

Le misure orizzontali

Permettono la riduzione della velocità costringendo i conducenti a descrivere curve orizzontali o impedendo la vista a lunga distanza della strada.

- Rotatorie

Definizione

Sono isole di traffico circolari rialzate collocate in un'intersezione esistente. Si viaggia in senso antiorario; nessuna automobile può viaggiare lungo una linea retta. Una tipologia abbastanza utilizzata in ambito urbano è quella delle mini-rotatorie, che rappresentano per le rotatorie, ciò che i dossi rappresentano per la platee rialzate, cioè misure con le stesse fattezze geometriche ma adatte a velocità e volumi minori.

Temporaneità

Può essere difficilmente testata temporaneamente, soprattutto se è di grandi dimensioni. In casi complessi, tuttavia, la realizzazione dovrebbe essere accompagnata da azioni di sperimentazione. Tali azioni, che hanno costi limitati, rappresentano invece un grande valore dal punto di vista dell'informazione pubblica. Per modificare un'intersezione in una a rotatoria, bastano elementi tipo "new jersey" in plastica riempiti d'acqua e l'applicazione della segnaletica verticale e orizzontale.



Fuentarribia (Spagna)-
Sperimentazione di una
rotatoria.

Tipologia di strade di applicazione

Nelle strade con alti volumi di traffico per gestire diversi flussi veicolari che confluiscono in un'intersezione. Possono essere anche impiegate all'ingresso dei centri abitati per indurre il rallentamento dei veicoli.

Migliori condizioni di utilizzo

Dove si hanno insufficienti spazi di inserimento nella corrente veicolare principale per il traffico che proviene da quella trasversale e che vuole immettersi o attraversare

la prima. Per evitare rallentamenti eccessivi sulle strade principali, va tenuto presente che le rotatorie con precedenza all'anello hanno un buon funzionamento quando il volume di traffico è di media intensità (da 12.000 a 40.000 veicoli al giorno entranti sull'intersezione) ben ripartito tra i rami (non meno del 20 % del traffico deve interessare la direzione secondaria), altrimenti si avrebbe un eccesso di flusso nella direzione principale che ridurrebbe lo spazio per l'immissione dalle strade secondarie, con conseguente aumento dei tempi di attesa per l'immissione, e del rischio nell'immissione in rotatoria. Inoltre sono molto utili:

- agli incroci complessi con molti rami e conflitti (con l'aumento dei rami oltre 5, aumentano la complessità e i tempi morti dei cicli semaforici);
- nelle intersezioni semaforizzate insicure (eccesso di velocità) o che danno eccessivi rallentamenti, o con tempi di ciclo troppo lunghi (con più di 3 fasi);
- nelle intersezioni con elevati volumi di svolte a sinistra;
- negli svincoli con immissione diretta sulla rete locale con elevate percentuali di incidenti e dove, per i ridotti volumi, un semaforo sarebbe eccessivo;
- in corrispondenza di entrate e porte di città ai fini della moderazione del traffico, soprattutto in "Zone 30" (mini-rotatoria);
- nelle strade rurali con molti incidenti per gli attraversamenti o le svolte a sinistra (per volumi inferiori a 200 veic/g conviene adottare intersezioni a T sfalsate);
- alle intersezioni dove non si vuole dare priorità ad alcuna strada.

Benefici

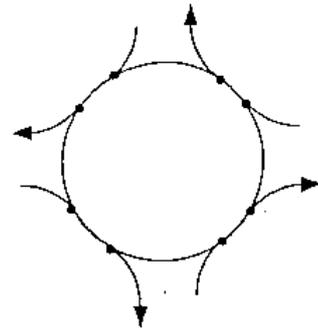
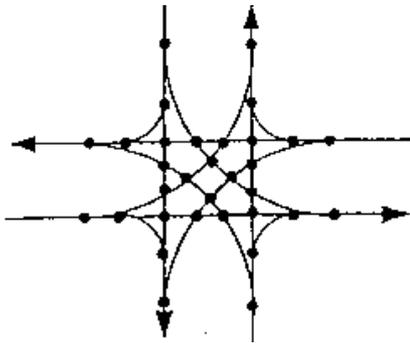
Si riesce a regolare il traffico in modo da incrementare l'accessibilità dei residenti; inoltre il traffico della strada trasversale potrebbe diventare esso stesso uno strumento di moderazione del traffico. Avendo una migliore prestazione con flussi moderati e bilanciati, sono una soluzione per le intersezioni a raso molto utilizzate, perché consentono:

- ✓ la riduzione della velocità relativa fra i veicoli, con tutti i vantaggi del moto uniforme e del flusso continuo; le basse velocità di movimento consentono ai conducenti di avere più tempo per reagire ai potenziali conflitti;

Stato	Riduzione media	
	Tutti gli scontri	Scontri con feriti
Australia	41-61%	45-87%
Francia		57-78%
Germania	36%	
Paesi Bassi	47%	
Gran Bretagna		25-39%
Stai Uniti	37%	51%

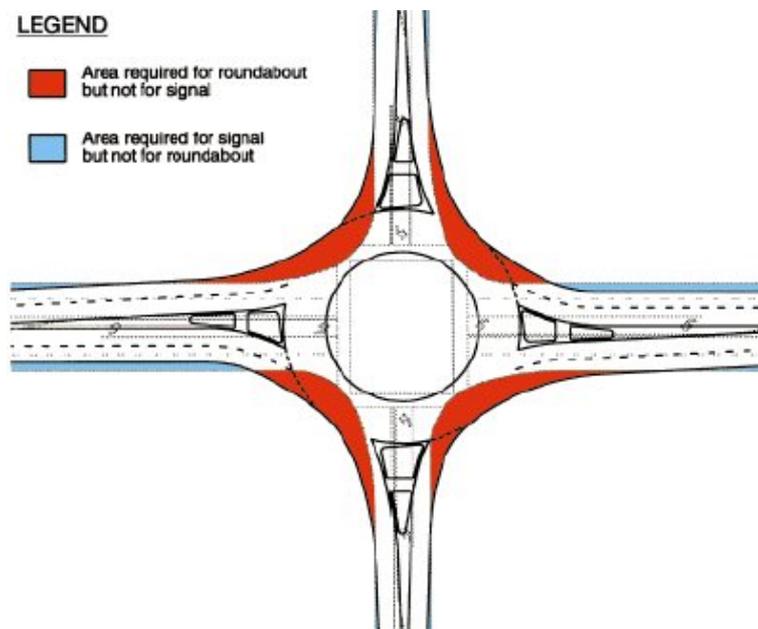
- ✓ la sicurezza, perché riducono gli angoli d'impatto tra i veicoli e i punti di conflitto (da 32 a 8 in un'intersezione a quattro rami); gli unici movimenti all'ingresso e all'uscita sono le svolte a destra, riducendo frequenza e severità degli incidenti in

confronto con quelli che avvengono nelle svolte a sinistra o in direzioni perpendicolari;



- ✓ maggiore sicurezza e riduzione della velocità di circolazione rispetto alle intersezioni semaforizzate, in cui il giallo e il verde incoraggiano gli utenti ad accelerare per attraversare velocemente l'intersezione e anticipare il rosso; la rotatoria impone la riduzione della velocità per tutti i veicoli in qualsiasi momento; inoltre spesso il rosso è a ciclo fisso anche nelle ore di morbida (con ritardi inutili) o può non essere rispettato inducendo degli incidenti;
- ✓ minori rallentamenti e maggiori capacità rispetto alle intersezioni controllate da segnale di stop su ogni braccio, soprattutto quando i volumi di traffico sulla strada trasversale sono consistenti;
- ✓ migliori prestazioni rispetto alle intersezioni regolate da doppio segnale di stop, i cui problemi sono le code sulla strada maggiore per i veicoli in svolta a sinistra, e la congestione sulla strada minore causata da una richiesta che eccede la capacità dell'intersezione;
- ✓ migliori prestazioni quando la strada principale ha volumi di traffico maggiori; quando i volumi di traffico sulle strade principale e secondaria sono circa uguali, la capacità della rotatoria è circa doppia rispetto a quello delle intersezioni controllate da doppio segnale di stop; i due valori di capacità convergono dove il volume di traffico sulla strada minore diviene trascurabile;
- ✓ l'incremento della capacità di traffico rispetto ad un'intersezione a raso per la riduzione dei punti di conflitto e delle velocità che consente pause più brevi tra le immissioni di due veicoli successivi, e per via della riduzione dei tempi di attesa: è dimostrato che le rotatorie con precedenza all'anello hanno una capacità di gran lunga superiore alle intersezioni con diritto di precedenza (perché il traffico rallenta ma non è obbligato a fermarsi e ciò comporta una riduzione della dimensione dei varchi accettati) e paragonabile, se non addirittura maggiore, a quelle semaforizzate (perché non ci sono tempi morti come quelli corrispondenti alle fasi "rosso" e "giallo"); inoltre, non sono soggette all'autosaturazione a differenza delle rotonde con precedenza ai veicoli in ingresso;

