

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

A&RT

ALTA VELOCITÀ
TRA SPAZIO E TEMPO

3 GEN. 1997

ATTI E RASSEGNA TECNICA
DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

Anno 129

L-2

NOVEMBRE 1996

NUOVA SERIE

SOMMARIO:

V. NEIROTTI, *Presentazione - Ferrovie veloci e territorio*: A. DE MAGISTRIS, *Scenari di una trasformazione infrastrutturale. Brevi richiami per una storia delle ferrovie veloci*; F. PLASSARD, *Alta Velocità e reti urbane: l'esperienza francese*; P. BURAN, *Nuove infrastrutture di trasporto e sviluppo regionale: le prospettive del Piemonte*; G. VIOLA, *Il quadruplicamento ferroviario veloce. I soggetti coinvolti nel progetto: FS, TAV, Italferr, General Contractors - Stazioni e Architettura*: A. DE MAGISTRIS, *La velocizzazione delle ferrovie e i nuovi temi della trasformazione urbana - Tecnologie e Design*: S. SUADI, *I treni per l'Alta Velocità in Europa*; M. PECORINI - C. GRIMALDI, *L'approccio italiano per il materiale rotabile*; PININFARINA - BREDACOSTRUZIONI FERROVIARIE, *Il treno veloce ETR 500*; GIUGIARO DESIGN - FIAT FERROVIARIA, *L'ETR 460 Pendolino - Piemonte e Alta Velocità*: M. PANTALEO - G. VALLINO, *Il progetto del quadruplicamento veloce della linea ferroviaria Torino - Milano*; CONSORZIO CAVTOMI, *Il cantiere della linea Alta Velocità Torino - Milano*; F. FERLAINO - T. GAROSCI, *La rete europea di Alta Velocità ferroviaria: l'asse Torino - Lione*; L. LA VELLA, *Il progetto del tunnel per la linea ferroviaria Alta Velocità Torino - Lione*; M. CARRARA - M. GALATOLA, *Il traffico merci sulla linea ferroviaria Alta Velocità Torino - Lione*; A. MANTO, *L'inserimento territoriale e le politiche di accompagnamento nell'ambito della realizzazione delle Grandi Infrastrutture di Trasporto. La linea Alta Velocità Torino - Lione*; F. CAMPIA - D. MASERA, *La Provincia di Torino e l'Alta Velocità. Il ruolo di un ente intermedio nella realizzazione delle grandi infrastrutture di trasporto*; F. CORSICO - C. GIAIMO, *Città di Torino: assetto del territorio e scelte per l'Alta Velocità - Le interviste di A&RT*: Con LUCIANO FRIGERI, Presidente della Comunità Montana Bassa Valle di Susa; Con SERGIO PININFARINA, Presidente del Comitato per l'Alta Velocità

In corsa per il futuro

Ricerca nuove tecnologie, studiare l'impatto ambientale, progettare e realizzare moderni sistemi ferroviari e metropolitani in Italia e nel mondo.

È questa l'attività di Italferr-sis. t.a.v., la società di ingegneria delle Ferrovie dello Stato che, utilizzando il patrimonio tecnologico FS e la spinta innovativa del costante confronto con il mercato, opera su tutte le componenti tecniche ed organizzative del trasporto a guida vincolata: piani di sviluppo, progetti esecutivi e di massima, analisi territoriali e studi di impatto ambientali, alta sorveglianza e direzione lavori, project management, studi di sistemi innovativi e nuove tecnologie, procedure di omologazione e piani qualità.

Italferr-sis.t.a.v. è oggi tra i protagonisti del principale progetto infrastrutturale italiano, il nuovo Sistema Alta Velocità, ed è impegnata nella ristrutturazione dei nodi ferroviari delle città interessate dalle nuove linee A.V..

La Società è responsabile anche della progettazione dei valichi transalpini e dell'adeguamento tecnologico delle principali linee esistenti.

L'esperienza maturata nel nostro paese, dove natura orografica e valore storico-artistico del territorio richiedono particolari interventi di mitigazione e riqualificazione ambientale, oltre che di riduzione dell'inquinamento acustico, qualifica la Società anche sul mercato mondiale, dove ha già acquisito importanti commesse.

Proporre avanzate soluzioni ingegneristiche per la qualità del trasporto ferroviario nel massimo rispetto dell'ambiente: questo, per Italferr-sis.t.a.v., è correre per il futuro.

Italferr-sis. t.a.v. progetti di sviluppo ferroviario integrato

BERNI


GRUPPO FS

italferr-sis. t.a.v. s.p.a.

Italferr-sis. t.a.v. S.p.A.
Via Marsala, 53/67
Telefono:
Fax:

06-49.75.1
06-49.75.25.19

ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

NUOVA SERIE - ANNO L - Numero 2 - NOVEMBRE 1996

SOMMARIO

V. NEIROTTI, <i>Presentazione</i>	pag. 7
Ferrovie Veloci e Territorio	
A. DE MAGISTRIS, <i>Scenari di una trasformazione infrastrutturale. Brevi richiami per una storia delle ferrovie veloci</i>	» 10
F. PLASSARD, <i>Alta Velocità e reti urbane: l'esperienza francese</i>	» 14
P. BURAN, <i>Nuove infrastrutture di trasporto e sviluppo regionale: le prospettive del Piemonte</i>	» 20
G. VIOLA, <i>Il quadruplicamento ferroviario veloce. I soggetti coinvolti nel progetto: FS, TAV, Italferr, General Contractors</i>	» 22
Stazioni e Architettura	
A. DE MAGISTRIS, <i>La velocizzazione delle ferrovie e i nuovi temi della trasformazione urbana</i>	» 28
Tecnologie e Design	
S. SUADI, <i>I treni per l'Alta Velocità in Europa</i>	» 32
M. PECORINI - C. GRIMALDI, <i>L'approccio italiano per il materiale rotabile</i> ...	» 37
PININFARINA - BREDAS COSTRUZIONI FERROVIARIE, <i>Il treno veloce ETR 500</i> ...	» 41
GIUGIARO DESIGN - FIAT FERROVIARIA, <i>L'ETR 460 Pendolino</i>	» 44
Piemonte e Alta Velocità	
M. PANTALEO - G. VALLINO, <i>Il progetto del quadruplicamento veloce della linea ferroviaria Torino - Milano</i>	» 48
CONSORZIO CAVTOMI, <i>Il cantiere della linea Alta Velocità Torino - Milano</i> ...	» 56
F. FERLAINO - T. GAROSCI, <i>La rete europea di Alta Velocità ferroviaria: l'asse Torino - Lione</i>	» 58
L. LA VELLA, <i>Il progetto del tunnel per la linea ferroviaria Alta Velocità Torino - Lione</i>	» 63
M. CARRARA - M. GALATOLA, <i>Il traffico merci sulla linea ferroviaria Alta Velocità Torino - Lione</i>	» 66
A. MANTO, <i>L'inserimento territoriale e le politiche di accompagnamento nell'ambito della realizzazione delle Grandi Infrastrutture di Trasporto. La linea Alta Velocità Torino - Lione</i>	» 71
F. CAMPPIA - D. MASERA, <i>La Provincia di Torino e l'Alta Velocità. Il ruolo di un ente intermedio nella realizzazione delle grandi infrastrutture di trasporto</i>	» 77
F. CORSICO - C. GIAIMO, <i>Città di Torino: assetto del territorio e scelte per l'Alta Velocità</i>	» 85
Le interviste di A&RT	
Con LUCIANO FRIGERI, Presidente della Comunità Montana Bassa Valle di Susa	» 93
Con SERGIO PININFARINA, Presidente del Comitato per l'Alta Velocità	» 97

Direttore: Vittorio Neirotti

Vice-direttore: Ugo Arcaini

Comitato di redazione: Paolo Amirante, Renato Bellavita, Alessandro De Magistris, Giovanni Durbiano, Claudio Germak, Claudio Perino, Angelo Pichierri, Mauro Sudano, Marco Trisciunglio

Comitato di amministrazione: Claudio Vaglio Bernè

Art director: Claudio Germak

Segreteria di redazione: Giovanni Durbiano

Sede: Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, Corso Massimo d'Azeglio 42, 10123 Torino, telefono 011 - 6508511

ISSN 0004-7287

Periodico inviato gratuitamente ai Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino.

L'integrazione tra GIS e CAD...

MicroStation GeoGraphics,

LA NUOVA FRONTIERA DEL SOFTWARE CARTOGRAFICO

Fino ad adesso l'integrazione tra il Computer Aided Design (CAD) ed il GIS era relativamente limitata. La maggior parte degli utenti tuttavia necessitavano di entrambe le tecnologie per le funzioni di progettazione e di pianificazione.

Con MicroStation GeoGraphics gli utenti ora possono raccogliere, analizzare e visualizzare dati spaziali grazie alle caratteristiche uniche del software ora disponibili.

Le caratteristiche di MicroStation GeoGraphics:

- una combinazione tra le funzionalità per l'inserimento e l'editing dei dati di MicroStation e una sofisticata interfaccia con il database
- complete funzionalità GIS raster/vector, manipolazione delle immagini, clean-up della geometria, mapping tematico e plottaggio
- vasta gamma di strumenti per l'analisi spaziale
- strumenti che consentono di personalizzare facilmente il software usando programmi standard quali Visual Basic®
- accesso immediato alle funzioni del MicroStation Development Language (MDL)
- supporto ad una vasta gamma di formati dati a molte applicazioni di terze parti
- completa integrazione con MicroStation Descartes per l'immagine processing e l'editing raster
- disponibile sulle seguenti piattaforme: DOS, Windows®3.1, Windows NT™, Windows 95, DEC Alpha™, IBM® RS/6000™, PowerPC™, HP UX™, CLIX™, AIX™, SGI IRIX™, Solaris™, Apple®Macintosh® e Power Macintosh™.

 **BENTLEY**
The People Behind MicroStation®

Bentley Systems Italia
Strada 1, Palazzo WTC, Milanofiori
20090 Assago (MI)
Tel. 02/57500254, fax 02/57500270

Vorrei ricevere ulteriori informazioni e un CD DEMO gratuito di MicroStation GeoGraphics!

Nome _____

Azienda _____

Indirizzo _____

Codice Postale / Città _____

Nazione _____

Telefono / Fax _____

MicroStation is a registered trademark; MDL and GeoGraphics are trademarks of Bentley Systems, Incorporated. Microsoft, Visual Basic, Windows and Windows NT are trademarks of Microsoft Corporation. Other brands and product names are trademarks of their respective owners.
© 1995 Bentley Systems, Incorporated.

MicroStation
GeoGraphics

NEW

UN PARTNER DI FIDUCIA

PER LA

GESTIONE INFORMATICA DEL TERRITORIO



Progettiamo e realizziamo con Voi

banche dati georiferite
database grafici e cartografici

Sviluppiamo al Vostro fianco

sistemi informativi territoriali
piani urbani del traffico
cartografie tematiche per il geomarketing
sistemi di monitoraggio ambientale

Chiamateci per confrontare le nostre esperienze di

gestione informatizzata del territorio
gestione di reti tecnologiche multilivello
gestione di reti di emergenza

LE TECNOLOGIE SU PIATTAFORMA MICROSTATION

disegnazione e CAD avanzato
modellazione 3D
rendering e animazione
cartografia digitale
progettazione architettonica
geographic information system (GIS)

I SERVIZI

FORMATIVI: corsi brevi e stages
SUPPORTO: hot line, affiancamento
OPERATIVI: data entry, digitalizzazione
SVILUPPO: personalizzazioni e sviluppo software
in ambiente MICROSTATION



LA SODDISFAZIONE DEI NOSTRI CLIENTI E' LA NOSTRA MIGLIORE REFERENZA



**BUSINESS PARTNER
BENTLEY SYSTEMS
ITALIA**

Questa pubblicazione è stata possibile
grazie al particolare contributo di:

BREDA COSTRUZIONI FERROVIARIE
CONSORZIO C.AV.To.Mi.
FIAT ENGINEERING
FIAT FERROVIARIA
GIUGIARO DESIGN
ITALFERR - SIS.T.A.V. - Gruppo FS
PININFARINA

L'Alta Velocità, sineddoche ormai entrata nel linguaggio quotidiano per definire in modo sintetico il sistema ferroviario di trasporto di persone e merci con elevate velocità di percorrenza, superiori ai 200 Km/ora, è il tema di questo numero della Rivista.

La sensibile riduzione delle distanze, temporali, fra le città che l'AV unisce sta determinando modificazioni radicali nel sistema di vita di una massa significativa di cittadini europei che vivono in una città, lavorano in un'altra e fanno lo shopping o si divertono in una terza. Un processo che favorisce il progressivo superamento delle identità e barriere nazionali, al punto che l'AV sta sempre più assumendo il valore e il significato di una vera e propria metropolitana europea.

Vista dapprima come alternativa al trasporto aereo, concorrenziale nei percorsi a medio e breve raggio, l'AV sta progressivamente assumendo un ruolo di protagonista nella trasformazione urbana e nello sviluppo economico delle città collegate, come nei secoli passati lo furono le grandi direttrici di trasporto delle materie prime, lungo le quali si crearono importanti centri per lo scambio delle merci, per la sosta e anche per il passatempo dei viaggiatori.

Oggi i sistemi differenziati di trasporto e di collegamento, la cui efficacia si misura in termini di spazio percorso nella unità di tempo e non più solo di spazio, proprio in funzione della differente velocità di percorrenza, avvicinano punti del territorio, allontanandone fra loro altri non adeguatamente collegati. In questo modo l'AV altera nella sostanza la compagine geografica del paese reale in una nuova carta dimensionale (isocrona) dove l'unità di misura è il tempo: le distanze chilometriche diventano uno sbiadito ricordo ormai sostituite dai nuovi parametri temporali. In questo sconvolgimento spaziale Lisbona diventa più centrale nell'Europa di Bari o di Edimburgo che si allontanano in modo preoccupante.

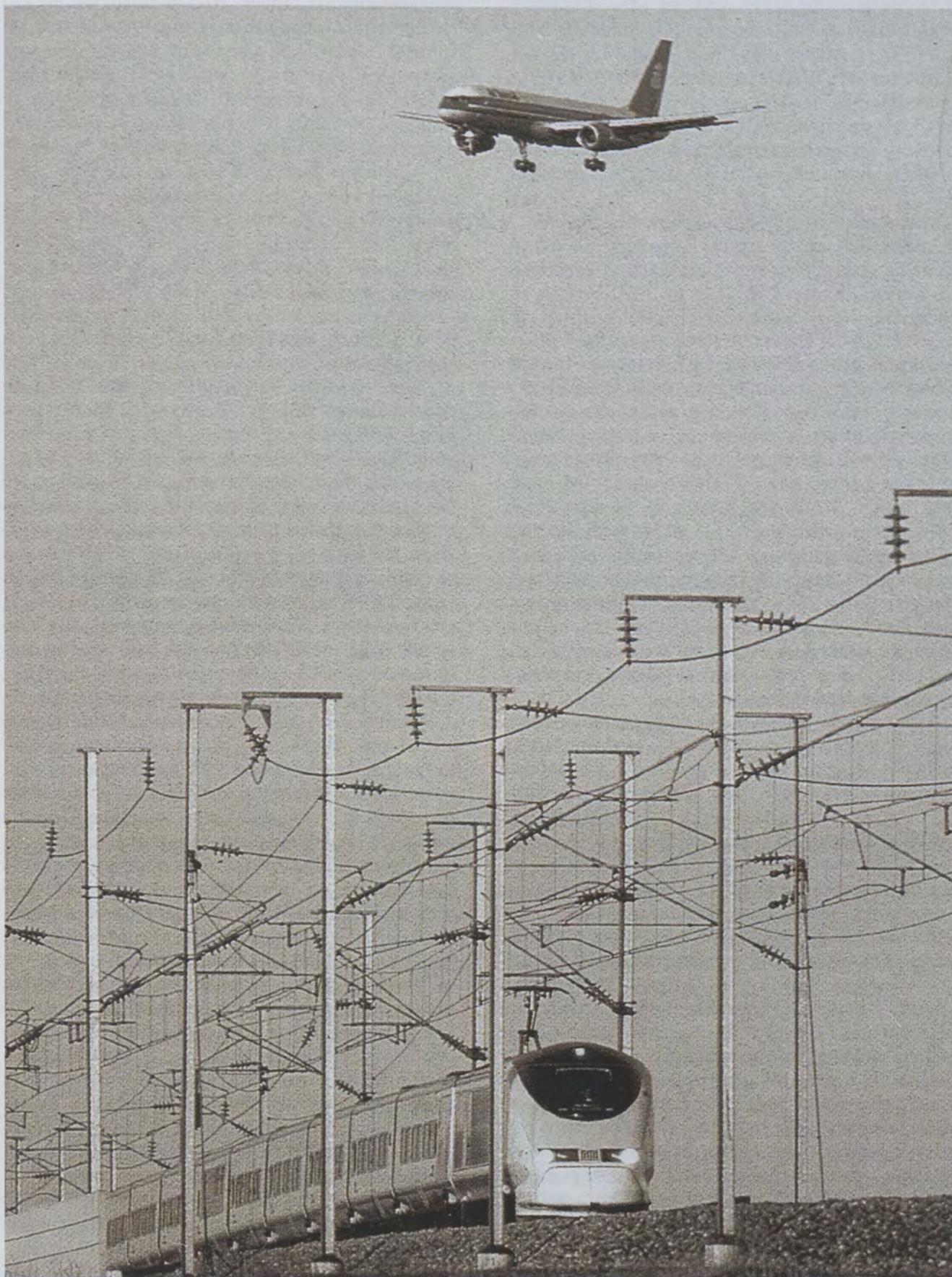
Ma se l'AV ha ormai sfondato le barriere spaziali della distanza realizzando dei flussi privilegiati, non sono da sottovalutare le conseguenze positive e negative che il suo passaggio determina sui centri collegati. Se infatti sussistono in un'area del territorio delle attività economiche, sociali e culturali, che determinano un interesse e quindi una attrazione, l'AV può diventare il catalizzatore di queste iniziative ed esaltarne lo sviluppo ulteriore; ma se al contrario le situazioni di interesse sono altrove, la facilità dei flussi può provocare un ulteriore depauperamento di quel territorio a favore di altri, più attivi.

Riferendoci alla nostra Regione Piemonte si deve quindi sgomberare il campo dalla illusione che la realizzazione del collegamento veloce con Lione a Ovest e Milano a Est sia sufficiente per dare l'avvio a una rinascita economica, allontanando gli effetti di una situazione di crisi ormai persistente da qualche anno: se l'AV può diventare alle soglie del 2000 la condizione necessaria per un rinnovato sviluppo del territorio metropolitano, questa non è altrettanto sufficiente. Se la ns. Regione non intraprenderà tutte quelle azioni di promozione atte a favorire e incentivare l'insediamento di nuove attività nella sua area di influenza, che siano a loro volta sinergiche di nuovi interessi, correrà il rischio di perdere progressivamente anche quelle posizioni che attualmente mantiene nel Paese e in Europa.

Lungi dalla tentazione di ostacolare un processo di trasformazione inarrestabile è compito delle istituzioni regionali e locali ma anche dei piemontesi tutti di impegnarsi a trovare i mezzi e i modi per stimolare quei futuri viaggiatori a scendere da quel treno veloce per trattenersi almeno per un po' nella ns. Regione per conoscerla, per divertirsi, per concludere affari, per lavorarci e, perché no, per viverci.

Vittorio Neirotti

Ferrovie Veloci e Territorio



Scenari di una trasformazione infrastrutturale

Brevi richiami per una storia delle ferrovie veloci

Alessandro DE MAGISTRIS (*)

Nel 1964 il Giappone inaugurava, tra Tokyo e Osaka la prima linea ad Alta Velocità (Tokaido Shinkansen) e a scartamento normale. Era l'avvio di una nuova fase del trasporto su rotaia, che avvicina ulteriormente la traiettoria tecnologica dei mezzi ferroviari alla definizione della strada ideale proposta da D. Lardner nel suo "The Steam-Engine, Steam Navigation, Roads, and Railways", (Londra 1951): "liscia, piana, dura, diritta". A questa fase, che scandisce quotidianamente la vita nipponica (1800 km di vie specializzate e 140 collegamenti giornalieri tra Tokyo e Osaka) l'Europa è paradossalmente arrivata con ritardo. In effetti, sino agli anni settanta non sono qui intervenute sostanziali modificazioni nella concezione delle reti, quali erano andate definendosi nella prima metà del secolo.

Si potrebbe parlare di una situazione segnata, dopo l'elettrificazione avviata agli inizi del secolo, da una sostanziale impasse tecnologica, evidente se si pensa che già nel 1903 una automotrice della AEG aveva varcato la barriera del 200 Km/h, non superata sino al 1955; una impasse, o una relativa inerzia, le cui ragioni riposano nella perdita di centralità economica e motitazioni propulsive degli investimenti settoriali, che ha interessato sia i mezzi circolanti che le infrastrutture fisse. Tra gli effetti tangibili va ricordato il permanere, non solo di differenziazioni, ma di vere e proprie barriere tra i diversi sistemi nazionali costituitisi nel corso del XIX secolo; e il progressivo indebolimento modale dei collegamenti su rotaia nel capitolo generale, in fortissima espansione quantitativa e modificazione qualitativa nel periodo post-bellico, del trasporto delle persone e delle merci. Si pensi alla vera e propria rivoluzione intervenuta nei sistemi di comunicazione, grazie allo sviluppo dei mezzi su gomma e del traffico aereo, che hanno modificato radicalmente i reticoli infrastrutturali che innervano i

diversi paesi, alimentandone le economie e gli scambi sociali.

Solo recentemente, con gli anni ottanta, il nodo dello sviluppo delle reti ferroviarie, attraverso la loro velocizzazione, è tornato ad assumere un rilievo crescente e privilegiato, nel campo delle politiche e dei programmi europei, tale da prefigurare una rinnovata collocazione delle comunicazioni su rotaia negli scenari della mobilità, della trasformazione del territorio e dell'economia. Il mutamento di indirizzo intervenuto con lo sviluppo dei diversi sistemi ad Alta Velocità non va compreso solo in una prospettiva strettamente trasportistica, ma sullo sfondo delle strategie di sviluppo e riposizionamento tecnologico che vedono protagonisti alcuni dei principali comparti dell'industria internazionale.

Non stupisce, allora, la rapidità che ha segnato questa vicenda dal punto di vista della maturazione tecnica, della definizione degli orizzonti decisionali e operativi, soprattutto se riferita all'entità delle risorse ed alla consistenza dei programmi, tali da richiedere complesse operazioni di ingegneria politica e finanziaria. Un quindicennio circa separa la fase di ricerca e sperimentazione dalla entrata in funzione della nuova linea Parigi - Lione, completamente attrezzata, nei quattrocento chilometri del percorso, nel 1983. Ma meno di un decennio mette in relazione questo primo evento, apparentemente destinato a restare un "caso francese", al servizio di una politica di decentramento ancora circoscritta, con la opzione comunitaria volta alla realizzazione di uno schema di rete continentale da realizzarsi entro i primi quinquenni del XXI secolo.

I passi compiuti dalla Comunità hanno di fatto sancito la centralità di questa prospettiva di innovazione dei sistemi su rotaia, rispetto alla riorganizzazione dei grandi flussi di traffico delle persone e delle merci del territorio dell'Europa comunitaria, a

(*) Architetto, Ricercatore del Politecnico di Torino, redattore di A&RT.

partire dai principali nodi urbani. È centrale, in questo scenario, il concetto di interoperabilità basato sulla adozione, nei diversi sistemi sviluppati, di alcuni parametri di base relativi all'alimentazione, al materiale rotabile ed all'impatto sull'ambiente; concetto basilare, se si pensa alla "babele" ferroviaria europea, prima richiamata, in cui si sono trovati a convivere 5 sistemi di elettrificazione, oltre 10 sistemi di segnalamento, 3 scartamenti e sagome limite e 2 sistemi frenati, oltre a differenze sostanziali nella poligonazione della linea aerea.

In effetti, la ricaduta tecnologica ed il successo economico, inatteso, riscontrati dall'operazione TGV Sud-Est (Parigi-Lione appunto) hanno contribuito ad accelerare l'elaborazione, nei diversi paesi, dei programmi e dei progetti di potenziamento delle ferrovie. In Francia, l'estensione del programma - ormai divenuto il nucleo delle strategie della SNCF, ma anche un riferimento centrale degli schemi pianificatori elaborati a livello nazionale e locale - ha interessato le principali direttrici attestata sulla capitale sino a comprendere più di 1000 chilometri di linee. Nel frattempo si andava delineando l'idea di un rapporto innovativo tra mezzo ferroviario della nuova generazione e trasporto aereo, messo in cantiere nel caso di Lyon-Satolas e Paris-Roissy.

Dopo il TGV-Atlantique, tra Parigi e Tours/Le Mans, dichiarato di pubblica utilità nel 1984 ed entrato in servizio nell'autunno del 1989, è stato avviato il programma TGV-Nord verso Lille, Bruxelles, Amsterdam e Londra, collegata attraverso l'Eurotunnel.

Al di là delle ben note difficoltà, proprio l'Eurotunnel può essere considerato, per le caratteristiche esclusivamente ferroviarie e lo stretto rapporto con le nuove reti ferroviarie europee, prodotto ma anche elemento fondamentale dello sviluppo del sistema e delle prospettive di valorizzazione economica del trasporto su rotaia. Altra tappa è costituita dal prolungamento del TGV Sud-Est, in direzione del confine italiano e svizzero e verso il sud mediterraneo, per arrivare all'allacciamento con il territorio spagnolo.

