

I nformatica A mbiente e T erritorio

Nuove tecnologie per la tutela, la gestione, la progettazione

3



Supplemento al n. 5/89 di GEA — sped. in abb. post. gruppo IV/70%

MAGGIOLI
EDITORE

Presentazione

In Val di Fiemme è in discussione la costruzione di una nuova strada: il quesito che molti si pongono è se sia più importante migliorare le condizioni di accessibilità ai luoghi e ridurre i tempi di spostamento per le persone, oppure conservare l'ambiente e il paesaggio.

Attraverso la valutazione di impatto ambientale (VIA) si può tentare di fornire una risposta pesando benefici socio-economici e costi ambientali e comparando diverse alternative.

Questo lavoro è stato sviluppato all'interno di un seminario di aggiornamento per tecnici e operatori promosso dalla Provincia autonoma di Trento, con il patrocinio del Comitato interprofessionale provinciale e condotto da docenti del Politecnico e della Università Statale di Milano.

In questo supplemento

- * vengono introdotti alcuni riferimenti e alcune interpretazioni della valutazione di impatto ambientale
- * viene illustrato un caso di applicazione di VIA alla nuova strada di fondo valle proposta in Val di Fiemme, attraverso analisi specifiche su diversi settori di impatto, all'interno di una metodologia generale
- * vengono descritte le analisi relative al settore traffico e al settore sistema socio-economico

Nel prossimo supplemento

- * verranno descritte le analisi relative al settore ambiente e al settore paesaggio
- * verrà mostrata l'utilizzazione di strumenti informatici per coordinare i contributi dei diversi settori, per supportare la fase di valutazione e per ripercorrere in tempo reale lo studio di VIA, così da costituire anche uno strumento di partecipazione attiva

I settori di impatto

Traffico

Anna Moretti – Paola Villani

Criteri generali

Fino agli anni più recenti, nelle decisioni relative alla costruzione di una nuova strada, si è tenuto conto principalmente di fattori legati alla mobilità e alla accessibilità: mobilità per le persone, in termini di riduzione del loro tempo (e quindi costo) di spostamento per ragioni di lavoro, o di turismo, o di accesso a determinati servizi, mobilità per le merci, in termini di riduzione dei costi di trasporto delle imprese per l'approvvigionamento e la distribuzione, e accessibilità per i luoghi o centri collegati da una nuova infrastruttura, in termini di maggiori opportunità di sviluppo dovute alla accresciuta vicinanza (cioè minor tempo) per lo svolgimento delle relazioni che intrattengono (di persone, di merci, ecc.). Siamo però tutti consapevoli che non esiste possibilità di trasformazione e adattamento alla evoluzione socio-economica che non comporti la necessità di toccare risorse di tipo territoriale e ambientale; in alcuni casi il binomio ambiente/sviluppo, i cui termini sono stati tradizionalmente antitetici, può evolvere congiuntamente in senso positivo, in altri casi può instaurarsi una competizione per l'uso delle stesse risorse: ad esempio per quanto riguarda nuove infrastrutture di viabilità spesso alcuni progetti che possono essere considerati positivi per un uso territoriale di tipo economico funzionale, possono presentare forti connotazioni negative nell'uso del territorio dal punto di vista fisico e ambientale, oltre che paesaggistico. Occorre, dunque, esplicitare quanto si è disposti a pagare in termini di riduzione di un bene per acquisirne un altro (perdere in ambiente per acquisire in mobilità e accessibilità, ma anche perdere relativamente a questi fattori per conservare in ambiente) e soprattutto occorre impostare correttamente i termini della questione, o "problema decisionale", affinché in ogni caso le perdite siano le più contenute possibili rispetto a sistemi di valori ritenuti di grande rilevanza

