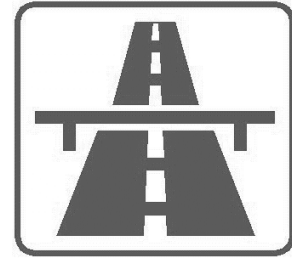




X CONVEGNO NAZIONALE S.I.I.V.



RIPENSARE LE AUTOSTRADE

Vincenzo Ricceri
Architetto - Libero Professionista
Viale Campania 9 – 20133 – Milano – Italy
Tel: +39.02.70102369
Fax: +39.1782217779
E-mail: archenzo@tiscalinet.it

RIPENSARE LE AUTOSTRADE

VINCENZO RICCERI - Architetto Libero Professionista – Milano

SOMMARIO

Questo intervento cerca il confronto e la critica di uno schema per il progetto di nuove autostrade, come teorema non verificato.

La ricerca di infrastrutture viarie più sicure, confortevoli e veloci, parte qui da una ipotesi di lavoro, per la progettazione di nuove autostrade, basata sulla permuta delle carreggiate e dei flussi di traffico da esse supportate. Lo scambio, che conserva - su ognuna delle due carreggiate - la corsia d'emergenza a destra e le corsie di sorpasso a sinistra del proprio senso di marcia, mostra una migliore relazione funzionale fra i due *sottosistemi carreggiata* in un quadro di "prevenzione e cura" dei casi di incidenti e/o disastri.

Il reciproco contatto fra le due corsie d'emergenza; la possibilità di accesso da entrambe le direzioni per i mezzi di soccorso, controllo e servizio; la collocazione assiale degli impianti e delle aree di servizio e/o di sosta, con conseguente uso bidirezionale e piena funzionalità dei medesimi, in caso di successivi ampliamenti della sede stradale; la massima distanza tra i veicoli più veloci; oltre ad altre migliorie meno importanti ma non marginali; sembrano potersi ottenere con il ridisegno - verificato in una panoramica puramente dimostrativa - delle intersezioni e dei principali nodi e servizi.

Il passaggio dalla viabilità ordinaria al sistema autostradale così concepito, avviene per mezzo dello scavalco in sovrappasso/sottopasso di una carreggiata su/sotto l'altra, mentre le intersezioni funzionalmente corrispondenti allo svincolo a trombetta, al quadrifoglio etc. si sviluppano in schemi possibili e per alcuni versi auspicabili.

Infatti, a fronte di svincoli con livelli di sovrappasso superiori a quelli consueti (sicuramente più costosi), si possono ottenere forme più fluide con notevole riduzione di nodi o cappi.

Le ricadute d'uso e funzionali appaiono a prima vista sorprendenti, e tali da far ritenere la proposta degna di verifica del rapporto costi benefici, e dell'efficacia economica nel senso più ampio possibile del termine, tenendo presenti quindi non solamente i costi ed i benefici materialmente quantificabili, ma anche e soprattutto, i costi ed i benefici sociali, ambientali etc..

ABSTRACT

This paper requires the debate and the evaluation of a layout concerning the project of new speedways, as an untested theorem.

The study of safer, more comfortable and faster speedways, starts here from a working hypothesis, in motorways design, based on the swap of the side on which the carriageways, and the flows of traffic supported by them, stand.

The exchange, that preserves – on each of two carriageways - the emergency lane on the right, and fast lanes on the left of respective traffic flow, obtains a better functional character relation between the two subsystems in a program of "prevention and cure" of incidents and/or disasters.

Mutual contact between the respective emergency-lanes; possibility of access from both the directions for means of aid, control and service; axial arrangement of the services, parking areas, etc., with consequent bidirectional use; full functionality of the

installations in case of successive widening of the roadway; and other less important but not marginal improvements; all these are possible if we redesign the intersections, the main nodes and services.

The passage from the usual road-system to the new system can be made thanks to the overtaking through the overpass/underpass of a track over/under the other. The intersections equivalent to *trumpet interchange*, *clover-leaf*, etc. are developed in outlines that are not only possible but also desirable in some ways. Taking a closer look at the schemes (see relation) you can see that in comparison with junctions with more levels of overtaking lanes than usual, (certainly more expensive) more fluid shapes with remarkable reduction of nodes or loops can be obtained.

The use and functional effects seem to be amazing at first sight, and such to suggest the proposal is worthy of verification of the economic effectiveness in the wider sense of the term. In doing this not only the materially quantifiable costs and benefits have to be considered, but also and above all, the social, environmental costs and benefits etc..

1. PREMESSA

La strada a doppia carreggiata nasce e si sviluppa come ampliamento funzionale di una strada a carreggiata singola. La consuetudine di uno schema rigido si è sovrapposta alle potenzialità che derivano dall'aver dato sedi proprie ai due sensi di marcia.

E' possibile pensare le due carreggiate come reciprocamente integrate ma autonome rispetto al normale sistema stradale.

Lo scopo di questo intervento è quello di cercare un confronto, al fine di verificare pregi e difetti di uno schema di progetto per la costruzione di nuove autostrade.

La scelta di una forma espositiva di tipo logico-geometrico è finalizzata alla necessità di rigore.