- ✓ la riduzione della severità degli incidenti con pedoni e ciclisti: i pedoni devono attraversare una direzione alla volta grazie alle isole di separazione; i veicoli seguono traiettorie ben definite e quindi si hanno minori spazi da controllare;
- ✓ la maggiore responsabilizzazione dei conducenti per via dell'aumento di visibilità notturna e diurna tramite i sistemi di illuminazione, e per via dell'isola centrale rialzata che determina la deviazione delle traiettorie e la riduzione della velocità;
- ✓ la moderazione della circolazione, sulle strade di collegamento urbane o su quelle principali, dove il traffico degrada le condizioni di vita: una successione di rotonde comporta un allungamento dei tempi di percorrenza e quindi il trasferimento del traffico non locale su altri assi viari;
- ✓ il minor consumo di carburante e minor inquinamento acustico e ambientale: l'uso di rotonde elimina le rapide accelerazioni e decelerazioni;
- ✓ la semplicità delle decisioni da prendere circa le manovre da compiere; permette la semplificazione e la riduzione della segnaletica impiegata;
- ✓ la flessibilità nella scelta degli itinerari e la facilità nelle manovre di inversione di marcia; vengono riconosciuti ai conducenti il diritto all'errore e la possibilità di invertire la marcia se un braccio è chiuso, anche in strade con carreggiate separate;
- ✓ l'accettabile occupazione del suolo: rotonde compatte con diametri di 25-40;
- ✓ la riduzione del numero delle corsie di accumulo rispetto ad un'intersezione semaforizzata, con la possibilità di avere corsie ciclabili, parcheggi e marciapiedi;



- ✓ la riduzione dei costi di gestione rispetto agli impianti semaforizzati, anche se sono presenti certi costi di manutenzione dell'arredo;
- ✓ la migliore pianificazione ed organizzazione dello spazio: l'utilizzo può infatti contrassegnare l'esistenza di alcuni nodi importanti (come gli ingressi nei centri abitati) e delimitare le strade di importanza e funzione diverse;
- ✓ l'estetica e le sistemazioni a verde riqualificano il contesto urbano, individuano l'entrata in un quartiere, in una località, separano due tessuti morfologicamente differenti, rompendo la continuità visiva lineare.

Condizioni che sconsigliano l'utilizzo

Le situazioni di difficoltà più evidenti sono dettate:

- dalla mancanza di spazio, soprattutto in ambito urbano o nei centri storici; lo spazio dell'isola centrale è inutilizzabile e questo male si adatta con le esigenze di economia di suolo in area urbana e con i costi di espropriazione; si inserisce male negli angoli di un reticolo di isolati ortogonali;
- dall'orografia, con livellette di approccio con pendenze massime del 3%: le rotatorie vanno, quindi, insediate in terreni pianeggianti o in lievissima pendenza;
- dall'aggravio dei costi quando si deve pavimentare rispetto agli schemi lineari;
- dal disturbo provocato da fermate di autobus, passaggi a livello, incroci con linee tranviarie e parcheggi;
- da un eccesso di traffico pedonale di attraversamento che può bloccare il funzionamento a flusso continuo o richiedere costosi sovrappassi o sottopassi; oppure si potrebbero avere grandi difficoltà nell'attraversamento;
- dalla presenza di mezzi pubblici di dimensioni superiori alla norma o dalla necessità di organizzare la priorità dei mezzi pubblici (sistemi di priority bus);
- dalla presenza di flussi fortemente squilibrati, con meno del 20 % del traffico nella direzione secondaria: il funzionamento migliore si ha quando i rami convergenti hanno un traffico equivalente senza contemporaneità delle punte su strade afferenti, altrimenti si creano code oppure è necessario installare semafori;
- dalla presenza di flussi dell'ordine di grandezza di 4.000-5.000 veic/h che richiederebbero molte corsie per essere smaltiti;
- dalla necessità di non voler penalizzare il flusso di traffico relativo all'arteria principale a causa della "non gerarchizzazione" propria delle rotatorie;

- dalla presenza contemporanea di traffico pesante e di veicoli a due ruote;
- dalla presenza di una sequenza coordinata di incroci regolati da semafori e da bande passanti (onda verde).

Le intersezioni semaforizzate sono indispensabili:

- per agevolare la circolazione del trasporto pubblico sugli assi portanti o quando si vuole controllare e gestire il traffico mediante un'onda moderante di 40-50 km/h;
- quando si hanno dei problemi di visibilità;
- per controllare le code in vicinanza di un passaggio a livello o di una autostrada;
- in un'area urbana densa con molti conflitti da governare (tra veicoli, pedoni, bici, trasporti pubblici), per l'ottimizzazione dello spazio a seconda dei momenti della giornata o delle variazioni delle intensità di traffico stagionali;
- per ridurre gli spazi di circolazione o gestire meglio gli attraversamenti pedonali (tempo di verde, semaforo a chiamata, ciclo riservato ai pedoni);
- in presenza di flussi squilibrati o eccessivi.

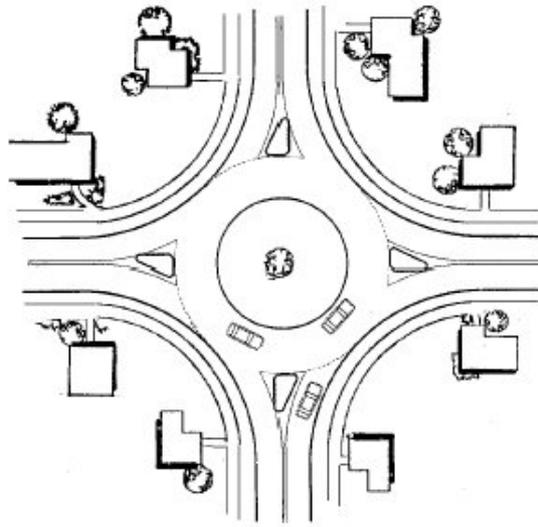
Un altro fattore discriminante nella scelta fra un semaforo e una rotatoria è il costo.

- Costi associati con le rotatorie: di costruzione e arredo delle isole centrale e di separazione, di progettazione, di acquisizione della terra e di manutenzione.
- Costi associati con un semaforo: nessuna modifica significativa dell'area pavimentata o degli angoli.

I costi di gestione e di manutenzione delle intersezioni a rotatoria sono inferiori a quelli delle intersezioni semaforizzate: i semafori consumano elettricità e richiedono servizio periodico (sostituzione delle parti elettriche e verifica delle fasi); le spese di esercizio per le rotatorie sono limitate al costo dell'illuminazione, mentre i costi di manutenzione riguardano la pavimentazione, la segnaletica e la cura dell'arredo (potatura e irrigazione).