Per quanto riguarda la rete iberica, il programma AVE (Alta Velocità spagnola), agevolato dall'esigenza di sostituire la barriera dello scartamento, ed impostato sulle opzioni tecnologiche francesi, prevede la connessione delle principali città: Siviglia, Cordoba, Madrid, Valencia, Barcellona. Anche qui i tempi di decisione e avvio della realizzazione sono stati estremamente rapidi: quattro anni circa. Il primo tratto di 470 chilometri, tra Siviglia-Madrid, è stato ultimato agli inizi del 1992, per corrispondere ad una strategia di valorizzazione dell'immagine internazionale della Spagna: il primo viaggio dell'AVE è avvenuto infatti in occasione della inaugurazione l'Expo mondiale di Siviglia.

Nella Repubblica Federale Tedesca è operativo da qualche anno l'ICE (InterCity Express) sulla linea Amburgo-Monaco via Hannover-Francoforte-Stoccarda, che ha dato avvio al programma di rafforzamento dei corridoi nord-sud attestati su Berlino e Monaco, e di quelli est-ovest, che attraversano il territorio della ex-DDR. Programmi di velocizzazione interessano la Gran Bretagna sugli assi Londra-Edinburgo e Londra-Glasgow e l'area scandinava, dove da qualche anno opera, sul collegamento Stoccolma e Goteborg, un treno ad assetto variabile.

In Italia, la realizzazione di nuove linee specializzate a tecnologia avanzata è stata prospettata sin dagli anni settanta, per essere confermata, alla metà degli anni '80, in sede di Piano Generale dei Trasporti. Ai primi promettenti passi concretizzati nella realizzazione della "direttissima" Roma-Firenze, ha fatto seguito una fase di ripensamenti che hanno posto in discussione parte del programma e determinato l'esclusione del settore padano a favore della sola connessione tra Milano-Roma e Napoli. Tutto ciò sino alle decisioni intervenute nel 1990 che hanno accolto e, di fatto, impresso una accelerazione alla realizzazione del sistema nella sua configurazione estesa. Questo è basato su nuove infrastrutture, a carattere promiscuo (passeggeri e merci, contrariamente alla scelta francese), da costruirsi lungo la T definita dalle direttrici Milano-Napoli e Torino-Venezia, con antenne di estensione ad altre importanti relazioni nazionali (in particolare quella tra Milano e Genova).

Il territorio nazionale sarà così innervato da una struttura di collegamento dalle caratteristiche innovative, dal punto di vista delle prestazioni, dell'affidabilità e del servizio, in grado di coprire le principali aree urbane dell'Italia settentrionale e centro-meridionale.

Per quanto detto, lo sviluppo della rete ferroviaria veloce europea è oggi un dato acquisito, anche se sulle specifiche modalità di integrazione resta aperto il dibattito. I paesi aderenti alla Commissione delle Comunità europee (membri CEE e Svizzera) hanno definito per successive approssimazioni un piano coordinato di potenziamento ed interconnessione delle reti nazionali. Lo schema, accolto dal Consiglio dei Ministri dei Trasporti CEE, prevede per il 2010 una ossatura di collegamenti fondamentale costituita da 9000 Km di nuove linee e 15000 chilometri di linee modificate.

All'interno di questo scenario viene assegnato un peso prioritario alla realizzazione dei cosiddetti "anelli mancanti": gli interventi indispensabili per superare le cesure geografiche ma anche tecnologiche che determinano discontinuità tra i diversi paesi. Tassello fondamentale, nel caso italiano, è il collegamento attraverso l'arco alpino occidentale,

che dovrebbe mettere in comunicazione l'area iberica e la Francia con il territorio padano e le regioni dell'Europa centro-orientale, la cui integrazione sarà favorita dal potenziamento del corridoio Venezia-Kiev.

Per la connessione Lione-Torino, il cui studio è in corso, è prevista la realizzazione di un nuovo tunnel di base, tra St. Jean de Maurienne e Susa, della lunghezza di cinquanta chilometri, che porterebbe ad un fortissima riduzione dei tempi di percorrenza tra Torino e Lione (1h30), Torino-Parigi (3h05), Torino-Londra (5h25), Torino-Barcellona (4h10), con notevoli ricadute sia sul traffico delle persone, sia soprattutto, sulla possibilità di sviluppare il traffico delle merci su rotaia.

Le implicazioni territoriali

Nella attuale fase di mutamento delle forme e dell'organizzazione della mobilità, condizionata dalla velocizzazione, dalla intensificazione delle comunicazioni, dalla riorganizzazione delle reti, gli indirizzi in atto in campo ferroviario costituiscono un elemento centrale capace di interferire sulle politiche e gli scenari territoriali.

Alcuni elementi di valutazione sono possibili alla luce dell'attuale assetto e delle alternative ipotizzabili sul medio-lungo periodo, in parte condizionate da opzioni sovranazionali formulate a livello comunitario.

Premessa indispensabile è il "salto", il muta-

(Fonte: La Vie du RAIL, nov. 1996).



mento di paradigma, che la riorganizzazione in atto introduce rispetto alle forme tradizionali del trasporto ferroviario. Ciò è vero per il trasporto delle merci, comunque beneficiato dalla realizzazione delle nuove linee specializzate, sia, soprattutto, per il trasporto delle persone.

I sistemi ad Alta Velocità riducono considerevolmente i tempi di percorrenza su distanze transregionali, con caratteristiche di prestazione assimilabili al mezzo aereo, ma con modalità "sociali" che sono prossime a quelle di un trasporto urbano. La logica spaziale delle nuove infrastrutture, pur con notevoli differenze relative alle soluzioni messe a punto nei singoli paesi, risulta tendenzialmente selettiva. I nuovi collegamenti di trasporto su rotaia tendono, se non a rafforzare, almeno a confermare elementi di forza e debolezza presenti in un determinato quadro territoriale, sottolineando lo spazio competitivo dei nodi, delle grandi aree urbane a vocazione internazionale ed alcune metropoli regionali e isolando lo spazio "periferico", nel quale la durata degli spostamenti resta funzione della distanza e non delle alterative tecnologiche.

L'attivazione di nuove connessioni rapide, accompagnata spesso dalla riorganizzazione e dalla crescente integrazione delle diverse modalità, sino alla realizzazione delle piattaforme plurimodali, tende a creare corridoi privilegiati di comunicazione all'interno dei quali solo alcuni nodi "terminali" godono di una condizione di centralità, accentuata dalla "alterazione" dei rapporti relativi tra le diverse reti di trasporto.

In tale prospettiva l'impatto territoriale positivo della velocizzazione delle reti è indissociabile dalla predisposizione di un sistema trasportistico integrato e spazialmente diffuso. Solo a questa condizione, il grande volume di traffico prevedibilmente mobilitato dai treni ad Alta Velocità, grazie alla moltiplicazione delle relazioni tra i nodi, oltre a garantire la remuneratività degli investimenti, dispiegherà i suoi effetti nei territori regionali afferenti le realtà urbane e metropolitane direttamente toccate dal nuovo tipo di servizio. Ma è anche vero il contrario: questa è la condizione per creare la domanda, che consente alle "grandi linee" di esprimere le proprie potenzialità di servizio, misurate non solo in termini di velocità ma anche di frequenza.

Nei termini secondo cui sta procedendo la riorganizzazione delle diverse reti europee, è comunque difficile disconoscere i presupposti di un rafforzamento delle aree centrali che gravitano attorno alla regione parigina, ai bacini economici della RFT ed ai sistemi urbani dei Paesi Bassi già oggi, e ancor più nel futuro, connessi da trasporti rapidi che consentono tempi di circolazione limitati e l'elevata accessibilità di alcuni dei principali aereoscali del continente. All'interno di questo ter-

ritorio, che tende sempre più a configurarsi come immenso bacino metropolitano transnazionale, i diversi sottosistemi della mobilità sembrano garantire quella efficacia e capillarità di servizio che rappresenta una delle condizioni per ottimizzare la ricadute della crescente velocizzazione delle comunicazioni.

All'esterno di tale spazio, parti considerevoli del territorio europeo sembrano andare incontro ad una crescente periferizzazione data dalle discontinuità e dall'aumento dei tempi (relativi) di trasferimento. A sottrarsi a tale condizione, in mancanza di interventi in grado di integrare i diversi ambiti territoriali, sarebbero forse solo quei nodi direttamente afferenti i nuovi corridoi ferroviari.

In questo quadro, il Piemonte, e l'Italia in generale, conoscono elementi di criticità che non possono essere sottovalutati, per il ritardo generalmente accumulato sul piano degli investimenti e per la condizione di relativo isolamento imposto dalla posizione geografica. L'arco alpino è infatti superato da un sistema di trafori e linee le cui caratteristiche costituiscono soluzione di continuità nella futura rete europea, attrezzata per rispondere agli standard del traffico combinato e delle autostrade ferroviarie, nonché a quelli del traffico passeggeri ad Alta Velocità.

Ma se la necessità di un miglioramento delle connessioni con l'Europa appare difficilmente contestabile, i tempi e le specifiche opzioni prefigurano un duplice scenario. Il primo è riferibile alla realizzazione, in un orizzonte temporale di medio respiro, del traforo del Moncenisio e quindi del collegamento rapido tra l'area padana e Lione, che permetterebbe un inserimento diretto dell'Italia nella rete che si sta sviluppando in Francia, Benelux e Germania.

In presenza di una serie di interventi sul sistema dei trasporti (migliore connessione tra ferrovie e sistemi aeroportuali ed integrazione tra trasporti di lungo raggio, trasporti regionali e metropolitani) il corridoio padano (e in generale la parte della penisola servita dalla "T") potrebbe beneficiare dei vantaggi associabili alla nuova rete, favorendo politiche di sviluppo non necessariamente circoscritte ai soli nodi principali. Parte di questi vantaggi deriverebbero dalla possibilità di costituire un corridoio di transito privilegiato, per le persone e le merci, in direzione est-ovest.

Il secondo scenario, riferibile ad un ritardo nella realizzazione del nuovo tunnel, e quindi ad un suo disconoscimento di priorità, da parte comunitaria, renderebbe probabilmente inevitabile una marginalizzazione della rete italiana sul piano europeo come esito della realizzazione di un asse forte di collegamento tra la capitale francese e la Germania via Strasburgo.

Alta Velocità e reti urbane: l'esperienza francese

François PLASSARD (*)

L'entrata in servizio di nuove linee del TGV ha nuovamente posto l'Alta Velocità ferroviaria sotto i riflettori dell'attualità. Sta infatti delineandosi, con ogni probabilità, una nuova carta geografica dello spazio nazionale, nella quale alcune aree godono di condizioni di privilegio a detrimento di altre, mentre alcune regioni già penalizzate sono sottoposte a vincoli e condizioni di disturbo.

Ma contrariamente a ciò che potrebbero lasciare intuire le carte delle isocrone tracciate frettolosamente, il TGV non interessa la globalità dello spazio: interessa essenzialmente le città nella misura in cui, come vedremo, costituisce un mezzo di trasporto urbano.

È un duplice ordine di problemi ad essere sollevato allora dal fenomeno TGV. Il primo riguarda i responsabili dello schema nazionale: la domanda è quali città servire, ammettendo, di contro, che una serie di centri urbani non siano affatto integrati nella rete o lo siano in modo del tutto ipotetico per un grande numero di anni.

Il secondo ordine di problemi investe i responsabili delle diverse città, per i quali si tratta di sapere se impegnarsi per avere il TGV e, secondariamente, se il TGV passa per la città o in sua prossimità, quali strategie adottare.

IL SISTEMA TGV

Una soluzione ad un problema specifico

Prima ancora d'essere una tecnologia di cui oggi si prevede la diffusione a livello europeo, ad essere pessimisti, e mondiale se si è ottimisti, non bisogna dimenticare che il TGV ha rappresentato innanzitutto una risposta tecnica a un problema specifico: la saturazione della linea Parigi-Lione. Nel momento in cui la SNCF ha elaborato il progetto del TGV, non pensava agli sviluppi attuali dell'Alta Velocità: ha messo a punto un nuovo oggetto tecnologico di cui oggi si scoprono potenzialità di utilizzo più vaste di quelle cui era in origine destinato. Se all'epoca si fosse pensato che si stava realizzando una rete ad Alta Velocità, le scelte di tracciato avrebbero potuto essere verosimilmente molto diverse.

Quando, nel 1844, è stato scelto il passaggio per Digione per realizzare la linea tra Parigi e Lione, preferendolo al tracciato diretto percorso oggi dal TGV, l'argomento che sembra aver orientato la decisione era che a partire da Digione fosse possibile raggiungere sia Lione ed il sud che Dole e la Svizzera per mezzo di una sola linea Parigi-Lione. Se nel 1974 si fosse immaginato per il TGV l'insie-

me della rete ad Alta Velocità, non è certo che il tracciato diretto sarebbe stato quello prescelto e il nodo del tracciato TGV Rhin-Rhone sarebbe stato posto in termini completamente differenti.

Per molti versi, oggi è necessario rincorrere gli effetti di decisioni che erano state all'epoca razionali, essendo diverso l'universo di riferimento.

Un nuovo sistema di trasporto

Si tende comunemente a presentare il TGV come un treno che va più veloce.

Indubbiamente, le velocità che può raggiungere sono impressionanti, ma è importante comprendere che il TGV è un vero e proprio mezzo di trasporto che ha una propria logica, di cui la velocità non è che una delle caratteristiche.

Un sistema di trasporto non si caratterizza solo per la coppia formata dal supporto (infrastrutturale) e dal suo veicolo, ma soprattutto per quattro parametri che permettono di definirne chiaramente il ruolo nell'insieme dell'organizzazione dei trasporti: la velocità, la frequenza, la capacità ed il suo prezzo.

1. Il TGV viaggia ad una velocità elevata compresa tra 250 e 300 km/h; si tratta di una novità nel campo delle ferrovie. I tempi di percorrenza consentiti tra due città lo mettono in concorrenza diretta con l'aereo per distanze inferiori ai 1000 chilometri.

Ma questa concorrenza è possibile nella sola misura in cui il numero delle fermate è limitato: in effetti ogni fermata, ad una velocità di 250 km/h comporta una perdita di 10 minuti se si tratta di una semplice sosta sulla direttrice rapida, ma arriva sino a mezz'ora se bisogna passare per una stazione di attestamento nel centro di una città.

2. Nel momento in cui il traffico lo giustifica, il TGV assicura il collegamento tra due città con frequenze elevate: nelle ore di punta, meno di trenta minuti separano due convogli tra Parigi e Lione.

3. Di contro, la capacità di questi convogli del TGV è limitata, sull'ordine di 400-500 persone, allorché un treno -viaggiatori "classico" ne può trasportare più di un migliaio. Siamo piuttosto vicini alle capacità del mezzo aereo di grossa portata che a quelle del treno. Questa limitata capacità permette di incrementare le frequenze evitando di allungare i tempi d'attesa per l'afflusso dei viaggiatori.

Infine, lo spostamento a mezzo TGV è garantito apparentemente per un prezzo di poco superiore a quello del treno classico, pari a circa la metà di un prezzo d'aereo.

(*) Directeur de Recherche CNRS - ENTPE.

Il suo regime di impiego è pertanto ottimale nel caso del collegamento tra due città, distanti almeno 300 chilometri, con una frequenza minima di un convoglio ogni ora.

L'insieme di queste caratteristiche rende il TGV piuttosto simile ad un "aereo su rotaia", che non ad un treno.

Il TGV può essere poi considerato quale mezzo di trasporto sostanzialmente urbano. Deve mettere inoltre in collegamento centri urbani di dimensioni importanti perché i flussi di traffico siano sufficienti; non devono esistere tappe di sosta intermedie affinché il guadagno di tempo non sia vanificato.

Si delinea allora il disegno teorico di una rete ottimale: nodi situati ad una distanza di 300-500 chilometri, legati da linee ad Alta Velocità prive di fermate intermedie. Tenuto conto della configurazione dello spazio francese, Parigi si colloca necessariamente al centro della rete, ma non vi è posto per tutte quelle città francesi che ambiscono ad essere partecipi della rete ad Alta Velocità.

La possibilità che hanno i convogli TGV di circolare sulle reti tradizionali, permette d'altra parte di configurare un secondo treno ad Alta Velocità. In effetti, a lato del TGV del tipo Lione-Parigi, o Parigi-Rennes, a frequenza elevata, esiste un altro TGV, di cui traggono beneficio per esempio Le Creusot e Macon; gli utenti dispongono di questi treni solo in tre fasce orarie: al mattino, nelle ore intermedie e a sera. È così possibile compiere viaggi di andata e ritorno nel corso della giornata, o della mezza giornata, verso altre città collocate alle estremità delle linee.

Mentre il primo tipo di TGV si avvicina ad un mezzo di trasporto urbano, tanto che molti utenti, nel conversare, parlano spontaneamente di RER (la rete di trasporto rapido dell'agglomerazione parigina), il secondo tipo si avvicina piuttosto all'aereo regionale, con propri orari, potendo servire non solo le stazioni collocate su una linea specializzata ad Alta Velocità, ma anche città situate su linee ferroviarie classiche. Queste città vedono la loro accessibilità considerevolmente incrementata, anche se, il più delle volte, in una sola direzione.

LE RETI DI TRASPORTO E LA TRASFORMAZIONE DELLO SPAZIO

La storia ci insegna che, sotto la spinta del progresso tecnico, i diversi modi di trasporto hanno visto evolvere la propria funzione.

I modi, nel loro rapporto reciproco, passano da relazioni di complementarietà a rapporti di concorrenza e dominazione. Il TGV oggi non sfugge a questa logica.

L'attuale fase della storia delle ferrovie, consente a questo mezzo di concorrere efficacemente con l'aereo sulle medie percorrenze, ma non è un mezzo tutto fare. Cosa possiamo dire allora dell'esperienza del passato, per comprendere le ricadute possibili

dell'Alta Velocità sull'organizzazione dello spazio e più in particolare, sui sistemi urbani?

Le reti di trasporto, cause o conseguenze?

Lo studio degli effetti della realizzazione dei diversi sistemi di trasporto conduce a tre conclusioni:

1. I sistemi di trasporto sono innanzitutto un prodotto del loro tempo: sono piuttosto il risultato che la causa delle modalità di organizzazione economica e politica.

2. Essi offrono opportunità di sviluppo ai soggetti economici o politici che hanno progetti di sviluppo spaziale.

3. Si sono sviluppati quasi esclusivamente secondo una logica modale, privilegiando la concorrenza sulla complementarità.

A partire dagli anni sessanta è stata avviata la riflessione sugli effetti delle grandi infrastrutture di trasporto sullo sviluppo economico regionale; l'interrogativo era se le regioni dotate di reti ferroviarie, di canali o autostrade vedessero crescere il loro prodotto e il numero degli addetti più rapidamente che altre regioni meno dotate: non è stata messa in evidenza alcuna seria correlazione. Di fronte a questo, ci si è molto meno interrogati sui meccanismi che avevano presieduto alle decisioni di investimento ed alle scelte di tracciato. In questo caso, si sarebbe constatato che le nuove infrastrutture sono sempre create per rispondere ad esigenze poste in un dato momento, per rimuovere i vincoli che si frappongono alla continuità o allo sviluppo di un sistema economico-politico.

Le strategie spaziali

Le infrastrutture di trasporto dipendono dal sistema che le produce e permette la loro riproduzione.

È stato questo il caso delle strade reali e delle poste. Allo stesso modo, in Francia, lo sviluppo della rete autostradale riflette ad un tempo il primato dell'automobile ed il peso della regione parigina, e malgrado ogni discorso sulle connessioni tra provincia e provincia, il TGV viene ad iscriversi in questa logica di uno spazio francese dal cuore parigino ipertrofico.

Ma le infrastrutture non fanno che riprodurre il sistema esistente; possono essere portatrici di cambiamenti a condizione, e solo a condizione, che gli attori economici o politici si impegnino per realizzare nuove strategie spaziali.

La storia delle reti ci mostra che ogni modo ha la tendenza a svilupparsi in una propria logica, senza integrare lo sviluppo degli altri modi, considerati piuttosto come concorrenti. Ogni modo di trasporto ha la tendenza a considerarsi come esclusivo, e questo tanto più per il fatto che dispongono ciascuno di una propria amministrazione. La logica della difesa, risposta alla concorrenza, prevale su quella della complementarità.

L'arrivo del TGV si è prodotto nelle stesse con-

dizioni, poiché l'Alta Velocità ha esercitato, e ancora esercita, una forte concorrenza sui trasporti aerei regionali. La logica della complementarità non è la logica dominante, tanto più che ogni sistema rimanda ad attori differenti.

I livelli di rete

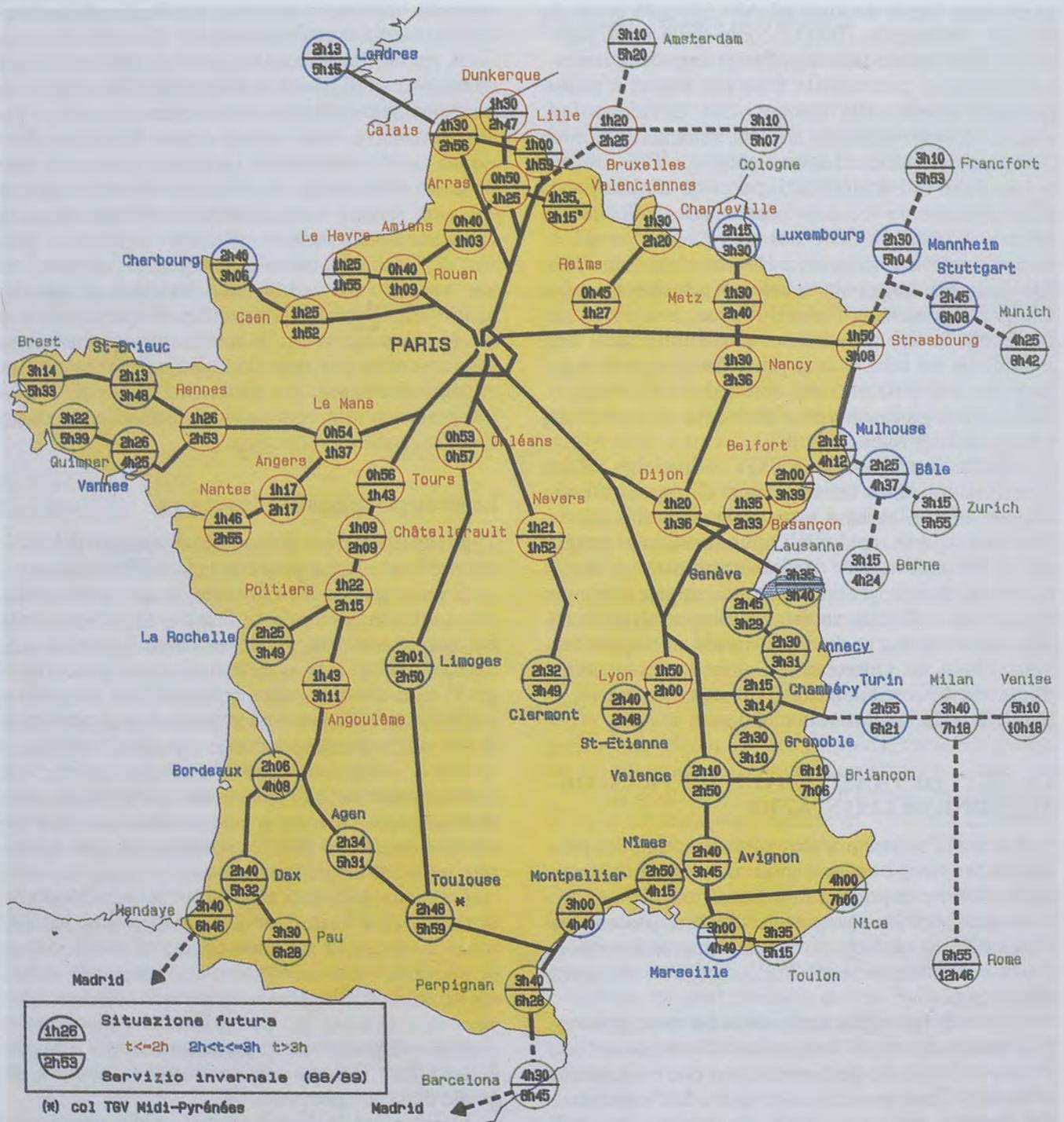
Il sistema di trasporto è in effetti composto da una pluralità di reti che si sovrappongono secondo

relazioni di concorrenza o complementarità, o in condizioni di totale indipendenza. È ben evidente che non hanno gli stessi effetti sull'organizzazione dello spazio.

Possiamo distinguere, a seconda delle funzioni svolte, quattro tipi di reti:

1. le reti di prossimità sono destinate ad irrigare un territorio di piccole dimensioni (rete urbana, dipartimentale); la maglia è molto piccola, dell'ordine di qualche chilometro al massimo.

Reti TGV: evoluzione dei tempi di percorso con partenza da Parigi, sulla base dello Schema Direttivo elaborato dalle Ferrovie Francesi per il Consiglio dei Ministri nel 1989 (previsioni 10-20 anni).



2. le reti intermedie, alla scala regionale (rete autostradale, rete ferroviaria regionale, ...) che interessano tutte le città medie, e la cui maglia è di 50-100 km. È la dimensione delle relazioni regionali, dove è forte la concorrenza tra autostrada e relazioni ferroviarie;

3. le reti più estese, nazionali o internazionali che abbracciano distanze di diverse centinaia di chilometri: oggi sono occupate prevalentemente dall'aereo e, in minima parte, dall'automobile. È in questo corridoio che si è inserito il TGV, in diretta concorrenza con il mezzo aereo;

4. le reti intercontinentali, aeree o marittime non hanno bisogno che di qualche punto d'accesso alla scala di continente.

