dei dossi.

Un'indagine condotta dal Department for Transport britannico su 34 strade dotate di cuscini ha dato i seguenti risultati:

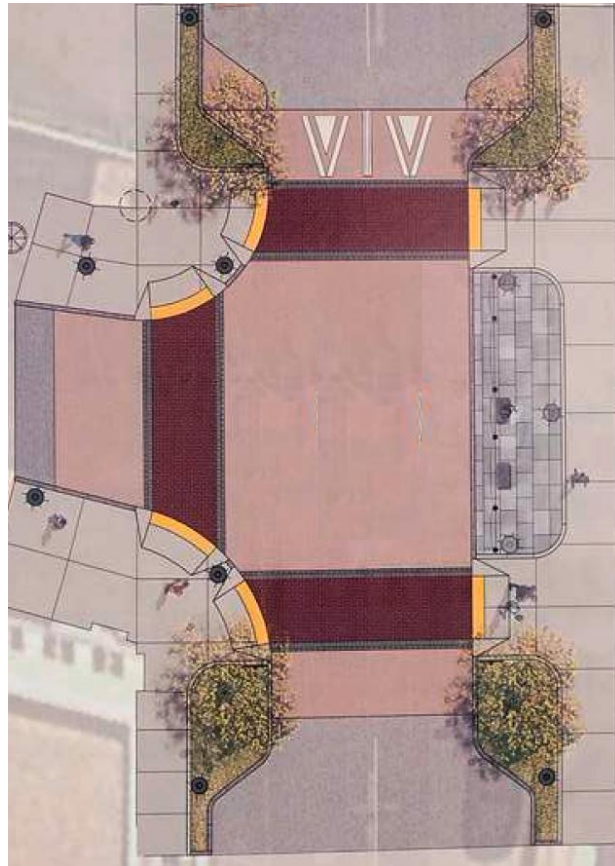
- i cuscini presentano un effetto **di riduzione della velocità delle automobili inferiore rispetto ai dossi**. La velocità media di superamento dei cuscini è di 27,2 km/h, mentre la velocità dell'85° percentile è di 35,2 km/h. **Essi offrono però vantaggi significativi per i mezzi pesanti**: per i veicoli dei vigili del fuoco, ad esempio, la velocità di superamento dei cuscini è maggiore di 15-30 km/h rispetto a quella di scavalamento dei dossi;
- una distanza longitudinale tra i cuscini di 60 m determina una velocità media tra i cuscini di 32,8 km/h. Tale velocità sale a 35,2 km/h per distanze di 70 m e a 39,2 km/h per distanze di 100 m;
- **nelle strade analizzate, il numero degli incidenti è sceso del 60%.**

CUSCINI BERLINESI			
RIFERIMENTI NORMATIVI ITALIANI	<ul style="list-style-type: none"> - Circolare n. 3698/01 (Circ.) - Autorizzazioni rilasciate dal M.I.T. (M.I.T.) 		
RIFERIMENTI DA NORMATIVA/STUDI ESTERI	<ul style="list-style-type: none"> - DfT – Department for Transport (UK) - CERTU – Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques - DDT- Dipartimento di Trasporti di Delaware (Stati Uniti) - Normativa SN 640213, Svizzera (SN-640213) 		
ZONA DI APPLICAZIONE	Strade appartenenti a categorie E ed F (Circ.), strade residenziali e a destinazione particolare		
POSA IN OPERA	<ul style="list-style-type: none"> - sovrapposti alla carreggiata (DfT) - un dispositivo per corsia con franco laterale ($D_L \leq 1,2$ m (DfT); $\leq 1,0$ m (DDT)) - si consiglia un distanziamento longitudinale tra dispositivi compreso tra 30 e 50 m (SN-640213) - per franchi laterali $\geq 1,2$ m inserire isola spartitraffico (DfT); $\geq 1,0$ m inserire un terzo cuscino compatibilmente con la larghezza della sede stradale (DDT) - distanza dal marciapiede ≥ 75 cm (DfT); $> 0,8$ m e $< 1,20$ m (CERTU); $= 60$ cm (DDT); $= 1,0$ m (consigliato) - distanza dall'intersezione ≥ 6 m (SN-640213) 		
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	Pendenza	Altezza	Lunghezza
	Frontale: 15% Laterale: 25% (M.I.T.)	7,5 cm (M.I.T.)	1,7 m (M.I.T.)
	Frontale: $\leq 12,5\%$ Laterale: $\leq 25\%$ (DfT)	6,5-7,5-8 cm (DfT)	≤ 2 m (DfT)
	Frontale: $\leq 25+28\%$ (CERTU)	5-7 cm (CERTU)	$\geq 1,7$ m (CERTU)
	Frontale: 10% Laterale: 16,6% (DDT)	18 cm (DDT)	1,8+2,1 m (DDT)
	Frontale: 6+12% Laterale: 10+20% (SN-640213)	6+12 cm (SN-640213)	1,7 m (SN-640213)
MATERIALI	<ul style="list-style-type: none"> - In analogia ai dossi artificiali: <ul style="list-style-type: none"> - Finitura antisdrucchiolo (Reg. C.d.S.) - Elementi modulari in gomma o in materiale plastico - Conglomerato cementizio - Masselli autobloccanti o porfido 		
SEGNALETICA	<ul style="list-style-type: none"> - In analogia ai rallentatori di velocità (art. 179, c.4 C.d.S.): <ul style="list-style-type: none"> - Segnale di dosso di Fig. II.2 (Art. 85 – C.d.S.) con pannello integrativo “rallentatore artificiale” - Segnale di limite di velocità di Fig. II.50 (Art. 116 – C.d.S.) - Di colore giallo-nero (M.I.T.) 		
NOTE AGGIUNTIVE	<ul style="list-style-type: none"> - Attualmente non previsti dal Codice della Strada (Circ.) - Consentiti esclusivamente previo nulla osta del M.I.T. (Circ.) - Il dispositivo non deve minare l'efficienza dei sistemi di collettamento per le acque di piattaforma (DfT) - In caso di flusso elevato di mezzi pesanti è consigliata una pendenza delle rampe longitudinali $\leq 5\%$ (SN-640213) 		

GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

I dispositivi di moderazione del traffico (Linee Guida ASSET)

C.d.S. - Circolare 08/06/2001 – Normative internazionali



Intersezioni rialzate



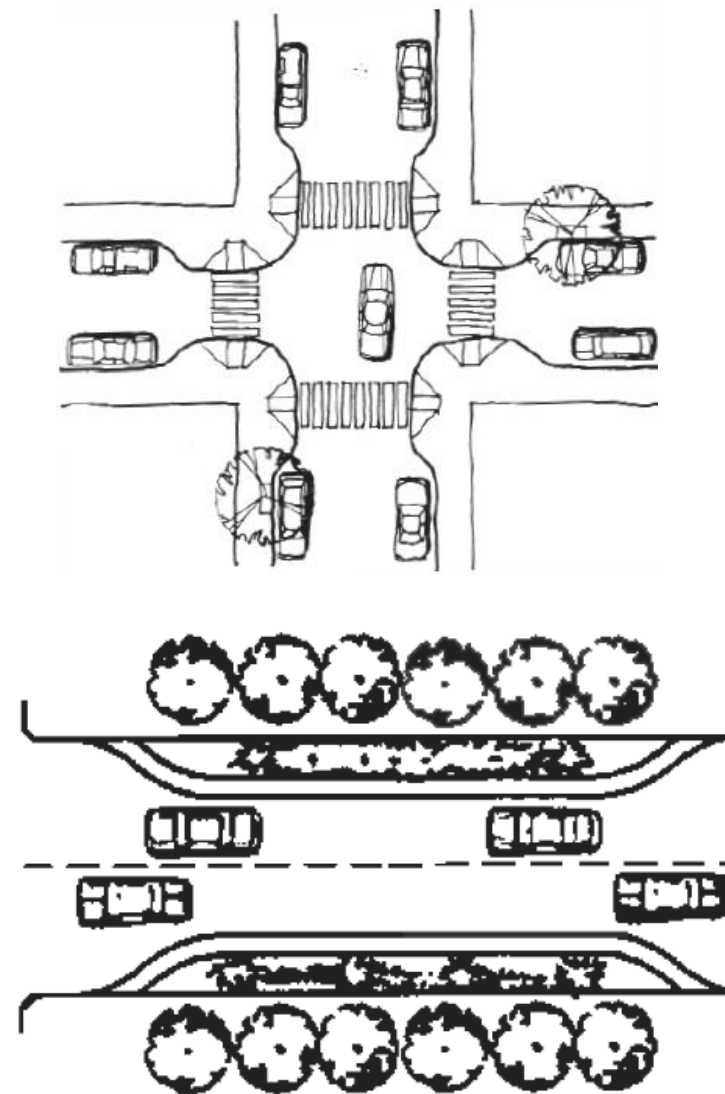
GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

I dispositivi di moderazione del traffico (Linee Guida ASSET)

C.d.S. - Circolare 08/06/2001 – Normative internazionali

Limitatori di velocità:

Restringimenti laterali della carreggiata, strozzature, prolungamenti dei marciapiedi Restringimento delle corsie dal lato esterno della carreggiata, mediante l'introduzione di aiuole laterali o l'estensione dei marciapiedi. Possono essere realizzati sia in punti particolari dei tronchi stradali, che in corrispondenza di intersezioni ed attraversamenti pedonali. Hanno lo scopo di produrre il rallentamento dei veicoli mediante il restringimento fisico della carreggiata e la riduzione della distanza di visibilità in caso di aiuole con piantumazioni.



GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

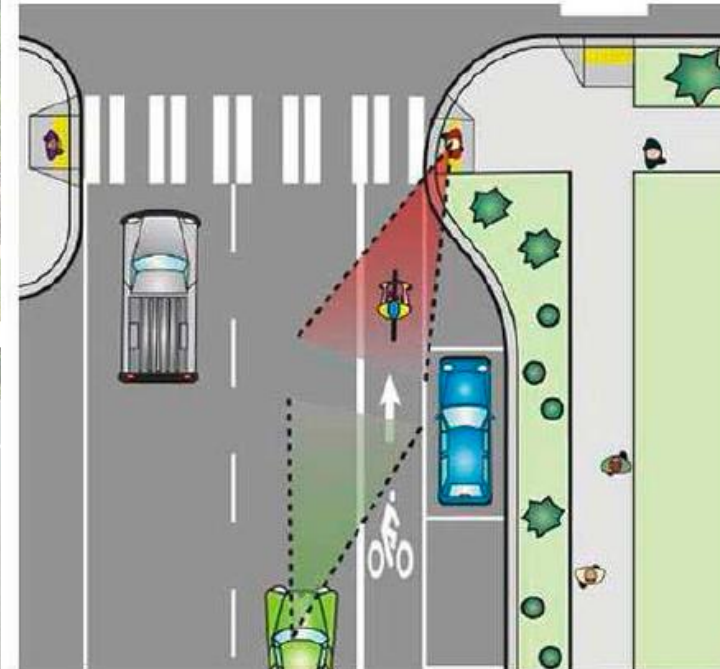
I dispositivi di moderazione del traffico (Linee Guida ASSET)

C.d.S. - Circolare 08/06/2001 – Normative internazionali

Limitatori di velocità:

Restringimenti laterali della carreggiata, strozzature, prolungamenti dei marciapiedi

RIFERIMENTI NORMATIVI ITALIANI	RESTRINGIMENTI	
	TRONCHI STRADALI	INTERSEZIONI
	Circolare n. 3698/01 (Circ.)	Circolare n. 3698/01 (Circ.)
RIFERIMENTI DA NORMATIVA/ STUDI ESTERI	<ul style="list-style-type: none"> - DfT - Department for Transport (UK) - CERTU - Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques - ITE - Institute of Transportation Engineers (USA) - SN 640 212, Svizzera (SN) 	<ul style="list-style-type: none"> - DfT - Department for Transport (UK) - CERTU - Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques - ITE - Institute of Transportation Engineers (USA)



GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

I dispositivi di moderazione del traffico (Linee Guida ASSET)

C.d.S. - Circolare 08/06/2001 – Normative internazionali

Limitatori di velocità:

Restringimenti della carreggiata con isola centrale o salvagenti pedonali –

Restringimento delle corsie della carreggiata dal lato della linea di mezzzeria mediante l'introduzione di una isola spartitraffico. Tali interventi producono, in un punto intermedio della strada, un rallentamento dei veicoli restringendo materialmente la larghezza della corsia; in corrispondenza delle intersezioni possono servire anche come pre-canalizzazioni dei flussi veicolari. Le isole possono fungere anche da salvagente se posizionati in corrispondenza di attraversamenti pedonali, consentendo l'attraversamento pedonale in due tempi.