2. ASSIOMA

Sulla guida a destra si fonda la gran parte dei sistemi stradali del mondo. In tali sistemi, la *strada a doppia carreggiata* (o più semplicemente nel seguito *autostrada*) ospita su ciascuna di esse un senso di marcia con la relativa corsia d'emergenza alla destra e le corsie di sorpasso a sinistra. Questa reciproca relazione fra le corsie all'interno della stessa carreggiata è, per molti versi immodificabile ed assolutamente funzionale, e pertanto, nell'ipotesi che qui si descrive, condizione necessaria.

3. TEOREMA

Se su una "autostrada" trasponiamo il flusso di marcia, supportato dalla carreggiata $A > B$ (A verso B) sulla carreggiata $A < B$ (B verso A) e viceversa, nel rispetto dell'assioma sopra enunciato, si ottiene, come immediata conseguenza, una posizione contigua delle due corsie d'emergenza. Da questa semplice trasposizione derivano diversi benefici in termini di funzionalità d'uso e di sicurezza.

4. L'IPOTESI

Trasposizione delle due carreggiate con i relativi flussi di traffico presi ciascuno con le relazioni imposte dalla guida a destra.

Una lettura superficiale (anche di autorevoli addetti ai lavori, come già avvenuto) potrebbe far coincidere questa ipotesi con lo schema delle autostrade del Regno Unito, e di pochi altri Paesi che hanno adottato la guida a sinistra.

Il confronto fra le due figure seguenti rende ovvie le differenze.