Quando si passa da una rete all'altra, in relazione all'accrescimento della maglia, il numero dei nodi necessari al funzionamento della rete diminuisce. È una regola enunciata da lungo tempo dai geografi: il progresso tecnico, con l'aumento della velocità riduce il numero dei nodi di una rete. Questa riduzione risulta molto chiara nell'evoluzione del trasporto ferroviario: dalle stazioni e da distanze e fermate dell'ordine di qualche chilometro, alla fine del XIX secolo, si è passati a qualche decina di chilometri nel XX secolo con la soppressione di fermate e piccole stazioni, poi a centinaia di chilometri con l'elettrificazione, prevedendo fermate nelle città importanti, infine a diverse centinaia di chilometri senza fermata con i TGV.

Ma il progresso tecnico non ha investito in modo omogeneo tutte le reti. I trasporti di prossimità hanno conosciuto solo una evoluzione marginale, ad esempio, in termini di capacità.

I trasporti regionali hanno conosciuto dagli anni '50 progressi importanti con lo sviluppo dell'elettrificazione, quindi, a partire dagli anni '70, con la messa in servizio della rete autostradale. Infine il progresso tecnico è fortemente intervenuto sugli spostamenti sulle lunghe distanze con l'espansione delle reti aeree e la comparsa dell'Alta Velocità.

Il TGV arriva dunque ad alterare le posizioni relative delle diverse reti. Per fare un esempio, i tempi di accesso a Parigi da Lione sono passati da quattro a due ore, ma occorrono sempre due ore per percorrere i 150 chilometri che separano Lione e Ginevra, e i tempi di accesso da Lione a Grenoble non sono diminuiti che di pochi minuti.

Questi cambiamenti relativi comporteranno una redistribuzione di traffico, in funzione dei vantaggi relativi a ciascun modo: è chiaro che il TGV ha devalorizzato i treni regionali, i viaggiatori mal tollerando che il progresso tecnologico rappresentato dal TGV non si ritrovi negli altri treni. Ma, d'altra parte, ha catturato una parte della clientela dell'aereo, per ragioni di costo, di puntualità e sicurezza.

È chiaro che per svilupparsi, una città deve poter utilizzare l'insieme delle reti che corrispondono alle diverse funzioni esercitate o al cui esercizio aspira.

Una città capitale non potrà prescindere da buone relazioni con altre capitali, e dunque di una grande aereostazione.

Ma le agglomerazioni di dimensioni più limitate, che esercitano funzioni regionali forti, devono dotarsi di una buona rete regionale, qualunque sia il mezzo scelto, e hanno meno bisogno di una rete di trasporto a vocazione internazionale, salvo occasionalmente.

Interconnessione e gestione dei nodi

Questa pluralità di reti che formano l'insieme del sistema dei trasporti rimanda ad un concetto fondamentale, quello dell'interconnessione. In effetti, a partire dal momento in cui ogni rete non è nelle condizioni di coprire tutte le funzioni della mobilità, bisogna passare agevolmente da una rete all'altra. Nella logica ferroviaria conosciamo le coincidenze: ma questo termine rinvia spesso alla necessità di cambiare treno per compiere la totalità del tragitto desiderato. Tuttavia, il cambiamento fisico di mezzo non implica un cambiamento di rete.

Il termine interconnessione, che è riapparso con lo sviluppo della rete ad Alta Velocità, non rimanda esclusivamente al passaggio da una linea all'altra con o senza cambiamento di mezzo. La realizzazione dell'Alta Velocità rinvia ad altre interconnessioni che sono altrettanto fondamentali, per garantire la possibilità (o la necessità) di servirsi di altre reti per compiere la totalità degli spostamenti.

Un tipo particolare di interconnessione ha suscitato una infatuazione sorprendente: la costruzione di una stazione per l'Alta Velocità negli aeroporti. In realtà, l'interesse per una tale interconnessione esiste solo nel caso in cui i modi ferroviario ed aereo sono complementari, vale a dire se il treno apporta clientela all'aereo. È senza dubbio il caso di Parigi-Roissy, ma a detrimento di altri aeroporti francesi; è meno evidente per Lione-Satolas dove il TGV e l'aereo sono piuttosto concorrenti che complementari. Ma resta da definire in larga misura l'interconnessione con le reti regionali, tanto più che la "qualità di servizio" di questi ultimi, in genere, è poco confrontabile con quella del TGV. Si scopre allora, in questi termini, che l'interconnessione riguarda un numero di città molto più importanti che non le poche aree urbane toccate dal TGV. E si può immaginare che esistano forse altre strategie, per le città, che non quella di cercare ad ogni costo di ottenere una stazione su una linea dell'Alta Velocità, nel momento in cui si pensa al problema dei trasporti in termini di reti integrate e accessibilità.

Le trasformazioni dello spazio

Sotto l'effetto dell'innalzamento della velocità dei trasporti, lo spazio si trasforma progressivamente. Molto schematicamente si può dire che i mezzi di trasporto rapido hanno come effetto quello di

rendere lo spazio discontinuo, di polarizzarlo e gerarchizzarlo maggiormente.

Il nuovo spazio che si delinea è uno spazio discontinuo dove a contare sono solamente i punti di accesso ed uscita dalla rete. Si produce così un annullamento degli spazi intermedi che dà luogo ad un vero e proprio "effetto tunnel", poiché l'itinerario intermedio non ha più importanza.

Quale viaggiatore del TGV sud-est può dire quali siano i comuni attraversati tra Lione e Parigi... Le reazioni contrarie che si sono manifestate in Provenza ricordano che una nuova infrastruttura non provoca se non disturbo sulle zone attraversate.

Queste reti caratterizzate da pochi nodi rafforzano così la polarizzazione del territorio circostante le città. Ma non sono tutte importanti, poiché la ricchezza di un polo, in termini di rete, discende dal numero delle destinazioni che è possibile raggiungere, e non dal semplice fatto di trovarsi sulla rete.

Infine, va ricordato che lo spazio tracciato dalle nuove tecnologie di trasporto, come il treno a suo tempo, poi l'aereo e il TGV, è uno spazio dualizzato, le cui componenti obbediscono a logiche di funzionamento totalmente differenti.

Da una parte c'è lo spazio dei nodi collocati sulle grandi reti, le grandi città a vocazione internazionale e qualche metropoli regionale, tra le quali è possibile fare circolare rapidamente le persone, le merci e le informazioni, in cui la nozione di accessibilità è unicamente legata alle tecnologie di trasporto. Dall'altra, vi è lo spazio banale, dove la durata dello spostamento è ancora in funzione della distanza, dove le nozioni di prossimità, continuità e contiguità hanno ancora un contenuto corrispondente agli spazi percorsi o attraversati: è lo spazio regionale che contorna le metropoli. Ci si avvia così verso uno spazio banale e uno spazio-rete tra cui bisogna assolutamente garantire l'articolazione. È oggi più facile andare da Parigi, via Lione, verso le altre grandi città europee, che d'andare da Lione a Digione, o dal centro di Parigi alla lontana periferia.

LE STRATEGIE URBANE

La rete ferroviaria ad Alta Velocità appare, a seguito delle analisi delle sue caratteristiche e della sua storia, come un importante elemento che partecipa alla conservazione della dominanza parigina, ma anche come una opportunità per le città di provincia per mettere a punto nuove strategie di sviluppo. Tra il rafforzamento delle tendenze del passato e l'ingenua illusione che basti la volontà per invertirle, vi è posto per politiche realistiche, a condizione di rispettare alcune regole che si manifestano con evidenza.

La strategia adottata da un gran numero di città e regioni è quella di reclamare la costruzione di una linea ad Alta Velocità e di stazioni corrispondenti a servizio del territorio. Solo un numero limitato potrà essere soddisfatto.

È chiaro infatti che per mantenere la qualità della rete ad Alta Velocità, questa non potrà disporre di un numero illimitato di nodi: in altri termini, non tutte le città potranno essere "città-TGV". Se il numero dei nodi è in gran parte determinato dalle condizioni tecniche di circolazione dei treni ad Alta Velocità, l'individuazione di questi nodi è di per sé indeterminato. Le strategie delle città e delle regioni saranno determinanti per attirare un nodo necessario. E nella misura in cui le infrastrutture si inscrivono nello spazio per una durata significativa, ogni decisione, presa in un determinato momento, condiziona le scelte future.

Il mito dei carrefours europei

L'europeizzazione si rivela decisiva solo per alcune città importanti. Tuttavia va moltiplicandosi, nelle campagne di marketing-urbano, il numero delle città che la futura rete europea ad Alta Velocità porrà, a loro dire, al centro dell'Europa. Se è corretto che nei loro piani di sviluppo, le città e le regioni, al pari delle imprese, rivendichino l'esigenza di integrazione alla dimensione europea, le strategie relative non possono essere basate sull'ipotesi, mitica, che tutte possano diventare nodi trasportistici di rilievo europeo. In Francia, fatta eccezione per Parigi, solo le regioni di Lille e Lione saranno forse interessate a questo problema, malgrado la loro dimensione, debole rispetto ai loro omologhi europei, costituisca forse un elemento frenante.

In compenso, se poche sono un carrefour europeo, dovranno tutte poter accedere facilmente alle altre città europee.

Inoltre, questa futura rete ad Alta Velocità presenta ancora molte incognite. Nella misura in cui la decisione di realizzare ogni nuovo tronco ferroviario ad Alta Velocità riposa attualmente sulla sovranità nazionale, ciascun paese non fa che tradurre le priorità definite da ciascuna compagnia ferroviaria o Stato: la Francia ricostruisce progressivamente la sua stella attorno a Parigi, i catalani cercano di agganciarsi all'Europa settentrionale, i tedeschi, dopo aver definito uno schema di pianificazione orientato in senso nord-sud, lo ridefiniscono in direzione di Berlino sotto la pressione degli eventi politici.

La rete europea non appare dunque, al momento, che una sommatoria di singoli tronchi realizzati in una logica nazionale, tra i quali sono previsti degli anelli di congiunzione.

La dimensione europea, alla quale la tecnologia ferroviaria dell'Alta Velocità sembra particolarmente adatta, è contraddetta dalle prospettive nazionali entro cui si sviluppa.

L'esigenza di una rete regionale di qualità

I trasporti ferroviari regionali, allo stato attuale completamente occultati dal successo del TGV e considerati come secondari rispetto alla costruzione

di una stazione per l'Alta Velocità, si trovano dinanzi ad una vera e propria sfida: o saranno capaci di trasportare al livello locale i progressi tecnologici rappresentati dal TGV, per dare luogo ad una vera rete urbana strettamente articolata con la rete europea ad Alta Velocità, o il trasporto regionale resterà un triste privilegio, che permetterà a qualche rara città-faro di collocarsi a livello europeo, abbandonando le altre ad un torpore locale più o meno indolore. Ci si potrebbe in effetti domandare, cosa a mia conoscenza mai fatta, se un miglioramento significativo dell'offerta regionale non potrebbe aumentare considerevolmente i traffici, definendo in termini nuovi la redditività. Chi avrebbe potuto seriamente affermare, nel 1970, prima che il progetto TGV prendesse veramente forma, che il traffico ferroviario tra Parigi e il Sud-Est si sarebbe triplicato?

La messa in funzione del TGV ha permesso l'apparire di modi di funzionamento tra Lione e Parigi che sono quelli di una città policentrica; perché simili miglioramenti nei trasporti regionali non dovrebbero avere gli stessi effetti per le città di provincia? Ma è allora indispensabile riconsiderare la questione dei materiali circolanti e della concezione delle reti, che una cooperazione interregionale, quale si sta delineando a livello europeo, permetterebbe di accelerare. L'irruzione del TGV nella vita delle regioni sollecita a nostro avviso una grande sfida: chiede di rivitalizzare le loro reti; è il solo modo di offrire al più grande numero di città una qualità di servizio che non otterrebbero mai; è il solo modo di non subire il degrado delle relazioni regionali che viene a comportare ogni messa in servizio del TGV.

Al termine di questa riflessione che ci ha fatto cercare insegnamenti dal lato della storia per osser-

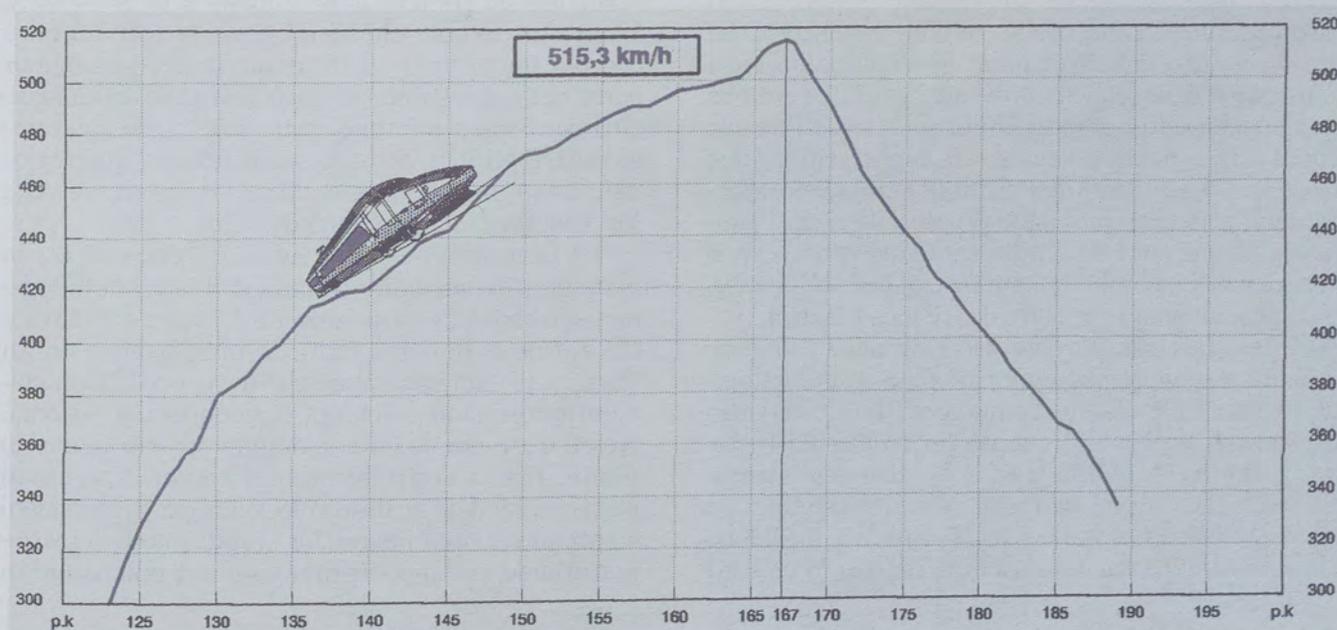
vare con maggiore efficacia il presente, tre conclusioni principali possono essere enucleate.

La prima è che il TGV non è la soluzione a tutti i problemi di trasporto; e sarebbe drammatico che i conflitti sollevati dalle comunità locali per questioni di servizio e localizzazione di stazioni, occultino gli altri problemi di trasporto, o che gli impegni finanziari delle stesse collettività le privino di risorse necessarie ad apportare un miglioramento radicale dei trasporti regionali.

La seconda conclusione, è che la posta più rilevante nella messa in servizio di una rete ad alta velocità passa per un miglioramento considerevole di trasporti regionali. Abbiamo sufficientemente sviluppato questo punto perché sia necessario insistervi. Sottolineiamo semplicemente che non si tratta di interventi marginali, ma di concepire a livello regionale miglioramenti della stessa natura di quelli rappresentati dal TGV per le grandi linee nazionali. A questo proposito, le esperienze condotte dai nostri vicini svizzeri con "Rail 2000" devono essere studiate con attenzione.

L'ultima considerazione, nel caso francese, è che mancano allo stato attuale scelte esplicite in materia di pianificazione territoriale che permettano alle collettività locali uscite dalla decentralizzazione di operare con maggiore efficacia. La competizione che si sta sviluppando tra le città, i dipartimenti e le regioni per attrarre un nuovo impianto industriale, una piattaforma multi-modale o una nuova linea, non garantisce la coerenza delle azioni a livello nazionale ed europeo. L'opportunità che ci è offerta, qualora non ci si lasci frenare da una logica limitativa dell'Alta Velocità, è di fare in modo che tutte le città, siano esse collocate o meno all'interno della rete europea, siano città-TGV.

TGV Atlantico: record europeo di velocità ferroviaria - 18 maggio 1990.



Nuove infrastrutture di trasporto e sviluppo regionale: le prospettive del Piemonte

Paolo BURAN (*)

Ragionare oggi sull'impatto economico e territoriale delle nuove infrastrutture di trasporto - in particolare delle ferrovie ad Alta Velocità - è qualcosa che presenta le caratteristiche di un esercizio senza rete. Il supporto che manca è il procedimento estrapolativo: niente ci autorizza a pensare che nei prossimi venti o trent'anni le cose evolveranno lungo le linee dei venti o trent'anni passati. O meglio: usciamo da un periodo di forti discontinuità, caratterizzato da autentiche inversioni di linee evolutive strutturali, ad esempio nelle dinamiche grande/piccola impresa, urbanizzazione/controurbanizzazione, e così via. Possiamo prevedere che queste discontinuità si ripresenteranno, però non sappiamo ancora in che forma. Possiamo immaginare che il limite ambientale alle dinamiche di crescita tornerà ad operare anche in forma traumatica: ma su quale versante del sistema socioeconomico?

Partiamo allora dall'oggi, un momento carico di passato, con formazioni sociali regionali che alle spinte violente del cambiamento oppongono l'inerzialità di una propria deriva endogena. Vediamo un Piemonte iperindustriale - anzi, ipermanifatturiero - che da anni progetta di innescare un processo di *upgrading* tecnologico, di diventare una centrale innovativa piuttosto che un apparato di fabbricazione, ma che puntualmente ritorna sulle sue specializzazioni classiche, e ancora in questi mesi sembra privilegiare le qualificazioni di tipo operaio. Vediamo una Lombardia che anziché selezionare una vocazione direzionale o commerciale continua ad attrarre indiscriminatamente funzioni e opportunità in ragione della sua eccezionale posizione di centralità geografica: un "buco nero" ad enorme potenziale di assorbimento, a forte rischio di congestione, che ha ormai incluso nel suo campo gravitazionale parti consistenti delle regioni limitrofe: per cui verrebbe da chiedersi se il *big spurt* emiliano di ieri e l'attuale boom dell'economia veneta non rappresentino due tappe del dinamismo dell'estrema periferia lombarda. Le mappature del reddito provinciale ci raffigurano da alcuni anni un ampio triangolo d'oro con il vertice nell'hinterland bolognese e la base sulla direttrice pedemontana che corre da Biella a Vicenza.

I geografi più perspicaci ci dicono: i sistemi urbani sono arcipelaghi che, grazie a spinte tettoniche verso l'alto fanno "emergere" nuovi territori urbanizzati in forma di megalopoli o di città-regione. I sintomi di questa trasformazione non mancano, neanche in questa Padania molto nominata e poco studiata. Gli indicatori di mobilità ci dicono che settori del Piemonte ancora configurati al 1981

come sistemi relativamente isolati - ad esempio Biellese e Valsesia - sembrano gravitare al 1991 sul sistema lombardo, in parte per il tramite del nodo novarese. A questo punto è lecita la domanda: l'emersione della megalopoli padana, che prenderà consistenza nei prossimi vent'anni, dovrà necessariamente assumere una conformazione monocentrica? Sarà governata dal potere assorbente della grande Milano, solo corretto di volta in volta da dinamiche di delocalizzazione su spazi periferici alla ricerca di riserve di territorio o di manodopera non ancora integrati nel motore lombardo?

Badate bene, non è una prospettiva che spaventi. Economie di scala ed economie di agglomerazione hanno ancora un peso rilevante e producono ricchezza; senza massa critica non si vince la gara competitiva tra sistemi territoriali, neanche nei campi innovativi della finanza, dell'innovazione tecnologica, del marketing strategico. Il problema che si può delineare è il seguente: è la "one best way" territoriale, oppure consente alternative? Si può immaginare una megalopoli padana policentrica e cooperativa? E se sì, ci sono margini per muoversi in quella direzione? Infine, in questo caso, la conformazione multipolare che si verrebbe a formare comporterebbe una diminuzione del ruolo di Milano, ovvero consentirebbe di snellire e qualificare la sua naturale funzione di capitale?

Formulare questi interrogativi suona immediatamente astratto: allude all'introduzione di una qualche forma di divisione concertata del lavoro e di allocazione programmata delle risorse in un campo dove domina - e viene teorizzato - l'accaparramento selvaggio, la contesa delle cordate e delle lobbies. Buon senso vuole che si sia consapevoli del fatto che per un certo lasso di tempo, e per la maggior parte delle questioni, le cose non possono andare altrimenti: non esistono sedi progettuali macroregionali, e gli incentivi alla cooperazione interregionale sono ancora deboli. Ma le ferrovie ad Alta Velocità forse cambieranno qualcosa.

La centralità inclusiva milanese era - ed è - in parte giustificata dalla struttura dell'accessibilità. Se uno spostamento ferroviario tra Genova e Padova o fra Torino e Bologna richiede oltre quattro ore di viaggio diventa inevitabile che il campo delle interazioni quotidiane converga baricentro del sistema. Non è detto che le cose andranno proprio in questo modo, ma la contrazione dei tempi di accesso potrebbe rendere realistico lo sviluppo di vocazioni e specializzazioni interrelate in tutti i nodi del sistema urbano padano, in funzione del potenziale di

(*) Economista, IRES Piemonte.

mercato espresso dall'intera macroregione, anche nel campo vitale delle funzioni innovative che richiedono quotidiane relazioni *face to face*. A questo punto la cooperazione regolativa fra le parti del sistema urbano padano diventerebbe una necessità.

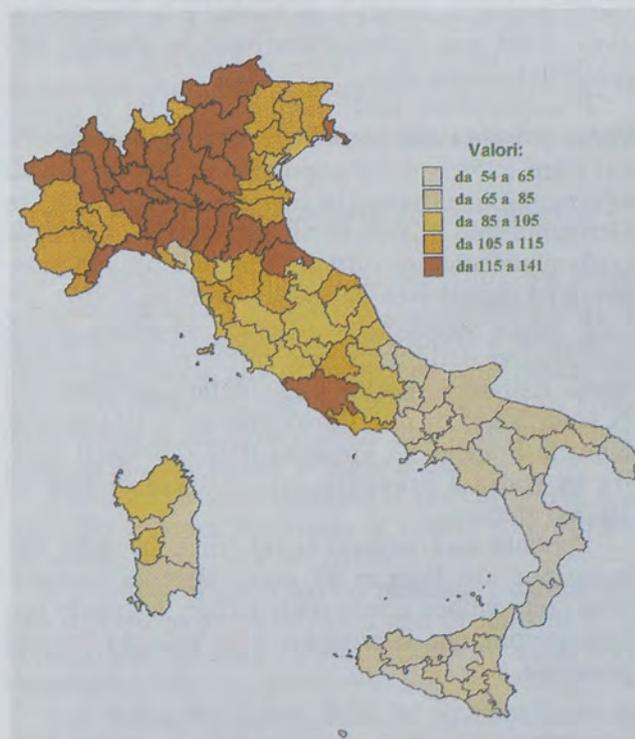
L'altro aspetto dell'Alta Velocità suscettibile di alterare la geometria della Padania è la proiezione verso l'esterno. La ferrovia veloce apre le regioni, ne lacera i confini: dove c'era un terminale, ci sarà una porta e un nodo di interscambio. La geografia economica ci descrive un "effetto confine" (*border effect*), per cui le regioni estreme diventano sedi naturali di atterraggio per investimenti provenienti da oltre frontiera, e naturali basi di partenza per attività proiettate all'estero. È un fenomeno che parte da condizioni naturali, come la probabilità di contatto o le affinità linguistiche e culturali, ma che assume immediatamente un risvolto cumulativo: le relazioni creano relazioni. Da questo punto di vista, aprire le regioni con comunicazioni veloci significa promuovere nelle loro aree decentrate delle vocazioni di interscambio, delle spinte alla proiezione esterna: anche qui, con un effetto centrifugo. E' una linea di riflessione che ci restituisce un'immagine abbastanza inconsueta dalla Padania, come intersezione di macroregioni transnazionali: quella Alpino-Occidentale, Alpe-Adria, la direttrice adriatica-mediterranea e così via.

Non sono fenomeni di là da venire: lo shopping transfrontaliero è una realtà sotto gli occhi di tutti, e le nuove infrastrutture conferiranno a queste prati-

che di interazione una diffusione e una robustezza mai vista. Al punto di configurare forse delle forme di specializzazione: la rete di atenei e centri di ricerca dislocati sui due versanti delle Alpi - fra Torino, Lione, Ginevra, Grénoble, Nizza, Genova - potrebbe strutturare un sistema specializzato per l'ibridazione o la fertilizzazione incrociata di culture accademiche, tecnologiche e manageriali prodotte da tre diversi sistemi nazionali. Anche questo sta già avvenendo, anzi è un processo che comincia a dotarsi di consapevolezza strategica, ricostruendo un'identità possibile per il polo torinese, una "tecnocity" con le gambe per camminare e una dimensione adeguata alla competizione globale tra i sistemi territoriali dell'innovazione.

Si tratta di uno dei pochi elementi confortanti, in un processo di integrazione europea che vede prevalere le logiche della reciproca inibizione e del monetarismo burocratico: è un bene che le interazioni culturali si intensifichino, ancor prima di disporre di un adeguato supporto infrastrutturale, di una comunicazione rapida. Quando questa sarà finalmente introdotta, in un tempo che anche nella migliore delle ipotesi eccede le nostre capacità di previsione e di scenario, non si presenterà più - come può apparire oggi - come una discutibile forzatura, ma sarà il naturale supporto di un'interazione consolidata. Non rischierà di rappresentare una via di fuga - un buco della cisterna - ma la conduttura di un flusso stabilizzato di vitali comunicazioni economiche e culturali.