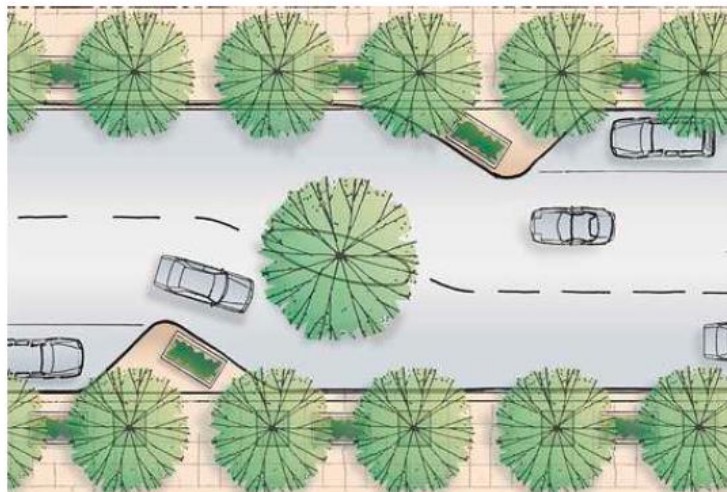
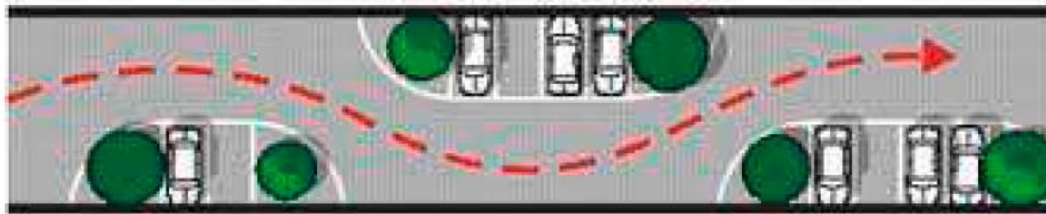
ZONA DI APPLICAZIONE	<ul style="list-style-type: none">- Strade suburbane- Strade residenziali, parchi pubblici e privati, residence ecc. (in analogia ai dossi - Art. 179, c. 4 C.d.S.)- Strade appartenenti a categorie E ed F (Circ.)	<ul style="list-style-type: none">- Strade residenziali, parchi pubblici e privati, residence ecc. (in analogia ai dossi - Art. 179, c. 4 C.d.S.)- Strade appartenenti a categorie E ed F (Circ.)																				
POSIZIONAMENTO	<ul style="list-style-type: none">- Lungo tronchi stradali (Circ.)- In corrispondenza degli attraversamenti pedonali (Circ.)	<ul style="list-style-type: none">- In prossimità delle intersezioni (Circ.)																				
CARATTERISTICHE E GEOMETRICHE	<table><tr><td></td><td>corsia</td><td>Isole spartitraffico</td><td>corsia</td><td>Isole spartitraffico</td></tr><tr><td></td><td>2,5÷3,75 m (Circ.)</td><td></td><td>2,5÷3,75 m (Circ.)</td><td>In funzione del flusso pedonale (CNR/01)</td></tr><tr><td>Larghezza</td><td>≤3 m (CERTU – DfT)</td><td>≥ 1 m (CERTU)</td><td>≤3 m (CERTU – DfT)</td><td></td></tr><tr><td>Lunghezza</td><td>/</td><td>5 ÷ 10 m (CERTU)</td><td>/</td><td>5 ÷ 10 m (CERTU)</td></tr></table>		corsia	Isole spartitraffico	corsia	Isole spartitraffico		2,5÷3,75 m (Circ.)		2,5÷3,75 m (Circ.)	In funzione del flusso pedonale (CNR/01)	Larghezza	≤3 m (CERTU – DfT)	≥ 1 m (CERTU)	≤3 m (CERTU – DfT)		Lunghezza	/	5 ÷ 10 m (CERTU)	/	5 ÷ 10 m (CERTU)	
	corsia	Isole spartitraffico	corsia	Isole spartitraffico																		
	2,5÷3,75 m (Circ.)		2,5÷3,75 m (Circ.)	In funzione del flusso pedonale (CNR/01)																		
Larghezza	≤3 m (CERTU – DfT)	≥ 1 m (CERTU)	≤3 m (CERTU – DfT)																			
Lunghezza	/	5 ÷ 10 m (CERTU)	/	5 ÷ 10 m (CERTU)																		
METODI DI REALIZZAZIONE	<ul style="list-style-type: none">- Implementazione di aiuole (Circ.)- Restringimento della banchina (Circ.)- Implementazione di isola spartitraffico sormontabile (minor impatto) o non sormontabile (maggiore visibilità) (Circ. (Reg. C.d.S.))	<ul style="list-style-type: none">- Implementazione di aiuole (Circ.)- Estensione del marciapiede (Circ.)- Implementazione di isola spartitraffico sormontabile (minor impatto) o non sormontabile (maggiore visibilità) (Circ. (Reg. C.d.S.))																				
SEGNALETICA	<ul style="list-style-type: none">- Eventuale Segnale di strettoia simmetrica come da fig. II.17 (Art.39 - C.d.S.) oppure asimmetrica a sinistra o a destra come da Fig. II.18 e Fig. II.19 (Art. 39 - C.d.S) (Reg. N.C.d.S.)- Segnale di dare/avere precedenza senso unico alternato (DfT)	<ul style="list-style-type: none">- Eventuale Segnale di strettoia simmetrica come da fig. II.17 (Art.39 - C.d.S.) oppure asimmetrica a sinistra o a destra come da Fig. II.18 e Fig. II.19 (Art. 39 - C.d.S) (Reg. N.C.d.S.)																				
NOTE AGGIUNTIVE	<ul style="list-style-type: none">- Se ne consiglia l'uso insieme ad altri dissuasori di velocità (Circ.)- Se sopraelevato si consiglia l'uso solo in strade con TGM ≤ 3000 veic. (Circ.)- Si consiglia di rendere sormontabili colorate e inclinate (≤ 15°) le parti della carreggiata in corrispondenza del restringimento (DfT)- la misura non deve ostacolare la viabilità degli accessi (DfT)- Si consiglia un'adeguata illuminazione (DfT)- Il dispositivo non deve minare l'efficienza dei sistemi di collettamento per le acque di piattaforma (DfT)- Si consiglia l'installazione ad una distanza ≥ 15 m (SN)- I percorsi ciclabili non devono essere interessati dal restringimento (ITE)	<ul style="list-style-type: none">- Se ne consiglia l'uso insieme ad altri dissuasori di velocità (Circ.)- Se sopraelevato si consiglia l'uso solo in strade con TGM ≤ 3000 veic. (Circ.)- La misura non deve ostacolare la viabilità degli attraversamenti pedonali (DfT)- Si consiglia un'adeguata illuminazione (DfT)- Il dispositivo non deve minare l'efficienza dei sistemi di collettamento per le acque di piattaforma (DfT)																				

