

**20 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE RIGUARDANTI  
L'AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO DI FATTIBILITA'**

## 20.1 Valutazioni conclusive sulle nuove ipotesi di potenziamento in sede del nodo

L'analisi della **fattibilità tecnica** del potenziamento in sede dell'Autostrada A14 e della Tangenziale, proposto da alcuni Comitati spontanei di cittadini, muove dall'inquadramento dei termini progettuali dell'ipotesi e dalla conseguente definizione del quadro normativo e degli standards minimi di riferimento; segue poi lo studio delle caratteristiche tecniche peculiari dell'allargamento; chiude l'analisi il controllo sistematico dell'ipotesi progettuale nei vari tratti del percorso interessato dagli interventi.

Il quadro normativo di riferimento per la determinazione degli standards progettuali è costituito dal D.M. 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e s.m.i.; dalla "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", approvate già in seconda lettura dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e di imminente pubblicazione, ed infine il DM 18 febbraio 1992, n. 223 "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza" e s.m.i.

In base a tali normative si è proceduto ad una corretta determinazione delle caratteristiche geometriche della sezione tipo del nastro tangenziale autostradale potenziato in sede, che ha portato a definire una larghezza complessiva della piattaforma e dei margini esterni pari a 72,10 m nei tratti in rilevato e a 71,10 m nei casi in trincea.

In via teorica, l'allargamento nei tratti in rilevato o in scavo non presenta particolari ostacoli tecnici, qualora si disponga degli spazi sufficienti, ma va comunque tenuto presente che l'allargamento necessario risulta in realtà di circa 12 m per parte, anziché 7,50 m come ipotizzato dai proponenti del progetto.

Sulla base di questo presupposto non risulta esatta è l'ipotesi che sia possibile procedere alla realizzazione delle opere descritte senza ulteriore occupazione di suolo: infatti l'allargamento necessario, che come si è detto risulta di almeno 12 m su ciascun lato, è recuperabile solo in parte all'interno dell'ingombro delle attuali scarpate.

Sarebbe quindi necessario procedere ricorrere ad un certo numero di espropri e, in alcuni casi, in corrispondenza degli svincoli e in presenza di edifici, non potendosi ricorrere a questa procedura, si riscontra che l'esiguità dello spazio a disposizione rende l'intervento non realizzabile, per l'impossibilità di ottenere rampe con geometria accettabile; in tutti i casi in corrispondenza degli svincoli, comunque, l'ipotesi prevederebbe cospicui espropri di terreno.

In definitiva, l'analisi mette in luce la necessità di espropriare complessivamente circa 54 ettari di terreno, oltre a 35 edifici interessati direttamente dalle opere o ricadenti nella fascia dei 20 m di rispetto dell'infrastruttura.

Gli espropri del terreno, considerando l'ubicazione in zona urbana, sono stati valutati in misura di 250.000 €/ha, valore altamente cautelativo e tendenzialmente sottostimato. Gli espropri degli edifici, invece, sono stati valutati in misura di 300.000 € l'uno, per omogeneità con quanto ipotizzato per il Passante Nord, dunque in misura, anche in questo caso, ampiamente cautelativa, visto il contesto territoriale di riferimento.

L'ipotesi considerata, poi, comporta naturalmente un notevole impatto sulle infrastrutture esistenti, connesso alle attività di cantiere, che è tipico degli interventi di ampliamento in sede.

Per quanto riguarda, al proposito, A14 e Tangenziale sarà sempre possibile, in linea di massima, mantenere 2 corsie per ciascun senso di marcia; tuttavia, sia per la frequenza di svincoli e opere di attraversamento, sia per la presenza di cantiere al centro, necessaria in varie fasi, si dovrebbe presumibilmente operare con corsie ridotte (3,25 m) e limitazione di velocità (80 km/h) per tutta la durata dei lavori.

Per quanto riguarda la cantieristica e le strade cittadine, si dovrà prevedere la chiusura, con incremento del carico sugli altri punti della rete e/o deviazioni temporanee, delle seguenti strade: Via Triumvirato (3 mesi) Via Zanardi (3 mesi) Via Erbosa (3 mesi) Via Arcoveggio (3 mesi) Via Corticella (3 mesi) Via Ferrarese (3 mesi) Via Stalingrado (3 mesi, o mantenimento dell'esercizio con opere apposite) Viale Europa (4 mesi, o mantenimento dell'esercizio con opere apposite) Via

S. Donato (4 mesi) Via dell'Industria (4 mesi, o mantenimento dell'esercizio con raddoppio opera) Via Scandellara (3 mesi) Via Guelfa (3 mesi) Via Due Madonne (3 mesi) Strada Comunale Caselle (3 mesi).

Riguardo infine ai costi, la spesa ipotizzata dai proponenti, pari a 500 milioni di €, appare fortemente sottostimata, sia a causa della sottovalutazione dell'entità dell'ampliamento, sia per non aver considerato gli oneri connesse alle diverse sistemazioni ed opere specifiche, quali la ristrutturazione degli svincoli, i tratti in cui è necessario deviare la Tangenziale, il rifacimento delle opere, le sistemazioni idrauliche e impiantistiche, etc.

In definitiva, l'ammontare delle risorse finanziarie necessarie alle opere, calcolato con gli stessi criteri adottati per il Passante Nord, è pari a 810,585 milioni €. E' tuttavia necessario considerare che l'ipotesi di potenziamento in sede, in ragione della maggior intrusione dell'infrastruttura nel tessuto urbano, comporterà l'obbligo di prevedere misure di compensazione che, in modo del tutto analogo a quanto si ipotizza per il Passante Nord, portano a lievitare ulteriormente la previsione dei costi complessivi.

Passando agli **aspetti trasportistici**, i risultati dell'analisi dello scenario di potenziamento in sede evidenziano, naturalmente, un incremento considerevole dei flussi di traffico oggi registrabile sul sistema tangenziale-autostradale, flussi che si andrebbero ad aggiungere a quelli attuali, continuando ad investire un contesto urbano densamente popolato.

Lo scenario di potenziamento in sede del nastro autostradale/tangenziale (ipotesi B) determina infatti un incremento dei flussi, nella sezione di massimo carico (tratto Arcoveggio/San Lazzaro), pari al 30% rispetto allo scenario attuale e, rispetto allo scenario tendenziale, un incremento dei flussi pari al 21%. In termini assoluti questo significa che il traffico interessante il nastro tangenziale/autostradale passerebbe, nell'ora di punta, dai 14.957 veicoli equivalenti (veq) attuali ai 19.392 futuri, con un incremento di circa 4.500 veq. Nell'arco dell'intera giornata si può dunque calcolare un incremento complessivo di circa 64.700 veq.

Lo scenario che propone il potenziamento in sede determina altresì un aumento delle percorrenze sulla viabilità complessiva variabile dallo 0,9 % al 1,6% nelle due ipotesi considerate (variazione percentuale dei veicoli\*km) rispetto allo scenario tendenziale. Va peraltro ricordato che lo scenario "banalizzazione", precedentemente preso in considerazione, determinava un incremento percentuale delle percorrenze pari all' 1,6%, mentre lo scenario "Passante Nord" faceva registrare un aumento delle percorrenze superiore, pari al 5,7%.

Lo scenario relativo al potenziamento in sede genera inoltre una riduzione del tempo di permanenza dei veicoli sulla rete (variazione percentuale dei veicoli\*ora) variabile nelle due ipotesi dallo 10,1 % al 12%. Sempre ai fini del confronto, a questo proposito va ricordato che lo scenario "banalizzazione" determinava un decremento percentuale notevolmente inferiore, pari all' 1%, mentre lo scenario "Passante Nord" faceva registrare un decremento pari al 7,5%.

Lo scenario di potenziamento in sede, rispetto allo scenario tendenziale, determina infine una apprezzabile riduzione della lunghezza della rete in congestione sulla Tangenziale, sulla viabilità extraurbana ed sulla viabilità urbana; tale riduzione sembrano tuttavia confrontabili con quelle registrate negli scenari dal "Passante Nord" e dal "Passante Sud" (la "banalizzazione", invece, aumenta la congestione della Tangenziale).

Se si considerano poi i chilometri in congestione sulla sola rete autostradale, nello scenario di potenziamento in sede (ipotesi B), si registra addirittura un aumento della percentuale in congestione rispetto allo scenario tendenziale, con valori pari al 26,2% della rete autostradale. Anche l'ipotesi A, seppure migliorativa, mantiene altresì alti livelli di congestione sulla rete autostradale (12,6% di rete in congestione rispetto, per esempio, al 2,3 % dell'ipotesi "Passante Nord"). L'aumento della congestione autostradale, nell'ipotesi potenziamento in sede (ipotesi B), è peraltro determinato dal raggiungimento di livelli critici nel tratto di A-14 San Lazzaro-Castel San Pietro e dalla conferma, rispetto allo scenario tendenziale, dei livelli di criticità anche nel tratto di A/13 Arcoveggio-Interporto.

In definitiva, lo scenario potenziamento in sede, determinando un incremento dei flussi di traffico sul sistema tangenziale-autostradale sul sedime attuale, mostra indicatori trasportistici generali relativi alle percorrenze e tempi su tutta la rete considerata (da quella locale a quella autostradale) più efficienti rispetto agli altri scenari, com'è peraltro comprensibile, trattandosi di un'ipotesi che

non comporta l'allungamento dei percorsi dei veicoli che attraversano l'area bolognese. Nella valutazione complessiva dell'efficienza della rete determinata da questo scenario non si può però non evidenziare che la rete autostradale non raggiunge gli stessi livelli di efficienza raggiunti da alcune delle altre soluzioni prospettate dallo Studio di fattibilità.