Prodotto lordo/ab. nelle province italiane al 1992, in rapporto al valore medio nazionale (= 100). (Fonte: elaborazione su dati Istituto G. Tagliacarne).



Possibili collegamenti Alta Velocità in Italia. (Fonte: La Vie du RAIL, nov. 1996).



Il quadruplicamento ferroviario veloce I soggetti coinvolti nel progetto: FS, TAV, Italferr, General Contractors

Giuseppe VIOLA (*)

Le motivazioni strategiche dell'Alta Velocità in Italia

La realizzazione del sistema ferroviario ad Alta Velocità nel nostro Paese persegue obiettivi macroeconomici e settoriali di grande rilevanza che, ove raggiunti, permetteranno il razionale riassetto dell'intero comparto dei trasporti e la sua integrazione nel più ampio contesto europeo.

L'esigenza di realizzare il quadruplicamento veloce dei principali assi ferroviari italiani nasce dalla necessità di riequilibrare le diverse modalità di trasporto di persone e merci nel nostro Paese.

Infatti lo squilibrio tra trasporto ferroviario e quello su gomma è causa di numerosi problemi: città paralizzate, autostrade e strade saturate, costi energetici e di distribuzione elevati, alti tassi di inquinamento e di incidentalità.

A questo bisogna aggiungere la considerazione che il nostro paese rischia di rimanere isolato dal resto dell'Europa: i valichi alpini stradali stanno sfiorando il collasso, l'Austria e Svizzera a causa dell'eccessiva concentrazione di traffico pesante e leggero sulle loro strade, hanno deciso già da tempo di limitare i passaggi ed inoltre, a partire dal 1997, sarà problematico transitare anche in Francia.

È a partire dai primi anni settanta che in Italia, nell'ambito del piano generale dei trasporti si comincia a parlare di Alta Velocità ferroviaria.

L'adeguamento al modello europeo, che già dal 1981 ha scelto di integrare le infrastrutture stradali e ferroviarie con una rete ferroviaria ad Alta Velocità, non può più essere rimandato.

Da questo impegno è nato il progetto del treno ad Alta Velocità inteso come quadruplicamento delle linee con la migliore tecnologia attualmente disponibile e come potenziamento complessivo della rete esistente; progetto che si propone di ridisegnare l'intero sistema trasportistico del Paese, dando, insieme, slancio alla ricerca industriale e tecnologica ed alle enormi risorse operative che consentiranno al lavoro italiano di porsi con un ruolo competitivo e qualificato sui mercati internazionali. Non si tratta quindi di battere un improbabile record di velocità ma di rafforzare e potenziare aumentando la capacità di tutto il trasporto nazionale.

Pertanto la realizzazione di un sistema ferroviario ad Alta Velocità costituisce una scelta strategica per rispondere a vari obiettivi quali:

– il trasferimento su ferrovia di una quota rilevante dell'attuale domanda di trasporto gravitante su strada (su strada si movimentano oltre l'85% del traffico, destinato a raggiungere, agli inizi del 2000 una quota superiore al 90%, su ferrovia solo il 12%);

– la costruzione di un'efficiente rete di collegamento tra le maggiori aggregazioni urbane, i principali impianti interportuali e portuali, i maggiori aeroporti;

– assecondare il processo di integrazione delle reti infrastrutturali a livello europeo.

Oggi circa il 40% del traffico ferroviario in Italia si movimentano su direttrici rappresentanti il 10% dell'attuale rete; il quadruplicamento interessa proprio tali collegamenti che costituiscono l'asse portante della nostra Penisola: la Direttrice Padana che collega Torino a Venezia, la Dorsale centrale che unisce Milano a Napoli e l'ulteriore linea di collegamento tra Milano e Genova.

Senza la costruzione delle nuove linee veloci non è possibile migliorare lo standard qualitativo del servizio ferroviario, né aumentare gli attuali volumi di traffico.

Il principio fondamentale su cui è basato il sistema ferroviario veloce è quello della separazione dei traffici che permetterà la riorganizzazione dei trasporti regionali, locali e di bacino e la riqualificazione delle aree ferroviarie urbane, le stazioni ed i centri di interscambio.

È importante, inoltre, ricordare che il nostro Paese presenta una particolare struttura demografica: oltre il 58% della popolazione vive in grandi aggregazioni urbane (in Francia solo il 22%, in Germania solo il 26%, in Spagna solo il 24%) nelle quali si concentrano oltre il 70% delle attività industriali ed oltre il 90% delle attività del terziario.

È infine significativo riflettere su alcuni valori quantitativi della dotazione infrastrutturale ferroviaria italiana e di altri paesi. Infatti in Germania ci sono 5 km di rete ferroviaria ogni 10.000 abitanti; in Francia 5,7 km ogni 10.000 abitanti mentre in Italia è presente solo 2,8 km di rete su 10.000 abitanti.

Pertanto sarà proprio la ridefinizione della circolazione che lega in un unico sistema stazioni, treni, rete veloce e rete tradizionale la grande trasformazione che il progetto Alta Velocità renderà possibile.

(*) Ingegnere, Project Manager tratta AV Torino-Milano.

Architettura giuridico-contrattuale del sistema

Per la prima volta in Italia, di fronte alla carenza di risorse pubbliche, per realizzare il sistema Alta Velocità, le Ferrovie dello Stato hanno coinvolto il capitale privato.

Nasce così la TAV Società per Azioni il cui azionariato è composto al 40% dalle FS ed al 60% da una quarantina di soci privati, italiani e stranieri (Banche d'investimento, Società Finanziarie, Istituti di Credito ed Assicurativi). La TAV SpA, ha infatti avuto in concessione dalle FS la progettazione esecutiva, la costruzione, nonché lo sfruttamento economico delle linee e delle infrastrutture per il sistema Alta Velocità fino al 2041.

L'architettura giuridico-contrattuale progettata per realizzare e gestire il sistema italiano ad Alta Velocità è informata alla logica del Project Finance. Il Project Finance è una tecnica di finanziamento di scopo utilizzata per finanziare singole iniziative, tenute separate dall'attività dei soggetti promotori attraverso la costituzione di Società "ad hoc" per le quali la remunerazione e la restituzione dei capitali investiti venga assicurata dalla capacità di generare flussi di cassa adeguati.

La tecnica del Project Finance è dunque applicabile solo per quei progetti che, autonomamente o per effetto del parziale sostegno del settore pubblico, siano in grado di generare, una volta realizzati, risorse finanziarie sufficienti ad onorare il servizio del debito e ad assicurare una congrua remunerazione degli azionisti della Società "ad hoc". Il Project Finance studiato per il progetto Alta Velocità prevede l'intervento di sostegno del suo principale sponsor che è, per il tramite delle FS, lo Stato Italiano.

Si tratta dunque di un "Project finance limited recourse" nel quale il settore pubblico apporta, in termini di garanzie e risorse finanziarie, quanto necessario a rendere l'iniziativa appetibile per il capitale privato.

Lo schema giuridico-contrattuale complessivo

Per effetto della Convenzione Attuativa della Concessione tra FS e TAV del 24 settembre 1991 il settore pubblico, attraverso FS, apporta il 40% delle risorse necessarie alla realizzazione delle opere, ivi inclusa la partecipazione al capitale sociale di TAV, ed assicura la copertura degli interessi intercalari maturati durante la fase di realizzazione.

Il settore privato finanzia il restante 60% del costo del sistema, reperendo le risorse sotto forma di capitale di rischio e di credito.

L'architettura giuridico-contrattuale è caratterizzata dall'esistenza di una fitta rete di rapporti e di obbligazioni che lega tra loro sponsor ed attori dell'iniziativa.

Tale rete è, tra l'altro, volta ad equidistribuire il rischio del progetto attraverso la disciplina rigorosa

di tutte le componenti finanziarie associate alla fase di progettazione, a quella di realizzazione ed a quella di sfruttamento commerciale.

La complessità dei rapporti tra i diversi soggetti coinvolti nel progetto Alta Velocità e le grandi aree giuridico-contrattuali sono le seguenti:

1. Rapporti tra TAV ed il Concedente;
2. Rapporti tra TAV ed i General Contractors;
3. Rapporti tra TAV ed Italferr;
4. Rapporti tra TAV ed il Mercato Finanziario.

Rapporti giuridico-contrattuali del progetto AV

• Ruolo di TAV

La TAV SpA (Treno Alta Velocità) è la Società concessionaria che guida la complessa struttura del progetto Alta Velocità. Come visto è una Società di capitale misto ed in base agli accordi stipulati in seno al Ministero dei Trasporti, le Ferrovie dello Stato hanno affidato in concessione alla TAV la progettazione, la costruzione e lo sfruttamento economico delle linee e delle infrastrutture del sistema.

Alla TAV SpA sono stati affidati gli interventi necessari per adeguare gli impianti alle future esigenze dell'Alta Velocità; in particolare la TAV SpA curerà i seguenti punti:

- realizzazione degli impianti dinamici polifunzionali per la manutenzione degli impianti rotabili;
- progettazione dei sistemi di gestione della rete ad Alta Velocità;
- adeguamento della tratta veloce Roma-Firenze.

• Ruolo di Italferr Sis TAV SpA

Per svolgere organicamente il proprio mandato TAV, pur mantenendo la responsabilità di tutte le attività, ha affidato la progettazione di massima, la verifica dei piani esecutivi ed il controllo della realizzazione delle opere alla Italferr Sis.TAV SpA, la Società di Ingegneria della Ferrovie dello Stato SpA.

La Italferr Sis.TAV SpA è la Società di Engineering e Project Management controllata al 95% dalle Ferrovie dello Stato SpA ad essa sono state delegate da quest'ultima le funzioni chiave dell'intero progetto.

La prima azione di Italferr Sis.TAV SpA è stata quella di definire il sistema treno ad Alta Velocità dal punto di vista tecnologico-ingegneristico, elaborando i progetti di massima dei vari tratti ferroviari.

È questo uno dei momenti più delicati della intera "fase preparatoria" dell'Alta Velocità, perché sulla progettazione di massima si basano una serie di atti fondamentali:

- i progetti esecutivi delle singole tratte e delle infrastrutture connesse;
- i pareri/permessi degli Enti locali direttamente interessati dal passaggio dei nuovi tracciati;

- l'esito della valutazione dell'impatto ambientale (V.I.A.) da parte del Ministero dell'Ambiente.

Un ulteriore compito fondamentale, affidato ad Italferr Sis.TAV SpA, è quello di Controller di tutte le elaborazioni tecnico-ingegneristiche realizzate dai General Contractors ai quali è stata affidata la progettazione esecutiva e la realizzazione materiale delle singole tratte.

In questa veste Italferr Sis.TAV SpA ha proceduto alla verifica della corrispondenza tra gli elaborati esecutivi e le linee progettuali di massima, nonché all'approvazione delle proposte di modifica contenute nelle eventuali varianti che si sono rese necessarie in sede esecutiva; infine, ha verificato la congruità delle richieste economiche dei General contractors sulla base di un proprio "Osservatorio Prezzi".

In definitiva alla Italferr Sis.TAV sono state delegate dalla Ferrovie dello Stato SpA le seguenti funzioni:

- il presidio dell'area tecnologica, ingegneristica e sistemica, nonché il controllo della fase esecutiva di realizzazione del progetto Alta Velocità;
- la progettazione di massima delle linee Alta Velocità e dei Nodi;
- responsabilità nella progettazione esecutiva e nella realizzazione delle opere sviluppate dai General Contractors.

Per l'espletamento delle attività proprie l'Italferr Sis.TAV SpA si avvale anche di Consorzi di Ingegneria esterni.

• Ruolo dei General Contractors

Per la realizzazione della più importante infrastruttura italiana del XX secolo uno degli aspetti fondamentali è senza dubbio più delicati è quello della gestione dei rapporti con la molteplicità delle imprese costruttrici. Per un migliore coordinamento dei rapporti con il comparto dei costruttori, TAV SpA ha ritenuto opportuno ricorrere alla figura dei General Contractors inquadrandoli come unici soggetti responsabili della realizzazione globale delle opere progettate.

IRI, ENI e FIAT sono state individuate e riconosciute come soggetti particolarmente referenziati sotto l'aspetto tecnico, finanziario e gestionale: con essi TAV SpA ha stipulato un contratto di prestazioni e di servizi per la realizzazione delle tratte comprese sulle direttrici principali: TO-VE, MI-NA e MI-GE.

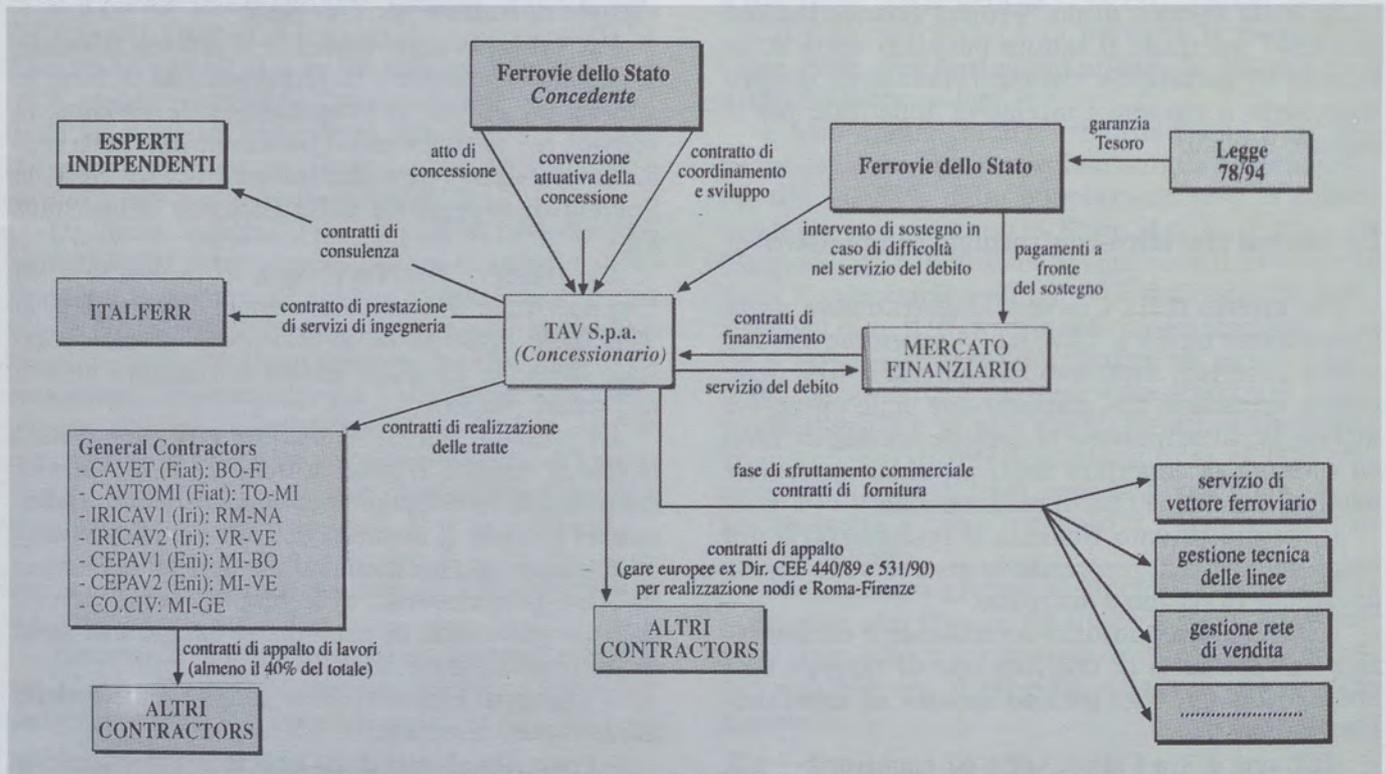
Ognuno di questi interlocutori, nella sua qualità di General Contractor, è garante sui tempi, sui costi e sulla qualità delle infrastrutture realizzate: infatti il contratto stipulato tra questi e la TAV SpA prevede due obblighi fondamentali:

- analisi dei progetti di massima e conseguente elaborazione di quelli esecutivi;
- elaborazione forfettizzata del costo delle opere e dei tempi di realizzazione.

Entrambi questi momenti contrattuali avvengono sotto la costante supervisione di Italferr Sis.TAV SpA.

La tipologia contrattuale applicata per dar vita al rapporto con i soggetti incaricati di realizzare le linee Alta Velocità presenta caratteri di innovatività.

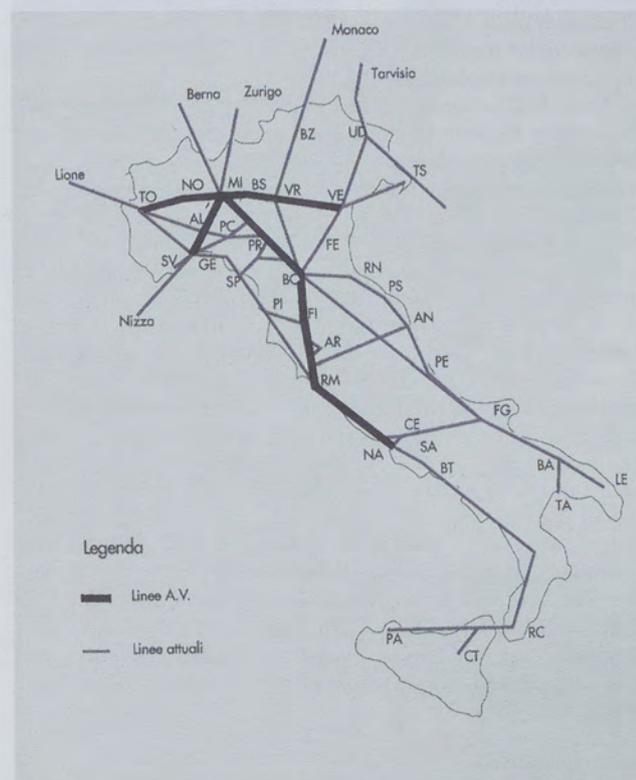
Rapporti contrattuali del progetto AV.



Essa è stata infatti definita, in linea con lo spirito della Convenzione Attuativa alla concessione, con l'obiettivo di evitare il rischio di un incontrollato prolungamento della durata dei lavori e di un conseguente incremento dei costi di costruzione. Pertanto la progettazione esecutiva e la costruzione delle nuove linee è affidata ai General Contractors che sono tenuti a consegnare "chiavi in mano" le proprie realizzazioni ed a sopportare tutti i rischi connessi al compimento delle stesse.

In definitiva essi assumono una responsabilità diretta circa il rispetto del preventivo economico-finanziario, anche attraverso l'assunzione di "paternità" del progetto esecutivo.

Elementi indicativi del progetto Alta Velocità - Italia.



Tratte	Consorzio affidatario	Lunghezza tratta (KM)	Tempi attuali	Tempi AV
Milano-Bologna	CEPAV1 (ENI)	199	1h30'	1h
Bologna-Firenze	CAVET (FIAT)	78	49'	30'
Roma-Napoli	IRICAV1 (IRI)	220	1h51'	1h05'
Torino-Milano	CAVTOMI (FIAT)	128	1h'30'	45'
Milano-Verona	CEPAV2 (ENI)	117	1h22'	47'
Verona-Venezia	IRICAV2 (IRI)	102	1h24'	38'
Milano-Genova	COCIV	123	1h30'	40'

IL SISTEMA ALTA VELOCITÀ IN ITALIA: LE TAPPE PRINCIPALI

Legge 210/1985

Disciplina la trasformazione delle Ferrovie dello Stato in Ente economico e consente a queste ultime il diritto di partecipare, anche in posizione minoritaria, a Società aventi lo scopo di acquisire ed incrementare il trasporto per ferrovia.

Legge 910/1986 (Finanziaria 1987)

Si stanziavano per la prima volta, apposite risorse a carico del bilancio statale in vista dell'attuazione di un programma nazionale di Alta Velocità sulla Direttrice Milano-Roma-Napoli-Battipaglia.

Legge 98/1991

Ha attribuito alle Ferrovie dello Stato il diritto di partecipare a Società, anche a maggioranza privata, aventi per oggetto sociale la progettazione esecutiva e la costruzione delle linee e delle infrastrutture ferroviarie per il sistema Alta Velocità e per le quali il recupero e la remunerazione del capitale investito avvenga attraverso lo sfruttamento economico effettuato da parte delle Società stesse.

Parere del Consiglio di Stato (19 giugno 1991)

Ha stabilito che i rapporti tra Ente FS e la costituenda Società TAV SpA e tra questa ed i General Contractors, intercorrendo tra soggetti privati, saranno oggetto di contratti di prestazioni e servizi conclusi con le regole del diritto privato e che i rapporti tra i General Contractors e gli appaltatori terzi saranno oggetto di contratti di appalto.

Delibera AS/971 (7 agosto 1991)

Ha sancito l'affidamento alla TAV SpA della Concessione per la progettazione esecutiva, la costruzione e lo sfruttamento economico del sistema Alta Velocità.

Delibera AS/972 (7 agosto 1991)

Ha sancito l'affidamento alla Società Italferr Sis.TAV SpA del presidio dell'area tecnologica, ingegneristica e sistemica nonché del controllo della fase esecutiva di realizzazione del Progetto Alta Velocità.

Convenzioni con i General Contractors (15 ottobre 1991)

La TAV SpA stipula i contratti con FIAT, ENI ed IRI per la realizzazione delle sei tratte sulle linee Torino-Venezia e Milano-Napoli.

16 marzo 1992

Viene inclusa nel programma italiano dell'Alta Velocità la tratta MI-GE.

Estate-Autunno 1992

I General Contractors consegnano i progetti esecutivi alle Regioni interessate ed al Ministero dell'Ambiente che dovrà elaborare le valutazioni di Impatto Ambientale.

Novembre 1992

Al vertice italo-francese di Parigi si decide di istituire un "Comité de pilotage" che, dal gennaio 1993, sulla base delle valutazioni delle FS e SNCF., definirà le tappe per la realizzazione del collegamento al Alta Velocità Torino-Lione.

Dicembre 1992

Il Governo affida alla Coopers & Lybrand la verifica dei costi delle opere presentati dai General Contractors.

Novembre 1993

La Coopers & Lybrand, presentando i risultati della verifica effettuata, certifica la congruità dei prezzi, i tempi di realizzazione nonché gli atti negoziali stipulati tra TAV ed i General Contractors.

Dicembre 1993

Chiusura definitiva della Conferenza di Servizi per la Roma-Napoli.

15 Dicembre 1993

Apertura della Conferenza di Servizi per la tratta Bologna-Firenze per la valutazione e l'approvazione del progetto esecutivo.

21 dicembre 1993

Apertura della Conferenza di Servizi per la tratta Milano-Bologna per la valutazione ed approvazione del progetto.

9 marzo 1994

Apertura della Conferenza di Servizi per la tratta Torino-Milano per la valutazione ed approvazione del progetto.

Aprile 1994

Apertura del primo cantiere Alta Velocità sulla Roma-Napoli.

Novembre 1994

Costituzione, tramite un accordo tra FS e SNCF del Gruppo Economico di Interesse Europeo GEIE-Alpetunnel, per lo studio del collegamento ad Alta Velocità Torino-Lione.

Dicembre 1994

La Commissione Europea riunita ad Essen inserisce la linea ad Alta Velocità Torino-Lione tra i 14 progetti "altamente prioritari" per le reti di trasporto europee.

Luglio 1995

Positiva conclusione della Conferenza di Servizi relativa alla tratta Bologna-Firenze il cui progetto esecutivo viene approvato ad unanimità.

15 Dicembre 1995

Apertura della Conferenza di Servizi per la penetrazione urbana di Roma e del tratto sospeso della linea Roma-Napoli.

29 dicembre 1995

Chiusura della Conferenza di Servizi relativa alla penetrazione urbana di Roma della tratta Roma-Napoli.

16 febbraio 1996

Positiva conclusione della Conferenza di Servizi relativa al tratto sospeso dal km 10+250 al km 25+126 della tratta Alta Velocità Roma-Napoli.

22 marzo 1996

Deliberata dalla Provincia di Modena l'approvazione del corridoio di attraversamento della linea Alta Velocità denominato "centro-nord" e del riassetto ferroviario del territorio modenese.

26 marzo 1996

Firma del Contratto di Programma tra Ministero dei Trasporti e Ferrovie dello Stato SpA.

28 marzo 1996

Riunione del Consiglio di Amministrazione per l'approvazione del Bilancio 1995.

17 aprile 1996

Sottoscrizione tra TAV, FS, Regione Friuli, Comune e Provincia di Trieste dell'Accordo Quadro che sancisce la volontà delle parti di iniziare lo studio di massima dei tracciati di prolungamento della tratta Verona-Venezia fino a Trieste e da qui oltre il confine di Stato verso Tarvisio e Villa Opicina.

18 aprile 1996

Apertura delle Conferenze di Servizi per il tratto terminale sospeso della tratta Alta Velocità Roma-Napoli e per la penetrazione urbana di Napoli compresa la linea di collegamento nord-sud e i connessi interventi di potenziamento del Nodo di Napoli.

6 maggio 1996

Firma del protocollo d'intesa tra Ministero dei Trasporti, FS, TAV, Regione Liguria, Provincia e Comune di Genova relativo al nuovo assetto dei trasporti ferroviari del nodo di Genova.

9 maggio 1996

- Chiusura delle Conferenze di Servizi per il tratto terminale sospeso della linea Alta Velocità Roma-Napoli e per il nodo di Napoli con stralcio della Stazione di Porta.