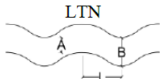
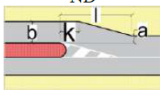
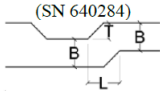
GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

I dispositivi di moderazione del traffico (Linee Guida ASSET)

C.d.S. - Circolare 08/06/2001 – Normative internazionali

Le Chicanes



CHICANES									
RIFERIMENTI NORMATIVI ITALIANI	Circolare n. 3698/01 (Circ.)								
RIFERIMENTI DA NORMATIVA/STUDI ESTERI	<ul style="list-style-type: none">- DfT - Department for Transport (UK)- Local Transport Note- 2007 (LTN)- Vejdirektoratet., Urban Traffic Areas, Part 0-7. Road Plannig in Urban Areas-Speed Reducers, Danimarca (ND)- VSS-SN-640284, Svizzera (SN 640284)								
ZONA DI APPLICAZIONE	Strade appartenenti a categorie E ed F (Circ.), strade residenziali ed a destinazione particolare								
TIPO	1. Unica corsia di marcia su strade a senso unico di marcia 2. Due corsie di marcia su strade a doppio senso di marcia 3. Una corsia su strade a doppio senso con regimentazione a senso unico alternato								
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE*		[B] (m)	[A] (m)	[L] (m)					[k] (m)
				25 Km/h	30 Km/h	40 Km/h	50 Km/h	60 Km/h	
		3,0	±1,0	6÷12	9÷16	14÷18			
		3,5	±1,0	9÷11	12÷15	11÷19			
		4,0	±1,0		7÷11	9÷15			
		2,75	-1,0÷2,0		11÷26				3÷5
		3,0	-1,0÷2,0			11÷25			2-3
		3,25	-1,0÷2,0				16÷35		2-3
		3,50	-1,0÷2,0					17÷37	0÷3
		3,2	1,4			10			
		3,5	-2,0÷1,0			9÷12			
		4,0	-1,0÷2,0			4÷9			
		5,0	1,0			5			
	METODI DI REALIZZAZIONE	1. Allargamenti alternati dei marciapiedi (deflessione marciapiede consigliata: 45°) 2. Posizionamento di isole centrali spartitraffico (nel caso di chicanes con una corsia per senso di marcia) 3. Sfalsamento dei parcheggi 4. segnaletica orizzontale con delimitazione di aree attrezzate con elementi architettonici							
SEGNALETICA	<ul style="list-style-type: none">- Strisce catarifrangenti da applicare sui marciapiedi (Art. 175 – C.d.S) (Circ.)- Strisce catarifrangenti di Fig. II.470-II.471 (Art. 175 – C.d.S) che determinano la deviazione del percorso (Circ.)- Segnale di dare/avere precedenza senso unico alternato in caso di chicanes di tipo 2 (DfT)								
NOTE AGGIUNTIVE	<ul style="list-style-type: none">- Colorazione diversa della pavimentazione (Circ.)- L'altezza degli ostacoli non deve superare i 60 cm (DfT) per metodo di realizzazione n.4- Posa in opera di isola spartitraffico centrale in caso di chicanes di tipo 2- Le piste ciclabili non devono essere coinvolte nelle deviazioni della chicane (Circ.)								

[B]: Larghezza corsia
[A]: Ampiezza visuale libera
[L]: Lunghezza di sfasamento
[k]: estensione della corsia, in rettilineo, interna al raccordo
*Per maggiori informazioni consultare le tabelle riportate nel corso del testo

GLI SPAZI CONDIVISI – LE ZONE 30

I dispositivi di moderazione del traffico (Linee Guida ASSET)

C.d.S. - Circolare 08/06/2001 – Normative internazionali

Le Chicanes

Un'indagine condotta dal Department for Transport del Regno Unito su circa 150 chicane ha mostrato che:

- un'inclinazione degli allargamenti del marciapiede superiore a 15° riduce la velocità media a meno di 32 km/h e la velocità dell'85° percentile a meno di 40 km/h; mentre inclinazioni inferiori a 10° consentono velocità medie superiori a 40 km/h e velocità dell'85° percentile superiori a 48 km/h;
- la riduzione della velocità media e di quella dell'85° percentile prodotta da una chicane è, in genere, di 20 km;
- la riduzione della velocità degli eventuali autobus è doppia rispetto a quella delle automobili.