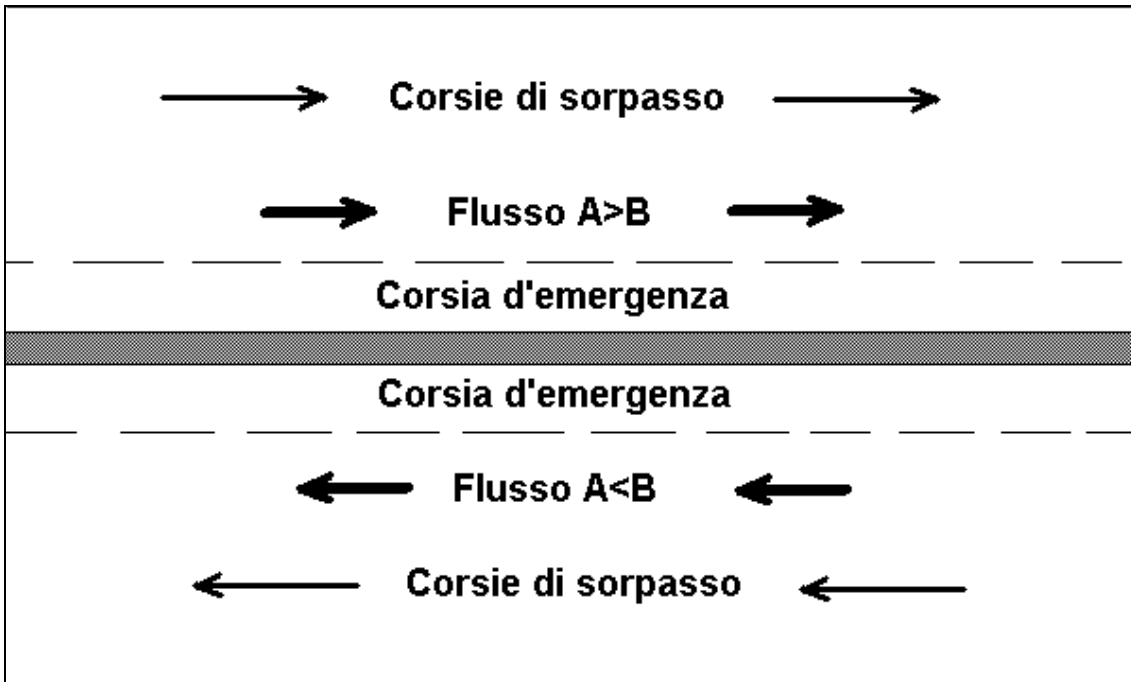


Figura 1 – Lo schema di progetto

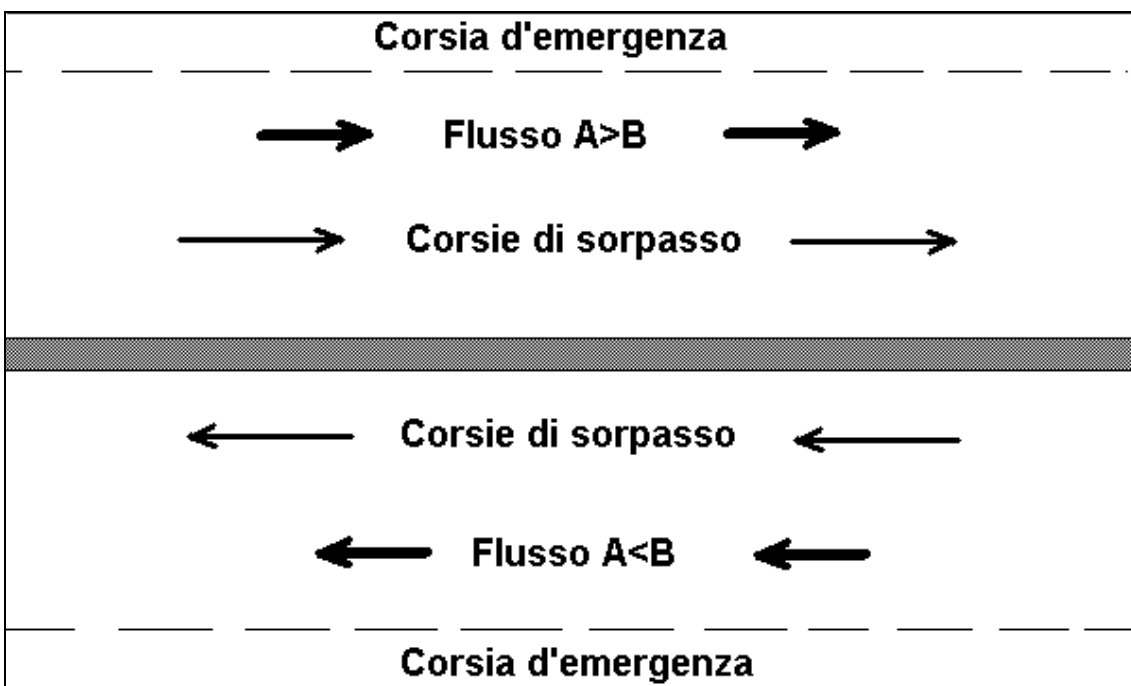


Figura 2 – Lo schema con guida a sinistra

Lo schema di progetto mette a contatto diretto le corsie di emergenza delle due carreggiate. Nel sistema autostradale con guida a sinistra esse risultano invece esterne e non già come qui si vuole centrali e contigue.

Ovviamente, *mutatis mutandis* (leggasi svincoli ed interconnessioni), analoga trasposizione, ed uguale centralità delle corsie d'emergenza potrebbe ricercarsi anche per lo schema con guida a sinistra, mantenendo sulla singola carreggiata la corsia

d'emergenza a sinistra e le corsie di sorpasso a destra del relativo flusso di marcia, come da consuetudine propria di tale schema.

5. TESI

Posto che il progetto concerne una nuova disposizione delle corsie di traffico e di emergenza, in un'autostrada a doppia carreggiata con guida a destra, secondo il seguente schema di base:

- come di consueto le corsie di emergenza sono poste alla destra delle corsie di marcia;
- le corsie di emergenza sono contigue tra loro e poste al centro del tracciato autostradale e non ai margini.

si vuole dimostrare che questa disposizione è possibile e cioè fattibile, e che da essa discendono alcune caratteristiche assai interessanti, quali:

- accessibilità da entrambe le direzioni per i mezzi di soccorso e di controllo;
- centralizzazione dei servizi, SOS, assistenza, uffici, aree di servizio e sosta, ecc., per un pieno utilizzo bidirezionale;
- massima distanza tra i veicoli veloci;
- entrate ed uscite più fluide;
- possibilità di aggiungere ulteriori corsie, con minor disagio per l'utenza;
- conferma della collocazione alle estremità delle porte a controllo telematico, ma attestata sulle corsie veloci.

6. DIMOSTRAZIONE

La fattibilità concreta del nuovo schema dipende innanzitutto dalla individuazione di svincoli e nodi adeguati. Quelli che seguono esemplificano alcuni schemi possibili.

6. 1. Terminale

La connessione terminale con la viabilità ordinaria può realizzarsi, per la stessa natura del nuovo schema, soltanto con lo scavalcamento di una carreggiata sull'altra.

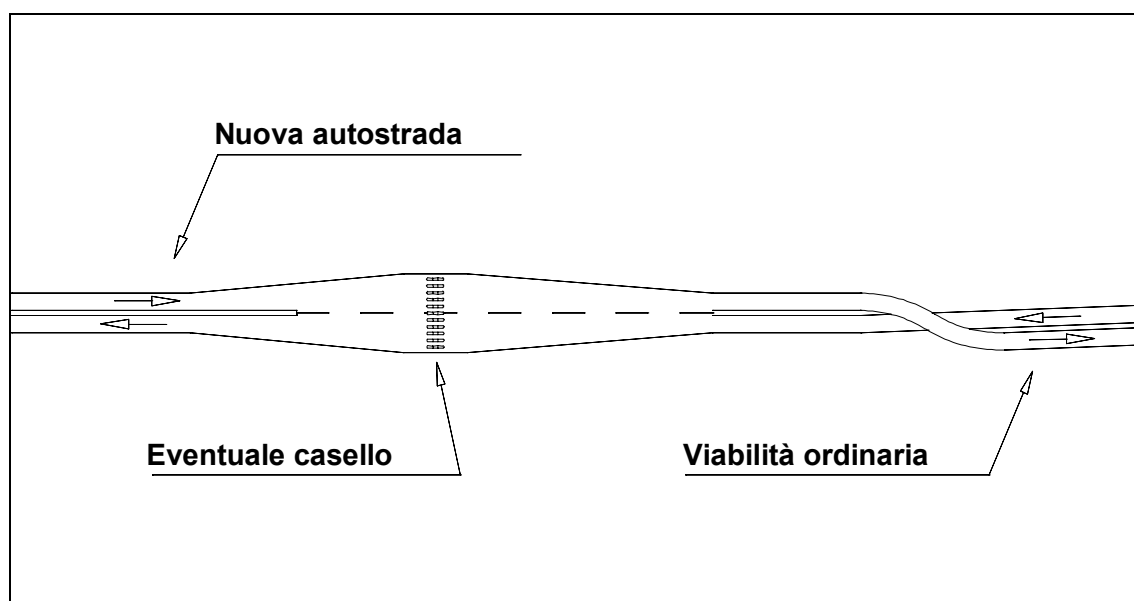


Figura 3 - Ingresso-Uscita terminale

6. 2. Connessioni sul percorso con la viabilità ordinaria

Gli innesti della viabilità ordinaria sul percorso possono risolversi con un disegno analogo allo *svincolo a trombetta*, ma rispetto a questo più fluido ed assolutamente intuitivo nell'orientamento, in quanto privo di *cappio*.