- Firma dell'Accordo Quadro tra TAV, FS, Ministero dei Trasporti e Regione Campania per l'integrazione della linea Alta Velocità con gli interventi di potenziamento del sistema ferroviario regionale previsti dal Piano Regionale dei Trasporti.

- Firma dell'Accordo tra TAV e Comune di Napoli per l'attuazione degli interventi sulla rete ferroviaria dell'area metropolitana.

7 maggio 1996

Firma tra TAV e FIAT dell'Atto Integrativo alla Convenzione per l'affidamento della progettazione esecutiva e della realizzazione della tratta ad Alta Velocità Firenze-Bologna.

Al momento della firma, nell'ambito delle prestazioni anticipate, sono stati già avviati i primi lavori di cantierizzazione. In particolare, è stato dato inizio alla costruzione del campo base di Pianoro e della finestra Osteria della galleria nel Comune di Monghidoro; nell'ambito delle opere per l'attenuazione dell'impatto socio-ambientale è stata completata la realizzazione del sottopasso sulla linea faentina a Borgo San Lorenzo; mentre la bonifica dagli ordigni bellici è già stata compiuta sulla maggior parte dei territori interessati dal passaggio dell'Alta Velocità.

11 maggio 1996

Firmato tra TAV e Regione Lazio l'Accordo Procedimentale che definisce i termini della collaborazione tra i due Enti e promuove il più stretto coordinamento tra esigenze del territorio e realizzazione del progetto Alta Velocità.

Obiettivo principale dell'accordo è di agevolare le procedure operative per la realizzazione della tratta ad Alta Velocità Roma-Napoli nel pieno rispetto degli obiettivi di tutela delle risorse naturalistiche, ambientali e culturali individuati dalla Regione Lazio.

2 luglio 1996

Convocazione 4^a seduta della Conferenza di Servizi per la Milano-Bologna, aperta dal dicembre 1993.

10 luglio 1996

Avvio dei lavori della tratta Firenze-Bologna con l'inaugurazione del cantiere Carlone-Vaglia (FI).

Stazioni e Architettura



La velocizzazione delle ferrovie e i nuovi temi della trasformazione urbana

Alessandro DE MAGISTRIS

Mobilità e trasporti hanno contribuito in larga misura a ridettare i tracciati e i programmi di sviluppo e progettazione della città e del territorio nell'Europa degli anni ottanta-novanta, avviando un ciclo di trasformazioni di cui oggi sono visibili solo alcuni frammenti realizzati. In effetti, una parte significativa degli interventi che hanno caratterizzato il rimodernamento delle grandi e medie aree metropolitane europee, ha avuto, nel periodo recente, come oggetto focale, un tema riferibile alla riorganizzazione delle infrastrutture di collegamento, e dunque, la riorganizzazione, talvolta radicale, dei flussi delle persone e delle merci. Le nuove stazioni, i nuovi attestamenti, i nuovi aeroporti e le ibridazioni legate a una nozione di mobilità che appare sempre meno vincolata a precisi confini spaziali e specifiche alternative tecnologiche, scandiscono sul piano urbanistico e architettonico le priorità di investimento che premiano grandi metropoli come Londra, Parigi o Bruxelles, ma anche centri di medie dimensioni come Lille.

In realtà l'effettivo ruolo che i trasporti e le comunicazioni possono esercitare sullo sviluppo e le forme di valorizzazione dello spazio è argomento che per gli studiosi resta aperto, ma

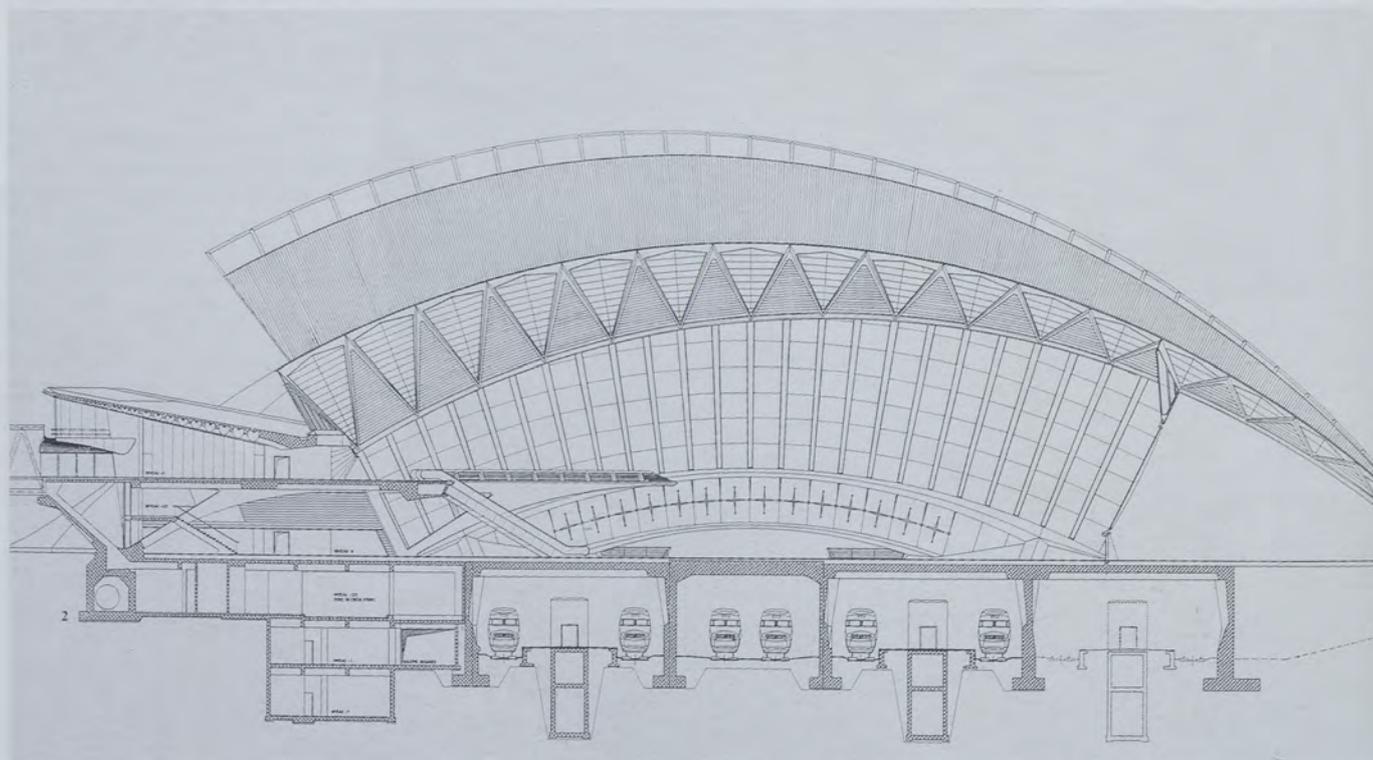
appare comunque emancipato da rappresentazioni lineari.

Rimane tuttavia l'evidenza di un nesso ricorrente tra innovazione infrastrutturale e rinnovamento urbano; un nesso definito, ad un tempo, dalla logica e della scala degli interventi, dal forte impatto simbolico di operazioni che richiamano la stagione urbanistica ottocentesca, dall'intersezione tra vincoli fisici dei nuovi tracciati e opportunità urbane.

Pare inutile sottolineare quanto tali prospettive contribuiscano a modificare le gerarchie e le potenzialità d'uso.

Se le stazioni tornano ad avere, nel contesto urbano, una centralità fisica e funzionale, sostenuta da una intensificazione dei flussi che può dare un forte impulso allo sviluppo di attività ed alla crescita dei valori immobiliari; territori relativamente distanti vengono sempre più avvicinati, slittando da bacini di gravitazione transregionali ad una dimensione di relazioni di natura metropolitana; proprio come avvenuto tra Lione e Parigi a partire dall'attivazione del collegamento TGV. Si delineano così nuovi problemi e nuove centralità, di programma e progetto, di cui i casi presentati costituiscono solo alcune delle possibili esemplificazioni.

Lione - Satolas: sezione sulla stazione progettata da Santiago Calatrava.



LIONE - SATOLAS, polo multimodale

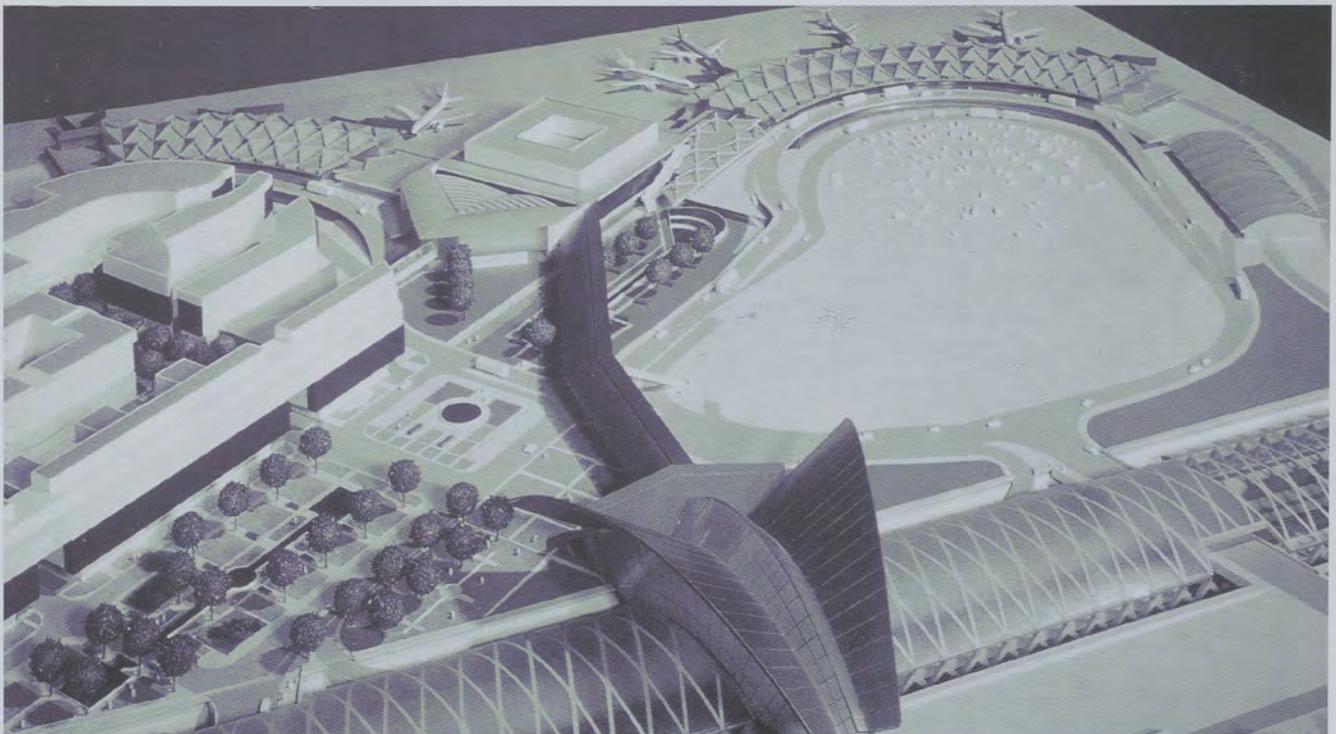
Sino agli anni '70, l'aeroporto di Lione è quello di Bron, realizzato nel 1929, collocato in prossimità del nucleo urbano e penalizzato, col passare degli anni, proprio dallo sviluppo del polo lionese. Resasi necessaria una rilocalizzazione viene scelta un'area posta a 25 chilometri dalla capitale rhonalpina, in direzione est, quasi tangente all'attuale corridoio autostradale che porta, biforcandosi, al confine svizzero ed a quello italiano. Il nuovo aereoscalo, quello di Satolas, venne inaugurato da Giscard D'Estaing il 20 aprile 1975. Ma il vero e proprio "progetto Satolas", come polo trasportistico innovativo, nasce nella seconda metà degli anni '80 dall'ipotesi di realizzare una piattaforma di interconnessione tra due sistemi di trasporto rapido sulle medie e lunghe distanze, il TGV e l'aereo, in un'area di felice collocazione, trovandosi al centro del sistema autostradale alpino. Tale operazione presenta molti motivi di interesse, per la pluralità dei livelli operativi e progettuali esemplificati, e per le prospettive di pianificazione dischiuse - anche a scala regionale - dallo sviluppo delle reti ferroviarie ad elevata velocità. Alcune premesse, dalla decisione del governo francese di prolungare il TGV Sud-est verso il mediterraneo, all'impulso per l'ulteriore sviluppo turistico dell'area rappresentato dai giochi invernali di Albertville, sino alla revisione dello Schéma Directeur dell'agglomerazione lionese, hanno alimentato la predisposizione di una operazione "strategica", caratterizzata dallo stretto rapporto tra il supporto infrastrutturale ed il programma architettonico, comprensibile nel quadro

generale delle azioni di valorizzazione del territorio regionale rhone-alpino e di rafforzamento competitivo del polo metropolitano lionese.

In effetti, il nucleo di questo disegno, che informa costantemente le azioni delle amministrazioni locali, è rappresentato dal consolidamento della metropoli transalpina all'interno di alcuni dei principali corridoi infrastrutturali dell'Europa sud-occidentale. Il suggello architettonico, è costituito dalla nuova stazione ferroviaria TGV progettata da Santiago Calatrava, funzionalmente integrata ma spazialmente autonoma rispetto all'aereoscalo. Il complesso, i cui ambienti hanno un chiara connotazione aeroportuale, è organizzato su due livelli connessi da scale mobili e comprende tre elementi funzionali: il corpo dei servizi, il sottostante corridoio di accesso ai binari, la passerella di connessione allo scalo. L'edificio principale, quello dei servizi, presenta forma arcuata, e rimanda a più livelli simbolici: l'idea di un volatile dalle ali spiegate, ma anche quella del *gateway*, del portale di accesso alle opportunità del territorio rhonalpino ed ai nuovi territori della mobilità. La pianta triangolare è disegnata da imponenti archi reticolari in acciaio ancorati a basi di calcestruzzo.

Al di là della forte riconoscibilità, l'operazione, nei suoi obiettivi strategici, presenta forti elementi di incertezza. Il TGV può infatti erodere una parte del traffico aereo e la scommessa tentata, aperta sul futuro, implica la possibilità di promuovere l'aerostazione come *hub* per i voli sulle lunghe distanze e sulle tratte intercontinentali, risucchiando parte dei traffici oggi convergenti sugli aereoscali di Parigi e Ginevra.

Modello del polo Lione - Satolas, oggi realizzato.



LONDRA - WATERLOO, terminal internazionale

Con l'apertura del tunnel sotto la Manica, tassello discusso ma essenziale della nuova geografia ferroviaria europea, le relazioni tra Parigi e Londra, oggi collegate in tre ore, hanno conosciuto un notevole impulso, con effetti su tutti i modi di trasporto.

Il Railway Terminal di Waterloo, stazione di attestamento della linea Folkestone-Londra, progettata dallo studio Nicholas Grimshaw & Partners, presenta, come sempre più frequentemente accade nelle architetture ferroviarie della nuova generazione, soluzioni di ispirazione aeroportuale; adattate alle dimensioni di fruizione e percezione di un trasporto rapido su ferro che entra in diretta competizione, sulle medie distanze, con il mezzo aereo. Lo scalo è destinato, a regime, al transito di 15 milioni di passeggeri l'anno. Posto sopra la metropolitana, comprende un parcheggio sotterraneo ed è costituito da un viadotto a due piani che sostiene i binari e accoglie le diverse funzioni di servizio destinate ai passeggeri.

Elemento caratterizzante l'immagine del complesso è la copertura di grandi dimensioni, parzialmente vetrata, che consente la vista dei treni Eurostar, e ai passeggeri di intravedere Westminster. (lunghezza 400 metri, larghezza tra i 50 e i 35 metri).

Progetto: Nicholas Grimshaw & Partners.



KASSEL - WILHELMSHOHE, stazione ICE

Lo sviluppo della nuova rete ICE (InterCity Express) tedesca che ha interessato, tra le prime, la città di Kassel, ha reso necessaria la realizzazione di una nuova stazione a servizio dei collegamenti interurbani rapidi, progettata da Andreas Brandt e Rudolph Böttcher.

Dal 1992, la vecchia stazione di attestamento, localizzata in prossimità del centro storico, è stata così affiancata da un nuovo complesso, più periferico, collocato su un ampio slargo della Wilhelmshöher Allee, il lungo percorso alberato che conduce ai giardini del castello di Wilhelmshöhe.

L'edificio principale della nuova stazione, sviluppato su due livelli e di dimensioni relativamente modeste, articola le diverse funzioni, di servizio e commerciali, legate alle specifiche caratteristiche dei flussi indotti dal transito dei convogli ICE.

Il suo affaccio sulla città è mediato ed enfatizzato dalla presenza di una ampia, monumentale copertura, sorretta da una sequenza di colonne in acciaio, memore di immagini tessenowiane, che sovrasta l'area di sosta dei sistemi del trasporto urbano (autobus e linee tramviarie).

Progetto: Andreas Brandt, Rudolph Böttcher.



Tecnologie e Design



I treni per l'Alta Velocità in Europa

Sonia SUADI (*)

Caratteristica comune dei treni europei, destinati all'Alta Velocità, è la loro composizione: sia il TGV, che l'ICE, che l'ETR 500 sono costituiti da una serie di veicoli rimorchiati, interclusi fra due motrici, poste all'estremità del convoglio.

Questa scelta deriva da analisi e studi tendenti all'ottimizzazione dei risultati per quanto riguarda la potenza da installare, l'aerodinamicità, il confort dei passeggeri, l'elasticità di utilizzazione, i costi di manutenzione e via dicendo.

Uno dei principi basilari per usufruire al massimo dei vantaggi, ottenibili dalla realizzazione di linee ad Alta Velocità, è che i treni specifici possano percorrere anche linee tradizionali, meglio se con prestazioni superiori a quelle dei treni ordinari, e possano penetrare nel centro delle città, utilizzando le stazioni già esistenti.

In tal modo, infatti, i benefici derivanti da una rete ad Alta Velocità si estendono in parte anche alla rete classica, aumentando la velocità commerciale tra molti dei suoi nodi.

Le possibilità di circolazione dei treni al di fuori delle proprie frontiere, lungo tutta la rete europea, è senz'altro tecnicamente attuabile, anche perché lo sviluppo dell'elettronica di potenza ha consentito la costruzione di mezzi di trazione policorrente, ma certamente impone agli stessi treni delle caratteristiche talmente onerose, da non essere assolutamente da prendere in considerazione.

Il treno universale, capace di percorrere tutte le linee europee tradizionali e ad Alta Velocità, dovrebbe poter superare (evidentemente a velocità elevate) rampe con pendenze fino al 40%, essere adatto ad almeno sette diversi tipi di sistemi di controllo - comando e segnalamento, rientrare in tutte le sagome limite, e poter utilizzare cinque differenti sistemi di elettrificazione.

È piuttosto chiaro, quindi, che realizzare un treno così tecnicamente complicato sarebbe un assurdo dal punto di vista economico, mentre appare più razionale adattare le caratteristiche dei convogli agli itineranti per i quali sono previsti, e cioè alle relazioni di traffico che dovranno servire.

Per esempio sono in esercizio dei treni TGV Sud-Est tricorrenti per i collegamenti con la Svizzera ed i convogli Eurostar, che congiungono Parigi, Londra e Bruxelles, percorrendo il tunnel sotto la Manica, hanno particolari accorgimenti per la circolazione in sicurezza nelle gallerie, sono compatibili con la sagoma limite della Gran Bretagna e possono utilizzare tre sistemi di elettrificazione differenti.

Le ferrovie francesi, belghe, olandesi e tedesche avevano formulato degli standard tecnici comuni, definiti "Requisiti concettuali per i treni ad Alta Velocità", che sono stati posti alla base della gara pubblica (a livello europeo) relativa ai treni del progetto P.B.K.A. (Parigi-Bruxelles-Cologna-Amsterdam).

Tutto ciò è una conseguenza della mancata armonizzazione tecnica sia nell'evoluzione delle ferrovie nazionali che nelle prime esperienze nel campo dell'Alta Velocità; sta di fatto che oggi, in Europa, esistono cinque o sei concetti diversi di treni per l'Alta Velocità.

Il concetto di "percorribilità totale" della Rete Europea ad Alta Velocità, sostenuto dalla CEE, contemplava la possibilità di procedere, nell'arco di una ventina d'anni, a ridurre il numero dei sistemi di elettrificazione e di controllo-comando e segnalamento, fino ad arrivare ad uno o due sistemi in tutto.

Quanto sopra presuppone costi più che notevoli per modificare le infrastrutture esistenti e, visti i tempi di realizzazione, non intacca la validità del principio esposto precedentemente, e cioè che attualmente conviene costruire dei treni, anche policorrenti, con caratteristiche finalizzate alle relazioni da servire.

I treni francesi

La SNCF, prima ferrovia a realizzare l'Alta Velocità in Europa, ha optato per un convoglio articolato a composizione fissa, con due motrici poste alle estremità e con le vetture contigue appoggiate su di un unico carrello.

Questa soluzione consente una riduzione del peso, e quindi della resistenza al moto, grazie alla diminuzione del numero di carrelli necessari, ma presenta una minore flessibilità per quanto riguarda l'utilizzazione, in quanto la composizione del treno può avvenire solo nell'ambito di idonee strutture di manutenzione o di riparazione.

Il concetto di "indeformabilità" del convoglio è inoltre congruente con l'importanza che viene data ai dispositivi di collegamento delle varie vetture, i quali risultano particolarmente sofisticati ai fini di una migliore aerodinamicità e della necessità di tenuta stagna degli stessi veicoli, qualora siano idonei a circolare in galleria.

Per quanto riguarda la presupposta mancanza di elasticità dell'offerta nei confronti della domanda, la SNCF ha superato il problema potendo accoppiare due TGV nei periodi e nelle ore di punta e pro-

(*) Ingegnere, Alpetunnel FS - SNCF.

grammando le operazioni di manutenzione (che possono effettuarsi anche senza scomporre i treni) nei momenti di minor traffico.

I treni francesi per l'Alta Velocità, a "potenza concentrata", non sono quindi ad aderenza totale, il che comporta, quale conseguenza del limitato numero di assi motori, minori costi di investimento e di manutenzione ed un maggior confort per i viaggiatori.

Inoltre, considerati i records di velocità già raggiunti, è stato dimostrato che con questa struttura non sussistono comunque problemi per quanto riguarda la relazione fra la potenza necessaria ed i limiti imposti dall'aderenza.

I TGV della prima generazione, in esercizio sulla linea Parigi Sud-Est, composti da due teste motrici ed otto vetture, sono dotati di sei carrelli motori, per un totale di tredici carrelli, mentre per quelli della seconda generazione e cioè per i TGV-Atlantique, che hanno invece dieci veicoli rimorchiati, grazie all'esperienza maturata ed all'evoluzione dei dispositivi antislittamento, sono risultati necessari solo quattro carrelli motori sui quindici carrelli complessivi.

La riduzione notevole della resistenza al moto, rispetto a quella dei treni tradizionali, è una conseguenza anche della leggerezza dei convogli e della loro geometria esterna, studiata approfonditamente a questo scopo.

La scelta effettuata fin dall'origine e sempre mantenuta dalla SNCF, di limitare il carico per asse entro le 17 t, si è dimostrata, a seguito dell'esperienza più che decennale dell'esercizio sulla linea TGV Sud-Est, senz'altro valida nei confronti del comportamento dell'infrastruttura.

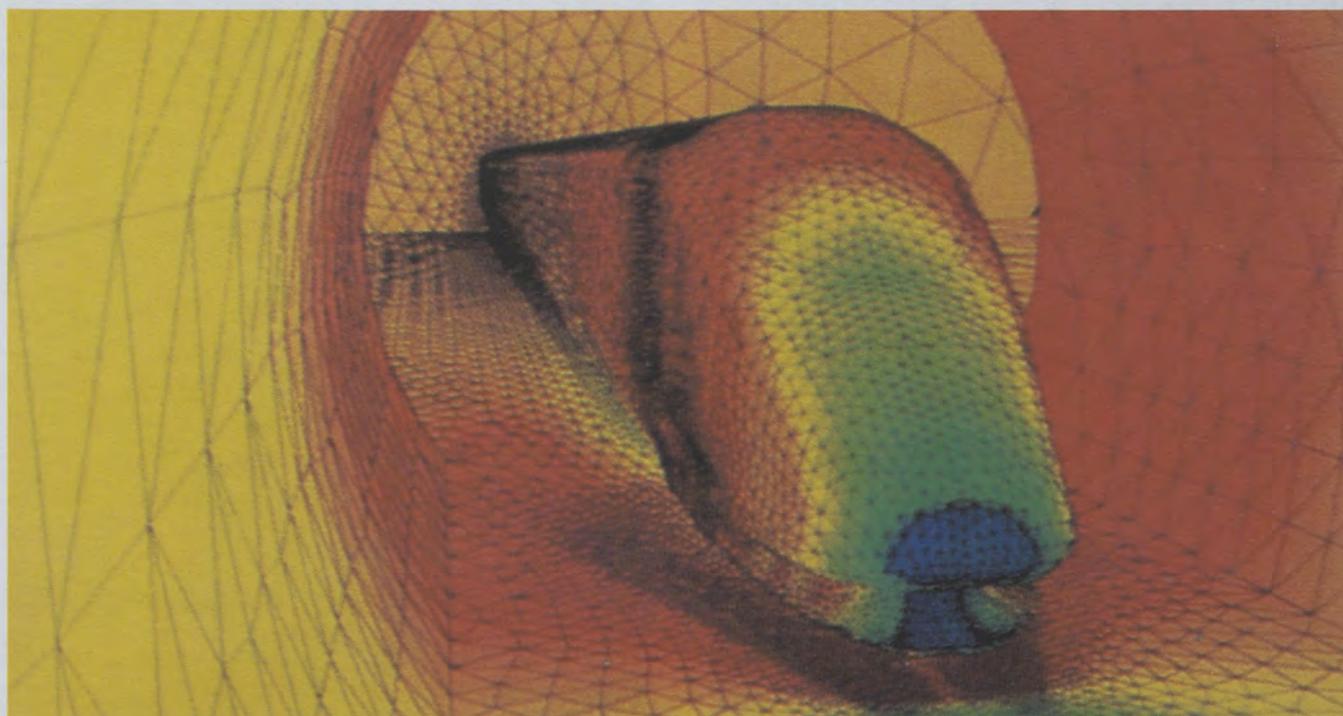
I treni francesi, in conseguenza delle questioni relative ai sistemi di elettrificazione, sono e dovranno essere dotati di motrici quantomeno bicorrenti. Il parco TGV Sud-Est, per esempio, già nel 1993 era costituito da 108 convogli, dei quali 99 sono bicorrenti (1.5 KV in c.c. e 25 KV a 50 Hz) e 9 tricorrenti (1.5 KV in c.c.; 25 KV a 50 Hz e 15 KV a 16 2/3 Hz), per le relazioni con la Svizzera.