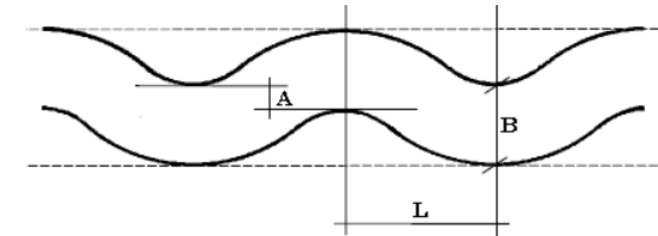


Tabella 1: Parametri delle chicanes e velocità delle autovetture [8]

Larghezza corsia [B] (m)	Ampiezza visuale libera [A] (m)	Lunghezza di sfalsamento [L] (m) per ottenere la velocità di		
		25 km/h	30 km/h	40 km/h
3,0	+1,0	6	9	14
	0,0	9	13	18
	-1,0	12	16	-
3,5	+1,0	-	-	11
	0,0	9	12	15
	-1,0	11	15	19
4,0	+1,0	-	7	9
	0,0	-	9	12
	-1,0	-	11	15

LA SPERIMENTAZIONE DEI DISPOSITIVI DI MODERAZIONE

Sperimentazione di Cuscini Berlinesi nella Città di Bari

3 siti sperimentali privi di stalli laterali e prossimi alla strada pedonale di Via Sparano da Bari
flussi di traffico comparabili (da 52 a 203 veicoli/ora)

Cuscini Berlinesi in gomma vulcanizzata

larghezza = 1,7 m (SN, M.I.T., CERTU)

lunghezza = 3,20 – 2,70 – 2,20

Laser Speed Gun device (LaserTech TruSpeed®)

Range: da 650 a 15 m

Precisione: 0,2 m (distanza) e 2 km/h (velocità)

operatore posizionato a 30 metri dal centro del cuscino

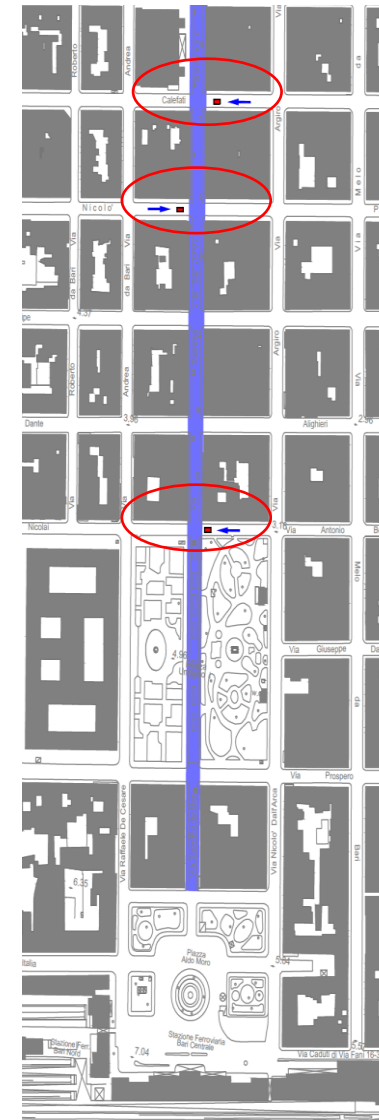
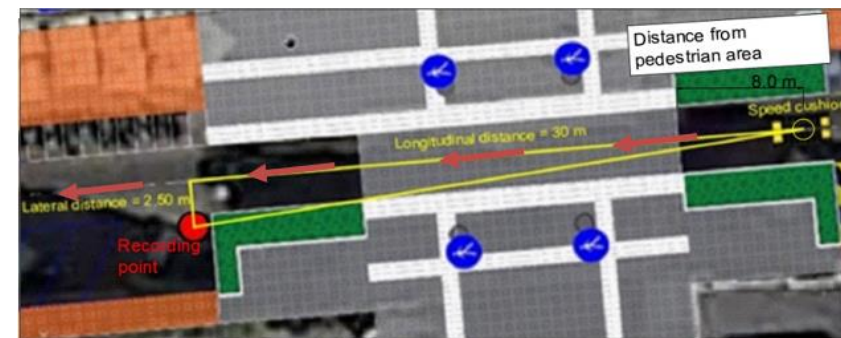
Tipo di misura: continuous recording

Rilievi Before / After

Settembre-Ottobre 2020

Febbraio-Marzo 2021

Fasce orarie: dalle 7:00 alle 8:00
dalle 14:00 alle 15:00
dalle 21:00 alle 22:00



LA SPERIMENTAZIONE DEI DISPOSITIVI DI MODERAZIONE

Sperimentazione di Cuscini Berlinesi nella Città di Bari

Si mostrano le velocità rilevate (e le corrispondenza distanze dall'operatore) in corrispondenza del sito sperimentale di Via Nicolai