Passando all'**analisi ambientale comparativa**, per quanto riguarda la componente **rumore**, risulta che la combinazione dei flussi di traffico previsti per le diverse ipotesi e la distribuzione delle popolazione insediata sul territorio attraversato comporta che il livello di criticità acustica derivante dal "Passante Nord" risulti il più contenuto rispetto a tutte le altre ipotesi.

Per quanto riguarda questa componente ambientale, invece, lo scenario di potenziamento in sede risulta nettamente peggiore, comportando circa il 20% in più di popolazione esposta a valori di rumore superiori ai 55 dB(A).

Va tuttavia detto che le simulazioni sono state effettuate in campo libero, senza tener conto cioè degli ostacoli alla propagazione acustica presenti sul territorio. Le valutazioni sulla popolazione esposta sono dunque da ritenere indicative, soprattutto come termini di confronto fra scenari differenti. L'ambito analizzato infatti, in particolare quello relativo all'attuale sistema tangenziale-autostrada, risulta densamente urbanizzato e di conseguenza l'effetto di schermatura degli ostacoli (edifici, elementi morfologici urbani) non è secondario.

La proposta di potenziamento in sede prevede, inoltre, una serie di opere di mitigazione, quali ad esempio l'ecodotto nella zona S. Donnino, la galleria artificiale nella zona di Borgo Panigale ed altre che, pur se limitate a porzioni ridotte del tracciato, contribuirebbero a ridurre l'impatto acustico dell'opera sulla popolazione residente. Esse tuttavia necessiterebbero di integrazioni alle opere di mitigazione anche per le tratte non previste.

Di conseguenza si è preferito, per una corretta valutazione comparativa, considerare la popolazione esposta in assenza di mitigazioni, tenendo conto che, comunque, l'impatto acustico dovrà essere mitigato a termini di legge qualsiasi sia lo scenario che verrà adottato. Ciò risulterà naturalmente più oneroso laddove maggiore sarà la popolazione esposta.

Per quanto riguarda la componente **aria** l'analisi ha evidenziato che, in termini di percorrenza complessiva dei veicoli sulla rete in un giorno medio, guardando all'ambito dell'attuale sistema Autostrada-Tangenziale e dell'Area urbana centrale, a fronte di un consistente incremento dello scenario tendenziale rispetto all'attuale, il Passante Nord fa registrare il valore più contenuto collocandosi persino al di sotto dello scenario attuale; la Banalizzazione della A14 ed il Passante Sud fanno invece registrare valori quasi simili, anch'essi in riduzione rispetto al tendenziale, ma significativamente al di sopra del valore ottenuto per il Passante Nord; il potenziamento in sede è l'unica ipotesi che produce, in quest'ambito territoriale, un incremento anche rispetto allo scenario tendenziale.

Poiché è rilevabile una correlazione tra i veicoli x km circolanti sulla rete e l'emissione di inquinanti in atmosfera, si può dunque concludere che, per questo ambito centrale, per il quale, come si è visto, più alta è l'incidenza ambientale da traffico, le alternative infrastrutturali in esame producono tutte dei benefici, tranne l'ipotesi di potenziamento in sede che invece mostra, in particolare per alcuni inquinanti, quantità di emissioni superiori anche a quelle registrabili nello scenario tendenziale.

Nel confronto con le emissioni stimate per lo scenario tendenziale, relativamente all'attuale sistema Autostrada-Tangenziale e all'Area urbana centrale, l'ipotesi del Passante Nord ottiene riduzioni nelle emissioni di inquinanti comprese tra l' 11% di NOx e il 23% di polveri, mentre per l'ipotesi di Passante Sud si ottengono valori di riduzione compresi tra un 2% per gli NOx e un 13% di polveri. Per la Banalizzazione, infine, sono stimate riduzioni tra il 3% ed il 12,6%.

L'ipotesi di potenziamento in sede, dunque, costituisce l'unico scenario che, in quest'ambito territoriale, addirittura evidenzia valori di incremento delle emissioni rispetto allo scenario tendenziale: si va infatti da un -6% dei VOC al + 11% degli NOx.

Naturalmente, nell'ambito esteso, che comprende l'intero territorio in cui gli interventi infrastrutturali in esame mostrano variazioni significative nei flussi di traffico, le emissioni complessive di inquinanti risultano maggiormente equilibrate tra le diverse alternative. In quest'ambito territoriale, il Passante Nord ottiene variazioni nell'emissioni di inquinanti, rispetto allo scenario tendenziale,

comprese tra un -2,7% di VOC e un + 9,4% di NOx. Il Passante Sud ottiene valori compresi tra un -9,2% per gli VOC e un +4,3% di NOx. Per la Banalizzazione sono stimate variazioni tra il -5,7% ed il +0,4%. Per il potenziamento in sede si va da un -5,7% dei VOC al + 7% di NOx.

Prendendo infine in esame l'indicatore più significativo e "completo", costituito dalle quantità di inquinante prodotto nel giorno medio per unità di superficie e riferito al numero di abitanti potenzialmente esposti (residenti nell'ambito territoriale di riferimento), il confronto tra le alternative in esame e lo scenario tendenziale mette in luce che l'ipotesi di "Passante Nord" i ottiene benefici complessivamente più rilevanti, seguito dalla ipotesi di Banalizzazione della A14, da quella del Passante Sud e infine da quella del potenziamento in sede.

Complessivamente, infatti, per il Passante Nord sono stimate riduzioni medie dell'inquinamento di circa il 10% rispetto allo scenario tendenziale e del 12% rispetto alla situazione attuale, contro rispettivamente il -6% e -7% dello scenario relativo alla Banalizzazione della A14, mentre lo scenario relativo all'ipotesi di Passante Sud mantiene gli stessi valori e lo scenario di potenziamento in sede li incrementa del 3,5-3,8%.

Per l'ipotesi del Passante Nord infatti, a fronte di un minore peggioramento delle condizioni relative alla fascia interessata dal nuovo tracciato, si ha un maggiore beneficio nella fascia relativa all'attuale sistema Autostrada-Tangenziale, a cui fa capo una più alta concentrazione di residenti. In tal modo si riduce lo squilibrio delle emissioni a sfavore dell'area intorno al sistema autostradale-tangenziale attuale in cui risiedono circa 95.000 persone, mentre nei territori lungo i tracciati a nord e a sud, che hanno rispettivamente circa 18.000 e 27.500 residenti, si registrerebbero anche con la realizzazione del Passante nord valori di densità di emissioni inferiori a quelli previsti per l'area centrale.

Naturalmente, dal punto di vista della **componente agronomica**, considerando gli aspetti connessi al consumo del suolo e ai danni prodotti alle attività produttive ed alle proprietà, il livello di criticità riscontrabile nell'ipotesi del "Passante Nord" appare quasi confrontabile con quello relativo all'ipotesi "Ipotesi Passante Sud", mentre risulta innegabilmente maggiore se confrontato a quello delle ipotesi di Banalizzazione e di potenziamento in sede.

Per quanto infine riguarda la **componente "paesaggio"** l'ipotesi di potenziamento in sede risulta quella meno impattante in riferimento all'indicatore prescelto per l'analisi, non generando alcuna "criticità altissima", e registrando tratti limitati di "criticità alta".

Vanno comunque formulate alcune considerazioni a proposito dell'efficacia di questo indicatore, generalmente utilizzato per descrivere contesti vasti ed organizzati per macroaree, nell'individuare e differenziare le criticità indotte in un contesto praticamente urbano, dove distanze, prospettive e visuali sono estremamente ridotte e i rapporti di prossimità tra gli oggetti sono più complessi ed articolati. Lo scenario di potenziamento in sede, infatti, si differenzia sensibilmente dagli altri per il fatto di intervenire su di una infrastruttura esistente, mentre gli altri tracciati interessano per lo più ambiti agricoli o "naturali", solo a tratti urbanizzati. In un contesto fortemente urbanizzato sarebbe dunque necessario utilizzare altri indicatori, quali la prossimità nelle aree edificate, l'ostruzione visuale, l'imponenza visiva, o i caratteri formali dei manufatti, sviluppando le considerazioni critiche ad una scala di maggior dettaglio, peraltro non proponibile in questa fase per l'insufficiente definizione della proposta progettuale.

In conclusione si può affermare che le soluzioni alternative al Passante Nord, ulteriormente indagate in questo capitolo, non appaiano tali da porre in dubbio le conclusioni a suo tempo formulate dallo Studio di Fattibilità.

Se infatti, come è peraltro naturale, dette soluzioni alternative possono in parte competere sul terreno dell'efficienza trasportistica, sotto il profilo della fattibilità e dei costi le considerazioni svolte inducono seri dubbi sull'opportunità di indurre ulteriori profonde e durature sofferenze alle attuali gravi condizioni di vivibilità e di qualità dell'ambiente, riscontrabili nella fascia a ridosso del nastro tangenziale/autostradale.