per la collettività: oggi l'ambiente. In questo senso non può più essere considerato sufficiente condurre una tradizionale analisi costi/benefici come semplice bilancio tra cosa si perde e cosa si guadagna in termini monetari, secondo quella interpretazione rigorosa che, peraltro, economisti e trasportisti hanno sempre suggerito come indispensabile premessa alla decisione di costruzione di una nuova strada: secondo tale interpretazione, infatti, le questioni in gioco sono tutte ricondotte a variabili monetizzabili, intendendo per costo il costo effettivo dell'opera, cioè l'onere che deve essere assunto dalla pubblica amministrazione responsabile della sua realizzazione, e per beneficio la riduzione del costo complessivo di trasporto per gli utenti, o beneficio diretto, tenuto conto che con analisi più sofisticate si può tenere conto anche di benefici indiretti in termini di nuovi flussi o nuove attività, attratti nell'area di realizzazione dell'opera come ulteriori vantaggi economici per la collettività. Ma la maggiore debolezza di questa analisi è rappresentata proprio dalla definizione di "costo" che nel caso di una strada riguarda in realtà perdite per la collettività per lo più non traducibili in termini monetari, quali la perdita fisica di suoli, la compromissione di ecosistemi naturali, la modificazione di paesaggi storici, la frattura di relazioni tra comunità o gruppi, l'inquinamento di risorse quali l'acqua, l'aria, il silenzio, ecc. Un avanzamento per dare risposta corretta al problema decisionale sopra schematizzato, è rappresentato dal passaggio da una valutazione dei soli interessi economici coinvolti, alla valutazione dell'impatto ambientale di ogni opera. Abbiamo però rilevato che, per la maggior parte, le recenti esperienze di valutazione di impatto di strade (che per inciso sono la tipologia di opere su cui le applicazioni di VIA sono più numerose) hanno assunto in senso restrittivo la nuova nozione di "valutazione", limitandosi a bilanciare misure di impatto circoscritte agli aspetti fisici dell'ambiente mentre le questioni funzionali ed economiche venivano lasciate ad altre analisi, da delegare sostanzialmente a un

processo di successiva decisione politica. Ribadiamo qui che riteniamo che una valutazione di impatto ambientale debba essere, invece, la più complessiva possibile, così da offrire al pubblico e ai decisori politici un unico quadro di riferimento, e che quindi, per la valutazione di una nuova infrastruttura di trasporto, si debba condurre una specifica analisi degli impatti di tali infrastrutture anche sulle risorse mobilità e accessibilità, benché tali impatti siano in larga misura gli obiettivi "funzionali" che hanno determinato la decisione delle sue costruzioni e quindi gli effetti positivi attesi.

Infatti l'essere effetti genericamente positivi non è sufficiente: occorre anche sapere in che misura sono positivi, sia per bilanciarne l'entità con quella di tutti gli altri effetti possibili, sia perché tale misura possa essere massimizzata rispetto a possibili alternative di tracciato o di gestione, e tenuto conto anche di tutte le altre componenti ambientali coinvolte.

Inoltre anche tali effetti positivi attesi possono generare effetti indotti di tipo negativo: l'assorbimento da parte di una nuova strada veloce di tutto il traffico di transito su strade preesistenti potrebbe significare perdita di rilevanza di alcuni luoghi storici collegati dal vecchio percorso; una concentrazione di flussi ad alto scorrimento su un unico canale potrebbe comportare emissioni inquinanti in aree che prima ne erano totalmente libere (altri si occuperanno di questo problema, ma il dato sui flussi previsti, in relazione a diverse alternative, deve essere fornito da analisi sul traffico); la nuova accessibilità consentita potrebbe indurre fenomeni di localizzazione nelle aree poste nell'immediato intorno della nuova strada, ove non adeguatamente protette, tali da modificare completamente i caratteri insediativi preesistenti; infine, il richiamo esercitato dalla maggiore accessibilità consentita potrebbe comunque incentivare nuovi flussi, così da saturare rapidamente anche la nuova strada.

Queste ultime considerazioni suggeriscono attenzioni aggiuntive oltre a quelle indispensabili relative alla tutela ambientale: ogni opera stradale, proprio in quanto apporatrice di nuova mobilità e accessibilità

e pur nella massima attenzione per le sue relazioni e implicazioni ambientali, produrrà effetti di modificazione degli assetti territoriali oltre che delle caratteristiche del traffico per quelle quote che vengono dirottate anche da altre direzioni.

Anche su tali effetti occorrerà, dunque, indagare preventivamente per predisporre non solo le misure necessarie alla migliore progettazione dell'opera o alla mitigazione dei suoi effetti locali, ma anche le misure di controllo e di governo delle più generali trasformazioni indotte su tutto il sistema delle componenti connesse: azioni normative atte ad evitarle, ove ritenute negative e prevalentemente provocate dall'azione privata, e azioni di indirizzo atte a promuoverle, ove ritenute positive e di competenza pubblica, mettendo altresì in atto forme di monitoraggio degli effetti che controllino nel tempo eventuali scostamenti degli andamenti attesi in sede di progetto.