Aspetti negativi

Può comportare un'eccessiva occupazione di suolo pubblico con la crescita dei raggi delle isole centrali. Inoltre si possono manifestare reali difficoltà nell'attraversamento per gli utenti deboli (anziani, bambini, disabili), inducendo un senso di disagio e incertezza e l'allungamento dei percorsi pedonali. Inoltre, poiché la rotatoria impone un rallentamento, occorre evitare la reazione di rigetto degli utenti per l'impiego eccessivo e in serie. Con la loro installazione è impossibile privilegiare un asse o una direttrice (onda verde), o una componente di traffico (il trasporto pubblico).



Beaverton, Oregon



Tallahassee, FL



West Palm Beach, FL



Summerlin, NV

- Le isole di traffico circolari

Definizione

Consistono in isole di traffico generalmente circolari collocate in un'intersezione esistente e arredate nella parte centrale, anche se non sempre.

Sono molto diffuse nei quartieri residenziali, dove sono costruite per moderare il traffico o per motivi estetici; i rami dell'intersezione possono presentare dei segnali di STOP oppure nessun segnale; in alcuni casi è consentita la svolta diretta a sinistra, soprattutto per i veicoli pesanti, con ovvi problemi. In alcune isole di traffico è possibile parcheggiare nell'anello o l'isola centrale è accessibile ai pedoni.

Temporaneità

Può essere testata temporaneamente usando materiale rimovibile; l'isola di traffico dovrebbe poi essere resa permanente o rimossa entro 12 mesi. I primi giorni, seguenti la messa in servizio, si può manifestare qualche esitazione e confusione nel dare la precedenza, a causa del fatto che nella prassi moderna la precedenza è di chi percorre l'anello.

Tipologia di strade di applicazione

Sulle strade con alto o basso volume di traffico.

Migliori condizioni di utilizzo

Quando si hanno insufficienti spazi di inserimento nella corrente veicolare principale per il traffico che proviene da quella trasversale e che vuole immettersi o attraversare la prima. L'utilizzo è possibile alle intersezioni nei centri urbani in cui tutte le strade sono caratterizzate da una velocità di transito ridotta (<50 km/h) e buona visibilità notturna.

Benefici

- Si riesce a regolare il traffico, usando la corrente di trasversale come strumento di moderazione del traffico;
- la riduzione della velocità, soprattutto sui bracci originariamente principali, dunque un guadagno di sicurezza, anche in virtù della precedenza all'anello;
- la riduzione dei rallentamenti inutili, delle fermate, delle frenate per l'arresto e dei tempi di attesa;
- riduzione dell'inquinamento da gas di scarico;
- possibilità di inversioni di marcia;
- pochi problemi di manutenzione;
- bassi costi di realizzazione.

Condizioni che sconsigliano l'utilizzo

Con alti volumi di autocarri, perché questi in svolta occupano una gran parte dell'intersezione. Nelle intersezioni a T, a meno di agire sui cordoli stradali.



Gainesville, FL



Seattle, WA



Bellevue, WA

Alcune soluzioni di intersezioni a T.

Aspetti negativi

La difficoltà dei veicoli di grandi dimensioni a girare attorno alle isole dal raggio ridotto: la soluzione è rendere le isole sormontabili aggiungendo anelli esterni (“truck aprons”: nastri per camion). Oppure con tagli per bus e camion o ampi raggi di curvatura. Dove le intersezioni sono troppo strette, le svolte a sinistra possono essere consentite di fronte all’isola circolare, con segnaletica che esenta i veicoli commerciali dal tenere la destra.

Lo spostamento orizzontale delle traiettorie dei veicoli in corrispondenza delle minirotatorie può portare le automobili entro le aree di attraversamento pedonale nella strada trasversale o entro il percorso ciclabile della strada principale.

Altro problema è il costo, molto più alto di dossi e platee rialzate, per la necessità di arredo e di rifare i cordoli dei marciapiedi alle svolte.

Considerazioni

E’ la misura orizzontale più diffusa negli Stati Uniti (usualmente 3,00-7,50 m di diametro). Potrebbero però non riuscire a ridurre la velocità senza altri strumenti di moderazione; le isole agiscono sulle intersezioni, ma la loro area di influenza si estende per 60 metri a valle e a monte dell’intersezione. Quindi i vantaggi di tali misure non consistono nella riduzione della velocità mediana, ma nella sicurezza alle intersezioni con un’elevata riduzione delle collisioni.