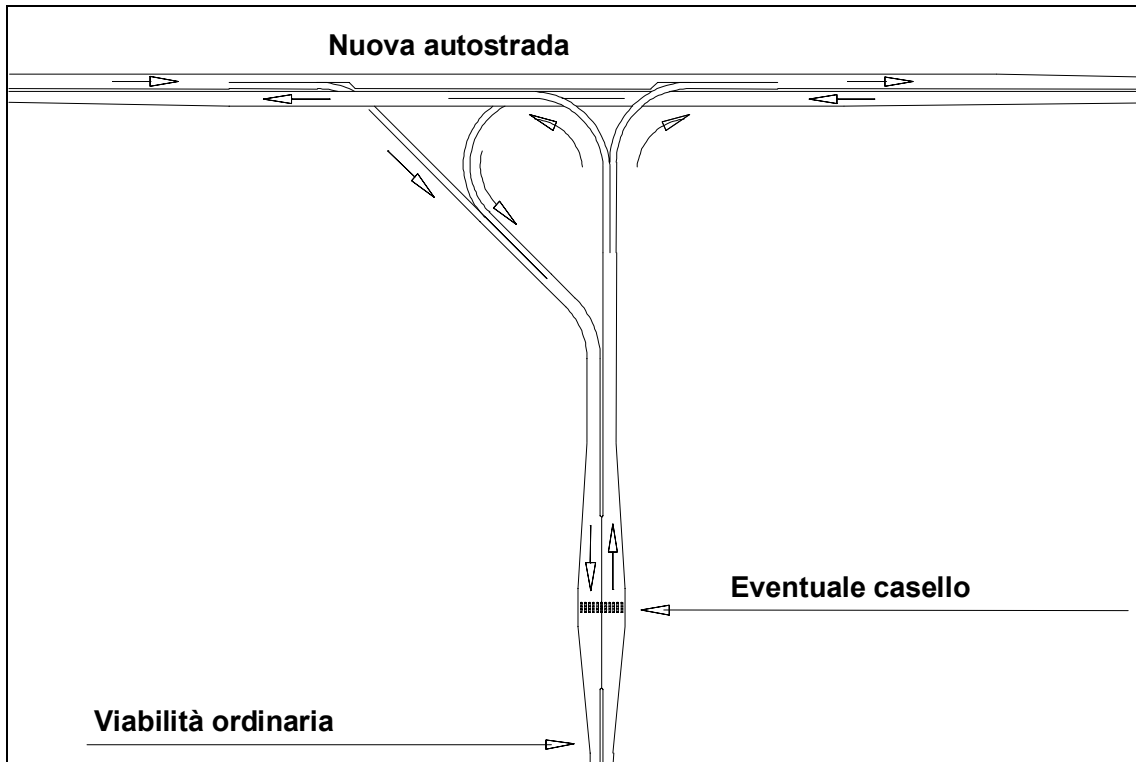


Figura 4 - Ingresso-Uscita intermedia

oppure con un innesto a 4 rami come esemplificato nella seguente figura 5

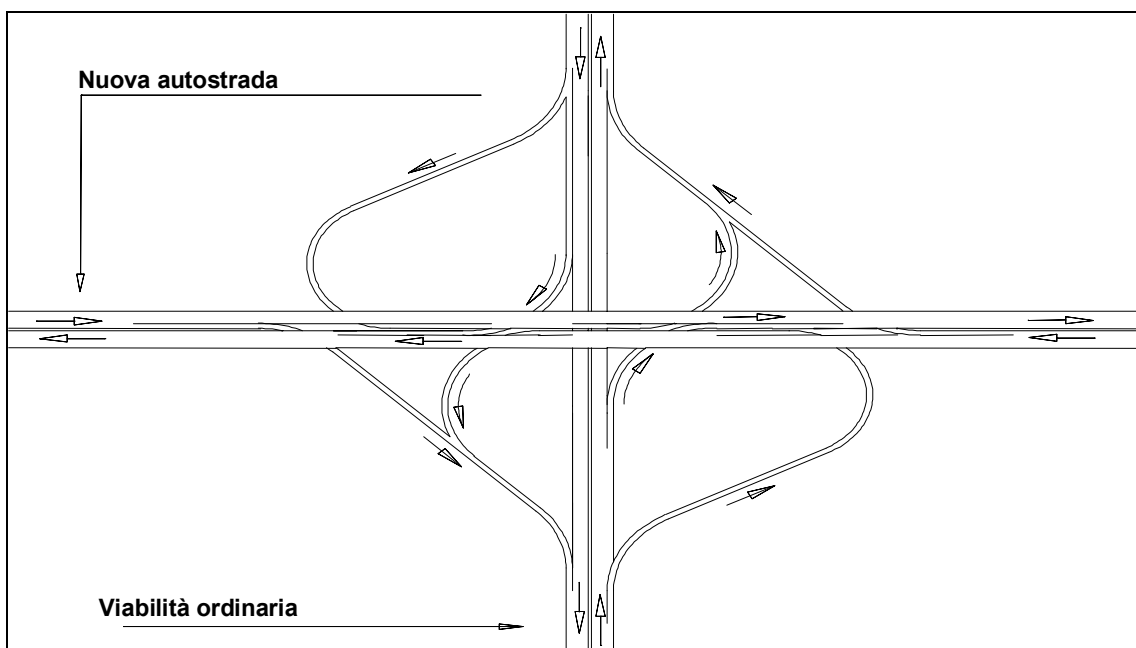


Figura 5 – Connessione e quattro rami senza casello

6. 3. Connessioni sul percorso con ramificazione conforme al nuovo sistema

L'innesto di un ramo secondario può risolversi come nella figura seguente:

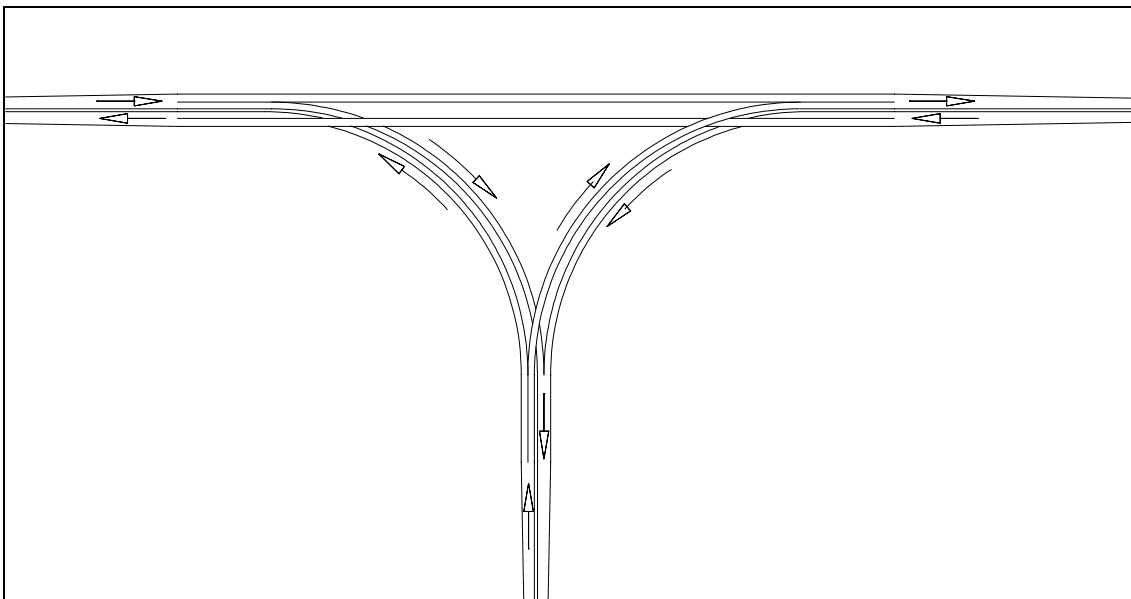


Figura 6 – Innesto ramo secondario di diramazione

Lo stesso nodo, allorché si volesse assegnare ai tre rami pari importanza, può risolversi in uno sviluppo isometrico:

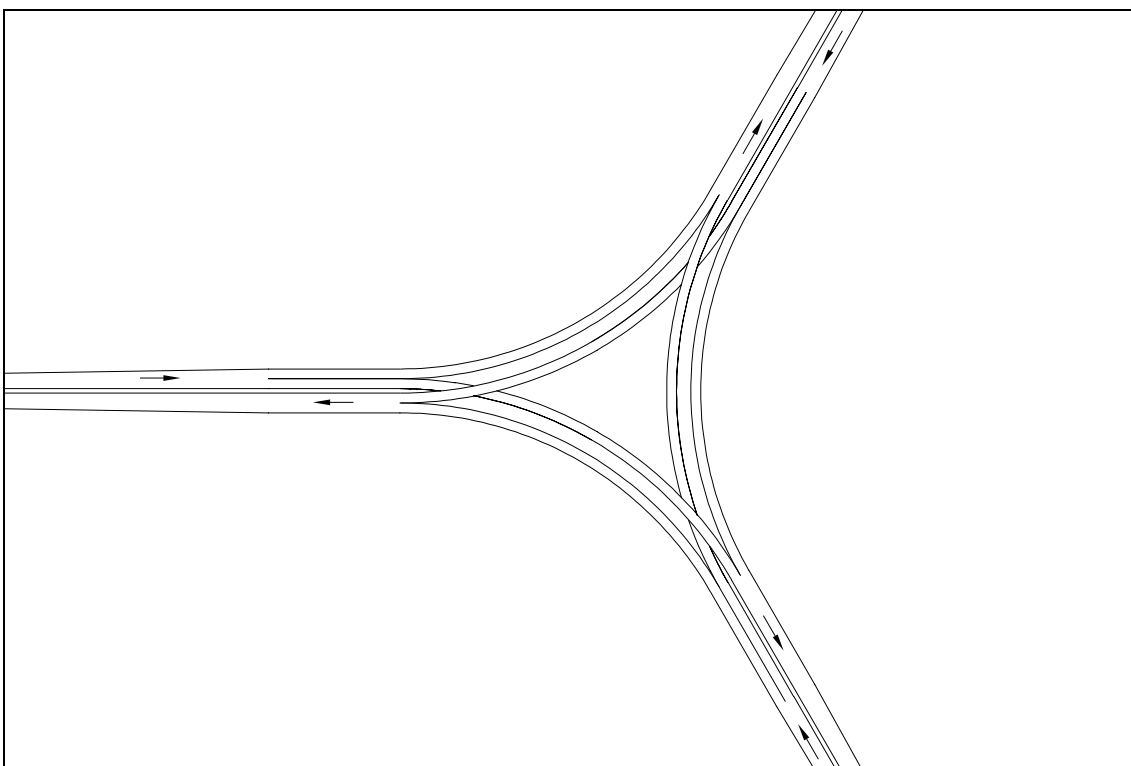


Figura 7 – Innesto isometrico per diramazione di pari livello

La differenza è data soltanto dalla diversa angolazione dei tre rami. In entrambe le figure appare evidente la notevole fluidità dei raccordi, che possono svilupparsi in spazi relativamente contenuti ma con buone velocità di progetto.