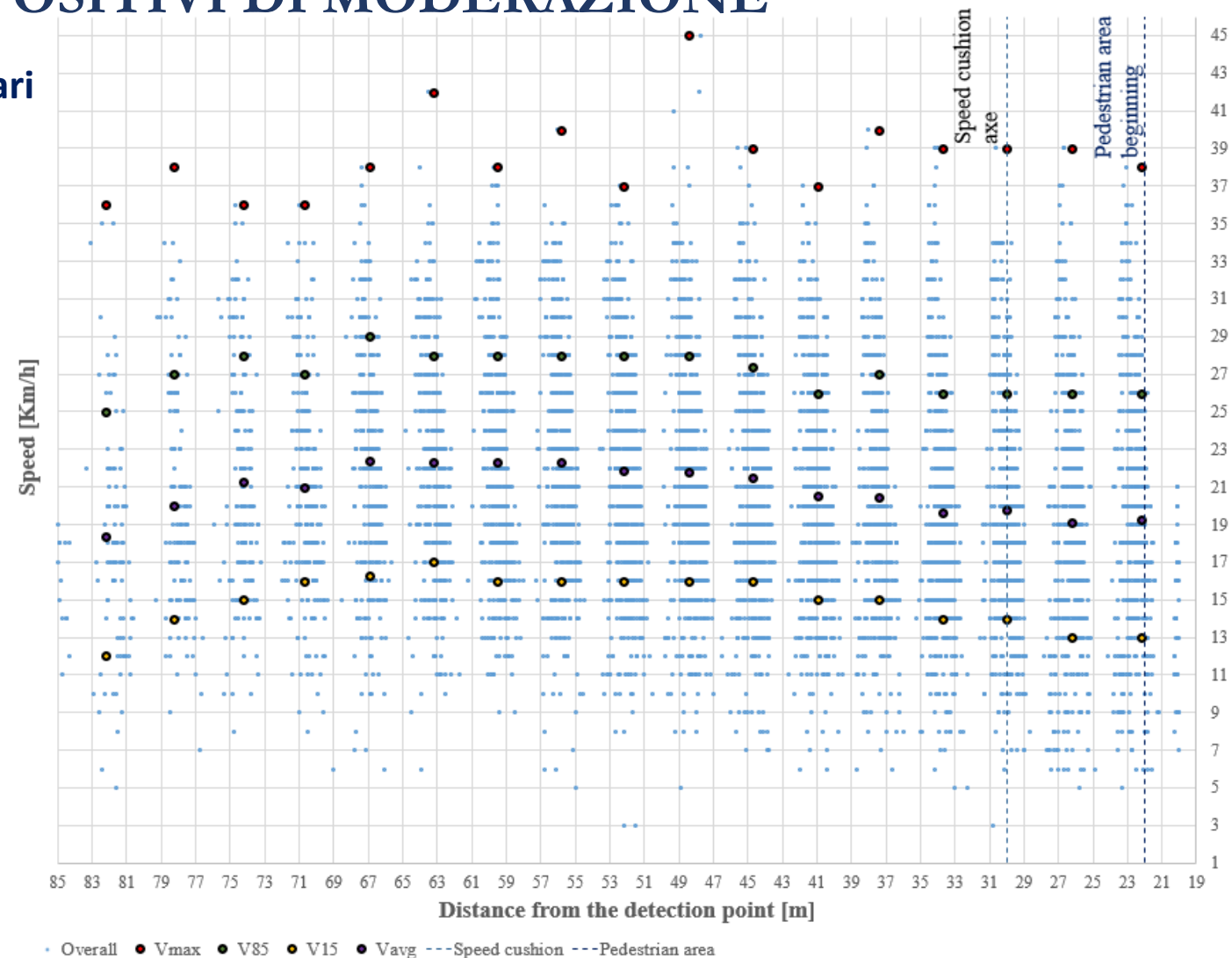
Rappresentazione delle velocità notevoli del campione:

V_{max}

V_{85}

V_{med}

V_{15}



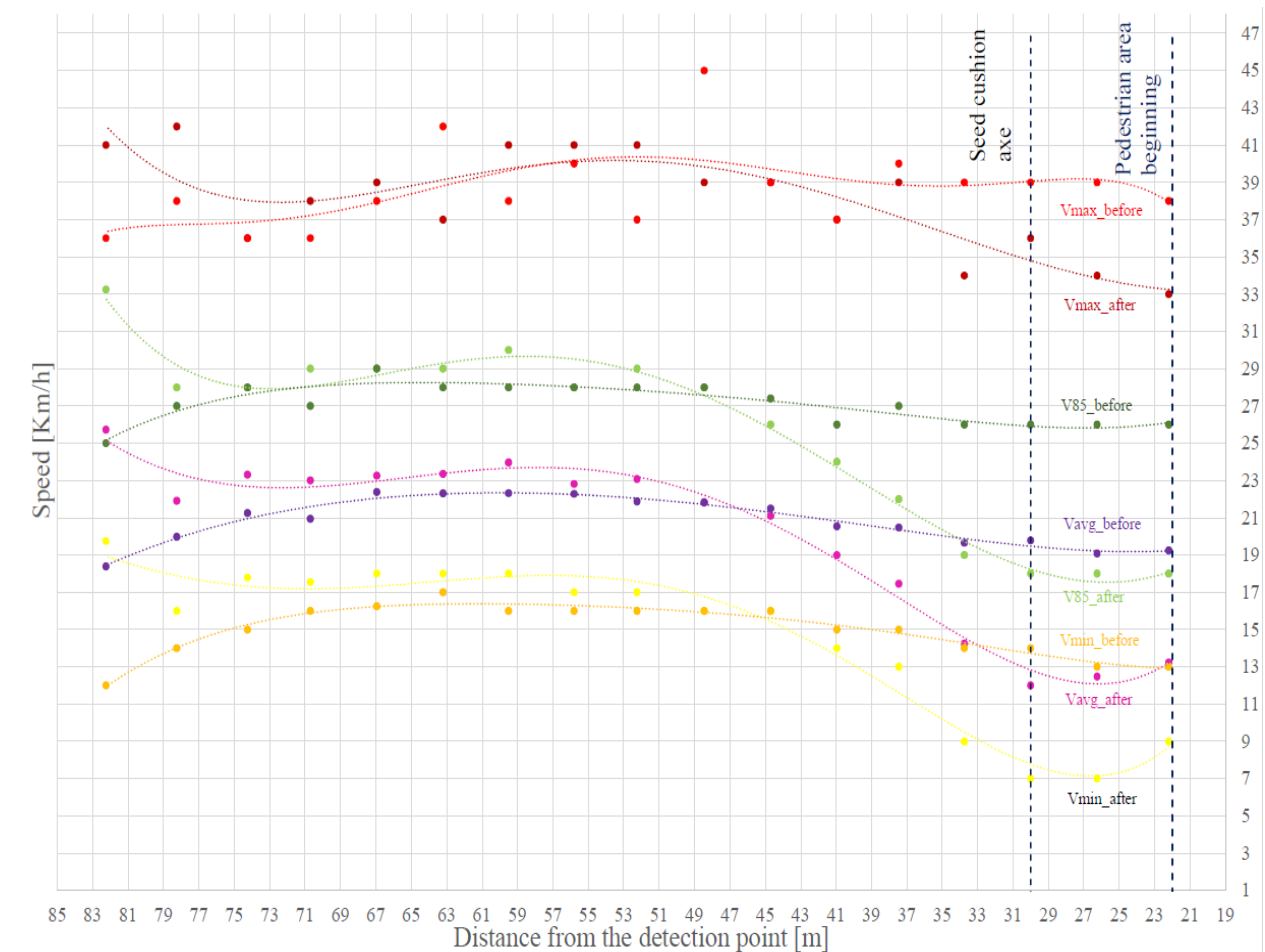
LA SPERIMENTAZIONE DEI DISPOSITIVI DI MODERAZIONE

Sperimentazione di Cuscini Berlinesi nella Città di Bari

Comparazione fra gli scenari before / after

		Speed cushion			Pedestrian area		
Test site	Cushion length (m)	ΔV_{85} (km/h)	ΔV_{avg} (km/h)	ΔV_{15} (km/h)	ΔV_{85} (km/h)	ΔV_{avg} (km/h)	ΔV_{15} (km/h)
Via Calefati	3.2	7.0 (-29.2%)	6.0 (-34.5%)	6.0 (-50.0%)	5.0 (-21.7%)	4.0 (-24.5%)	4.0 (-33.3%)
Via Putignani	2.2	10.0 (-38.5%)	8.7 (-43.9%)	7.1 (-54.2%)	8.0 (-30.8%)	6.0 (-32.9%)	6.5 (-42.9%)
Via Nicolai	2.7	8.0 (-30.8%)	7.8 (-39.3%)	7.0 (-50.0%)	8.0 (30.8%)	6.0 (-32.9%)	4.0 (-42.8%)

Riduzione max velocità nell'intervallo compreso fra 4 e 8 m dall'asse del cuscino



LA SPERIMENTAZIONE DEI DISPOSITIVI DI MODERAZIONE

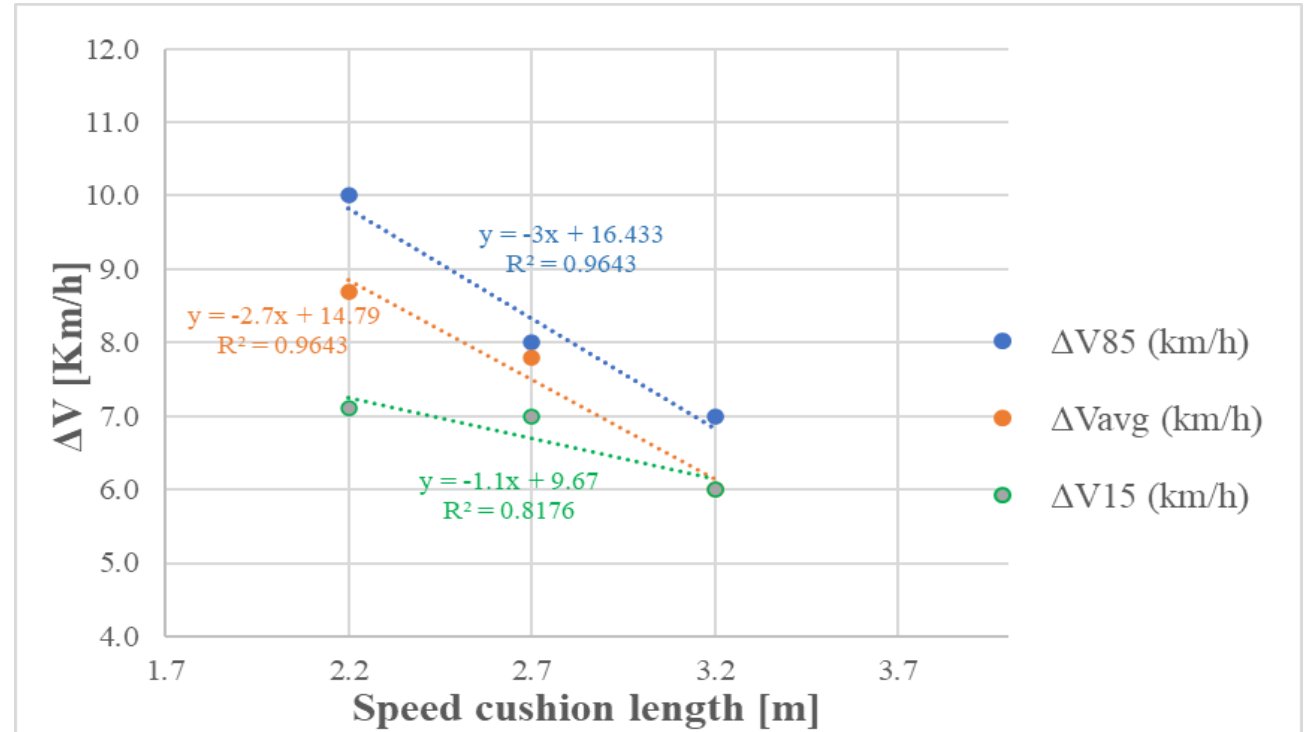
Sperimentazione di Cuscini Berlinesi nella Città di Bari

Comparazione fra ΔV e le lunghezze dei cuscini

I cuscini più estesi sembrano essere meno efficaci in termini di riduzione di V

- risultato coerente con gli studi di Johnson and Nedzesky (2004) and Berthold and Leclerc (2013);
- risultato non coerente con la formula di , Layfield and Parry (1998)