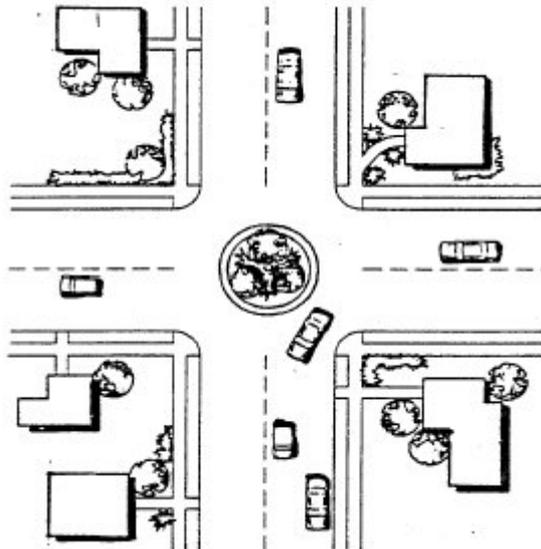
Naples, FL



Dayton, OH



Portland, Or





Boulder, CO



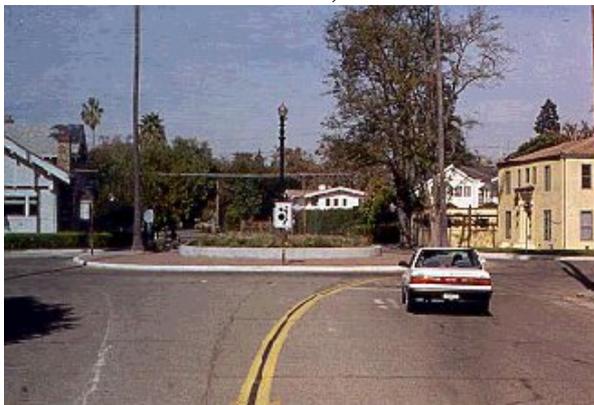
Eugene, OR



Portland, OR



Naples, FL



San José, CA



Tallahassee, FL

- Le chicane

Definizione

Consistono in ridefinizioni dell'asse per ottenere strade non più rettilinee con estensioni dei marciapiedi alternativamente da un lato e dall'altro, formando curve a forma di S, imponendo una guida più attenta e un'andatura più lenta.

Temporaneità

Può essere installata temporaneamente per 6-12 mesi.

Manutenzione

La manutenzione dell'arredo stradale costituirà una spesa crescente.

Tipologia di strade di applicazione

Su qualsiasi strada, ma soprattutto nelle aree residenziali.

Migliori condizioni di utilizzo

Dove si registra un'elevata velocità su strade rettilinee con adeguate fasce di rispetto per consentire la modifica dei marciapiedi.

Benefici

Si hanno risultati esteticamente piacevoli e significativi nel controllo della velocità, con una misura gradita al pubblico e non a discapito dei mezzi di emergenza. Gli utenti devono fare alcune manovre per curvare e non hanno un'ampia prospettiva in profondità; ciò determina una parziale deviazione del traffico di attraversamento.

Condizioni che sconsigliano l'utilizzo

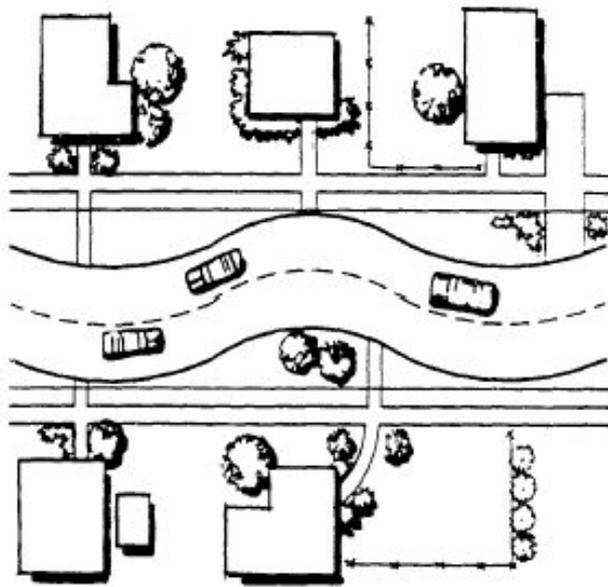
Su strade già strette.