Lo svincolo a quattro rami raffigurato nella seguente figura 7, assolve la stessa funzione dello *svincolo a quadrifoglio*, ma rispetto a questo propone alcune migliorie funzionali evidenziate nel seguito a paragrafo 6.5.3

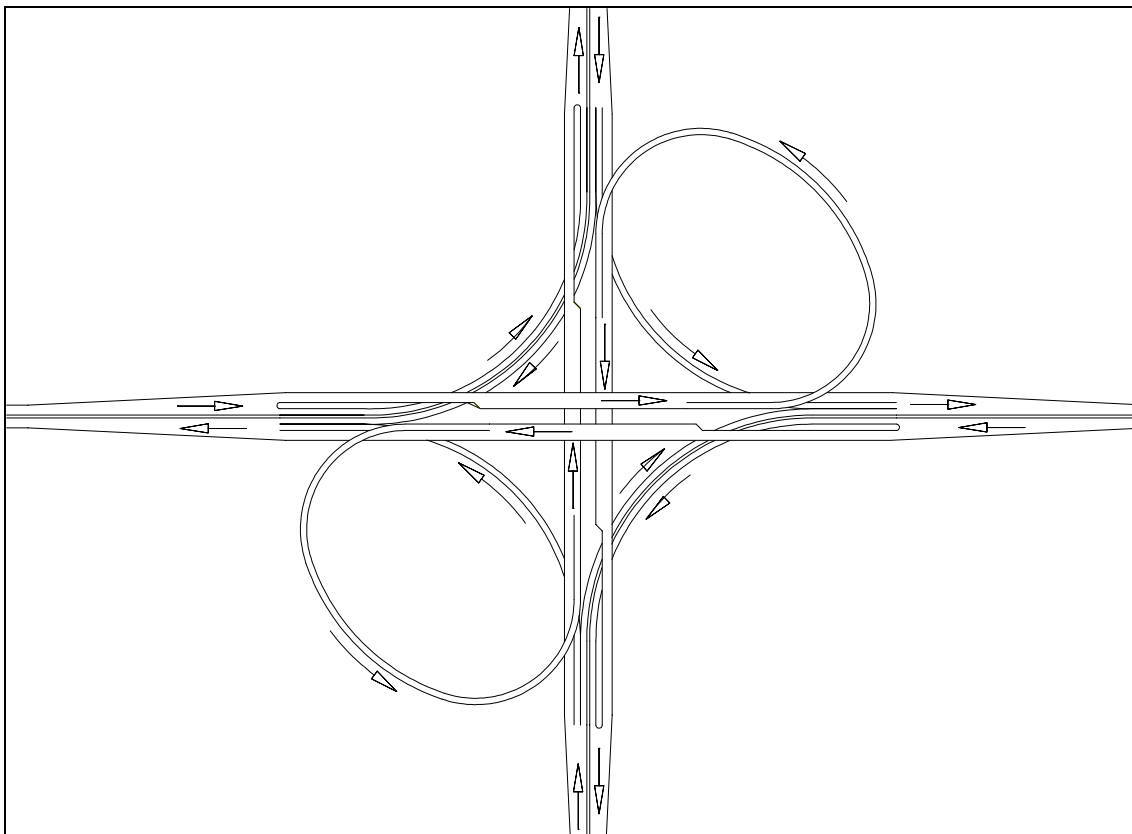


Figura 7 – Svincolo a quattro rami

6. 4. Precisazioni

Il livello di questo contributo, non può che essere di tipo metaprogettuale, e pertanto non tiene conto di tutti quegli aspetti specificatamente tecnici, quali la clotoide, le velocità di progetto, l'effettivo sviluppo delle rampe e degli svincoli, le normative, etc.. Le figure qui proposte sono schemi, tutti da verificare anche per quanto riguarda i costi sicuramente superiori, argomento quest'ultimo su cui si tornerà brevemente nelle conclusioni.

6. 5. Benefici funzionali

Quanto sopra illustrato dimostra la fattibilità geometrica della proposta, e pertanto resta da individuare i benefici funzionali, che nell'enunciato del teorema da essa discendono.

6. 5.1. Corsie d'emergenza

In un quadro di "prevenzione e cura" dei casi di incidenti e/o disastri, le corsie d'emergenza adiacenti allo spartitraffico permettono interventi della polizia, del carro attrezzi, delle ambulanze, dei vigili del fuoco, etc. da entrambe le direzioni, e perciò

stesso più facili e rapidi: la fascia operativa per tali interventi, che potremmo definire neutra o bivalente, in quanto a diretto contatto con entrambi i sensi di marcia, viene più che raddoppiata.