In questo senso viene dunque qui intesa una analisi integrata di impatto ambientale, sicuramente come attività innovatrice e mirata sull'ambiente per evitare in tempi brevi il ripetersi degli errori passati in termini di costi ambientali dello sviluppo, ma anche come più complessa attenzione e ricerca degli effetti di ogni intervento anche sul lungo periodo, per contribuire a fornire scenari di impatto e di modificazione futura da sottoporre all'attenzione delle pubbliche amministrazioni responsabili del controllo e dell'indirizzo territoriale.

Per misurare mobilità lungo gli archi e accessibilità nei nodi, è dunque necessario mettere in relazione la nuova strada con un più ampio sistema territoriale di riferimento. A questo fine bisogna far ricorso a strumenti di misura delle modificazioni di queste variabili in grado di controllare simultaneamente tutte le componenti del sistema, occorre, cioè, ricorrere a modelli interpretativi di relazioni territoriali (per l'accessibilità) o di comportamenti individuali (per la mobilità).

Tali modelli possono fornire informazioni di due tipi:

— rispetto alle possibilità di relazione e scambio consentite nei nodi del sistema (misura dell'accessibilità dei nodi, prima e

dopo l'introduzione del nuovo arco),
— rispetto alle modalità di scambio e di movimento lungo gli archi del sistema (misura delle mobilità, cioè delle entità e distribuzione dei flussi, prima e dopo l'introduzione di un nuovo arco, sinteticamente "misura" del traffico).

Per il primo tipo di prestazioni il metodo di riferimento è l'analisi dell'assetto fisico della rete e la tecnica di misura utilizzabile si basa sulla teoria dei grafi, per il secondo il metodo di riferimento è l'assegnamento dei flussi attraverso modelli matematici di simulazione; il primo dà suggerimenti in relazione alle grandi strategie, e alla possibilità di controllo degli effetti indotti, il secondo fornisce indicazioni locali e utilizzabili anche per definire elementi utili alla progettazione dell'opera (tracciato e dimensionamento). Vedremo di seguito che noi non abbiamo utilizzato l'analisi di rete nel caso specifico della Val di Fiemme, perché, essendo la nuova strada proposta solo un raddoppio di una strada già esistente, non si sarebbero venute a modificare sensibilmente le gerarchie di nodi toccati, mentre abbiamo utilizzato un modello di assegnamento dei flussi per la misurazione del traffico in diverse condizioni di partenza del sistema, cioè in presenza di alternative.

Metodologia e prima valutazioni

Fase di impostazione

In questa fase sono state individuate le azioni che, relativamente alla costruzione di una nuova strada, generano impatti sul traffico e le risorse su cui misurare le entità di tali impatti, al fine di definire la matrice di analisi di impatto generale.

Per quanto riguarda le azioni, tradizionalmente queste vengono riferite alle fasi di costruzione del manufatto e di esercizio della nuova strada.

In questo caso si sono tralasciati gli effetti sul traffico derivanti dalla costruzione del manufatto, in quanto si tratta di un raddoppio di una strada già esistente che si sviluppa in località separata dagli abitati principali e in posizione tale da non fare prevedere particolari interruzioni o disagi agli

esistenti flussi di traffico nelle sue fasi di costruzione.

Si è quindi considerata solo la fase di esercizio della strada e la strada nella sua totalità (con possibili alternative di cui diremo) come unica generatrice di modificazione di flussi e quindi di impatto sul traffico.

Per quanto riguarda le risorse oggetto di impatto, queste sono state così individuate:

1. Le tratte viarie del sistema della Val di Fiemme, comprese quelle di progetto. In prima approssimazione abbiamo considerato che, sulle tratte che compongono la strada vecchia, gli impatti dovuti alla introduzione della nuova strada saranno tanto più positivi quanto meno macchine ci passeranno, in termini di grado di riduzione del traffico negli abitati; mentre, sulle tratte viarie costituite dalla nuova strada (quella già esistente, quella appaltata e quella progettata), gli impatti saranno tanto più positivi quanto più consistente sarà il flusso di macchine nell'unità di tempo, e compatibilmente alla velocità consentita dalle caratteristiche tecniche della strada, in termini di grado di utilizzazione e quindi di efficienza della nuova arteria.

2. Il tempo, come tempo di attraversamento del sistema (tanto migliore quanto più basso, segno di una buona scorrevolezza del traffico)

3. I centri storici, in cui misurare il numero di punti di congestione presenti.

Abbiamo poi individuato le possibili alternative di azione, sia tecniche che strategiche. Le alternative tecniche che possono essere prese in considerazione per una strada, sono:

1. Alternative rispetto al tracciato inteso come arco, cioè come tratta di collegamento di una rete (non interessa in questa sede la progettazione geografica, oggetto di altre analisi di impatto, ma solo l'identificazione di un corridoio, di un arco tra due o più nodi che devono essere toccati): tipo di tracciato, con quali collegamenti e in che punti rispetto alla viabilità esistente, con quali svincoli, in che rapporti con il tessuto urbanizzato, se interno o se esterno ai centri edificati, ecc., tutti elementi determinanti per le modalità di distribuzione del traffico.