Aspetti negativi

Gli elevati costi del riallineamento dei marciapiedi e dell'arredo. Alcuni residenti acquistano maggiori diritti di prospetto per le loro proprietà, altri li perdono; diminuisce il parcheggio. Con raggi di curvatura ridotti, diventano incompatibili con i mezzi di emergenza. Si possono tagliare le traiettorie in assenza di traffico opposto.

Considerazioni

Non sono efficaci se non viene creata una deviazione sufficiente; se mal fatte, permettono ai conducenti di correre centralmente o di testare la loro abilità lungo le curve. I manuali europei raccomandano uno spostamento nell'allineamento di almeno la larghezza di una corsia e una deflessione angolare di almeno 45°. Lo stesso effetto, ma a prezzi minori, può ottenersi alternando parcheggi paralleli e/o inclinati; questo intervento potrebbe comprendere l'arredo delle estensioni del marciapiede per abbellire la strada e nascondere i parcheggi.



Seattle, WA



Alachua, FL



Tallahassee, FL



Montgomery County, MD

- Lo spostamento dell'asse o delle corsie o disassamento orizzontale

Definizione

Consistono in ridefinizioni dell'asse stradale per ottenere strade non più rettilinee, tramite lo scostamento laterale dei limiti; le corsie prima curvano in una direzione e poi nell'altra, ritornando all'originale direzione. Dovrebbero essere usate isole centrali per impedire il taglio della strada al centro della carreggiata.

Temporaneità

Può essere installata temporaneamente per 6-12 mesi.

Manutenzione

La manutenzione dell'arredo stradale costituirà una spesa crescente.

Tipologia di strade di applicazione

Su qualsiasi strada, ma soprattutto nelle aree residenziali. Queste misure, con i giusti angoli di deviazione, sono fra le poche misure sulle strade principali dove i volumi e le alte velocità impediscono misure più brusche.

Migliori condizioni di utilizzo

Dove si registra un'elevata velocità su strade rettilinee con fasce di rispetto adeguate per consentire la modifica dei marciapiedi.

Benefici

Ha gli stessi benefici e riproduce il medesimo effetto di una chicane, ma a prezzi inferiori; potrebbe essere una definizione degli stalli di sosta, o comprendere l'arredo delle estensioni del marciapiede per abbellire la strada e nascondere i parcheggi.

Condizioni che sconsigliano l'utilizzo

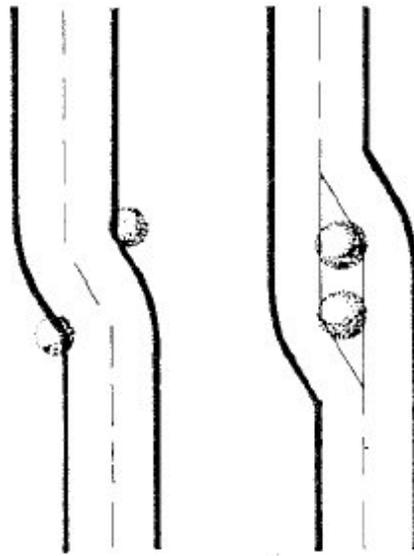
Su strade già strette.

Aspetti negativi

Ha gli stessi aspetti negativi di una chicane.

Considerazioni

Valgono le stesse considerazioni e raccomandazioni fatte per le chicane, con l'aggiunta di un'isola centrale per prevenire l'attraversamento diretto della strada. Queste misure sono molto diffuse in Europa.



Spostamenti laterali che incoraggiano e scoraggiano il taglio delle traiettorie.



Boulder, CO



Beaverton, OR



West Palm Beach, FL



Portland, OR