Particolarmente convincenti e decisive, a questo proposito, risultano le considerazioni svolte nel capitolo dedicato all'analisi della qualità dell'aria e del rumore, che avvertono di quali ulteriori danni la proposta del potenziamento in sede porterebbe allo stato attuale dell'atmosfera e del clima

acustico nella prossimità del nastro. Le possibili mitigazioni di tali ulteriori danni, peraltro, configgerebbero in modo pesante sia con il necessario contenimento dei costi, sia con la necessità di contenere al massimo il disagio della cantierizzazione in zona urbana, sia con l'ipotesi di contenere i tempi di tale disagio, oltre che, naturalmente, con l'ipotesi di deciso decentramento delle principali fonti di attrazione del traffico, che sta alla base di ogni ragionevole ipotesi di ridisegno e di riequilibrio dell'assetto territoriale bolognese.

## Revisione quadro economico relativo ai costi realizzativi Passante Nord

Il capitolo 19 dell'Aggiornamento dello "Studio di Fattibilità per la riorganizzazione del sistema tangenziale autostradale bolognese" è completamente dedicato ad approfondimenti, sia di natura tecnica che economica, relativi alle opere di mitigazione e di compensazione necessarie al fine di minimizzare gli impatti ambientali e sociali determinati dalla realizzazione del Passante nord e quindi rendere in maggior misura accettabile l'opera da parte delle comunità locali interessate.

Il punto di partenza di questi approfondimenti sono stati il documento collettivo presentato dai Sindaci delle amministrazioni comunali interessate dal passaggio della nuova autostrada, datato maggio 2003, e le attente considerazioni che gli stessi Comuni hanno predisposto e formalmente presentato durante l'iter di osservazioni allo Studio di Fattibilità.

I documenti menzionati mettevano in evidenza in particolar modo la preoccupazione per l'insufficienza delle risorse economiche destinate alle opere di compensazione e risarcimento ambientale e la non condivisione delle modalità con cui lo Studio simulava il valore patrimoniale di mercato degli immobili (edifici e terreni agricoli) il cui valore veniva fortemente depauperato dalla costruzione del Passante. In più si faceva riferimento ad una fascia territoriale di un chilometro per lato, a cavallo dell'asse mediano della nuova autostrada, all'interno della quale sarebbero stati da prendere in considerazione e conseguentemente risarciti tutti i danni sia sul sistema ambientale-paesaggistico, sia sul sistema economico e sociale. I documenti entravano poi più nello specifico delle opere di compensazione, citando per esempio la necessità di cogliere l'occasione della realizzazione del Passante per intervenire sulle numerose e urgenti criticità del sistema idraulico superficiale dei territori attraversati ed assumendo come fondamentale anche il tema della riduzione dell'impatto sul paesaggio e la salute determinata dal grande fascio di elettrodotti (mediante interramenti o spostamenti) che oggi intercetta la fascia di influenza del Passante.

Un altro aspetto affrontato dalle amministrazioni comunali riguarda l'accessibilità locale e dell'assetto della rete viaria minore, sia a seguito delle considerevoli modifiche dei flussi di mobilità determinati dall'apertura dei nuovi caselli autostradali, sia relativamente allo stato di manutenzione ed efficienza della rete stradale locale da assicurare durante le fasi di cantierizzazione e realizzazione del Passante.

Infine si chiedeva, come già ricordato, una più puntuale quantificazione degli indennizzi patrimoniali legati alla depauperazione causata dalla vicinanza del Passante, in particolare per gli edifici di tipo abitativo e di servizio alle attività agricole.

Tutti questi aspetti sono stati di conseguenza dettagliatamente trattati nel capitolo 19, sia dal punto di vista analitico e teorico-metodologico (in particolare per quello che riguarda le analisi preliminari per la determinazioni degli impatti sulle aziende agricole) sia dal punto di vista dell'individuazione accurata degli interventi compensativi legati alla realizzazione del Passante e della determinazione dei relativi costi di attuazione.

Tutto ciò ha portato ad una sostanziale revisione dei costi di investimento necessari per la realizzazione dell'opera autostradale, ben sintetizzati nella tabella 15/6 dello Studio di fattibilità.

Lo Studio valutava in circa 790 milioni di € le risorse economiche necessarie per la realizzazione del Passante, già comprensive delle opere di mitigazione acustica ed atmosferica (barriere acustiche, fascia boscata, ecc.) stimate in circa 76 milioni di €, degli espropri e delle acquisizioni bonarie (75.000 €/ha per il terreno agricolo e 300.000 € per ciascuno degli edifici compresi nella fascia dei 60 metri dal sedime autostradale) e delle opere di compensazione, stimate in circa 21 milioni di € (500.000 € per chilometro di autostrada). Altri 62,9 milioni di € sono invece destinati sia a nuove opere viarie compensative sia ad interventi di ricucitura delle rete stradale provinciale e comunale.

Il punto di partenza dell'aggiornamento è stata la conferma di tutte le voci di spesa descritte e la destinazione specifica delle risorse previste nello Studio per le opere compensative ad interventi di tipo "minore" (parchi agricoli e fluviali, valorizzazione archeologica, piste ciclabili, altri servizi pubblici). Inoltre si è proceduto alla quantificazione ed all'aggiunta al quadro economico complessivo delle risorse necessarie per le altre opere di compensazione richieste e per i risarcimenti patrimoniali.

In particolare per i 17 interventi, indicati come urgenti ma non finanziati dagli enti competenti in materie di sicurezza idraulica del territorio, sono necessarie risorse economiche pari a circa 40 milioni di €.

Per le operazioni di interramento dei principali elettrodotti a 138 e 220 kV della zona si sono stimate risorse pari a circa 31,25 milioni di €.

Per garantire la funzionalità e l'efficienza della rete viaria minore, sia provinciale che comunale, sono indispensabili interventi di manutenzione quantificabili in 20 milioni di €, per un periodo di cantierizzazione stimato di 5 anni.

Per quanto riguarda l'acquisizione bonaria degli edifici interessati dalla fascia di 60 metri, è stato utilizzato un più raffinato metodo di analisi, a partire da informazioni e dati catastali, che ha dimostrato come i valori economici assunti dallo Studio fossero fortemente sottostimati e quindi siano necessarie ulteriori risorse per circa 51,2 milioni di €.

Anche l'analisi dettagliata delle ricadute sul sistema agronomico ha portato ad un aggiornamento dei costi relativi alla realizzazione della fascia boscata, ai quali sono stati incorporati ulteriori interventi di compensazione riguardanti l'adeguamento del sistema produttivo agricolo. Tali interventi sono riferibili, oltre che all'adeguamento del sistema produttivo agricolo, tramite un sostegno finanziario alla realizzazione di programmi di investimento aziendale, anche al ripristino del sistema idraulico aziendale ed interaziendale e dei collegamenti interpoderali con creazione di sottopassi viari. Dal punto di vista finanziario queste azioni comportano un incremento dei costi di investimento, che passano dai 40 milioni di € stimati dallo Studio dell'aprile 2003 a circa 70,8 milioni di €.

Le tabelle successive illustrano la sintesi economica degli interventi aggiuntivi descritti, sulla base dei quali **il costo di investimento per realizzare il Passante nord passa da 789,99 milioni di € stimati nell'aprile 2003 dallo Studio di fattibilità, a 990,10 milioni di € necessari per provvedere anche alle ulteriori opere compensative**, espressamente richieste dalle amministrazioni locali direttamente interessate dagli impatti connessi alla realizzazione di questa importante opera viabilistica.

<b>A</b>	<b>COSTI INVESTIMENTO PASSANTE NORD STUDIO FATTIBILITA' (aprile 2003)</b>	<b>789.992</b>	
c1	Fascia boscata, finanziamento aziende agricole, ripristino del sistema idraulico e collegamenti interpoderali	30.817	passano da 40.000 a 70.817 migliaia di €
c2	Sicurezza idrogeologica	39.820	17 interventi programmati
c3	Manutenzione viabilità minore	20.000	4.000 migliaia di € per 5 anni
c4	Interramento elettrodotti	31.250	elettrodotti a 138 e 200 KV
c5	Altre compensazioni (parchi, piste ciclabili, valorizzazione archeologica, altri servizi pubblici)	20.970	già compresi nei costi di investimento
c6	Incremento valore patrimoniale immobili	51.255	passano da 33.000 a 84.255 migliaia di €
c7	Maggiori costi aggiuntivi (19%)	26.967	
<b>B = A+c1+c2+c3 +c4+c6+c7</b>	<b>AGGIORNAMENTO COSTI INVESTIMENTO PASSANTE NORD (novembre 2004)</b>	<b>990.101</b>	

Tab.20.1 Aggiornamento dei costi di investimento per l'attuazione del Passante autostradale (dati in migliaia di €)

Costo opera stradale		465.996	47,07%
Mitigazioni ambientali		36.000	3,64%
Fascia boscata e aziende agric.		70.817	7,15%
Espropri edifici		84.255	8,51%
Viabilita minore - nuove opere		62.910	6,35%
Viabilita minore - manutenzione		20.000	2,02%
Compensazioni	Elettrodotti	31.250	3,16%
	Sistema idrico sup.	39.820	4,02%
	Altre	20.970	2,12%
Maggiori costi (19%)		158.083	15,97%
<b>TOTALE</b>		<b>990.101</b>	

Tab.20.2 Ripartizione in valori assoluti e percentuali dei costi di investimento del Passante per tipologia di interventi (dati in migliaia di €)