2. Alternative rispetto alla dimensione, evidentemente importante per gli effetti sia diretti sul traffico (sezioni insufficienti conducono rapidamente a congestione e quindi a concentrazioni di valori di inquinamento), sia indiretti (sezioni troppo ampie, in una situazione di domanda non consolidata, possono produrre, oltre che rilevanti impatti fisici, anche lievitazioni artificiali di flussi, sottraendoli da altri luoghi e quindi deprivandoli o emarginandoli).

Le alternative strategiche riguardano:

1. La gestione del traffico, che coinvolge la responsabilità degli amministratori circa la necessità di formulare indirizzi sulle modalità con cui le strade devono venire utilizzate, se solo per le autovetture, o anche per i mezzi pesanti e se con permessi di accesso diversi in circostanze particolari, ad esempio in ore o giorni di punta, al fine di suggerire soluzioni da adottare in relazione a diversi effetti prevedibili in presenza di diverse condizioni d'uso della strada.

2. La modificazione di scenari esterni rispetto all'opera in esame: è fin troppo evidente che ogni arteria di viabilità non è un oggetto in sé che produce propri impatti specifici, ma un elemento di un sistema che produce effetti diversi anche in relazione alla riorganizzazione del resto del sistema.

Nella matrice di analisi generale sono state inserite sia le alternative tecniche, che le alternative strategiche: due alternative di tracciato, con diverse modalità di collegamento con la strada vecchia (cioè due alternative di "bretella") e tre modalità di gestione del traffico (senza provvedimenti, con limitazioni, con deviazioni del traffico).

Nelle simulazioni da noi condotte abbiamo però analizzato e tenuto conto anche degli impatti generati da altre possibili alternative, come contributo di scenario alla valutazione generale dell'opera.

La raccolta delle informazioni è stata totalmente determinata dalle esigenze dello strumento scelto per mettere in evidenza le relazioni tra la strada nel suo complesso e i suoi effetti sulla entità e distribuzione del traffico (sulla rete, sul tempo e su alcuni nodi specifici): un modello matematico, in grado di assegnare i flussi a una rete secondo certi

criteri di simulazione dei comportamenti degli utenti, in assenza o in presenza della nuova strada, allo stato di fatto o nel futuro, con opportune proiezioni dell'entità dei flussi attesi. All'interno della larga produzione ormai disponibile abbiamo usato un modello, particolarmente veloce e interattivo, che opera su personal computer con una buona facilità d'uso delle procedure di calcolo e, quindi, in grado di effettuare in tempi brevi le simulazioni relative a diverse condizioni di partenza del sistema (le alternative di cui si è detto).

Per il funzionamento del modello è sufficiente disporre di informazioni che consentano:

1. La rappresentazione spaziale della rete interessata dalla nuova strada su un grafo costituito da nodi e archi.

2. La costruzione dell'archivio dati relativamente agli archi e ai flussi che scorrono sugli archi.

Le informazioni relative agli archi servono per definire il livello di servizio di ciascuno, cioè la sua capacità di supportare i flussi, e riguardano le dimensioni delle sezioni stradali, la sua tortuosità, la sua pendenza, l'eventuale presenza di ostacoli, ecc...

Le informazioni relative ai flussi riguardano la definizione del carico degli archi e consistono sostanzialmente nella matrice origine/destinazione dei flussi (movimenti pendolari, traffico giornaliero medio sugli archi, ecc.).

Il grafo costruito per la Val di Fiemme evidenzia quarantacinque nodi: ogni Comune della Valle è stato rappresentato attraverso uno o più nodi e gli archi che li collegano rappresentano le reali connessioni (strade) esistenti tra i vari nodi. Per il raccordo della nuova strada a fondovalle con la Strada Statale n. 48 delle Dolomiti sono stati evidenziati i nodi di inizio, intersezione e collegamento, cioè i punti di attacco delle due proposte in alternativa: per distinguerle chiameremo bretella "gialla" quella che passa in prossimità del Comune di Molina di Fiemme e "rossa" quella più vicina al centro di Cavalese con caratteristiche di tipo tangenziale per la sua vicinanza ad insediamenti residenziali e servizi.