Interessante appare inoltre la possibilità di rapida soluzione degli ingorghi e dei blocchi rilevanti del traffico, per mezzo di inversioni di marcia rese possibili dalla contiguità delle corsie d'emergenza, sotto il controllo degli operatori al soccorso, oppure progettualmente predisposti con appositi slarghi. In questo senso si pensi all'enorme vantaggio che ricadrebbe sulle vie di fuga nei lunghi tratti in galleria.

6. 5.2. Corsie di marcia e sorpasso

Nella pratica corrente, la velocità relativa tra veicoli che viaggiano in senso opposto, è massima in prossimità dell'asse (spartitraffico), dove invece la loro distanza è minima. Spostare le corsie destinate al traffico veloce ai margini del tracciato autostradale, significa porre la massima distanza possibile fra i veicoli veloci, ed abbattere i rischi derivanti da un salto di carreggiata: un eventuale veicolo fuori controllo, impegnerebbe, in questo schema, prima la corsia d'emergenza e poi la corsia lenta, e non direttamente ed immediatamente la corsia più veloce, come oggi avviene nel sistema consolidato. Anche in caso di semplice urto e deformazione o spostamento della barriera, vengono eliminati i rischi cui vanno incontro i veicoli provenienti dalla parte opposta.

Tali migliorie devono comunque confrontarsi con accurate valutazioni circa il diverso angolo d'impatto con lo spartitraffico.

6. 5.3. Nodi e svincoli

E' questo l'argomento più problematico della proposta, che non sfugge alla consapevolezza di costi superiori in termini esclusivamente monetari, rispetto ai quali appare fondamentale la considerazione del capitolo 7. Conclusioni.

Innanzitutto occorre precisare che nodi e svincoli, sono mezzi funzionali alla realizzazione della proposta e non fini, per cui una valutazione delle possibili ottimizzazioni intrinseche, o al contrario la messa in evidenza, a questo livello, delle eventuali caratteristiche negative può aver senso solo in approfondimenti successivi.

Tuttavia:

- Negli svincoli sopra raffigurati, le uscite precedono sempre gli ingressi, senza il reciproco pericoloso intralcio fra le due funzioni
- Le rampe di ingresso–accelerazione sono normalmente in sovrappasso, mentre le rampe di uscita-decelerazione sono in sotto passo
- In genere tutti i raccordi sono diretti ed intuitivi, senza nodi o cappi
- I raccordi descritti sono molto compatti, con qualche triplo livello e carreggiate tutte unidirezionali anche per le rampe (tranne la connessione a quattro rami senza casello fra viabilità ordinaria e *nuova autostrada* della Figura 5, che va ulteriormente indagata).

6. 5.4. Aree di servizio e di sosta

Spostare le corsie d'emergenza dai margini del tracciato autostradale al suo interno vuol dire individuare nuove e diverse opportunità per le stazioni di servizio e o di sosta. Queste possono configurarsi per un uso bidirezionale più immediato e diretto di quelle a

sviluppo unilaterale, oggi in uso su percorsi senza pedaggio o con pedaggio ad intervalli (come su alcune autostrade francesi), ed accessibili per mezzo di apposito cavalcavia.

Aree utilizzabili dai due sensi di marcia, possono fornire un servizio più equilibrato, e pertanto migliore a parità di addetti e di pompe, anche in quei momenti in cui il flusso di traffico si sviluppa prevalentemente in una o nell'altra delle due direzioni.

La stazione o l'area di sosta potrebbe collocarsi all'interno del tracciato in appositi slarghi come in figura 8, o svilupparsi in due lobi, con carreggiate assiali in trincea come nella successiva figura 9.