**TAB. 20.3 - COSTI DI INVESTIMENTO REALIZZAZIONE PASSANTE NORD**

DESCRIZIONE	UNITA' DI MISURA	QUANTITA'	COSTO	
			UNITARIO (euro/1000)	TOTALE (euro/1000)
<b>CORPO AUTOSTRADALE</b>	Km	40,20		
in rilevato	Km	29,88	4.445	132.817
in scavo	Km	3,50	4.022	14.077
in galleria artificiale	Km	3,65	34.340	125.341
in viadotto	Km	3,175	31.100	98.743
Demolizione svincoli esistenti	N	1	671	671
Costruzione nuovi svincoli per casello	N	4	6.714	26.856
Costruzione stazione esazione	N	4	826	3.304
Costruzione barriera esazione	N	1	1.343	1.343
Demolizione cavalcavia	N	2	155	310
Costruzione cavalcavia	mq	23.818	1,25	29.773
Sottovia	N	15	260	3.900
Svincolo Lavino	a corpo			2.295
Svincolo A13	a corpo			8.935
Svincolo Ozzano (A14)	a corpo			4.786
Ristrutturazione Svincolo A1	a corpo			12.845
<b>1) TOTALE CORPO AUTOSTRADALE</b>				<b>465.996</b>
COSTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE (barriere acustiche, terrapieni, ecc.)	a corpo			36.000
COSTI DI RISISTEMAZIONE AMBIENTALE (fascia boscata, finanziamento programmi di investimento aziendale, ripristino del sistema idraulico e collegamenti interdoderali )	a corpo			70.817
<b>COMPENSAZIONI AMBIENTALI</b>				
Sistema idraulico superficiale	a corpo			39.820
Manutenzione viabilità minore	a corpo			20.000
Interramento elettrodotti	a corpo			31.250
Compensazioni minori				20.970
Espropriazioni edifici	a corpo			84.255
<b>2) TOTALE MITIGAZIONE/COMPENSAZIONI</b>				<b>303.112</b>
Ristrutturazione	mq	50000	0,05	2.500
Nuova costruzione	mq	351400	0,135	47.439
Strade di accesso ai fondi	mq	25000	0,075	1.875
Ponti e viadotti	mq	7316	1,0	7.316
Sottovia	N	6	130	780
Rotatorie	N	10	300	3.000
<b>3) TOTALE VIABILITA' ORDINARIA</b>				<b>62.910</b>
<b>4) TOTALE 1) + 2) + 3)</b>				<b>832.018</b>
<b>MAGGIORI COSTI</b>				
livello d i approfondimento 10%				83.202
spese generali 9%				74.882
<b>5) TOTALE MAGGIORI COSTI</b>				<b>158.083</b>
<b>6) TOTALE 4) + 5)</b>				<b>990.101</b>

# Allegato 1

## **Indicazioni per un Accordo procedimentale con il ministero delle infrastrutture relativamente al tema dell'attuazione e del potenziamento del servizio ferroviario metropolitano bolognese (SFM)**

### **Inquadramento**

La valenza strategica del nodo di Bologna nel sistema dei trasporti della regione Emilia Romagna è riconosciuta ad ogni livello di pianificazione: nazionale, regionale, provinciale e dei comuni che costituiscono la conurbazione metropolitana. Il sistema territoriale sul quale si articolano le infrastrutture del nodo sopportano crescenti esternalità derivanti da un incremento dei volumi di traffico stradale oltre ogni previsione. I progetti di potenziamento della rete SNIT (Sistema Nazionale Integrato Trasporti) di I livello in corso di realizzazione non fanno che enfatizzare la naturale vocazione di cerniera e smistamento delle principali direttrici di traffico di lunga percorrenza del nodo di Bologna. D'altro canto la concentrazione di servizi d'eccellenza e di grandi poli attrattori a valenza sovragionale e la presenza di un tessuto produttivo tra i più vitali del paese, generano una domanda di trasporto che è paragonabile per dimensioni a quella di attraversamento.

Le comunità locali sono da tempo impegnate in un processo di reinterpretazione del modello di sviluppo integrato territorio – trasporti. Il nuovo Piano territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) e la redazione, ancora in corso, di quello Intercomunale dei Comuni della prima cintura attorno a Bologna, ne sono certamente il segno più evidente. Nel PTCP, in particolare, la teorizzazione di un decentramento selettivo e regolato attraverso un puntuale impianto normativo, trova la sua piena ed efficace attuazione proprio nel supporto offerto da una rete di trasporti multimodale in cui si integrano, ripartendosi le funzioni, trasporto individuale e trasporto collettivo, in condizioni di maggiore equilibrio a favore di quest'ultimo, determinate, oltre che dalle prestazioni intrinseche di sistema, dall'introduzione di forme di pedaggio stradale.

Le possibilità di sviluppo del sistema produttivo sono localizzate in aree che risultano direttamente accessibili dalla rete autostradale nella sua configurazione di progetto, e le cui funzioni risultano fortemente orientate ad assorbire la propria prevista quota di domanda passeggeri e merci di lunga percorrenza sia di attraversamento che di scambio. Il sistema tangenziale/autostradale di progetto, compreso tra le barriere di Casalecchio, Borgo Panigale, S. Lazzaro e Bologna Nord, rifunzionalizzato come tangenziale a pedaggio, è destinato a costituire invece la struttura portante della rete stradale di area metropolitana, che interscambierà con la rete portante del trasporto pubblico urbano e metropolitano attraverso opportuni parcheggi di corrispondenza..

Il potenziamento del sistema tangenziale di Bologna, inquadrato in una logica di riorganizzazione e di governo complessivo della mobilità, non contrasta con il potenziamento della rete di trasporto collettivo, ma anzi crea le premesse per recuperare al trasporto collettivo urbano di superficie le necessarie quote di capacità stradale di cui ha bisogno (gran parte della via Emilia, Via Irnerio, via di Corticella) in base al nuovo schema di rete portante proposto dal Comune di Bologna, facendo venir meno quei problemi che per anni hanno ostacolato la condivisione dei progetti della rete portante urbana, ritardandone la realizzazione.

A livello territoriale, le aree di sviluppo residenziale indicate dal PTCP sono invece quelle dei centri della Pianura che vantano una migliore accessibilità alla rete ferroviaria su cui si irradiano le linee del Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM) bolognese che attraverso le sue 86 stazioni garantisce un capillare servizio territoriale.

Anche le numerose valutazioni effettuate hanno dimostrato che i due progetti, il Passante autostradale ed il SFM, a livello di area vasta non sono in concorrenza in quanto prevalentemente destinati a servire componenti di domanda diverse.

Il SFM, nella sua configurazione a regime, definisce insieme al sistema della viabilità primaria configurato nel PTCP, la rete dei trasporti di area metropolitana. Il corretto funzionamento del sistema nel suo complesso richiede la contestuale realizzazione di entrambi i progetti. Considerati i livelli di congestione della rete stradale e i prevedibili effetti derivanti dalle attività di cantiere connesse al potenziamento della viabilità primaria, la completa realizzazione del progetto SFM in termini infrastrutturali e di garanzie circa copertura finanziaria dei programmi di esercizio concordati, assume un carattere indispensabile di preconditione rispetto alla realizzazione del nuovo sistema autostradale-tangenziale. Questo intimo legame tra i due progetti deve trovare adeguata rappresentazione in atti di impegno sostanziale da parte di tutti i soggetti coinvolti. Nelle pagine seguenti, dopo aver richiamato i passaggi istituzionali che hanno dato vita all'attuazione del SFM, si prefigurano gli elementi che dovrebbero caratterizzare un accordo finalizzato all'aggiornamento ed al rilancio del progetto SFM, con le determinazioni delle concrete condizioni per la sua piena realizzazione, ed il cui iter è immaginato parallelo e legato a quello del riassetto del sistema autostradale-tangenziale.

## **Natura e valenza del Servizio Ferroviario Metropolitano bolognese (SFM)**

Sin dall'intesa del luglio 1994 viene affermato dai firmatari l'obiettivo di "concorrere all'attuazione di un nuovo assetto dei trasporti pubblici nell'area bolognese fondato sulla centralità del trasporto ferroviario e sulla integrazione e ottimizzazione di servizi e infrastrutture..."(cfr. p.to 1.1).

Nello stesso documento viene sancito il principio secondo cui "la rete di trasporto pubblico su gomma deve integrarsi e costituire un'unica rete di trasporto insieme a quelle ferroviarie di bacino, suburbane ed urbane a guida vincolata" (cfr p.to 1.4. quater).

In sintesi, già dall'accordo del 1994 viene riconosciuta la particolare valenza del bacino di traffico bolognese prefigurando la necessità di un approccio del TPL che veda una forte integrazione tra servizi automobilistici e ferroviari di bacino.

L'Accordo del luglio 1997, attuativo ed integrativo dell'Intesa del '94, nel definire i "servizi minimi" finanziabili con il contributo dello Stato, sancisce un principio fondamentale secondo cui: *"Nell'area del nodo ferroviario bolognese verranno considerati servizi minimi i servizi ferroviari previsti dagli schemi 1 e 2 dell'allegato 1 riferito al modello di Servizio ferroviario integrato regionale, metropolitano e di bacino"* (cfr. Art. 2 comma A capo V)

In definitiva il programma di esercizio previsto per il SFM nel bacino di traffico bolognese viene riconosciuto come servizio minimo la cui copertura finanziaria è a carico dello Stato. A completamento di questo discorso l'Accordo del luglio 1997 afferma che i servizi aggiuntivi sono a carico degli Enti Locali.