Nel grafo sono stati riportati alcuni nodi

esterni all'area di studio, ma di importanza notevole in quanto rappresentano le origini-destinazioni del traffico passante: nodo 1 (direzione Trento), nodo 2 (direzione Bolzano), nodo 4 (Egna), nodo 37 (direzione Moena), nodo 38 (direzione Bellamonte). Oltre ai nodi rappresentativi di altrettanti Comuni ve ne sono altri che evidenziano caratteri peculiari dell'opera in costruzione (inizio e fine dei tratti già realizzati, in appalto, in progetto) e più nodi interni ad uno stesso centro urbano per potere così condurre un adeguato studio sui tratti stradali urbani fonte, in alcune località come Tesero e Cavalese, di pesanti rallentamenti per il traffico passante (v. grafo). Sono stati poi ricercati, tramite indagini dirette ed informazioni rilevate da carte

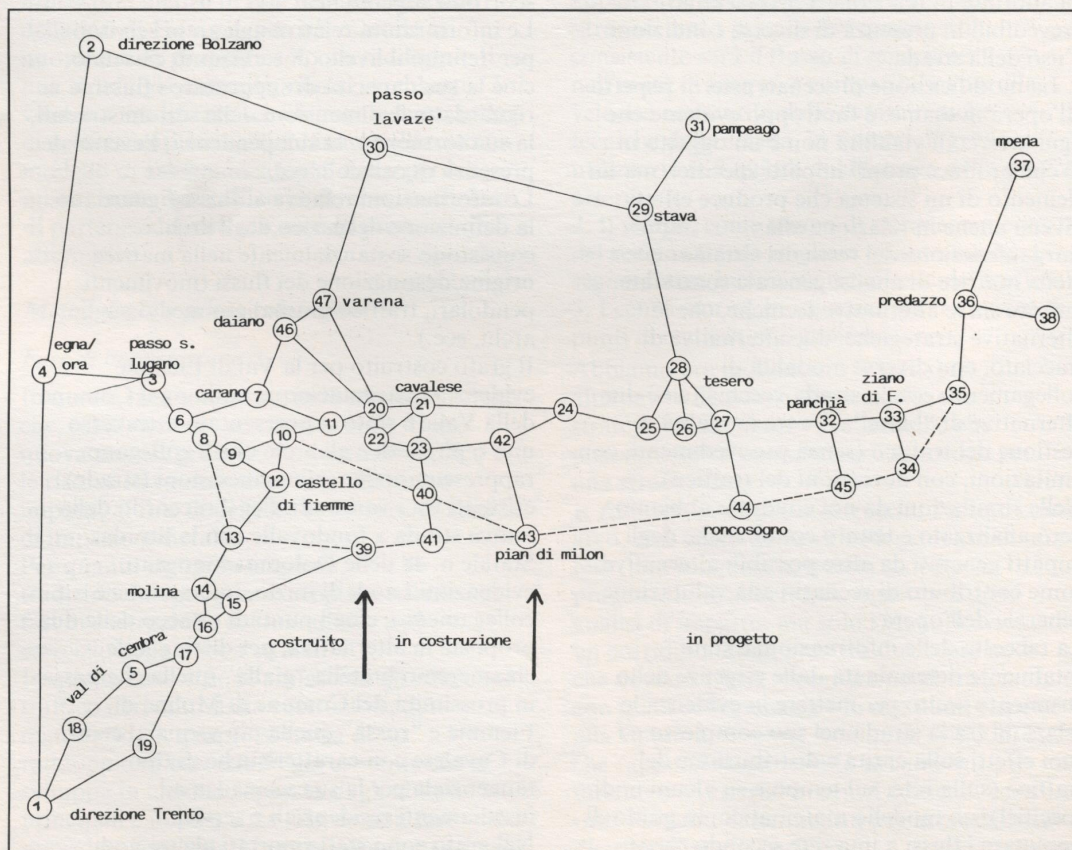
1:2.000 (in particolare per i tratti in progetto), i dati relativi alle caratteristiche tecniche delle strade esistenti e di quella in costruzione e, grazie alla collaborazione dell'ANAS di Bolzano, è stato infine possibile reperire i dati relativi al traffico attuale (medio, di punta, pesante, ecc...) nonché le previsioni dell'aumento di traffico fino al 2.000.

Fase di analisi

In questa fase abbiamo utilizzato il software Happy Trails costituito da una libreria di metodi di analisi, ottimizzazione e simulazione di reti di trasporto.