Mentre i TGV della prima generazione hanno dodici motori in corrente continua a collettore, con una potenza continuativa totale di 6450 kW, quelli della seconda generazione sono dotati di otto motori sincroni autopilotati, con una potenza complessiva pari a 8800 KW; in sostanza la potenza unitaria dei motori risulta praticamente raddoppiata e le spese di manutenzione si presentano sensibilmente ridotte, grazie al numero minore degli stessi motori ed all'assenza del collettore.

Nel 1991 la SNCF ha fatto partire l'ordine per quanto concerne la fornitura della terza generazione di materiale TGV: dopo i 108 ed i 195 convogli rispettivamente del TGV Sud-Est e del TGV-Atlantique e dopo i 90 treni "TGV Réseau" ed i 16 "TGV Transmanche" (TGV Nord e Interconnexion), sono stati ordinati 100 convogli a due livelli (consegna: 1995).

I concetti fondamentali dei vari TGV sono rimasti immutati nel corso dell'evolversi delle loro generazioni, ma certamente vengono realizzate delle modifiche (come del resto si è già visto per quanto concerne il passaggio dal TGV S.E. al TGV A.), dovute al progresso delle tecnologie ed all'apparizione di nuovi materiali.

Rilievi aerodinamici per il TGV Thalys (prod. GEC ALSTHOM).



La tendenza è quella di puntare progressivamente ad aumentare la potenza unitaria senza creare effetti negativi sull'aderenza, a diminuire il consumo di energia a pari velocità, ad aumentare il confort, a ridurre il livello del rumore ed a limitare sempre più i costi di manutenzione; con questi criteri è previsto di arrivare, alla fine degli anni '90, al TGV di "Nuova Generazione".

L'ermeticità dei treni nei confronti della pressione, non reputata necessaria per i TGV S.E. e per i TGV A., data l'assenza di gallerie per la prima linea ad i pochissimi tunnel della seconda, è stata invece considerata una caratteristica indispensabile per i successivi convogli a partire dai "TGV Réseau", al fine di assicurare un miglior livello di confort anche lungo le linee che presentano nel loro sviluppo un certo numero di gallerie con una miglioramento di costo di solo l'1.5%.

Gli Eurostar, inizialmente chiamati TGV Transmanche, circolanti lungo le relazioni Londra-Parigi e Londra-Bruxelles, attraverso la galleria sotto la Manica, rispondono ad esigenze particolari, quali, per esempio, il rispetto della sagoma limite britannica e l'idoneità alle condizioni di sicurezza specifiche per i tunnel.

All'origine, le tre ferrovie nazionali, BR, SNCF e SNCB, avevano ordinato al "Transmanche Super Train Group" una trentina di treni, composti da due teste motrici polifase e diciotto vetture; sette convogli, formati sempre da due motrici ma con quattordici rimorciate.

L'attuale Eurostar "TGV au nez jaune", con una composizione veramente notevole, ha una lunghez-

za totale di 394 metri; il convoglio è costituito da due parti identiche, ognuna delle quali comprende una testa motrice su due carrelli e nove rimorciate su dieci carrelli.

Le due parti possono essere separate in brevissimo tempo, semplicemente mediante la manovra di una leva all'interno; in questo modo, nel caso avvenisse un'avaria tale da bloccare un veicolo, sarebbe rapidamente attuabile il trasbordo dei passeggeri nella parte di treno funzionante e, quindi, la loro fuoriuscita dalla galleria.

Gli Eurostar, seppur derivanti dai TGV S.E. e dai TGV A., presentano delle modifiche rispetto ai loro predecessori e la variazione più importante consiste nell'introduzione di un nuovo blocco di trazione, che utilizza tiristori GTO e motori asincroni trifasi.

I dodici motori di trazione con una potenza di 1020 kW ciascuno, fanno sì che sia possibile raggiungere la velocità di 325 Km/h con un convoglio formato da venti vetture, per il quale il carico assiale non supera le 17 tonnellate.

Le motrici polifase sono compatibili con tre sistemi di elettrificazione (25 KV e 50 Hz; 3 KV in c.c.; 750 V in c.c. con terza rotaia), per poter circolare sulle linee ad Alta Velocità francesi e belghe, sulla rete tradizionale belga e per raggiungere Londra dal Canale.

Infine, il sistema di ripetizione dei segnali in macchina è compatibile con i tre sistemi di controllo-comando esistenti lungo i collegamenti serviti dall'Eurostar e, cioè, il TVM 430 (linea TGV Nord e Tunnel), il TBL (in Belgio) e l'AWS (in Gran Bretagna).

TGV Atlantique.



Modello di ricerca per il TGV Eurostar.



Il 2 giugno 1996 è avvenuta l'inaugurazione del servizio del nuovo convoglio Tricorrente Thalys (di colore rosso e grigio, proveniente dalla flotta dei TGV Réseau) tra Parigi, Bruxelles ed Amsterdam, mentre, per la fine del 1997, è previsto l'inizio dell'esercizio di treni Thalys quadricorrente, destinati a circolare anche in Germania.

I TGV a due livelli (TGV 2N) hanno una capacità del 35% superiore a quella di un TGV convenzionale.

La SNCF ha ritenuto sufficiente per le prime realizzazioni un sistema bicorrente (25 KV 50 Hz e 1.5 KV c.c.), con il quale viene sempre garantita la percorribilità della rete francese ad Alta Velocità, ma il progetto del treno è impostato in modo da consentire di fornire una versione tricorrente per poter in futuro circolare anche sulla rete ferroviaria belga (a 3000 V in c.c.) se il traffico sul collegamento Parigi-Bruxelles necessiterà di una capacità maggiore.

Progettati per viaggiare ad una velocità commerciale di 300 Km/h, i TGV 2N sono formati da due locomotori ed otto rimorchiare intermedie ed hanno motori sincroni con una potenza continuativa totale di 8800 KW (4400 KW per locomotiva); l'utilizzo di estrusioni in lega leggera consentirà di mantenere il peso assiale pari a 17 tonnellate.

I TGV "Nouvelle Génération" (Super TGV), il cui sviluppo è attualmente oggetto di un programma di ricerca finanziato dalla SNCF, dovrebbe essere idoneo ad una velocità commerciale di 350 Km/h.

La prospettiva è quella di progettare un treno che possa circolare anche al di fuori della Francia, su tutta la rete europea ad Alta Velocità, il che è economicamente giustificabile e tecnicamente realizzabile soltanto se un certo numero di gruppi componenti o di sotto-assemblaggi sia intercambiabile per soddisfare ad esigenze differenti.

Ne consegue che il nuovo convoglio deve avere un progetto flessibile con componenti modulari, in modo che, partendo da un progetto standard base, possano venir derivate versioni diverse, le quali potranno circolare in Europa lungo corridoi specifici.

La struttura di base del Super-TGV, la cui potenza totale è prevista pari a 15.000 KW, comprenderà due teste motrici ed otto vetture intermedie; per motivi di aderenza e per non superare le 17 tonnellate per asse, con una soluzione analoga a quella dei convogli di prima generazione, saranno necessari sei carrelli motori, dotati ognuno di due motori di trazione (asincroni), ciascuno con una potenza da 1200 a 1250 KW.

I treni tedeschi

A partire dal prototipo Intercity-Experimental (ICE/V), realizzato alla fine del 1985, le Ferrovie Tedesche (DB) hanno sviluppato la progettazione e la costruzione dei primi sessanta treni di serie Intercity-Express, i quali rispecchiano essenzialmente i principali concetti di base dell'ICE/V.

L'ICE di serie è formato, analogamente ai TGV, da due motrici e da una serie di vetture intermedie

rimorchiare (in numero massimo di quattordici) e la sua scomposizione è possibile solo in officina; sotto ogni motrice sono collocati due carrelli motori ed ogni carrozza, a differenza dei TGV, appoggia sui propri carrelli indipendenti.

Quindi il principio di "indeformabilità" dei treni in esercizio, le cui considerazioni e conclusioni sono state citate in merito ai convogli francesi, non è stato mantenuto altrettanto rigidamente in Germania.

Infatti, da un lato anche in questo caso la variazione della composizione dei convogli avviene solo presso strutture particolari (officine), ma il fatto che ogni carrozza sia dotata di carrelli indipendenti rende più facile ed elastica la stessa variazione, consentendo la possibilità di formare treni con un numero variabile di rimorchiare.

Il peso per asse di 18-19 tonnellate dei primi ICE, superiore quindi a quello dei TGV, era risultato necessario per ottenere un'aderenza sufficiente, dato che solo i quattro carrelli sotto le locomotive di estremità sono motori.

La progettazione dell'ICE di serie contemplava la circolazione di un convoglio con quattordici rimorchiare a 250 Km/h ed assicurava l'idoneità della marcia e della frenatura fino a 280 Km/h, con la concezione di prevedere un potenziale di sviluppo fino a 300 Km/h.

La potenza continuativa necessaria per trainare quattordici vetture alla velocità massima di 280 Km/h è pari a 9.6 MW, e cioè è di 4.8 MW per ogni motrice, dotata di quattro motori asincroni trifasi, con tensione di alimentazione a 15 KV e 16 2/3 Hz.

Il tracciato delle linee ad Alta Velocità tedesche, comprendente numerose gallerie, impone che i treni siano dotati di dispositivi di chiusura stagna per evitare effetti di disturbo ai viaggiatori, causati dalle onde di sovrappressione durante la circolazione nei tunnel.

L'esercizio sulle nuove linee ad alta velocità a 280 km/h è iniziato il 2 giugno 1991, con ventitre convogli ICE circolanti, oltre le "Neubaustrecken", anche lungo la rete tradizionale da Amburgo fino a Monaco.

Nel corso della fase di consegna dei sessanta treni formati in media da 11.6 vetture, si è passati all'utilizzo di tiristori GTO per il sistema di trazione.

Nella seconda metà degli anni '80 si sono iniziati gli studi per l'ICE-M, treno da utilizzare oltre i confini nazionali e quindi con esigenze di carattere europeo, seppure per relazioni specifiche; nel 1993 sono stati realizzati alcuni prototipi policorrenti.

Visto il successo ottenuto con il servizio degli ICE chiamati poi ICE 1, le ferrovie tedesche hanno stabilito un programma di sviluppo di treni ad Alta Velocità, definendo una "famiglia di ICE".

La prima aggiunta a questa famiglia è il modello ICE 2, del quale sono stati ordinati quarantaquattro esemplari, da fornire nel 1997.

Questo convoglio differisce dall'ICE 1 per il concetto di "mezzo treno" e, cioè, mentre la configurazione attuale della versione precedente è di due motrici e dodici rimorchiare, l'ICE 2 avrà soltanto

sei vetture poste tra una testa motrice ed una carrozza semipilota, ma si potranno accoppiare due unità per esigenze relative alla domanda di traffico.

Diversa è invece la concezione dell'ultimo ICE 2.2, previsto con la caratteristica di una "potenza distribuita", con il 50% di assi motori; questi treni, per i quali è prevista una versione ricorrente ed una quadricorrente, potranno circolare a velocità fino a 330 Km/h, su pendenze anche del 40%.

Progettati per poter viaggiare lungo tutte le linee europee ad Alta Velocità, gli ICE 2.2 devono essere conformi alle "Specifiche tecniche di Interoperabilità" per quanto riguarda, per esempio, la lunghezza massima, il massimo peso assiale, la velocità di esercizio, ecc.

Ogni convoglio, il cui peso assiale è soltanto di 15 tonnellate, sarà composto da otto elementi e, cioè, da due motrici poste alle estremità, seguite da due vetture con l'apparecchiatura ad alta tensione ed il trasformatore, seguite a loro volta da altri due elementi motori, ed, infine, da due rimorciate situate al centro.

I treni, così descritti, potranno essere facilmente accoppiabili in maniera da formare una configurazione di "doppio-convoglio".

Le varianti previste inizialmente per l'ICE 2.2 sono tre e, cioè, una monocorrente (15.000 V - 16 2/3 Hz), per la circolazione in Germania, Svizzera ed Austria, una tricorrente (compreso il sistema a 25.000 V 50 Hz e quello a 1.500 V in corrente continua), destinata soprattutto al traffico verso l'Olanda, ed una quadricorrente (con l'aggiunta del sistema a 3.000 V in corrente continua). La consegna di questi mezzi dovrebbe iniziare nel 1998.

ICE - Germania.



I treni spagnoli

Fin dal 1989 la Spagna ha optato per i convogli AVE.

La scelta di attrezzature le linee ad Alta Velocità con scartamento europeo, ha come conseguenza il fatto che l'AVE (Alta Velocidad Española) non possa percorrere le linee tradizionali nel Paese.

Il treno spagnolo deriva come concezione dal TGV Atlantique, rispetto al quale sono state apportate delle modifiche, per adattarlo a delle esigenze particolari di carattere estetico e strutturale.

Per esempio è stata variata la forma del "naso" della motrice (per distinguerlo dal suo predecessore) e la sua sagoma è stata arrotondata, realizzando così una migliore aerodinamicità; la differenza più importante di concezione, rispetto al TGV A., consiste nel fatto che la presenza di gallerie lungo la nuova linea spagnola ha reso necessario dotare l'AVE di dispositivi "anti-onde di pressione" (del resto già previsti nelle prossime realizzazioni TGV).

Il nuovo convoglio è formato da dieci veicoli, due motrici ed otto vetture intermedie; le due carrozze rimorciate estreme, analogamente al TGV-A., hanno un proprio carrello dal lato della motrice, mentre dall'altro lato, il carrello è comune con la vettura contigua.

Adatto a circolare ad una velocità di 300 Km/h, l'AVE è compatibile con due sistemi di elettrificazione (25 KV - 50 Hz - 3000 V a c.c.); è dotato di un sistema di trazione sostituito da motori trifasi sincroni auto-pilotati, alimentati con tiristori ad estinzione naturale ed ha una potenza massima di 800 kW.

AVE - Spagna.



L'approccio italiano per il materiale rotabile

Marcello PECORINI (*), Carlo GRIMALDI (**)

Leggendo alcune delle cose che vengono scritte al contorno del tema dell'Alta Velocità si è indotti a concludere, a prima vista, che il treno sia un nemico dell'uomo. Poi si scopre che non è "l'uomo" ma è "l'uomo locale" che combatte il treno per motivi "locali". Si legge che i treni veloci sono rumorosi, ma contemporaneamente si legge anche che un treno merci è più rumoroso di un treno per Alta Velocità. C'è di che essere frastornati, e la prima cosa che viene in mente è che l'informazione diffusa tende a sviluppare gli argomenti a tesi. Anche questo è "rumore". A questo punto ci sembra opportuno individuare qualche riferimento sicuro su cui meditare.

L'impatto ambientale

È da ritenersi che questo concetto comprenda tutte le voci che caratterizzano modi e mezzi, da indirizzare alla creazione delle migliori condizioni di vita per l'uomo e la collettività nazionale.

Una più equilibrata ripartizione nell'uso dei mezzi di trasporto a favore del mezzo ferroviario, in confronto con quello stradale, capace di ridurre anche di pochi punti percentuali il numero elevatissimo dei morti e feriti della strada, salverebbe centinaia di vite ogni anno, eviterebbe migliaia di feriti, ed annullerebbe i relativi costi economici e sociali.

Quale migliore contributo si può offrire alla "qualità della vita"? La ferrovia può certo offrire molto.

Il potenziale del trasporto ferroviario

AmMESSO che la maggior quantità di traffico passeggeri sia oggi concentrata nella fascia dei 100 km, è peraltro vero che, nella situazione attuale, l'offerta di trasporto nel raggio delle diverse centinaia di km è poco attraente, in quanto le principali direttrici della rete non consentono le performance necessarie. Studi qualificati, indicano tassi di incremento di traffico dell'ordine dell'80% se la velocità commerciale passa da 100 a 200 km/h.

I motivi della necessità di potenziare gli assi principali, chiamati rete Alta Velocità sono sotto gli occhi di tutti; è sufficiente viaggiare guardandosi intorno per capire quanto ciò sia indispensabile. I costi per una linea atta ai 300 km/h sono assai poco dissimili dai costi di una linea per 220 km/h di nuova costruzione (ma i costi per entrambe le soluzioni possono lievitare e di molto, se fattori impropri vengono presi in conto).

Dunque l'operazione che va sotto il nome di progetto di sistema Alta Velocità si muove nel senso di un'operazione che propone un bilancio positivo sia per la comunità nazionale che per le FS, gestore del servizio.

All'estero, le comunità locali contribuiscono finanziariamente alla costruzione delle linee veloci che le riguardano. Da noi sembra quasi si faccia a gara per creare ostacoli al fine di ottenere benefici locali supplementari. Così intanto tutto si blocca ed i costi crescono.

Quali soluzioni

L'Italia sta annaspando in una situazione interna difficilissima e noi continuiamo a parlare, parlare. Anche quando sarebbe possibile porre mano ad iniziative che producono, per subito, occupazione ed in prospettiva futura ricchezza e miglioramento della qualità della vita. Le capacità per sostenere lo sviluppo con soluzioni italiane del trasporto ferroviario Alta Velocità esistono e sono bene qualificate sia nel campo delle infrastrutture che per il materiale rotabile; il contenuto tecnologico è identico a quello dei concorrenti stranieri; lo stile italiano non teme confronti ed in ogni occasione ottiene commenti estremamente positivi.

Chi conosce la storia sa che le ferrovie producevano "Alta Velocità" già all'inizio del secolo: i 100 km/h, possibili per la ferrovia di allora, erano enormemente di più di quanto gli altri mezzi di trasporto del tempo potevano offrire. I progetti attuali per lo sviluppo di un sistema Alta Velocità coerente alle attuali necessità del traffico interno ed internazionale sono dunque una logica e normale, anche se forse tardiva, risposta all'evoluzione dei tempi.

Riequilibrio del sistema dei trasporti

Si comprende in tutto ciò l'evoluzione positiva del sistema dei trasporti nel suo complesso, passeggeri e merci; lunga distanza e traffico locale aereo, stradale e ferroviario. Quanti di noi, viaggiando in autostrada, un pò spaventati e tesi a causa dell'affollamento della via, non hanno pensato ad un mezzo di trasporto alternativo più accogliente e protetto. Quanti di noi stando nelle nostre case circondate dal traffico, non hanno, almeno per un attimo, immaginato che quel traffico potesse essere reso meno aggressivo nei nostri confronti, con l'unica soluzione possibile: la sua riduzione a livelli meno intrusivi.

(*) Ingegnere, Direttore Tecnico Alta Velocità, Breda Costruzioni Ferroviarie.

(**) Ingegnere, Ricerca e Sviluppo Alta Velocità, Breda Costruzioni Ferroviarie.

SETTEBELLO. Con l'ETR 300, presentato nel 1952, si concretizza la sfida italiana all'Alta Velocità (160 Km/h). Concepito come treno turistico di lusso, è caratterizzato da forme aerodinamiche esasperate che traggono spunto dal linguaggio americano Streamline particolarmente apprezzato, in quegli anni, per i mezzi di trasporto. Due cabine di guida sopraelevate a ridosso delle estremità nelle quali trovano collocazione i salotti panoramici da dodici posti ognuno (un divano e otto poltroncine girevoli). Dotato di pretenziosi comforts è all'avanguardia anche per impianti e tecnologie impiegate: plexiglas per le vetrate curve dei salotti; doppi cristalli a chiusura ermetica per le vetrate piane; impianto di condizionamento; isolamento termico e fonico mediante amianto; illuminazione a fluorescenza in cassonetti lineari in plexiglas; pareti in vinilpelle grigia; sedili in panno azzurro.



La ferrovia offre molto nel senso immaginato: è il mezzo di trasporto meno inquinante; occupa minori spazi a parità di capacità.

Certamente occorre mettere a punto soluzioni sempre migliori di quelle già esistenti: se ritorniamo al tema iniziale del rumore, ad esempio, possiamo affermare con certezza di esserci mossi secondo la linea di tendenza indicata. Infatti, a parità di velocità l'ETR 500 offre 7÷8 db in meno di un treno intercity e non ne supera la rumorosità neanche quando corre a 300 km/h. In termini, poi, di rumore equivalente medio giornaliero la ferrovia è sempre meglio dell'autostrada.

Si dirà che occorre fare ancora meglio. Sicuramente, questa è la strada. Intanto facciamo in modo di mettere a buon frutto ciò di cui già disponiamo. Nessuno si illuda di poter trovare soluzioni miracolose: l'evoluzione ed il progresso si sviluppano per piccoli passi, il cui frutto emerge nel tempo. Se le decisioni già prese per l'Alta Velocità, verranno confermate e rese operative, senza essere rimesse in discussione per l'ennesima volta, si potrà un giorno dire che i centri decisionali del paese avranno dimostrato una lungimiranza inusuale per i tempi correnti, i cui benefici verranno capitalizzati per generazioni.

L'approccio italiano per il materiale rotabile

Mentre il dibattito sulle linee, i tracciati, gli appalti, continua tra alterne vicende il Consorzio TREVI (Treno ad Alta Velocità Italiano) ha consegnato alle ferrovie prime unità dell'ETR 500 già nella prima metà del 1996.

Derivato dai primi due treni di preserie identificati da un "Y" nel loro nome, il treno è stato progettato per rispondere in primis alle scelte strategiche nazionali che prevedono l'uso misto (passaggeri e merci) delle nuove linee e che richiedono un treno capace di viaggiare competitivamente anche sulle linee convenzionali, in secundis per rispettare i futuri requisiti comunitari europei per la Rete Interoperabile ad Alta Velocità, attualmente in sviluppo.

Il treno è il risultato di un'originale collaborazione tra i vari partners a differenti livelli:

a livello di referenza ci sono le Ferrovie dello Stato che, sulla base della loro esperienza operativa hanno steso le prime specifiche di base, definendo chiaramente i requisiti operativi, ma lasciando al consorzio la libertà di proporre le soluzioni tecniche capaci di rispettare questi limiti.

Al livello successivo troviamo il Consorzio che coordina le maggiori industrie:

– Ansaldo trasporti, per il sistema informativo di bordo, gli alimentatori ausiliari, il pantografo, l'azionamento.

– l'ex ABB, oggi parte del gruppo ADTranz, per l'equipaggiamento di trazione.

– Breda, per le casse motrici e rimorciate, l'aerodinamica, i sistemi ausiliari delle vetture passeggeri, il design degli esterni e degli interni (in collaborazione con Pininfarina).

– Fiat Ferroviaria, per i carrelli portanti e motori e l'impianto freno.

– Firema, per la partecipazione alla fase costruttiva ed il chopper per l'alimentazione della linea a 600Vcc.

Come appena detto queste aziende, che operano singolarmente sul mercato e con diverse specializzazioni in tutti i campi del trasporto pubblico terrestre incluso il segnalamento, progettazione e realizzazione di sistemi completi chiavi in mano, sono state coordinate in Consorzio e con la cerchia dei grandi subfornitori e le piccole industrie locali, il cui contributo, a dispetto delle dimensioni, è stato decisamente rilevante.

La coesione di tutte le attività è stata ottenuta per mezzo dell'approccio in "qualità totale" esteso a tutti i livelli di partecipazione al progetto.

Come appena detto, ciò che fa la differenza dal modo tradizionale di procedere in simili progetti è il nuovo importante approccio collaborativo tra le FS da una parte, ed il TREVI dall'altra.

Nella pratica, successivamente alle decisioni di base ed alla conseguente specifica funzionale creata dalle FS, il Consorzio ha proposto soluzioni riguardanti tutte le principali caratteristiche del treno come:

– Aerodinamica

– Materiali per le strutture e relative tecnologie

– Estetica del treno sia per interni che per esterni

– Qualità di marcia e comfort (controllo vibrazioni e rumore, protezione ai colpi di pressione).

Tecnologie per:

– equipaggiamento di trazione

– produzione e distribuzione energia ai sistemi di bordo

– equipaggiamenti ausiliari

– carrelli, portanti e motore

– controllo e diagnostica degli equipaggiamenti del treno.

L'approccio verso i desideri del cliente/utente (ambientazione, interni, comfort e servizi a bordo) si è sviluppato attraverso la proposta di alternative differenti e le scelte operate sono il risultato finale del metodo di lavoro interattivo messo in atto tra le FS ed il Consorzio.

In definitiva il treno è la sintesi della capacità tecnologica del Consorzio e dell'esperienza delle FS con l'obiettivo di rispettare le aspettative dei viaggiatori ed i requisiti della propria organizzazione interna in termini di gestione dei servizi, manutenzione e costo totale del prodotto.