## **Configurazione e percorso attuativo del progetto di SFM**

La configurazione della rete (linee e servizi) viene per la prima volta riconosciuta nell'Intesa del 1994, secondo il programma di breve, medio e lungo periodo di cui relativo allegato e assunto *"come obiettivo da raggiungere"* previo le necessarie verifiche sul piano delle competenze istituzionali, della domanda di trasporto, e su quello della compatibilità tecnica con i lavori di adeguamento-potenziamento del nodo di Bologna. (cfr. p.to 2.5). Nell'allegato 3 all'Intesa sono descritti con sufficiente definizione struttura della rete, cadenzamenti previsti sulle varie linee e assunzione degli impegni in quota parte tra i firmatari dell'accordo.

Nello stesso allegato 3 si riafferma che "Il SFM opportunamente integrato con il servizio di trasporto pubblico su gomma, si impone dunque non solo come il sistema principe di riqualificazione e riconversione della mobilità dei trasporti di bacino, ma anche come lo strumento guida per la ottimizzazione e la razionalizzazione dell'intervento finanziario pubblico per il riassetto del sistema dei trasporti".

Successivamente all'Intesa del '94 sono stati studiati ed approfonditi i requisiti di integrazione tra SFM ed SFR, pervenendo ad un modello di esercizio integrato che ha richiesto alcune specificazioni di quanto previsto all'Allegato 3 all'Intesa stessa; questo modello è stato posto alla base dell'Accordo attuativo ed integrativo della precedente Intesa, sottoscritto nel 1997.

Come richiamato nel paragrafo precedente, nell'accordo del 1997, il programma di esercizio teorico viene ridefinito (Allegato 1) e introdotto di diritto nel pacchetto dei Servizi minimi".

Nell'ambito dello stesso accordo viene istituito il Comitato per il Nodo di Bologna, "*quale organismo di verifica e di controllo sull'attuazione degli impegni*" (cfr. Art.4), e previsto nel suo ambito una commissione mista incaricata di definire con precisione gli oneri di gestione del SFM: in relazione all'importanza del tema è opportuno che tale commissione venga presto istituita.

## **Alcune riflessioni sullo stato di fatto**

Il programma di attuazione del SFM sconta alcuni ritardi e incertezze derivanti da:

- Ritardi nei lavori dell'AV;
- Ritardi nei lavori di infrastrutturazione delle linee e delle stazioni/fermate e di adeguamento/potenziamento degli apparati tecnologici (Impegni in quota parte FS, TAV e EE.LL);
- Non rispetto degli impegni relativamente alla messa a disposizione delle risorse per l'effettuazione dei servizi (finanziamento statale gestito dalla RER);
- Incertezze sulla messa a disposizione del materiale rotabile (Impegno Ministero dei trasporti e ex FS).

Questa situazione assume una particolare gravità se combinata al generalizzato degrado dei livelli di servizio sulla rete primaria che, nella sua strutturazione attuale, è destinata a servire in commistione il traffico di attraversamento, quello di scambio e parte di quello interno all'area metropolitana.

Recenti studi di approfondimento della Regione nell'ambito del Piano Integrato Regionale dei Trasporti (PRIT) stimano una domanda minima giornaliera di circa 80.000 passeggeri per il SFM. Gli studi di specifico approfondimento sul bacino di Bologna, anche recenti, effettuati dalla Provincia di Bologna, che hanno esplorato nel dettaglio una serie di scenari derivanti da differenti combinazioni di previsioni di assetto infrastrutturale, servizi e politiche di supporto a favore del trasporto pubblico, (politiche di road pricing, regolamentazione estensiva della sosta, completa attuazione dei servizi coordinati ferroviari ed automobilistici e di integrazione tariffaria Extraurbano-urbano) individuano in 150.000 utenti la domanda giornaliera, in una realistica situazione "favorevole" all'uso del trasporto pubblico, attraibile dal SFM, con oltre 30.000 spostamenti tra diversione modale o park & ride su stazioni periferiche di riferimento. Se il dato del PRIT è un riferimento prudenziale minimo per il dimensionamento del servizio di primo avvio a regime, stante anche l'attuale totale inadeguatezza dei finanziamenti destinati dal Governo centrale al trasporto ferroviario locale, gli scenari di domanda elaborati dalla Provincia vanno considerati come condizioni necessarie e da raggiungere per conseguire significativi risultati per un forte riequilibrio modale e per la reinternalizzazione dei costi del trasporto nel Nodo.

## **Prefigurazione dei contenuti di un nuovo Accordo per l'accelerazione ed il rilancio dell'attuazione del SFM.**

A questa situazione di inadeguatezza occorre far fronte con una serie di azioni di seguito brevemente delineate.

- Per quanto attiene le infrastrutture e gli impianti tecnologici, è necessario che gli impegni e le garanzie circa la fattibilità tecnico economica e i tempi di realizzazione delle opere a suo tempo assunti da FS e TAV vengano riaffermati e aggiornati. Ad esempio i recenti casi di blocco nel nodo ferroviario, anche in occasione di guasti minimi, è un segnale da cogliere per individuare azioni che diano effetti sia immediati, sia a regime.
- Per quanto riguarda il reperimento delle risorse finanziarie per la progressiva attuazione dei servizi minimi ferroviari programmati, è necessario che lo Stato mantenga gli impegni sottoscritti con l'Accordo del 1997.
- Per quanto concerne tali risorse finanziarie da destinare al SFM, è necessario che esse siano assegnate con specifici provvedimenti distintamente indicati nelle leggi di finanziamento.

Tenuto conto della imprescindibile connessione esistente tra l'attuazione del progetto di riorganizzazione del nodo autostradale e quello del SFM, la realizzazione del Passante Nord è condizione per conseguire alcuni importanti obiettivi di seguito brevemente richiamati.

- Riaffermare la necessità di rispettare gli impegni precedentemente assunti dai contraenti riguardo il SFM;
- Aggiornare immediatamente l'elenco e il calendario delle azioni indispensabili a gestire l'attuale fase transitoria;
- Ottenere dallo Stato la copertura finanziaria adeguata e regolare, che oggi è pressoché totalmente mancante a far entrare in funzione il programma di esercizio relativo al livello minimo dei servizi del SFM, così come previsto dagli Accordi (risorse per la gestione ed il Materiale Rotabile, nonché per eliminare alcune strozzature infrastrutturali che si stanno evidenziando, specie sulle linee a binario singolo).
- Sancire le norme e calcolare le tariffe in maniera tale che i proventi, al netto degli oneri di gestione-manutenzione, del pedaggio sulla tangenziale vengano destinati al finanziamento di potenziamenti del servizio di trasporto collettivo nell'area metropolitana bolognese, con specifico riferimento a quelli ferroviari aggiuntivi a quelli minimi ammessi a finanziamento mediante il trasferimento dei fondi statali.
- Tali proventi è bene che siano gestiti dagli Enti Locali bolognesi, o dall'Agenzia locale per la mobilità ed il trasporto pubblico locale, ove gli Enti Locali decidessero di attribuire all'Agenzia tale funzione, come è naturale che sia anche in termini di programmazione dei servizi, rafforzando il ruolo della Provincia e del Comune di Bologna riguardo all'intesa prevista dall'art. 21, comma 3 della LR 30/98 e sue modifiche ed integrazioni.

In sostanza, si tratta di ottenere, contestualmente all'approvazione del Passante, l'aggiornamento dell'Accordo del luglio 1997, con il pieno rispetto degli impegni pregressi e la garanzia di tutte le condizioni necessarie a portare a regime il SFM entro il 2008, in coincidenza con la ultimazione dei lavori della nuova linea ferroviaria veloce.

Inoltre, occorre affermare il principio secondo cui i proventi netti derivanti dal pricing della tangenziale vengano destinati al potenziamento (infrastrutture e finanziamento di servizi aggiuntivi a quelli minimi) del TPL in ambito metropolitano, e gestiti direttamente dagli Enti Locali bolognesi.

## **Allegato 2**

### **Ricostruzione del quadro complessivo dei progetti riguardanti la mobilità pubblica e privata nell'area metropolitana bolognese**

Il nodo di Bologna si configura indubbiamente come uno degli elementi cardine del sistema della mobilità sia ai diversi livelli territoriali (nazionale, regionale, provinciale) che per le differenti modalità (privata e pubblica). Tale collocazione strategica non ha tuttavia prodotto, nel corso degli ultimi decenni, un processo di adeguamento infrastrutturale e funzionale mirato a rispondere alle mutate esigenze della domanda e alla rapida crescita del numero degli spostamenti interni e/o di attraversamento.

Si è quindi venuta a configurare una situazione di crescente difficoltà dell'intero sistema, che fatica a soddisfare le condizioni minime di efficienza delle reti e ad offrire livelli accettabili di fruibilità e vivibilità sia all'area centrale che alla Provincia, oltre che a garantire un elevato livello di competitività al sistema economico.

Di fronte a questo evidente stato di difficoltà, che investe, pur in diversa misura, tutti i livelli del governo territoriale, vengono delineandosi, e si trovano attualmente a diversi gradi di definizione progettuale, numerose proposte di intervento sia sul settore del trasporto privato stradale (diverse soluzioni per il nodo tangenziale/autostradale, Trasversale di pianura, Intemedia, sistemi articolati di parcheggio di interscambio) che su quello del trasporto pubblico (SFM, Tram, Sistema tram-metrò).

Le note che seguono si pongono il compito di riassumere in forma sintetica i contenuti di queste proposte e di segnalare il loro grado di "maturazione".