In particolare abbiamo applicato il metodo che consente di assegnare quantità determinate di flusso (noi abbiamo usato la matrice O-D dei flussi nell'ora di punta) su

Il grafo della viabilità della Val di Fiemme. In tratteggio la nuova strada proposta
8-13-39: bretella gialla
10-40-43: bretella rossa
3-35: strada statale n. 48



reti di trasporto di cui si conosca il livello di servizio (o capacità massima) per ogni arco, permettendone il frazionamento percentuale e calcolandone le curve di deflusso in relazione ad intervalli temporali specificati.

L'algoritmo dell'assegnamento in Happy Trails fornisce le proprie prestazioni attraverso i seguenti passi: inizializzazione delle matrici e dei contatori, calcolo della matrice percentuale dei flussi, calcolo della matrice dei tempi di percorso, calcolo dei cammini ottimi, assegnamento delle quantità di flusso agli archi costituenti i cammini ottimi, test sui livelli di saturazione degli archi, calcolo della matrice dei flussi eccedenti le soglie di congestione, calcolo della nuova matrice dei tempi di percorso, calcolo dei nuovi cammini ottimi, test sulle quantità di flusso assegnate ed eventuale calcolo delle curve di deflusso.

Il programma fornisce i risultati attraverso tabelle e grafici: nelle tabelle sono riportate, per tutti gli archi interessati dalla simulazione in oggetto, le caratteristiche tecniche principali (tipologia, lunghezza) e le prestazioni relative a tempo medio di percorrenza, velocità massima in relazione ai flussi presenti sull'arco, livello di servizio dell'arco stesso, volume di traffico presente, costo utente (v. tabella). Nei grafici gli archi vengono rappresentati con spessore (volume di traffico) e colori graduati, così da rilevare immediatamente i risultati delle differenti

simulazioni (dal rosso per bassissime velocità al blu per velocità elevate); ogni arco inoltre è dotato di due differenti tracce in relazione alla direzione del flusso considerato corrispondente ai sensi di marcia.

Abbiamo utilizzato i risultati ottenuti dal modello come indicatori da inserire nella matrice di analisi; in particolare l'indicatore dell'impatto della nuova strada sulle condizioni di traffico degli archi della rete è stato espresso in numero di auto transitanti; l'indicatore d'impatto sul tempo è stato espresso in minuti di attraversamento del sistema (si è considerato il tempo medio relativamente al tempo di percorrenza di tutti gli archi presenti); l'indicatore sui centri storici, relativamente ai punti di congestione, è stato espresso in numero di archi, all'interno degli abitati, che presentano strozzature, cioè forti rallentamenti di traffico. I risultati ottenuti con le diverse simulazioni sono illustrati e descritti nelle pagine seguenti.

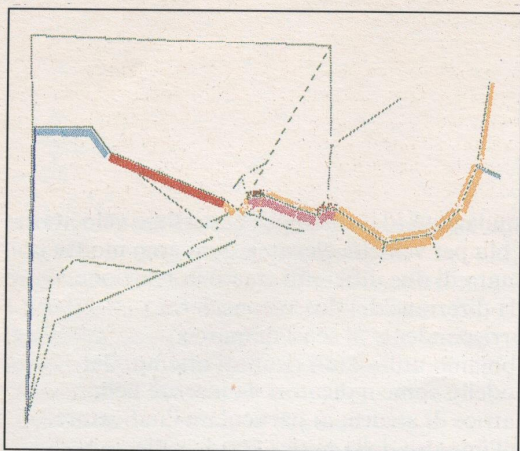
Fase di preavvalutazione

Le considerazioni qui riportate riguardano solo quanto può essere rilevato all'interno di una logica settoriale, per così dire "trasportistica", in cui viene considerato positivamente il raggiungimento di certe condizioni (quali la riduzione del costo di trasporto). Premesso che i risultati di un modello come quello qui utilizzato sono

Caratteristiche generali della rete dopo il 3 assegnamento (% assegnata: 100.00)

Tip. Archi	Numero	Lunghezza media	Tempo medio	Velocità media	Capacità media	Volume medio
1	31	16290.32	24.90	62.58	2700.00	1768.83
2	35	16342.86	16.24	71.51	2040.00	842.37
3	48	15208.33	14.25	72.81	2000.00	646.08
4	24	18750.00	17.79	66.83	1760.00	511.57
5	36	8194.44	11.47	44.64	1800.00	952.12
6	2	5000.00	6.00	50.00	2500.00	300.00
7	7	33285.71	26.89	71.43	1500.00	171.43
8	0	.00	.00	.00	.00	.00
9	0	.00	.00	.00	.00	.00
10	0	.00	.00	.00	.00	.00