Riteniamo che il nostro modo di interagire sia un esempio unico in materia di ruolo propositivo dell'industria e ruolo indirizzativo delle FS.

Un altro aspetto significativo è il breve periodo di tempo che è stato necessario per sviluppare il

prodotto, infatti, abbiamo consegnato nel luglio del 1990 i due treni prototipo, ordinati in giugno 1988. L'ordine per i primi trenta treni di serie è stato ottenuto dal Consorzio a metà del 1992 ed i primi veicoli sono stati consegnati a metà 1995.

Vale la pena di ricordare che l'ETR 500 può essere considerato un prodotto di riferimento dal quale è possibile derivare differenti soluzioni come:

- casse costruite in materiali differenti
- veicoli con dimensioni esterne diverse
- scelte varie nell'utilizzo dello spazio a bordo
- disposizioni differenti degli equipaggiamenti di bordo
- sistemi di trazione alternativi.

Altri aspetti possono essere considerati allo scopo di soddisfare ogni desiderio del cliente.

Non è stata impiegata solamente tecnologia propria del campo ferroviario ma anche il "know how" deri-

vato da altri campi come la marina, l'avionica, l'automobile, l'informatica, giusto per menzionarne alcuni.

L'approccio a più livelli descritto richiede il contributo di subfornitori locali, nazionali ed internazionali qualificati. Alcuni esempi sono: la soluzione brevettata per accedere all'accoppiatore nel musetto della locomotiva (fornitore locale), il muso aerodinamico della locomotiva realizzato in compositi (nazionale), freni, l'impianto climatizzatore, e le porte (internazionale). Lo stesso approccio ha caratterizzato anche la parte di elettronica di potenza e controllo.

Altri argomenti di rilievo, da tenere sotto controllo durante l'attività progettuale sono stati le esigenze degli operatori, (ergonomia di bordo), e quelle della manutenzione. Anche in questi campi la supervisione esercitata dalle FS nelle fasi costruttive è stata essenziale.

ETR 500 Nella prima metà del 1988 le Ferrovie dello Stato emettono l'ordinazione di due convogli di preserie, denominati ETR Y 500, composti ciascuno da due locomotive e dieci rimorchiati. La velocità raggiunta nella primavera del 1989 è superiore ai 300 km/h. Dopo le necessarie sperimentazioni, nel 1992 inizia la costruzione dei primi treni di serie composti da due motrici e undici carrozze intermedie comunque variabili, nel numero, da otto a quattordici. Le motrici a piena aderenza, sono costituite da un'unica cassa con cabina di guida sulla testata aerodinamica, mentre le apparecchiature di bordo sono collocate in corrispondenza dei carrelli per la necessità di alloggiare i castelletti che riportano in cassa gli attacchi delle bielle di sospensione dei gruppi motore - riduttore, interamente sospesi al telaio della cassa. I primi trenta treni sono realizzati inizialmente per alimentazione a 3000 V c.c., per essere trasformati successivamente in bitensione in funzione della imminente realizzazione delle nuove linee ad Alta Velocità delle FS, previste per alimentazione della catenaria a 25 KV 50 Hz.



Il treno veloce ETR 500

Progetto e costruzione: CONSORZIO TREVI
Design: PININFARINA

La locomotiva, le carrozze

- La struttura della locomotiva impiega sia acciaio per il telaio che estrusi in lega leggera per le pareti laterali ed il tetto: i particolari di materiale differente sono uniti per mezzo di chiodi con due differenti prodotti interposti per prevenire fenomeni di corrosione. Questa particolare tecnica è stata largamente provata da Breda su molti veicoli diversi sin dalla costruzione della metropolitana di Washington nel 1980, mentre per la parte frontale e la cabina si è usato un sandwich composito di fiberglass e kevlar® che garantisce la perfetta esecuzione della forma aerodinamica al più basso peso e con la più alta resistenza all'impatto di corpi estranei lanciati contro il treno.

- I carrelli propongono soluzioni innovative come la trasmissione tramite doppio albero cavo mantenendo il motore e riduttore integralmente sospesi alla cassa.

- La forma aerodinamica dei veicoli è il risultato di accurati tests in tunnel del vento ed in linea: i suoi meriti sono tangibili in termini di riduzione dei consumi energetici e riduzione delle emissioni sonore. Attualmente sono in corso prove sulle carenature delle zone carrelli (una delle zone più critiche in termini sia di rumore che di energia), che stanno dando risultati molto incoraggianti.

- Il problema della protezione dei passeggeri dalle improvvise variazioni di pressione generate nei tunnels o dai treni incrocianti è stato studiato e risolto sulle carrozze con un dispositivo attivo che chiude i condotti di ventilazione immediatamente prima che l'onda di pressione raggiunga la cassa e li riapre immediatamente dopo per mezzo di sensori di pressione estremamente veloci disposti nel muso delle locomotive anteriore e posteriore. Questi dispositivi sono stati progettati espressamente per tale scopo e testati in linea.

La cabina della locomotiva, essendo troppo avanzata per poter essere protetta in tempo utile da simile dispositivo, è stata protetta inserendo nei condotti di immissione/emissione d'aria dei turbofans, ventilatori con caratteristica tale da risultare insensibili alle variazioni di pressione dell'aria esterna.

- Il pantografo è stato sviluppato appositamente per questo treno, con un dispositivo che permette di calibrare la spinta sul filo di contatto, ottimizzando la captazione in ogni combinazione di velocità. Permette la captazione di corrente fino a 2500 A a 300 Km/h.

- Ancora da menzionare è l'automazione, il controllo e la supervisione del treno: un processore studiato e costruito per applicazioni "real time". Le sue principali caratteristiche sono: alta affidabilità, diagnostica "on line", e facilità di manutenzione. Il

sistema consiste di nodi di processo interconnessi attraverso una rete locale ed incorpora capacità di diagnostica per una rapida identificazione del nodo rappresentante la sezione di linea in cui si è verificato il guasto.

Ogni nodo di processo gestisce in modo autonomo una sezione del sistema. Le informazioni associate sono disponibili al livello della rete di comunicazione. La rete locale consiste di un *loop* che copre i vari nodi intelligenti che comunicano tra loro attraverso un protocollo "master/slave" ad alto livello.

- L'equipaggiamento di trazione, con convertitori a GTO e motori asincroni in entrambe le versioni (3 KV c.c. raffreddato ad olio; multitensione, raffreddato a acqua-glicole) è capace di concentrare una potenza di 4.4 MW per singola locomotiva, senza eccedere il limite di 17 tonnellate per asse, limite correntemente accettato in Europa per l'Alta Velocità.

Un'altra prova delle capacità di integrazione tra i partners elettrico e meccanico.

Gli interni

Gli interni sono stati studiati, con la collaborazione di Pininfarina, per la miglior cura e comfort del passeggero.

- Il vasto comparto passeggeri è stato arredato in varie configurazioni, cercando di rispondere al gusto della eterogenea clientela: sedili vis-à-vis sono alternati a sedili a correre.

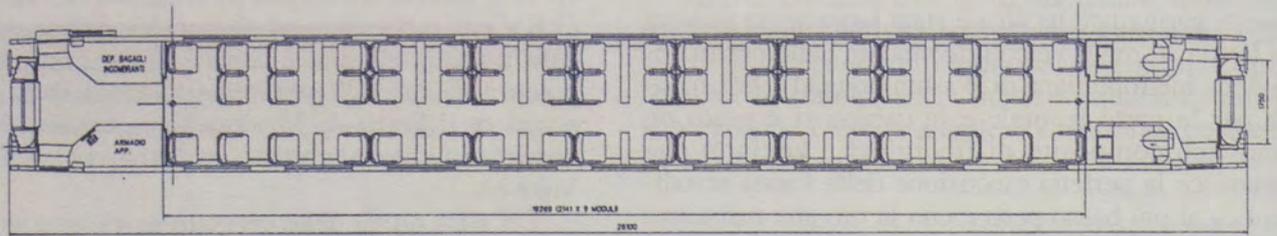
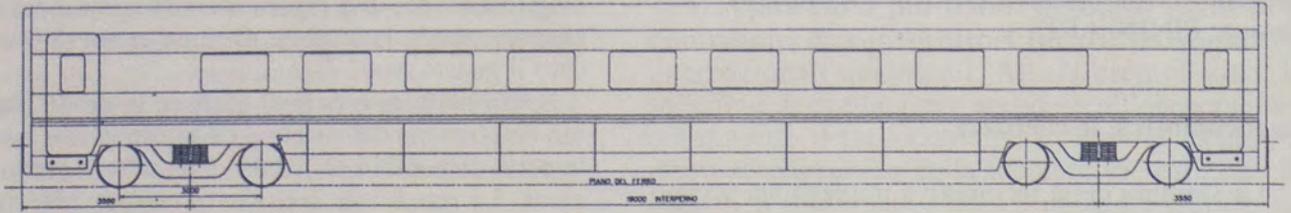
- In una delle quattro carrozze di prima classe sono disponibili dei piccoli compartimenti a quattro posti, parzialmente chiusi come spaziosi compartimenti "business" dotati di alimentazione per computers e finiture di altissimo livello.

È stata creata inoltre anche un'area famiglia con posto per alloggiare una carrozzina e sono disponibili sedili per disabili con la predisposizione per ancorare una sedia a rotelle.

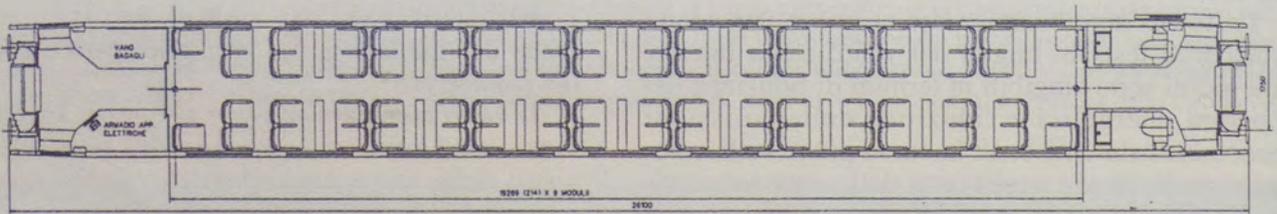
Tutti i sedili hanno schienale reclinabile pneumaticamente o manualmente (in seconda classe) e sono equipaggiati con sistema di audiodiffusione ed illuminazione individuale. Le tendine sono a comando elettrico sull'intero treno.

I pasti possono essere serviti al posto in prima classe da un'apposita area "galley" o in un ristorante "à-la-carte" capace di trenta posti. Anche uno snack bar con consumazione in piedi è disponibile per accontentare qualsiasi esigenza budgettaria.

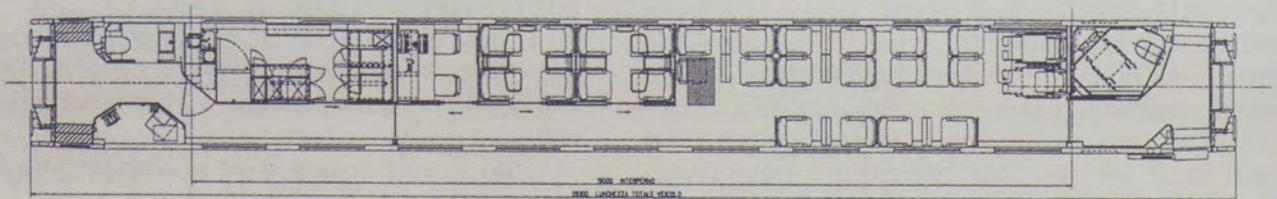
- Gli arredamenti interni, inclusi materiali insonorizzanti, pavimenti, pannelli di fiancata e cielo, sedili, sono tutti realizzati in materiali di base resistenti al fuoco e, per l'aspetto decorativo, fanno largo uso di tessuto in tono con i rivestimenti dei sedili. Bagagliere laterali aperte, con superficie di appoggio trasparente, danno un aspetto arioso al comparto passeggeri illuminato da luci tipo spot al tetto e plafoniere modulari ai lati.



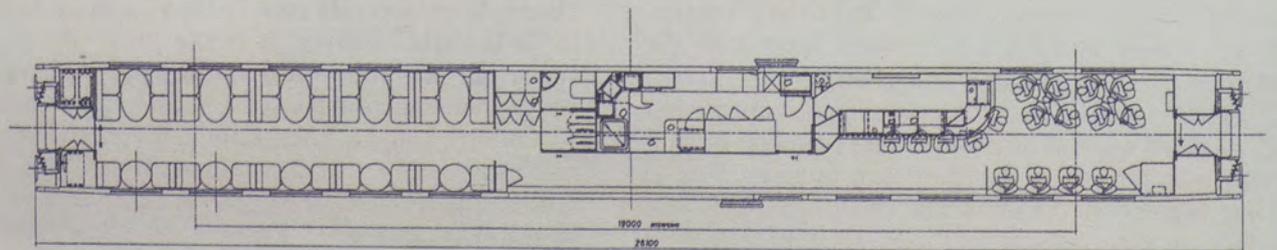
1^a classe.
1st class.
1^{ère} classe.



2^a classe.
2nd class.
2^{ème} classe.



1^a classe speciale.
Special 1st class.
1^{re} classe spéciale.



Bar-ristorante.
Restaurant-bar interiors.
Restaurant-bar-intérieurs.

ETR 500: interno del compartimento Business (Design: PININFARINA).



ETR 500: interno della carrozza ristorante (Design: PININFARINA).



L'ETR 460 Pendolino

Progetto e Costruzione: FIAT FERROVIARIA
Design: GIUGIARO DESIGN

Il nome registrato Pendolino identifica tutti i treni ad assetto variabile prodotti da Fiat Ferroviaria.

Concepito come elettotreno al fine di mantenere il peso per asse ad un livello basso, è in grado di affrontare le curve a velocità maggiori (anche il 35% in più rispetto ai convogli Intercity convenzionali, ad esempio), riducendo al contempo a valori minimi l'aggressività della ruota sul binario. Il sofisticato sistema di inclinazione della cassa (fino ad un massimo di 8° rispetto all'asse longitudinale), oggi gestito da una centralina computerizzata, interessa il veicolo di testa non appena questo entra in curva, mentre per i successivi avviene in tempo reale.

L'ETR 460 rappresenta la terza generazione di questi treni, fin dalle prime versioni distinti per le alte velocità medie ottenibili (oltre 250 Km/h) anche su percorsi non specificamente previsti per l'Alta Velocità.

Le carrozze

- Il treno, nella versione destinata alle FS, è composto da 9 carrozze (458 posti), di cui sei costituiscono (accoppiate) le unità di trazione e le tre rimanenti (tra cui la carrozza ristorante) sono a rimorchio.

Ogni unità di trazione è equipaggiata elettricamente (potenza continua 6.000 KW) con un solo gruppo chopper - inverter e quattro motori di tipo asincrono trifase, uno per ogni carrello. Le cabine di guida sono due, collocate nelle carrozze estreme. Grazie al posizionamento dei motori e degli attuatori dell'assetto sotto cassa, è stato possibile l'utilizzo totale dello spazio (ad eccezione della sola cabina di guida) per il trasporto ed il comfort dei passeggeri.

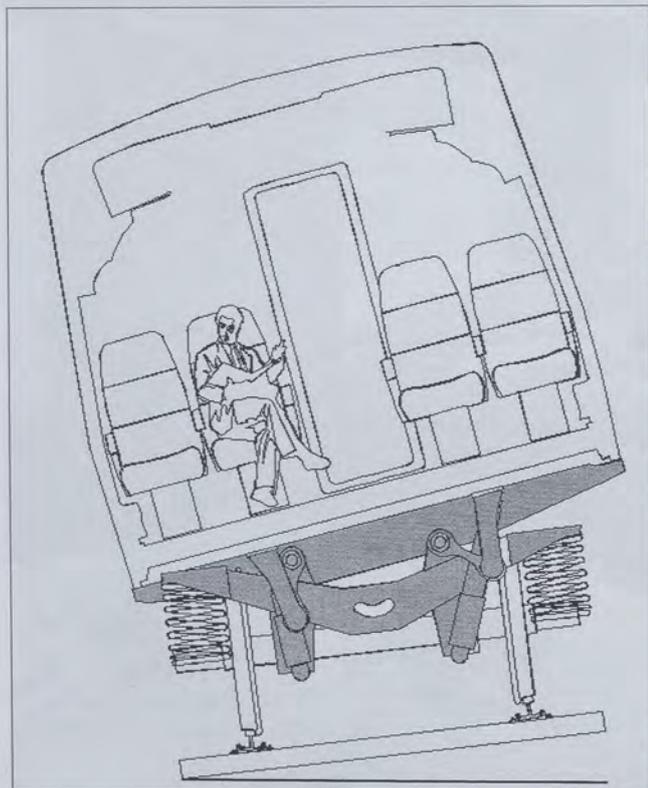
- Il carrello è dotato di sospensioni primarie e secondarie di tipo elicoidale (laterale attiva) che, particolarmente sicure nei confronti dello svio, offrono un elevato livello di comfort interno. Vibrazioni e rumorosità sono poi ulteriormente ridotte con specifici accorgimenti di montaggio che riguardano gli arredi interni, le pareti, i soffitti e i pavimenti flottanti. I carrelli motore sono intercambiabili come pure i carrelli portanti.

- L'equipaggiamento di trazione è adattabile alle diverse esigenze, ad esempio:

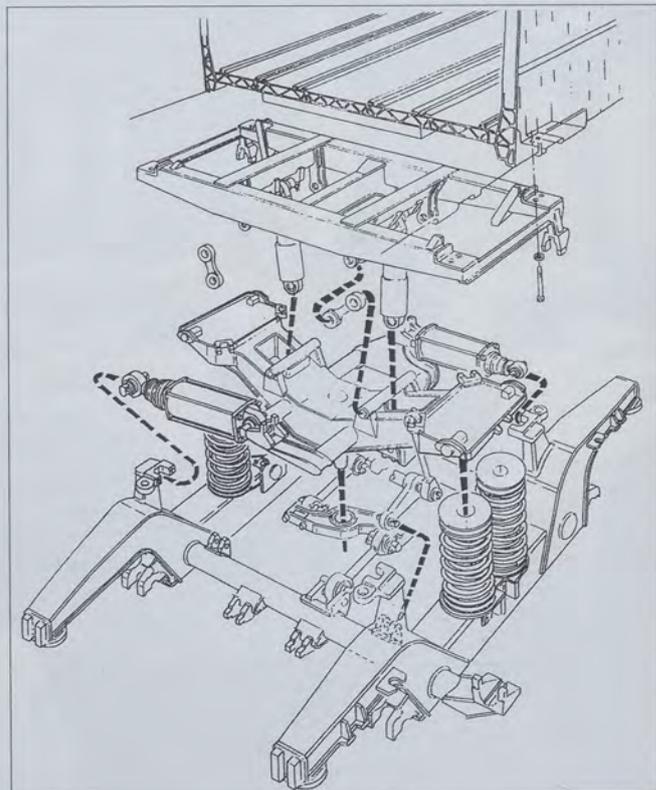
- 3.000 V c.c. (ETR 460 Ferrovie Italiane FS);
- 25.000 V c.a. 50Hz (S 220 Finlandia);
- 3.000 V c.c./15.000 V c.a. 16 2/3 Hz (politensione) (ETR 470 Ferrovie Svizzere SBB e BLS, Ferrovie Italiane FS).

- Inoltre è stata sviluppata una versione con equipaggiamento diesel elettrico (VT 610 per le Ferrovie Tedesche, in cooperazione con produttori tedeschi di materiale rotabile).

Schema dell'assetto cassa.



Schema della sospensione laterale attiva.



- L'impiego della tecnologia dei grandi estrusi di alluminio per la cassa consente una notevole flessibilità dimensionale e particolari allestimenti degli interni, come ad esempio dimostrano alcune differenti versioni approntate per compagnie ferroviarie estere:

- Pendolino Italia, largh. 2800 mm
- Pendolino Finlandia S220, largh. 3200 mm
- Pendolino Spagna e Portogallo, largh. 2920 mm.

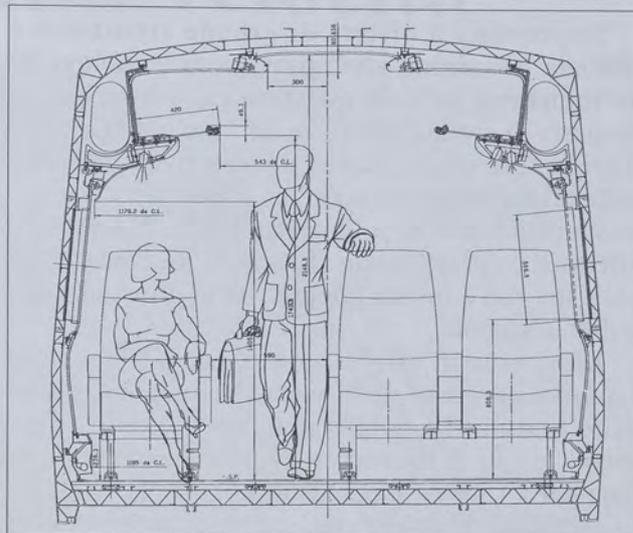
Associati ad altri materiali di derivazione aeronautica, gli estrusi garantiscono una sensibile riduzione dei pesi, a tutto vantaggio del risparmio energetico.

- Il design aerodinamico dell'esterno coniuga esigenze funzionali ed economiche, che si esplicitano, ad esempio, nella necessità di ricoverare a scomparsa i respingenti per il traino della motrice e nella conservazione della vetratura piatta anche per la cabina di guida.

La grafica esterna, improntata ad un *family feeling* con il precedente ETR 450 così come desiderato dalla committenza FS, attraverso una larga e continua fascia rossa facilita la percezione dell'immagine del treno, anche in velocità.

Specifiche immagini grafiche e degli interni caratterizzano le versioni adottate da compagnie estere, come nel caso del Pendolino Cisalpino e dell' S220 per la Finlandia, che in particolare si distingue l'innovativo e spigliato design (colori e materiali) della zona bar.

La cassa con evidenziate le sezioni in estruso di alluminio.



Il modello allestito per le prove aerodinamiche.



ETR 460 Pendolino (Design: GIUGIARO DESIGN).



Gli interni

Improntati a criteri di grande rigorosità e sobrietà, associano alle innovazioni tecnologiche un'immagine soft. In quest'ottica si inserisce la proposta di cromie dominate da "non colori", come il grigio, che oltre a cielino e pareti riveste il sedile della prima classe e si coordina con la seconda classe limitatamente ai poggiatesta tessili. L'armonico effetto è contrappuntato dalla sola presenza di un blu Cina che è invece poggiatesta in prima classe e sedile in seconda.

La ricerca di effetti sensoriali confortevoli si esprime, oltre che nella gamma cromatica, anche nelle finiture. Di nobile memoria "trasportistica" sono i tessuti di lana con rigature diagonali tono su tono per i sedili, il pavimento in moquette anch'essa grigia per la prima classe, i rivestimenti vinilici dei pannelli laterali sandwich a nido d'ape. Attraverso una porta in makrolon trasparente si accede alle zone estreme della carrozza in cui sono concentrati i servizi: bagagliaio, toilette ecologica a recupero dei reflui, cabina telefonica.

Alle tinte "fredde" dei vagoni passeggeri si contrappone la ricercata familiarità cromatica e dei materiali nella zona bar-ristorante, impreziosita dalla presenza di fibre ottiche, rivestimenti in Alcantara per le poltrone, legno di ciliegio per i piani.

ETR 460 Pendolino: la zona bar (Design: GIUGIARO DESIGN).



ETR 460 Pendolino: la carrozza di prima classe (Design: GIUGIARO DESIGN).



Piemonte e Alta Velocità



Il progetto del quadruplicamento veloce della linea ferroviaria Torino-Milano

Michele PANTALEO (*), Giovanni VALLINO (**)

1. Il programma di esercizio ferroviario integrato ed il materiale rotabile

1.1 Il programma di esercizio

Il sistema ferroviario italiano ad Alta Velocità, è fondato su una stretta integrazione tra nuove linee veloci e linee tradizionali, nel senso che le prime si configureranno come la struttura portante dei viaggiatori a media lunga distanza e delle merci di qualità, mentre le seconde attueranno la "cucitura" con il trasporto locale, di bacino e regionale, consentendo l'estensione dei benefici propri dell'Alta Velocità (elevata velocità commerciale, frequenza, comfort) a gran parte della rete esistente.

Il principio della separazione dei traffici sarà attuato sulle nuove linee Alta Velocità attraverso l'applicazione dei seguenti criteri:

- treni passeggeri diurni ad Alta Velocità ed alta frequenza, che collegheranno tutti i grandi centri urbani indipendentemente dalla loro posizione sulle linee ad Alta Velocità;
- treni passeggeri notturni, in fasce orarie dedicate, in servizio nazionale ed internazionale;
- treni merci di qualità, da effettuarsi con velocità commerciali più basse, sempre in fasce orarie dedicate.

I trasporti locali e regionali saranno riservati alle linee tradizionali.

In particolare le linee Alta Velocità saranno utilizzate con velocità costanti nelle varie fasce orarie (300 km/h nel periodo diurno e 140-160 km/h nel periodo notturno, nel quale sarà anche effettuata la manutenzione per circa 5 ore, garantendo comunque la circolazione su un solo binario); le linee tradizionali saranno utilizzate con tre distinti livelli di velocità commerciale (Ir/Dir, Reg/Merci, Metropolitano) rispetto ai cinque attuali: ciò comporterà un aumento di capacità di circa il 20% rispetto ai valori attuali (230 treni/giorno sulle tratte principali) già ampiamente saturati sulle direttrici più frequentate. Il nuovo sistema ferroviario potrà così assicurare oltre 560 treni/giorno sui principali assi di trasporto, sommando la potenzialità della linea Alta Velocità con quella della linea tradizionale.