#### **La mobilità pubblica**

I mutamenti verificatisi nella configurazione spaziale, funzionale e sociale del territorio e nella quantità e distribuzione della domanda di mobilità hanno dunque evidenziato la necessità di offrire risposte nuove ed efficaci alla progressiva perdita di competitività, e di utenti, del sistema tradizionale di trasporto pubblico. Alla "crisi" del trasporto collettivo, e ad esso correlato, si è accompagnato il progressivo deterioramento dell'intero sistema dei trasporti, evidente negli aspetti di congestione costante e di degrado della qualità urbana.

Così, le scelte infrastrutturali ed organizzative in materia di trasporto collettivo nell'area urbana centrale possono essere annoverate sicuramente tra i temi strategici dell'intero del processo di ridisegno e ridefinizione del sistema della mobilità e delle funzioni urbane e territoriali in ambito provinciale.

Peraltro il trasporto pubblico ha tradizionalmente svolto un ruolo decisivo nell'area bolognese, sia in virtù della organizzazione spaziale e funzionale del territorio che della organizzazione del servizio offerto; la crisi che ha investito il settore negli ultimi anni ha quindi spinto verso il tentativo di proporre nuove soluzioni di trasporto per rispondere a vecchie e nuove esigenze di spostamento dei residenti e dei fruitori del territorio e dei suoi servizi.

La rivitalizzazione del sistema di trasporto collettivo è, in definitiva, uno degli elementi cardine su cui imperniare un'efficace politica per la mobilità, risultato ottenibile perseguendo obiettivi di miglioramento dell'efficienza, di incremento della capacità e di aumento della velocità commerciale rispetto al servizio tradizionalmente offerto.

Le soluzioni ipotizzate per dotare la città di un nuovo sistema di trasporto collettivo sono andate focalizzandosi attorno ad alcuni progetti, attualmente in fasi diverse di maturazione:

- Il Servizio Ferroviario Metropolitano;
- La Metropolitana leggera
- Il Tram su gomma

## **Il Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM)**

Il Progetto SFM prende avvio dalle opportunità create dalla realizzazione della linea AV, che ha reso possibile la liberazione di alcuni binari in stazione centrale, da destinare al Servizio Metropolitano. Gli accordi in merito alla realizzazione del sistema sono stati stipulati tra il 1994 ed il 1997

Il Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM) rappresenta il principale progetto di riequilibrio e di governo della mobilità e dei trasporti nella Provincia di Bologna. Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale individua infatti nel SFM il sistema portante sia per lo sviluppo insediativo del territorio provinciale, sia per la risposta alla domanda di mobilità delle persone.

L'obiettivo è la creazione di un sistema di trasporto pubblico su rotaia che serva tutti gli spostamenti fra la città e la provincia, ed in particolare i movimenti pendolari, nonché una parte dei movimenti interni a Bologna.

Otto corridoi radiali (6 delle FS e 2 in concessione) convergono sulla stazione centrale disegnando una rete di circa 280 chilometri, che si estende con un raggio di circa 25-30 chilometri, percorribile in 30-45 minuti.

Quattro linee del sistema sono passanti, e dopo aver raggiunto la stazione centrale proseguono nella direzione opposta a quella di provenienza. La presenza di linee ferroviarie passanti permette spostamenti veloci attraverso l'area urbana, e fa da sostegno ai poli di sviluppo industriale e commerciale, posti nella periferia della città e nel territorio urbanizzato metropolitano. Il servizio "passante" dunque è un requisito fondamentale di SFM, senza il quale esso perderebbe parte della sua efficacia.

Il Servizio dotato complessivamente di 86 stazioni, prevede la realizzazione di 22 nuove fermate, di cui 8 nel comune di Bologna e 14 nel bacino urbanizzato.

Uno dei principi fondamentali di funzionamento del servizio è rappresentato dall'orario cadenzato. Si tratta di un orario che prevede il passaggio dei treni ad intervalli di tempo costanti. L'orario di passaggio si ripete nell'ora e a tutte le fermate. Inoltre gli orari di tutte le linee sono integrati tra loro e coordinati in modo da assicurare l'interscambio senza attese inutili.

Il cadenzamento è previsto, a regime, ogni 15 minuti in prossimità del nodo e sulle direttrici forti, mentre sarà di 30 e 60 minuti, con intensificazione nelle ore di punta, fuori dall'area urbana, in funzione della distanza dal capoluogo e dei flussi di domanda presenti sulle direttrici.

L'orario di servizio coprirà tutte le necessità di movimento degli utenti, tra cui il pendolarismo per motivi di studio e di lavoro, gli spostamenti connessi al tempo libero e ad esigenze varie, e coprirà l'intervallo dalle 6.00 alle 24.00. Nei giorni non lavorativi, in assenza di grossi flussi pendolari, il servizio verrà adeguatamente ridotto per le linee a più bassa frequentazione, analogamente alle ore serali.

Altro principio importante è l'integrazione con le altre modalità di trasporto. Si tengono in conto particolare coloro che si muovono a piedi e in bicicletta, prevedendo percorsi comodi, il più possibile diretti e sicuri, oltre alla possibilità di poter lasciare il mezzo in prossimità dell'accesso alle fermate e alle stazioni. Inoltre non viene trascurato l'uso dell'auto privata e della moto per raggiungere il nodo di interscambio, sia attraverso parcheggi, sia attraverso aree per il kiss and ride, destinato al carico e scarico veloce delle persone.

Per quanto riguarda l'integrazione con il trasporto su gomma, si prevede una riorganizzazione dei percorsi e degli orari dei bus, in modo da garantire il minor tempo possibile per il trasbordo nei principali nodi.

Lo stato di attuazione: gli interventi e i miglioramenti già intervenuti.

- 1995-97 : potenziamento ed integrazione ferro-gomma sulla direttrice Bologna-Ferrara e sulle stazioni di S. Pietro in Casale e S. Giorgio di Piano (progetto "Ferrobus")
- 1997-2000 : miglioramenti nell'orario delle linee Bologna-Rimini, Bologna-Crevalcore
- 1999-2000 : potenziamento delle attrezzature di interscambio nelle stazioni di Crevalcore, S. Giovanni in P., Castel S. Pietro, Varignana
- 1999-2000 : ultimazione dei lavori finanziati dalla L. 910/86 per le ferrovie Casalecchio-Vignola e Bologna-Portomaggiore
- 2001 : ripristino del collegamento della ferrovia Bologna-Portomaggiore con il P.le Est della stazione di Bologna C.le e apertura nuova stazione sotterranea di Via Zanolini
- 2001 : miglioramenti e primi potenziamenti del servizio ferroviario in occasione dei nuovi orari di giugno, settembre e gennaio 2002, con particolare riferimento alle direttrici Bologna-Prato, Bologna-Ravenna-Rimini, Bologna-Verona
- 2001 : nuovo sottopasso carrabile in corrispondenza della fermata di Rastignano
- 2001 : nuovo sottopassaggio passante della stazione di S. Giovanni in Persiceto (I° fase)
- 2002: collegamento indipendente delle ferrovie Casalecchio-Vignola e Porrettana con il P.le Ovest della stazione di Bologna C.le
- 2003: potenziamento dei servizi sulla ferrovia Porrettana, con cadenzamento a 30' fino alla stazione di Marzabotto, e sulla Bologna - Portomaggiore, con parziale cadenzamento a 30' fino a Budrio
- 14 aprile 2003: inaugurazione della nuova stazione di Casalecchio Garibaldi
- 1 settembre 2003: attivazione della nuova fermata di Ozzano Emilia, in sostituzione della fermata di Mirandola - Ozzano, sulla linea Bologna - Rimini
- 15 settembre 2003: nuova attivazione della storica ferrovia Bologna - Vignola fino a Bazzano con un treno ogni ora, con entrata in esercizio delle nuove fermate previste lungo la linea (eccetto Muffa e Zola Chiesa) e della nuova fermata di Casteldebole, nel Comune di Bologna
- 1 ottobre 2003: attivazione della nuova fermata di Funo, nel Comune di Argelato e lungo la linea Bologna - Ferrara
- 14 dicembre 2003: potenziamento dei servizi sulla Bologna - Portomaggiore, con regolarizzazione del cadenzamento a 30' fino a Budrio e a 60' fino a Portomaggiore
- 7 gennaio 2004: potenziamento del cadenzamento a 30' nel tratto Bologna - Marzabotto con l'aggiunta di 12 coppie di treni
- 9 ottobre 2004 attivazione della nuova fermata di Rastignano, sulla Direttissima

### Gli interventi ed i miglioramenti attesi

- Realizzazione delle nuove fermate di Pian di Macina (Comune di Pianoro), Bargellino (Comune di Calderara R.), Tavernelle (Comune di Sala Bolognese) e di Caselle (Comune di S. Lazzaro S.);
- Attivazione del tratto Bazzano - Vignola della linea FBV, entro il 2004
- Entrata in esercizio delle fermate di Muffa (Crespellano) e Zola Chiesa (Zola Predosa).

### Gli sviluppi previsti

- Progressivi miglioramenti dell'offerta ferroviaria, in relazione alla sistemazione graduale degli orari ed alle disponibilità di maggiori tracce.
- Riduzioni delle sezioni di blocco nel nodo di Bologna, con miglioramenti nella regolarità di alcuni servizi.
- Progressiva chiusura dei buchi di orario nelle fasce di interruzione per lavori.
- Realizzazione delle restanti nuove fermate del SFM.
- Raddoppio della linea Bologna - Verona entro il 2006, e anticipata attivazione del doppio binario per la tratta Bologna - S. Giovanni in P. - Crevalcore nel 2004-2005.