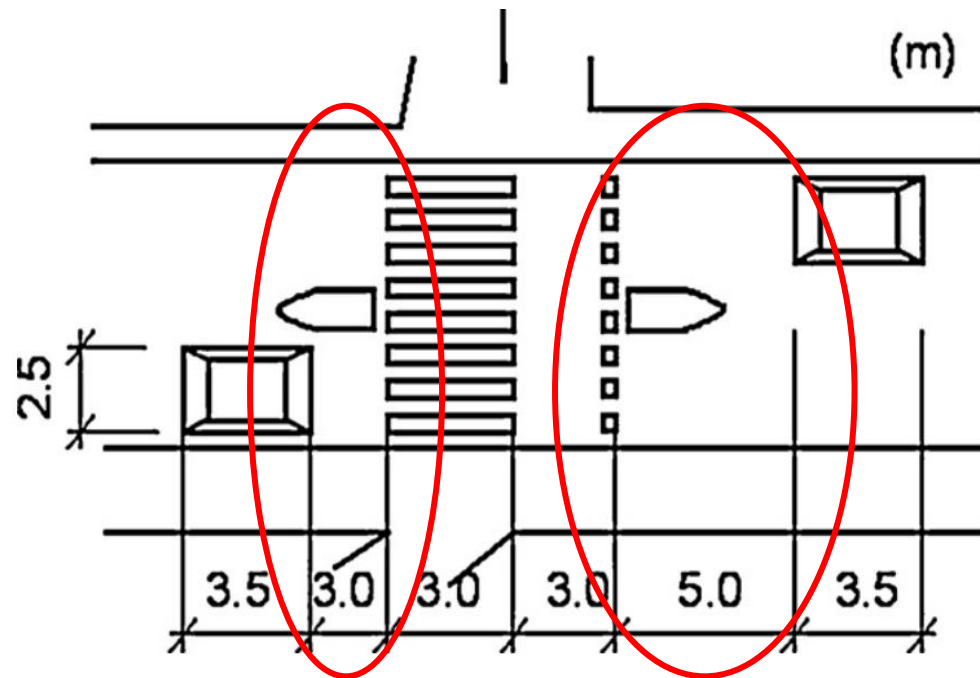
Interpretazione dei risultati: percezione dell'utente (grounding)



LA SPERIMENTAZIONE DEI DISPOSITIVI DI MODERAZIONE

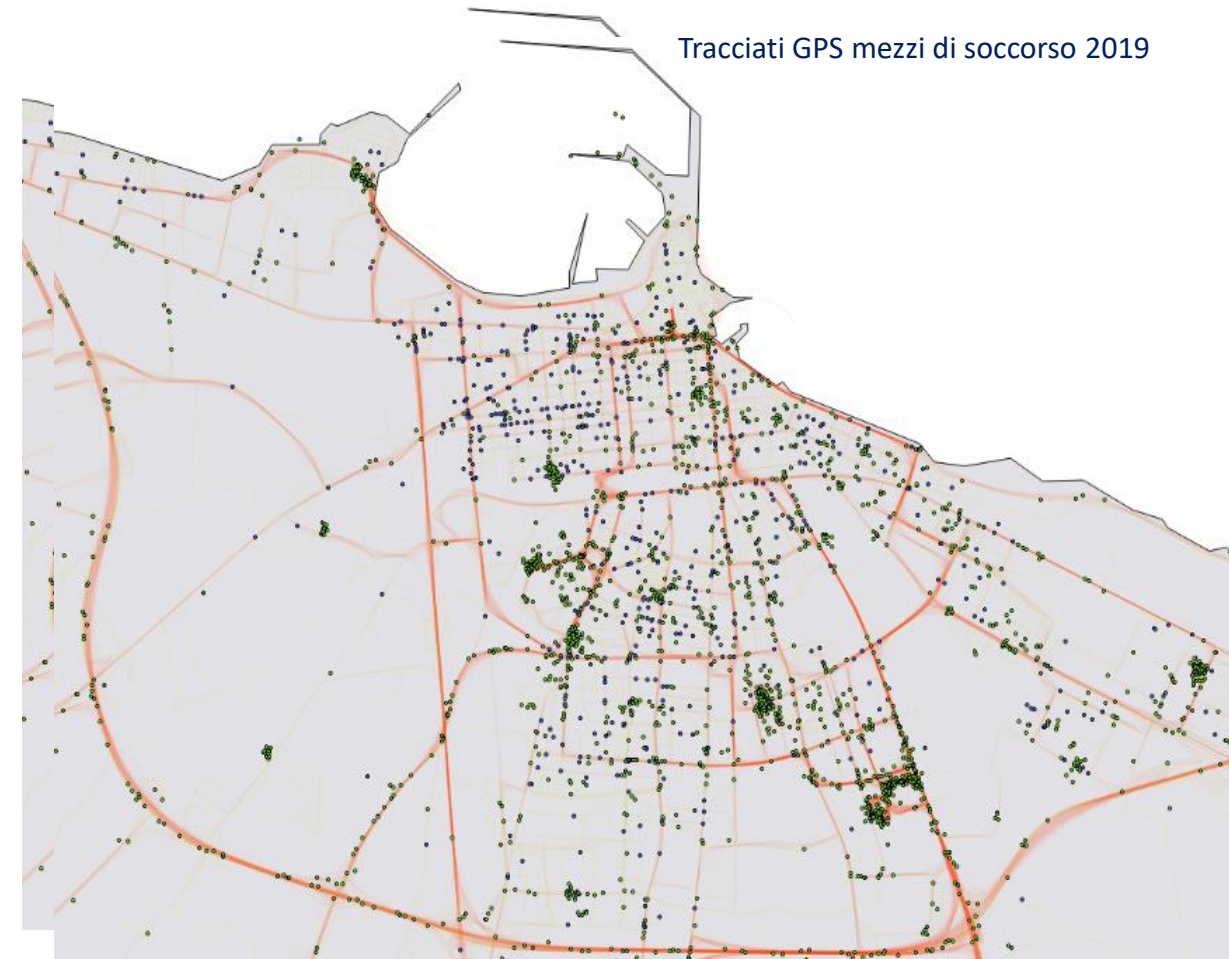
Sperimentazione di Cuscini Berlinesi nella Città di Bari

Coerenza con alter sperimentazioni internazionali (lo studio di Malmo)



COME IMPLEMENTARE LE ZONE 30

- Obiettivo tecnico politico (diversificazione share modali)
- Modelli di simulazione che tengano in conto del potenziamento del trasporto pubblico (indispensabile) e della riduzione del carico veicolare (scelta politica)
- Gerarchizzazione della rete stradale
 - o viabilità principali a 50 km/h da individuare tenendo conto le esigenze trasportistiche, del TPL e dei percorsi preferenziali dei mezzi di soccorso (esperienza barese...vedi immagine successiva)
 - o ampia diffusione delle Zone 30
- Utilizzare standard regionali/nazionali per l'implementazione delle Zone 30 (**Linee guida ASSET giugno 2021**)



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!