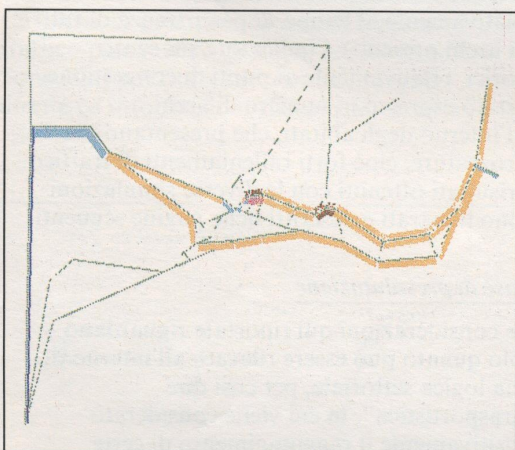
Elaborati su programma Happy Trails, 1988. InfoAArT. Tutti i diritti riservati.

**Prima simulazione:**

Stato di fatto, situazione senza la strada nuova, alternativa zero.

Si osserva come, per il volume di traffico rilevato nell'ora di punta, la situazione attuale veda un notevole rallentamento su tutta la S.S. n. 48 dove la velocità media risulta intorno ai 15 km/h e il tempo medio di attraversamento del sistema è di ben 35 minuti.

Emerge una sorta di strozzatura continua in relazione agli archi di attraversamento di tutti i centri urbani sulla S.S. n. 48 (5 punti di congestione).

**Seconda simulazione:**

Alternativa di tracciato con bretella gialla.

Si rileva una divisione dei flussi tra la strada nuova e la S.S. n. 48 delle Dolomiti con una permanenza su quest'ultima di un volume di traffico più ridotto e scorrevole nei tratti extracomunali.

Volumi di traffico rilevati:

strada vecchia: 155

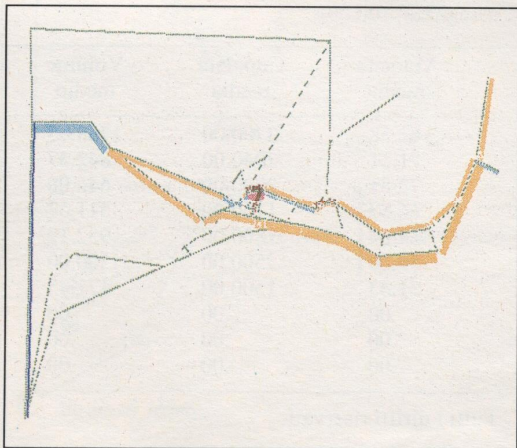
tratto già costruito: 0

tratto in appalto: 293

tratto in progetto: 256

Sulla strada a fondovalle e sulla bretella gialla velocità intorno ai 55 km/h. Tempo medio di attraversamento del sistema: 25 minuti.

Permangono tre strozzature nel centro urbano di Cavalese.

**Terza simulazione:**

Alternativa di tracciato con bretella rossa.

Si rileva una divisione dei flussi tra la strada nuova e la S.S. n. 48 delle Dolomiti con una permanenza su quest'ultima di un volume di traffico assai meno consistente che nel caso precedente.

Volumi di traffico rilevanti:

strada vecchia: 114

tratto già costruito: 0

tratto in appalto: 0

tratto in progetto: 320

Sulla strada a fondovalle e sulla bretella rossa velocità intorno ai 60 km/h, tempo medio di attraversamento pari a 20'.

Rimane una sola strozzatura in prossimità di Cavalese.

Quarta e quinta simulazione:

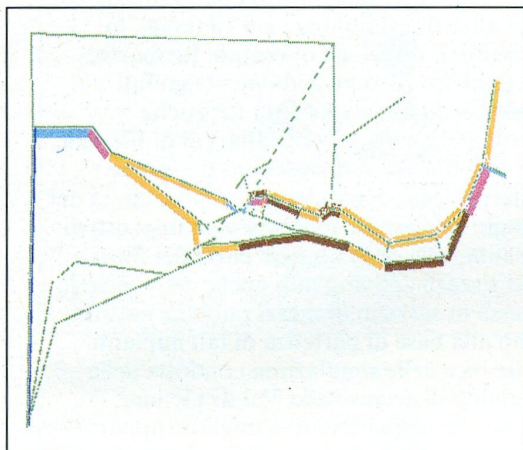
Alternativa di gestione della strada vecchia, traffico inibito ai camion e traffico deviato in giorni particolari (bretella gialla).