### Gli obiettivi: il SFM a regime (dal 2008)

Il funzionamento a regime del SFM, in presenza di tutte le nuove fermate e con i collegamenti passanti in Bologna Centrale, sarà caratterizzato da cadenzamento a 30' sui tratti più vicini al Bologna, con potenziamento nelle ore di punta, e dal cadenzamento a 60' sulle restanti tratte, nonché dall'integrazione tariffaria e di rete con i servizi di linea bus.

Tutte le nuove stazioni in cui saranno effettuati interventi saranno dotate di monitor informativi, emettitrici automatiche di biglietti, pensiline, marciapiedi alti per facilitare l'accesso ai treni, ascensori o rampe per persone con ridotta capacità motoria.

In tutte le stazioni saranno realizzate opere per migliorare l'accessibilità pedonale, ciclabile, carrabile e dei mezzi pubblici. Analogamente verranno realizzate infrastrutture di interscambio: parcheggi, depositi cicli e moto, pensiline per bus, kiss and ride.

Mediante l'attuazione del progetto regionale STIMER sarà raggiunta l'integrazione con tutte le modalità di trasporto, soprattutto con gli autobus di linea, grazie anche all'integrazione tariffaria, oltre a quella funzionale.

Contemporaneamente, negli edifici delle vecchie stazioni, non più presenziate da personale FS (in seguito all'ammodernamento tecnologico delle linee), si cercherà di inserire nuove funzioni che, oltre a portare nuova presenza di persone, potranno fornire all'utenza servizi utili e complementari all'utilizzo del treno: biglietti, giornali, bar, generi alimentari e di prima necessità, agenzie viaggio, ecc., come già accade nelle migliori esperienze europee e in alcune stazioni italiane.

Dalle stime effettuate dalla Provincia di Bologna il SFM a regime potrà soddisfare una domanda di circa 150.000 passeggeri

## La metropolitana leggera

L'iter progettuale della metropolitana leggera per la città di Bologna ha avuto avvio nel gennaio 2001, con l'invio al Ministero del primo Progetto Definitivo che propone una linea di metropolitana automatica leggera in galleria naturale, con tracciato dalla Fiera alla Staveco. Le fermate previste da questo primo progetto sono 10, distribuite su di una lunghezza complessiva della tratta, compreso il collegamento al deposito, di circa 6 Km.

La linea, prevista in galleria per l'intera estensione, segue i principali assi stradali, tranne che per la zona compresa tra le fermate "Tribunale" e "Nettuno". Il tracciato si snoda quindi dall'area ex Staveco lungo la direttrice di via D'Azeglio fino a Piazza Maggiore, da cui prosegue lungo via Indipendenza, tangendo Piazza VIII Agosto, fino a raggiungere la Stazione centrale. Da qui, sottopassato il fascio dei binari FS, prosegue per via Matteotti fino a Piazza dell'Unità. Da Piazza dell'Unità il tracciato si instrada per via Liberazione e, una volta attraversata via Stalingrado, prosegue lungo via Aldo Moro/viale Europa, fino a raggiungere la fermata terminale di "Michelino". Sono previste due tratte funzionali: la prima, Fiera Michelino-Stazione FS, di complessivi 3,5 Km, compreso il collegamento al deposito, la seconda, Stazione FS-Staveco, di complessivi 2,4 Km. Il progetto viene finanziato in prima istanza dalla Delibera CIPE del 3 maggio 2001 (per la tratta Fiera Michelino-Stazione FS, con 90 MI€ dei fondi della 211/92, "Interventi nel settore dei sistemi di trasporto rapido di massa") e, in seguito, attraverso i fondi della "Legge Obiettivo", con la Delibera CIPE del 8 agosto 2003 (per l'intera Linea 1).

In seguito alla mancata intesa istituzionale la Regione, nel dicembre 2003, ricorre alla Corte Costituzionale che nel luglio 2004, pronunciandosi sul giudizio per conflitto di attribuzioni promosso dalla Regione E.R. evidenzia come indispensabile, ai fini dell'intesa sulla localizzazione della metropolitana, il consenso del ricorrente.

La cronistoria di questo Progetto definitivo è dunque il seguente:

- Invio Progetto Definitivo al Ministero	8 gennaio 2001
- Progetto Definitivo Linea 1	5 novembre 2001
- Delibera Cipe finanziamento Linea 1 tratta 1	3 Maggio 2001
- Invio Progetto Definitivo al Ministero	6 Gennaio 2002
- Invio Progetto Preliminare al Ministero	29 nov. 2002
- Parere negativo di VIA della Provincia alla Regione	13 maggio 2003
- Parere negativo di VIA della Regione	14 maggio 2003
- Delibera Cipe do finanziamento della intera Linea 1	8 Agosto 2003
- Ricorso della Regione alla Consulta per annullamento Del. CIPE	19 dicembre 2003
- Sottoscrizione Intesa Regione/Governo	19 dicembre 2003
- Sentenza della Corte Costituzionale su conflitto di attribuzione	8 luglio 2004

### Il Progetto attuale

A seguito della sentenza della Corte Costituzionale, l'amministrazione comunale di Bologna approva un nuovo progetto di metropolitana leggera, fondato su di una tecnologia di sistema che utilizza materiale rotabile di tipo metrotranviario e che prevede un tracciato che dalla Fiera si estende in direzione Borgo Panigale, passando per il centro della città.

La scelta di orientare il tracciato in direzione ovest deriva dalle risultanze delle analisi trasportistiche e dalle simulazioni relative agli scenari futuri, che segnalano la direttrice di Borgo Panigale come quella a più elevata domanda di mobilità.

In secondo luogo il progetto propone l'adozione di una tecnologia di tipo metrotranviario, che consente la circolazione dei mezzi sia in sede totalmente propria, in galleria, che in sede parzialmente promiscua, in superficie.

Il progetto, approvato dalla Giunta Comunale il 12 ottobre 2004, prevede quindi un tracciato che si estende dal parcheggio Michelino (Fiera), fino a Borgo Panigale, secondo il seguente schema:

1. Parcheggio Michelino-P.Unità-Stazione: in galleria
2. Stazione-P.Maggiore-S.Felice: in galleria
3. P.Saffi-Borgo Panigale: in superficie
4. Ospedale Maggiore-Lazzaretto: in superficie

Gli interscambi con il Servizio Ferroviario Metropolitano sono previsti in Stazione centrale, a Borgo Panigale e a Prati di Caprara. I punti di interscambio con il sistema tranviario, invece, dovranno essere ridefiniti in sede di riprogettazione del sistema su gomma (TPGV). L'interscambio con il sistema tangenziale/autostradale, infine, è previsto nel nodo di Michelino e di Borgo Panigale

### Le ipotesi di sviluppo

Allo stato attuale non sono definiti gli elementi di sviluppo della rete, ad esclusione dello sfiocamento del tracciato verso Prati di Caprara e l'insediamento del Lazzaretto. Sembra comunque prevedibile una seconda linea sul tracciato Corticella/centro.

### Gli obiettivi

L'obiettivo principale consiste nel di servire con un sistema di media capacità sia la domanda espressa dalla direttrice urbana di maggior carico (centro-Borgo Panigale) collegandola con il nodo della Stazione Centrale, sia la domanda di relazione tra alcuni attrattori di grande rilievo (la Fiera, la Stazione centrale, il centro, l'ospedale Maggiore, la fermata di Prati di Caprara, l'insediamento del Lazzaretto).

## **Il tram su gomma**

Il progetto di tramvia per il Comune di Bologna è previsto dall'*"Accordo di Programma e di Servizio del 1997-2000 per la riorganizzazione della mobilità, il miglioramento dell'accesso delle aree urbane e l'erogazione dei servizi di trasporto pubblico locale"* stipulato tra Regione Emilia-Romagna, Provincia, Comune e ATC. Il consorzio ATC viene individuato come soggetto attuatore e gestore della rete tranviaria.

La rete prevista dal progetto si articola su tre linee forti:

- linea 1: Borgo Panigale-Centro-San Lazzaro;
- linea 2: Borgo Panigale-Stazione FS;
- linea 3: Via Genova-Stazione FS.

La tecnologia presa a riferimento per il progetto appartiene alla tipologia dei cosiddetti "sistemi intermedi", consistente in un sistema su gomma a guida vincolata, ma svincolabile (dotato cioè di dispositivi autonomi di guida atti al controllo della traiettoria su percorso attrezzato, ma con possibilità di marcia anche al di fuori del percorso guidato) basato sull'impiego di veicoli bimodali (trazione elettrica ed equipaggiamento termico ausiliario). Questa soluzione permette di effettuare il servizio sia in sede propria sia in sede promiscua libera, abbattendo gli oneri di realizzazione degli impianti e consentendo una maggiore flessibilità.

In seguito alla gara bandita nel dicembre 2002 l'ATC, nell'ottobre 2003, aggiudica la realizzazione progetto all'A.T.I., costituita da IRISBUS Spa. Il mezzo prodotto da IRISBUS è su gomma, con un sistema a guida ottica.

Il tracciato messo a gara coincide prevalentemente con la direttrice della via Emilia (da Borgo Panigale ad ovest a San Lazzaro ad est), con due deviazioni: una verso la Stazione Centrale e l'altra verso la parte sud del quartiere Mazzini. La linea lungo il percorso principale si estende per 15,7 Km in direzione S. Lazzaro e 16 Km in direzione Borgo Panigale. La deviazione per la Stazione ha una lunghezza di 990 m in direzione stazione e 1,160 Km in uscita, mentre la diramazione verso via Genova misura 1,350 Km fino al capolinea e 1,230 Km fino all'innesto per la via Emilia.