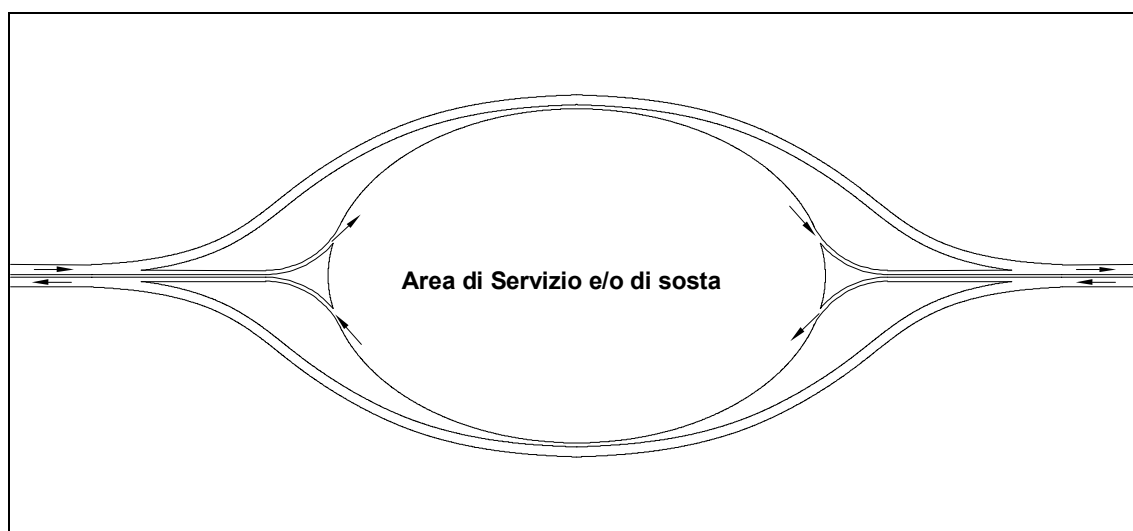


Figura 8 – Area unica per i due sensi di marcia interna

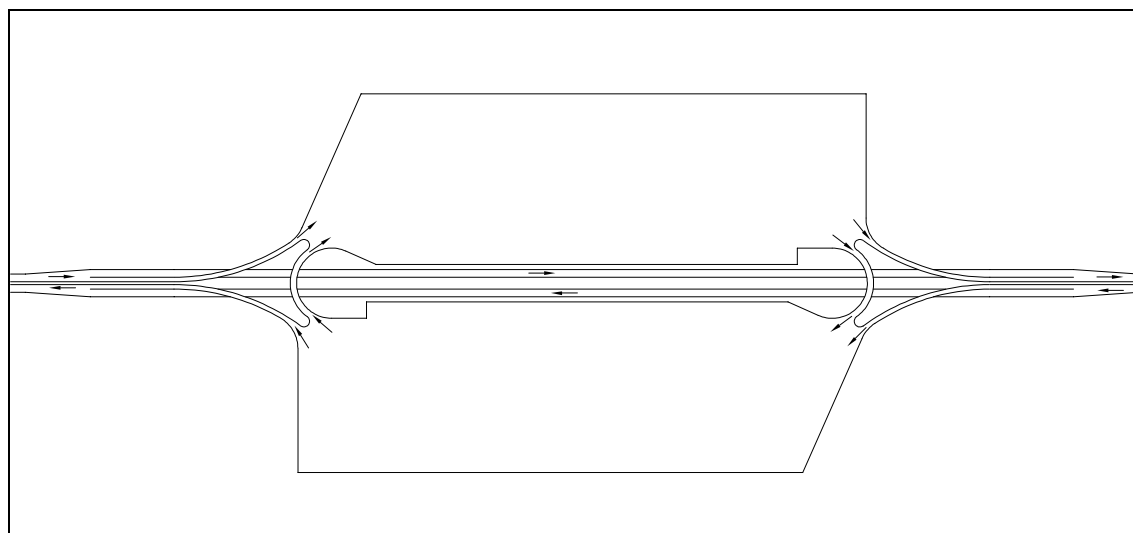


Figura 9 – Area a due lobi

Un terzo schema con la zona di servizio in rilevato, e scorrimento delle carreggiate in "galleria", potrebbe costituire una disposizione interessante per la realizzazione di aree ad alto confort acustico.

In ognuno di questi schemi è possibile negare il passaggio veicolare fra zone destinate agli opposti sensi di marcia, o prevedere passaggi controllati per il calcolo dell'eventuale pedaggio. Aree così congegnate possono rispondere ad esigenze di scambio e o di incontro, agile ed economico. Si pensi alle molte necessità produttive o

semplicemente sociali in cui la teleconferenza non è sufficiente, ed il *meeting* risulta eccessivo, etc., oppure si immaginino aree polifunzionali in cui insediare centri commerciali, o servizi logistici di vario tipo.

6. 6.5. Impianti vari e servizi telematici

La collocazione assiale con conseguente uso bidirezionale dei servizi di telesoccorso; di prese antincendio, di cablaggio vario, etc. che resterebbero attivi nel corso di lavori di ampliamento della sede stradale, con l'evidente guadagno della loro conservazione materiale (non rifacimento);

la possibile dotazione, come già accennato, di opportuni slarghi per l'inversione della marcia, con passaggi a controllo telematico;

la conferma del posizionamento periferico delle porte a controllo telematico, assolutamente necessaria se si vuole consentire il bilanciamento delle direzioni di accesso alle porte di entrata/uscita, in relazione ai volumi di traffico, cui consegue l'allineamento di tali porte automatiche con le corsie veloci di sorpasso; sono tutte caratteristiche di sicuro interesse.

7. CONCLUSIONE

Il teorema è pertanto dimostrato, ma:

- ribadendo che questo contributo vuole essere un'ipotesi di lavoro da verificare, innanzi tutto in ambito scientifico, e poi in contesti sperimentali;
- nella convinzione che la complessità delle tematiche e la molteplicità delle relative competenze coinvolgenti il settore delle infrastrutture impone di per sé un confronto interdisciplinare e sistemico, ancor più necessario in presenza della soggettività dell'intuizione, ed in assenza (almeno a mia notizia) di studi che vadano nella direzione qui proposta;
- convinto che le ricadute d'uso e funzionali appaio sorprendenti, e tali da far ritenere la proposta degna di verifica del rapporto costi benefici, e dell'efficacia economica nel senso più ampio possibile del termine, tenendo presenti quindi non solamente i costi ed i benefici materialmente quantificabili, ma anche e soprattutto, i costi ed i benefici sociali, ambientali etc..

chiedo rispettosamente a questa chiarissima Comunità Scientifica, all'Università, alle aziende interessate, l'avvio di un dibattito, auspicabilmente costruttivo.

L'approccio qui illustrato è sicuramente "superficiale", e non si è saputo (voluto?) trovare controindicazioni di rilievo alla proposta, per cui mi aspetto anche delle critiche.

Ma non vorrei si liquidasse l'argomento come ebbe a fare un illustre luminare del settore, quando nei primi anni novanta, illustrai la mia ipotesi: "interessante! Ma vuole che nessuno ci abbia mai pensato?"