È stata effettuata una diversa penalizzazione spontanea del costo di attraversamento dei centri storici attraverso una modificazione della matrice di servizio per gli archi interessati dal provvedimento di limitazione o di chiusura. Si verifica in entrambi i casi una più accentuata divisione dei flussi tra la strada nuova e la S.S. n. 48 delle Dolomiti con una permanenza su quest'ultima del volume di traffico costituito dai soli flussi pendolari interni al comprensorio, nel caso di traffico ridotto, e dal solo transito locale, nel caso di transito deviato.

Volumi di traffico rilevati:

	traffico ridotto	traffico deviato
strada vecchia:	50	10
tratto già costruito:	0	0
tratto in appalto:	479	479
strada in progetto:	402	402

Sulla strada a fondovalle e sulla bretella gialla velocità 60 km/h, tempo medio di attraversamento pari a 17 minuti. Non si rilevano più strozzature negli abitati.



Sesta simulazione:

Alternativa non inserita in matrice, con ipotesi di traffico doppio nell'ora di punta (bretella gialla).

È stata effettuata una duplicazione degli attuali flussi dell'ora di punta nell'ipotesi di futuro raddoppio del traffico veicolare passante in relazione ad eventi particolari quali i mondiali di sci del 1990, per verificare come in caso di eccezionale presenza turistica la strada nuova avrebbe potuto garantire una normale transitabilità senza eccessivi rallentamenti.

Si è rilevata una quasi simmetrica divisione dei flussi tra la S.S. n. 48 e la nuova strada a fondovalle con velocità intorno ai 20 km/h e tempo medio di attraversamento pari a 30 minuti. Si osservano alcune pesanti strozzature ed altri rilevanti rallentamenti un po' su tutto il sistema.

Simulazioni ulteriori hanno dimostrato che la strada nuova è in grado di sopportare volumi di traffico maggiori di quelli attuali fino alla soglia di aumento massimo del 40% (le previsioni dell'ANAS fino al 2000 si mantengono al di sotto).

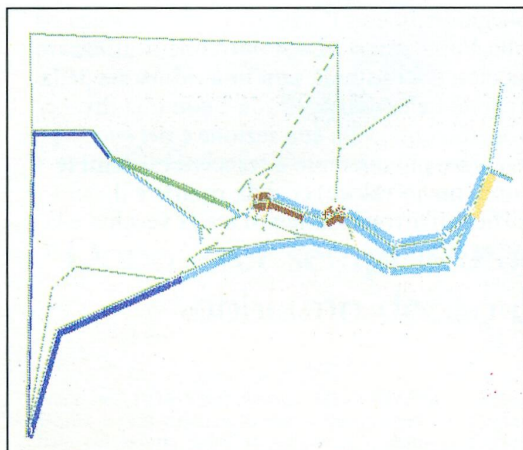
Settima simulazione:

Alternativa non inserita in matrice, con tipologia stradale ridotta per la nuova strada (bretella gialla).

Questa alternativa si può considerare una sorta di mitigazione del progetto originario perché sicuramente ad impatto ambientale minore. È stata effettuata una riduzione delle attuali tipologie degli archi della nuova strada, mantenendo immutati solo i tratti già realizzati.

Si è rilevata una buona tenuta della strada così modificata con una velocità intorno ai 50 km/h e tempo medio di attraversamento pari a 25 minuti.

Infatti i flussi si ripartiscono tra la nuova strada e la S.S. n. 48 con una maggiore presenza su quest'ultima che non nelle alternative precedenti, ma tale da garantire scorrevolezza ad entrambe.



Ottava simulazione:

Alternativa non inserita in matrice; modificazione di scenario (strada nuova con tipologia stradale normale, bretella gialla).

Si è simulato un intervento cosiddetto di "scenario" e cioè la realizzazione, auspicata da molti, di un collegamento più diretto tra la Val di Fiemme ed il capoluogo di Provincia, tramite un ampliamento dell'attuale strada della Val di Cembra, oggi tortuosa e di difficile praticabilità. È stato effettuato un parziale aumento nella matrice O-D sull'asse Trento-Molina di Fiemme e sono state modificate le tipologie degli archi interessati in previsione del possibile allargamento della sede stradale fino al collegamento con il tratto già realizzato.

Si è rilevato un ottimo scorrimento nel tratto di strada in progetto supportato da flussi ancora più scorrevoli sugli archi costituenti gli scenari.