Le sede del tracciato è prevalentemente promiscua (il 63,5% del percorso), e in parte riservata (per il 31%) e il resto protetta (per il 5,5%).

Il progetto prevede complessivamente 57 fermate collocate in prevalenza a centro strada, con una distanza media di circa 300 metri.

Le stime effettuate per la determinazione dell'utenza potenziale, calcolate facendo riferimento alla quota di attività e di residenti presenti nell'intorno delle fermate entro un raggio di 300 m, valutano in circa 600.000 gli spostamenti generati ed attratti quotidianamente sull'intero percorso, di cui 130.000 effettuati su mezzo collettivo.

Nell'ora di punta la frequenza prevista su ciascuna linea è di 5 minuti, per cui nei tratti comuni si ipotizza una frequenza a 2,5 minuti. Questo tipo di organizzazione prevede quindi un utilizzo di 46 veicoli in linea, una velocità commerciale della rete di 16/17 Km/h ed una percorrenza chilometrica annua di 3.000.000 di Km. Il tempo di percorrenza previsto da Borgo Panigale alla stazione centrale è di circa 30 minuti, mentre per l'intera tratta, da un estremo all'altro, si prevedono 58 minuti.

Il costo complessivo è previsto in 194 mil di € di cui 115 mil finanziati, per un costo chilometrico di 10,3 mil di € al Km.

### Lo stato di attuazione e gli sviluppi

La Provincia di Bologna ha impugnato l'atto di aggiudicazione, ritenendo di ravvisare difformità del progetto aggiudicato rispetto alle caratteristiche del sistema richieste dal bando rispetto ad alcune prescrizioni impartite dalla stessa Provincia nella pronuncia di V.I.A. In seguito, le attività di verifica di conformità del progetto alla V.I.A. ed i successivi adeguamenti del progetto hanno pregiudicato il rispetto del termine di consegna dei lavori all'aggiudicatario, prescritto dal Ministero alla scadenza dei 18 mesi dalla data di approvazione del progetto definitivo.

Il Comune di Bologna ha quindi provveduto a richiedere al Ministero una proroga del termine di consegna dei lavori al 31/03/2005 e comunque al momento della eventuale pronuncia del TAR, onde consentire una proficua attività di definizione delle problematiche in corso.

Allo stato attuale, a seguito della rielaborazione del progetto di metropolitana leggera che, come si è detto in precedenza, prevede una linea che parte dalla Fiera e, attraverso il centro, serve la direttrice ovest di Borgo Panigale, si sta mettendo mano anche al progetto in questione, con

l'obiettivo di limitare il tracciato esclusivamente alla tratta San Lazzaro/centro, aumentandone nel contempo la capacità.

### Gli obiettivi

Del sistema tranviario bolognese è dotare una delle direttrici di massimo carico della domanda di un sistema di trasporto efficiente, in grado sia di servire capillarmente il tessuto attraversato che di proporre un'adeguata integrazione con il sistema portante della mobilità di carattere provinciale, metropolitano (SFM), regionale (SFR) e nazionale. I punti di interscambio con il SFM sono: la Stazione di Caselle, la Stazione Mazzini e la Stazione Centrale

L'obiettivo specifico è quello di servire con un sistema di carattere innovativo, ad alta sostenibilità, la domanda della direttrice storica della via Emilia Levante, collegando la fermata del SFM di Caselle e San Lazzaro con il centro.

L'elevata frequenza e la regolarità del servizio dovranno essere garantiti attraverso la preferenziazione della sede e il controllo degli accessi irregolari. La realizzazione del progetto di tram sarà inoltre l'occasione per la riqualificazione degli assi stradali interessati dagli interventi, sia attraverso opere di miglioramento dei percorsi ciclo-pedonali che attraverso più ampi interventi di riqualificazione urbana.

## **La mobilità privata**

La frammentazione delle competenze che ha fino ad ora caratterizzato il settore della mobilità privata (la maggior parte della rete stradale è stata fino ad ora gestita dall'Anas, mentre la rete provinciale ha rappresentato una quota non decisiva della rete) ha dato luogo a flussi di investimento non sempre coerenti con razionali criteri di definizione delle priorità.

Oggi, nel momento in cui la Provincia eredita la gestione di buona parte della rete ex-statale, diventa non rinviabile la elaborazione di valutazioni argomentate ed articolate su ciascuno dei progetti di ammodernamento e di nuova realizzazione già progettati, in modo da indirizzare la programmazione degli investimenti. Devono al proposito prevalere criteri di priorità che tengano conto della strategicità di ciascun intervento, dell'efficacia in rapporto ai costi e benefici economici, e del bilancio fra costi ambientali e benefici ambientali, risultando meno influenzate, in definitiva, dal regime proprietario di ciascuna infrastruttura.

Un primo elenco degli interventi progettati o semplicemente proposti dalla pianificazione locale, al netto di quelli già finanziati, di quelli riguardanti la rete autostradale e di quelli riguardanti adeguamenti puntuali di limitata rilevanza economica, comprende una cinquantina di cospicui interventi, di cui:

- 15 riguardanti la rete definita dal PRIT "grande rete" di collegamento nazionale regionale;
- 18 riguardanti la rete definita dal PRIT "regionale di base";
- 13 riguardanti la rete di rilievo provinciale.

### I principali interventi previsti

Il PTCP definisce l'assetto funzionale di lungo periodo della rete stradale (*Assetto strategico della rete*), secondo i seguenti quattro livelli:

- la “**Grande rete**”, ovvero la “rete di collegamento regionale/nazionale”, come definita dal PRIT: “*avente funzioni di servizio nei confronti della mobilità regionale di più ampio raggio (sia interna alla regione che di penetrazione-uscita) e nei confronti della mobilità nazionale con entrambi i recapiti all'esterno del territorio regionale*”
- la “**Rete di base regionale**”, definita dal PRIT come “*rete di base principale*”
- la viabilità **extraurbana secondaria di rilievo provinciale o interprovinciale**
- la viabilità **extraurbana secondaria di rilievo intercomunale**

A questi quattro livelli, di competenza del PTCP, si aggiunge poi l'ulteriore livello delle “**Principali strade urbane di penetrazione e distribuzione**”, essenziali per la distribuzione della mobilità fra la rete primaria e secondaria extraurbana e le aree urbane, rete che è di livello locale.

Per quanto i descritti diversi livelli della rete, il piano provinciale inoltre individua i principali interventi necessari allo sviluppo di un quadro funzionale alle esigenze di mobilità del territorio. Riguardo alla rete di interesse regionale-nazionale si prospettano i seguenti interventi:

- attuazione urgente degli interventi necessari al potenziamento dell'accessibilità all'Aeroporto e alla Fiera (potenziamento dello svincolo “Aeroporto” della Tangenziale e nuovo casello autostradale della Fiera);
- completamento, nelle maglie ancora mancanti, della rete ortogonale definita dal PRIT: Nuova Galliera, Lungosavena, asse stradale dal casello di Crespellano a S. Giovanni in Persiceto, circonvallazione di S. Giovanni, parti mancanti della Trasversale di Pianura e della Pedemontana (nuova Bazzanese);
- potenziamento a breve termine del sistema complanare Tangenziale di Bologna con l'attuazione del programma di interventi comprendenti il miglioramento dell'efficienza delle uscite dalla Tangenziale sulla viabilità ordinaria con svincoli a rotatoria;
- prolungamento della complanare orientale della Tangenziale, fino ad Osteria Grande
- prolungamento delle complanari del sistema Tangenziale, da Osteria Grande ad Imola;
- potenziamento del collegamento con il porto di Ravenna attraverso il prolungamento verso Est della Trasversale di Pianura (Nuova San Vitale);
- potenziamento progressivo (a medio-lungo termine) degli altri tronchi già realizzati

### La definizione dei criteri di priorità degli interventi

Il PTCP prevede l'impostazione di un meccanismo per valutare con metodiche omogenee, comparative e ripetibili ciascuno degli interventi che si prospettano sulla rete primaria e sulla rete secondaria di interesse provinciale e intercomunale, in modo da realizzare una graduatoria di priorità tendenzialmente oggettiva o comunque basata su parametri misurabili. Il metodo prevede la valutazione di ciascuna opera secondo tre parametri, o meglio gruppi di parametri:

- il "gradiente di strategicità" dell'opera nel sistema viario provinciale, rappresentato dal livello gerarchico a cui l'opera appartiene;
- il rapporto fra il costo di realizzazione e il beneficio economico ottenibile dal punto di vista trasportistico, in termini di riduzione del costo generalizzato del trasporto; il rapporto è rappresentabile dal saggio di rendimento dell'investimento o da altro parametro economico ritenuto idoneo;
- la sostenibilità dell'opera e i benefici ambientali attesi, sulla base di una serie di parametri fra i quali si possono elencare: la non competizione con la rete del trasporto collettivo locale su ferro; il consumo di suolo; l'interferenza con zone del territorio sensibili o vulnerabili (paesaggio, biotopi, idrogeologia, ecc.); l'entità di popolazione esposta; la riduzione delle percorrenze; la possibilità di "rifunzionalizzazione urbana" della sede stradale 'sostituita'.