1.2 Il modello di esercizio della linea Alta Velocità Torino-Milano in rapporto al nodo di Novara

La tratta Alta Velocità Torino-Milano prevede, per alcune condizioni di esercizio, l'interconnessione passeggeri e merci con il nodo di Novara.

Il modello di esercizio per i treni passeggeri è così articolato:

- i treni Alta Velocità Intercity di 1° livello (treni internazionali e interregionali) percorreranno la linea Torino-Milano senza fermate intermedie;
- i treni Intercity di 2° livello (treni regionali) provenienti da Torino e transitanti sulla tratta Alta Velocità, per i quali è prevista la fermata alla Stazione di Novara, si dirameranno dalla linea Alta Velocità mediante l'interconnessione di Novara Ovest, e fermeranno nella stazione di Novara Centrale, proseguendo per Milano sulla attuale linea Torino-Milano;
- i treni Alta Velocità Intercity di 2° livello (treni regionali) provenienti da Milano e che prevedono la fermata a Novara, percorreranno il tratto Milano-Novara solo sulla linea attuale, proseguendo poi per Torino sulla linea Alta Velocità.

Per quanto concerne le merci è prevista l'interconnessione con lo scalo di Boschetto raccordato con il CIM (Centro Intermodale Merci).

Il modello di esercizio per i treni merci è così articolato:

- i treni merci provenienti da Torino sulla Alta Velocità con destinazione Novara attraverso l'interconnessione Ovest si fermeranno a Novara Boschetto senza transitare attraverso la stazione centrale.

Potranno proseguire per Milano sulla linea Alta Velocità con l'interconnessione prevista a Novara Est o da Novara Boschetto immettersi sulla linea FS del Sempione o sulla attuale linea per Milano;

- i treni merci provenienti da Milano potranno percorrere la linea Alta Velocità o la attuale linea sino a Novara Boschetto e proseguiranno verso Torino, sulla linea Alta Velocità interconnettendosi con essa a Novara Ovest ovvero potranno andare verso il Sempione o immettersi sulla attuale linea per Torino.

1.3 Il materiale rotabile

Il Servizio passeggeri, sulle nuove linee Alta Velocità, sarà effettuato dal "Treno Alta Velocità Italiano" denominato ETR 500, costruito dal Consorzio Trevi, che ha una velocità di 300 km/h e la possibilità di circolare sia sulle nuove linee veloci con alimentazione a 25 KV in corrente alternata, sia sulle linee tradizionali con alimentazione a 3 KV in corrente continua.

(*) Ingegnere, Direttore Tecnico della progettazione Alta Velocità - Fiatengineering.

(**) Ingegnere, Project Manager Sistema Alta Velocità - Fiatengineering.

Il servizio passeggeri notturno e il servizio merci sarà effettuato con i locomotori della serie E 402 B, accoppiabili con le carrozze passeggeri e merci attualmente utilizzate e con quelle di futura realizzazione.

Il locomotore E 402 B è stato concepito bitensione per l'impiego su linee alimentate a 3 KV c.c. e 25 KV c.a. 50 Hz, con velocità massime di 200 km/h.

Altro materiale rotabile destinato al servizio misto, ma con prestazioni non propriamente AV, è rappresentato dagli elettrotreni passeggeri "Pendolino" ETR 460, ETR 470 e ETR 480 e dal locomotore E 421.

L'elettrotreno ETR 460, caratterizzato da un motore bitensione (3 KV c.c.; e 1,5 KV c.c.), è adatto ad un utilizzo sulla rete italiana tradizionale e sulle reti tradizionali francesi; raggiunge una velocità massima di 250 km/h.

L'elettrotreno ETR 470, caratterizzato da un motore bitensione (3 KV c.c.; e 15 KV c.a.2/3 Hz), è adatto ad un utilizzo sulla rete italiana tradizionale e sulle reti dell'area germanica: raggiunge una velocità massima di 200 km/h.

L'elettrotreno ETR 480, caratterizzato da un motore tritensione (3 KV c.c., 1,5 KV c.c. e 25 KV c.a.), è adatto ad un utilizzo sulla rete italiana tradizionale e Alta Velocità e sulle reti dell'area francese e spagnola: raggiunge una velocità massima di 250 km/h.

Il locomotore E 412 è stato concepito bitensione per l'impiego su linee alimentate a 3 KV c.c. e 15 KV c.a.2/3 Hz con velocità massima di 200 km/h.

Si segnala infine che sulla intera rete italiana potranno circolare gli elettrotreni Alta Velocità del sistema della Spagna (AVE bitensione, velocità max 300 km/h), della Francia (TGV-PBKA quadritensione, velocità max 300 km/h) e della Germania (ICE-M quadritensione, velocità max 300 km/h).

2. Standard progettuali

2.1 Caratteristiche del tracciato

La scelta delle principali caratteristiche di progetto delle linee è strettamente connessa al programma di esercizio, cioè alle modalità di svolgimento delle circolazioni previste, alle caratteristiche dei convogli che circolano, alle velocità massime raggiungibili in esercizio normale dalle diverse categorie dei treni, al carico assiale massimo e alla entità globale dei traffici.

Definiti quindi i valori di cui sopra, sono stati derivati i parametri più importanti di progetto, cioè i raggi di curvatura minimi, le sopraelevazioni, le lunghezze dei raccordi parabolici e le pendenze longitudinali massime.

Nelle fasi progettuali si è anche tenuto conto delle condizioni orografiche e dei vincoli urbanistici in cui si svolge il tracciato.

La nuova linea Alta Velocità è prevista con interasse di 5 m fra i binari e scartamento 1435 mm.

I valori fondamentali della geometria del binario (raggio minimo delle curve, sopraelevazioni e lunghezza dei raccordi parabolici) sono stati assunti secondo i criteri vigenti presso le Ferrovie dello Stato per le linee ad Alta Velocità, e cioè:

- possibilità di circolazione sulla linea anche di treni a bassa velocità ($V_{min} = 80$ km/h);
- accelerazione non compensata pari a $0,6$ m/s², corrispondente ad un difetto di sopraelevazione di 9,2 cm e ad un eccesso di sopraelevazione pari a 9,2 cm;
- variazione dell'accelerazione non compensata sui raccordi parabolici apri a $0,15$ m/s²;
- velocità di progetto del tracciato 300 km/h.

2.2 Velocità di progetto

Da quanto detto derivano i seguenti parametri geometrici:

- raggio minimo delle curve = 5450 m
- sopraelevazione massima = 10,5 cm
- lunghezza min. dei raccordi parabolici = 330 m
- pendenze longitudinali massime = 18‰ allo scoperto, 15‰ in galleria.

Poiché la linea Torino-Milano è in pianura, sono stati adottati, salvo casi particolari, raggi minimi delle curve di 7000 m e pendenza massima del 15‰.

Di norma le livellette sono raccordate mediante curve circolari che inducono un'accelerazione verticale da $0,3$ m/s², fino ad un massimo di $0,4$ m/s², il che comporta raccordi circolari altimetrici minimi compresi tra 23.150 e 17.360 m.

2.3 Impianti di servizio

I punti singolari, legati alle esigenze degli impianti tecnologici e dell'esercizio, che sono stati assunti come vincoli per la scelta del tracciato plano-altimetrico, sono:

- Sottostazioni elettriche (S.S.E.)

Necessarie per l'alimentazione elettrica dei treni, sono ubicate con un passo di norma pari a 50 km (± 5 km) e trasformano l'alimentazione da Alta Tensione a 25 KV c.a. Esse hanno bisogno ogni 12/15 km circa di stazioni di parallelo.

- Posti di comunicazione (P.C.)

Necessari per il passaggio dei treni da un binario all'altro, sono costituiti da scambi che mettono in comunicazione i binari e sui quali i treni, se cambiano binario, possono transitare a 160 km/h. Essi sono previsti ogni 24 km circa.

- Posti di movimento (P.M.)

Sono delle stazioni di servizio ove sono previsti due binari di precedenza lunghi 750 m; il loro passo è di circa 48 km.

- Posti di manutenzione e ricovero attrezzatura

Sono ubicati di norma in corrispondenza dei Posti di Movimento e costituiti da un piazzale con almeno 5 binari tronchi di lunghezza utile complessiva di circa 1300 metri.

3. Geologia, idrogeologia, idrologia, idraulica

3.1 Indagini geognostiche e idrogeologiche

Nel 1992 è stata eseguita un'ampia campagna geognostica e prove di laboratorio sui campioni prelevati, volta a ottenere precise indicazioni per lo sviluppo del progetto esecutivo.

Successivamente nel 1996 tale campagna è stata estesa alla zona di variante del tracciato (Stura e Rho-Pero).

Sono stati eseguiti complessivamente n. 310 sondaggi per complessivi 8200 m di sviluppo, n. 211 prove penetrometriche, n. 2560 prove in sito; sono stati posti in opera 256 piezometri e sono state eseguite n. 2800 prove di laboratorio su campioni prelevati in sito.

3.2 Idrologia

Lo studio idrologico è volto alla definizione, per ciascuno dei corsi d'acqua interessati dalla linea ferroviaria, della più probabile portata di piena, in corrispondenza delle sezioni di intersezione con la linea stessa.

Tali valori sono assunti come dati di partenza per le successive verifiche idrauliche e per il dimensionamento delle necessarie opere in progetto.

I corsi d'acqua sono stati suddivisi in quattro gruppi:

- corsi d'acqua principali a valenza regionale: la portata di piena di riferimento è quella corrispondente ad un tempo di ritorno di 500 anni;
- corsi d'acqua principali a valenza locale: anche per questi corsi d'acqua la portata di piena di riferimento corrisponde ad un tempo di ritorno di 500 anni;
- corsi d'acqua secondari: per questi corsi d'acqua la portata di piena di riferimento corrisponde ad un tempo di ritorno di 200 anni;

- canali artificiali: con interessamento della fitta rete di irrigazione ed alle relative necessità dell'attività agricola di pertinenza.

3.3 Idraulica

Lo studio idraulico ha definito le caratteristiche geometriche delle opere di attraversamento idraulico, in funzione delle ipotesi di progetto: tempi di ritorno, franchi minimi di rispetto, ecc. Ciò è tanto più importante in quanto sono presenti sul territorio un numero elevatissimo di corsi d'acqua.

Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua principali, la quota dell'intradosso dell'attraversamento viene valutata prendendo come riferimento il carico totale (statico + dinamico) con un franco utile di 0,50 m.

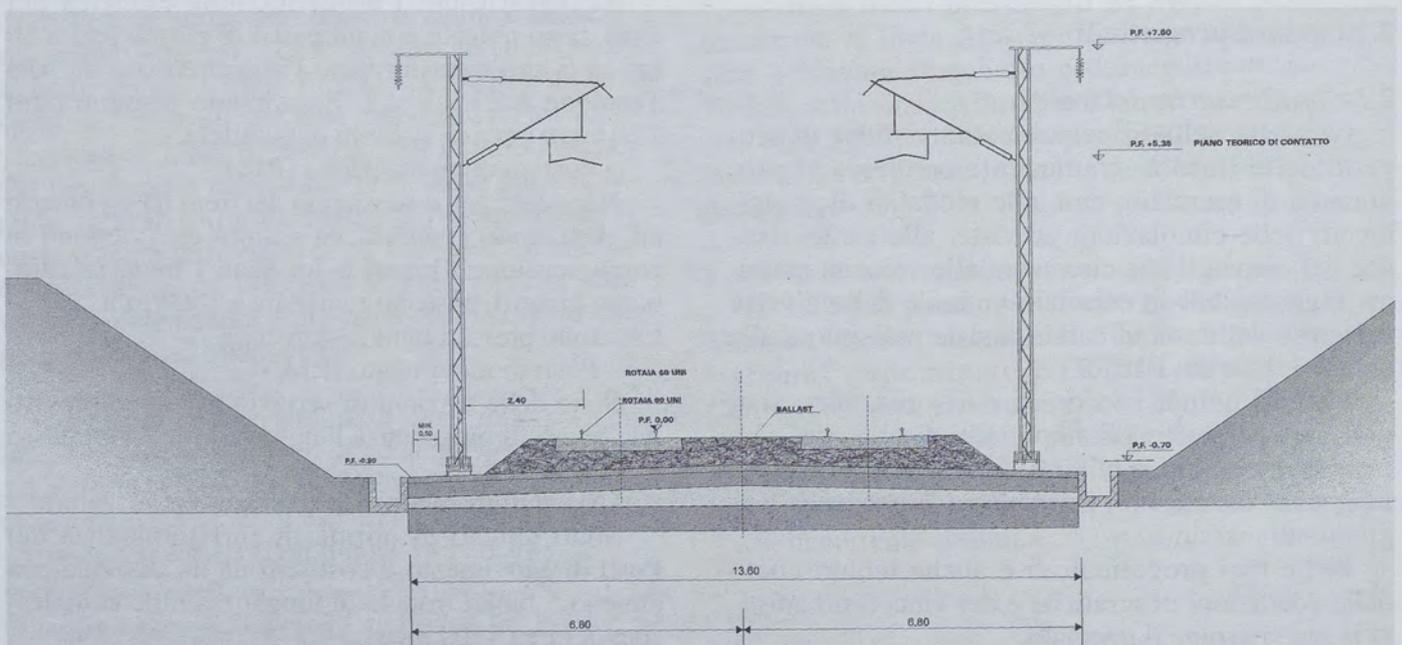
I calcoli sono stati effettuati ipotizzando le condizioni di moto uniforme della sezione corrente del corso d'acqua, confrontandola con il carico critico in corrispondenza della sezione dell'attraversamento autostradale, verificando, comunque, che la quota dell'intradosso dell'attraversamento ferroviario risulti superiore od al massimo coincidente con quelle dell'attraversamento autostradale.

Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua secondari si è ricorsi invece alla progettazione di tombini scolorari tenendo in conto, oltre alle esigenze idrauliche emerse dallo studio, l'ispezionabilità ed ove possibile il passaggio pedonale per la manutenzione.

In presenza di fossi di irrigazione si opera così da non alterare le caratteristiche idrauliche in termini di carico e di colmi di acqua (fondamentali per i problemi connessi con le fasi di allagamento delle risaie).

La continuità della rete viene garantita a valle, ricostruendo al termine dell'attraversamento nuove tratte di canalizzazioni e realizzando i nuovi manufatti ripartitori che si rendessero necessari.

Sezione tipo in scavo (Quadruplicamento veloce Torino-Venezia, tratto Torino-Milano).



4. Le opere d'arte, il corpo ferroviario, le opere interferenti

4.1 Ponti e viadotti

La linea ferroviaria ha 11 viadotti e svariati ponti per superare prevalentemente corsi d'acqua, strade o ferrovie.

Queste opere d'arte sono in maggioranza in cemento armato, con schema statico a travi semplicemente appoggiate, con spalle scatolari in c.a., pile in c.a., impalcato in cemento armato precompresso a cassoni; fanno eccezione alcuni viadotti che a causa della luce rilevante, hanno impalcato con travi in acciaio e soletta in calcestruzzo.

Le caratteristiche tecniche delle sezioni tipo della sede in viadotto sono le seguenti:

- piattaforma di larghezza totale 13,60 metri. La piattaforma è opportunamente impermeabilizzata con guaine elastomeriche;
- il ballast viene contenuto da due muretti paraballast distanti tra loro 10 metri;
- ai piedi dei muretti paraballast sono posti gli elementi prefabbricati portacavi ed alle due estremità dell'impalcato corrono i marciapiedi.

4.2 Gallerie artificiali in superficie

Con questo nome sono state chiamate quelle strutture scatolari in c.a., sopra il piano di campagna, che sono previste in corrispondenza soprattutto degli svincoli autostradali, per permettere lo scavalcamento della linea Alta Velocità da parte dei rami stradali di entrata o uscita della autostrada.

Si tratta di strutture scatolari in c.a. con luce libera interna di 14 metri ed altezza libera tra piano del ferro e intradosso della copertura di almeno 7,20 metri.

4.3 Sovrapassi autostradali e ferroviari

Data la vicinanza con l'autostrada Torino-Milano e la necessità di non interrompere la viabilità locale si rende necessaria la realizzazione di numerosi cavalcavia che sovrappassano sia l'autostrada stessa sia la sede ferroviaria, andando a sostituire le analoghe opere di scavalcamento autostradale già esistenti che dovranno essere ricostruite, poiché il transito dei convogli ferroviari ad alta velocità richiede una maggiore altezza libera rispetto a quella indotta dal traffico di tipo autostradale (7,20 m in luogo di 5,50 m).

Gli scavalcamenti autostradali comportano una luce netta di 41,5 m nei casi tipici, che divengono anche 50 m in alcune situazioni particolari.

Lo scavalcamento ferroviario comporta di norma una luce netta di 20 m. Tra i due scavalcamenti resta una luce netta intermedia variabile, secondo la distanza fra ferrovia ed autostrada, tra pochi metri e circa 20 metri.

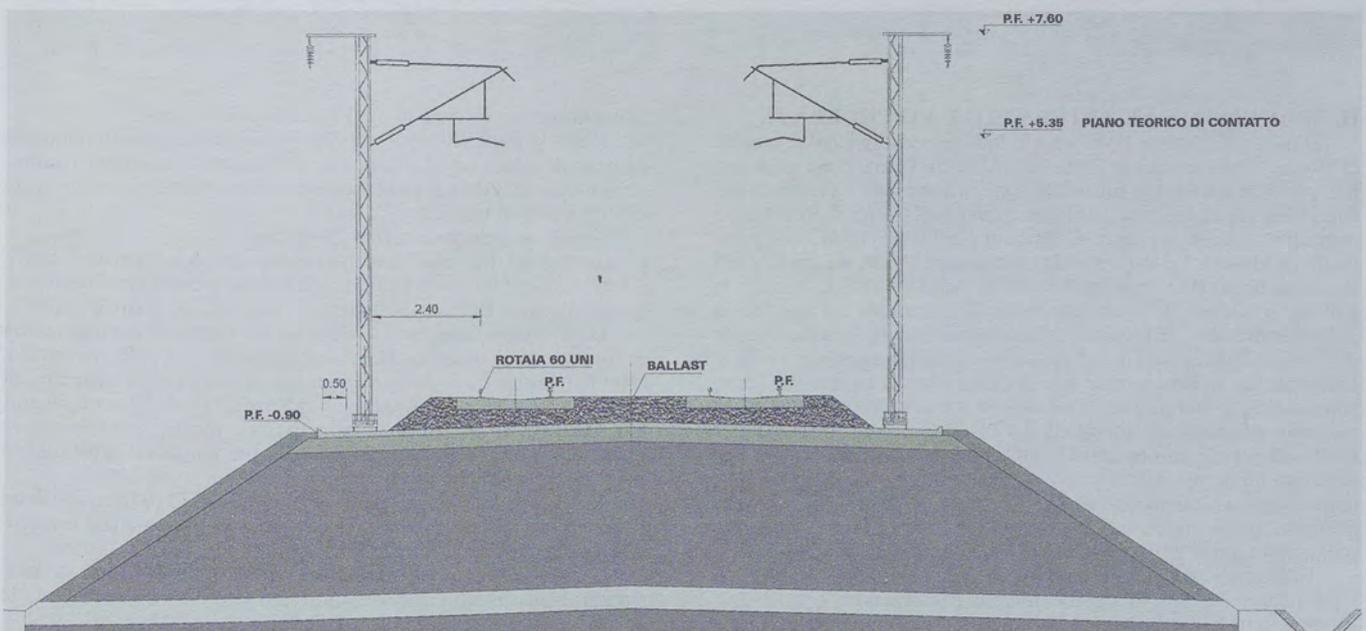
Ai lati vi sono campate aggiuntive per permettere la realizzazione di spalle aperte ed il passaggio della viabilità campestre.

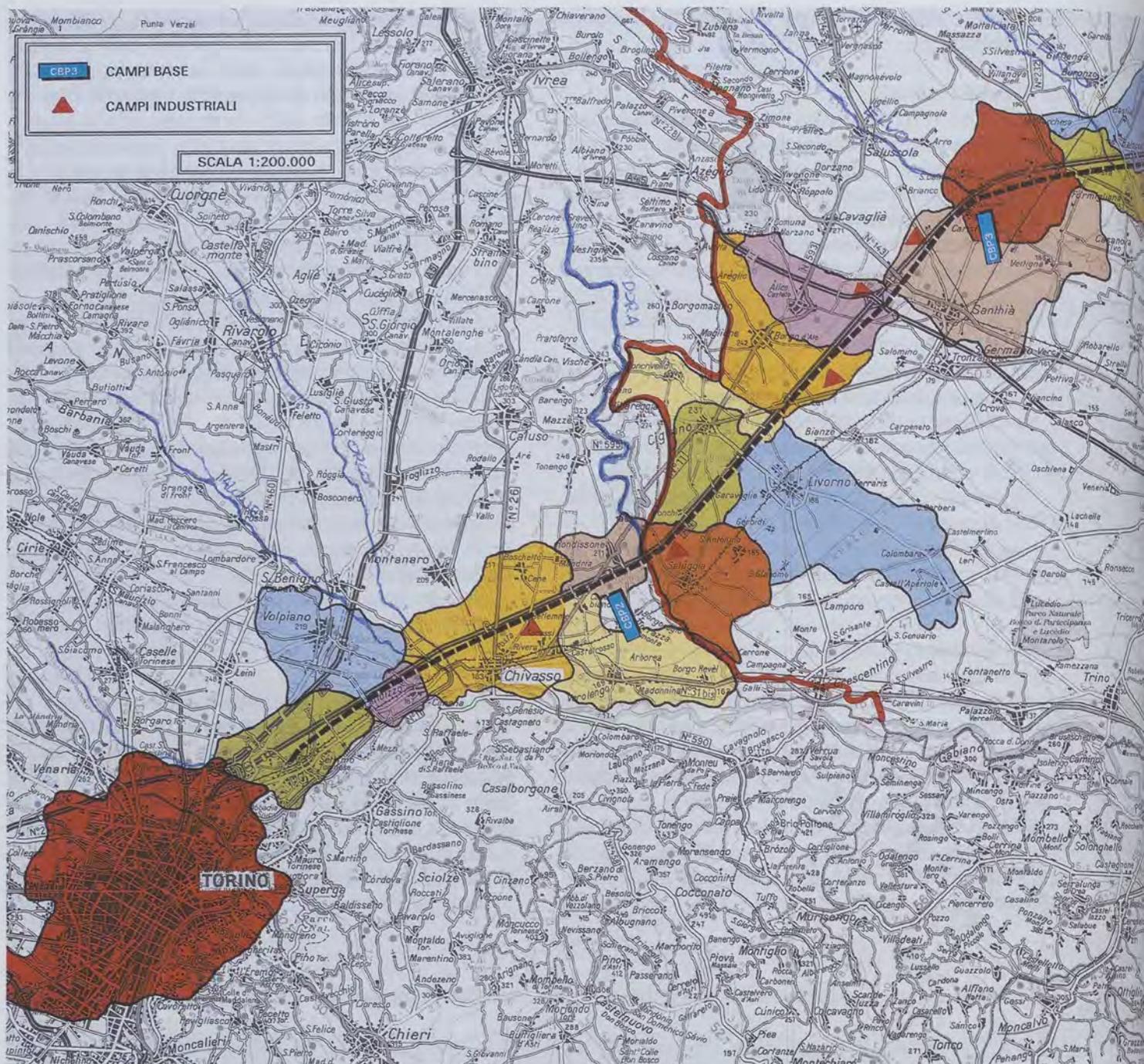
Per lo scavalcamento autostradale si prevede l'impiego di una struttura mista acciaio-calcestruzzo collaborante.

4.4 Corpo ferroviario in terra

Le opere del Corpo Ferroviario in terra consistono essenzialmente in rilevati e trincee. Poiché la ferrovia si sviluppa in pianura, gran parte della linea si trova su corpo stradale in terra, prevalentemente in rilevato, con altezza media intorno ai 3 metri. Solo nelle zone di approccio ai ponti e viadotti e in qualche depressione del terreno, il rilevato assume altezze maggiori.

Sezione tipo in rilevato (Quadruplicamento veloce Torino-Venezia, tratto Torino-Milano).





IL TRACCIATO E LE ALTERNATIVE CONSIDERATE

Il tracciato collega Torino a Milano originandosi dalla stazione di Torino Stura (stazione Porta del Nodo di Torino), correndo sul lato sud dell'autostrada fino nella zona di Pregnana e piegando poi a nord-est per affiancarsi alla linea attuale nella zona di Rho-Però e terminando nella stazione di Milano Certosa, ove si collega al Nodo di Milano. Lo sviluppo totale è di ca 125 km; di cui km 102 su corpo ferroviario in terra, km 20 su ponti e viadotti, km 2,5 in galleria artificiale in superficie (svincoli autostradali) e km 0,5 in galleria artificiale. È prevista una Interconnessione con la stazione di Torino Stura; una predisposizione, nella zona di Torino-Falchera, per la futura linea AV di cintura verso Lione; due interconnessioni a Novara (ovest ed est). Il tracciato si sviluppa generalmente parallelo all'autostrada To-Mi, a fianco della carreggiata (lato sud), onde minimizzare le interferenze con i fabbricati, che sono più numerosi sul lato nord (o di monte). La distanza tra asse autostrada e asse della linea ferroviaria Alta Velocità è di norma di 50 metri, per scendere ad un minimo di circa 34 metri in qualche punto con vincoli particolari.

Tale interesse è stato fissato in modo da:

- permettere il futuro allargamento della carreggiata;
- permettere l'inserimento della corsia di accelerazione/decelerazione

in corrispondenza di ogni svincolo autostradale.

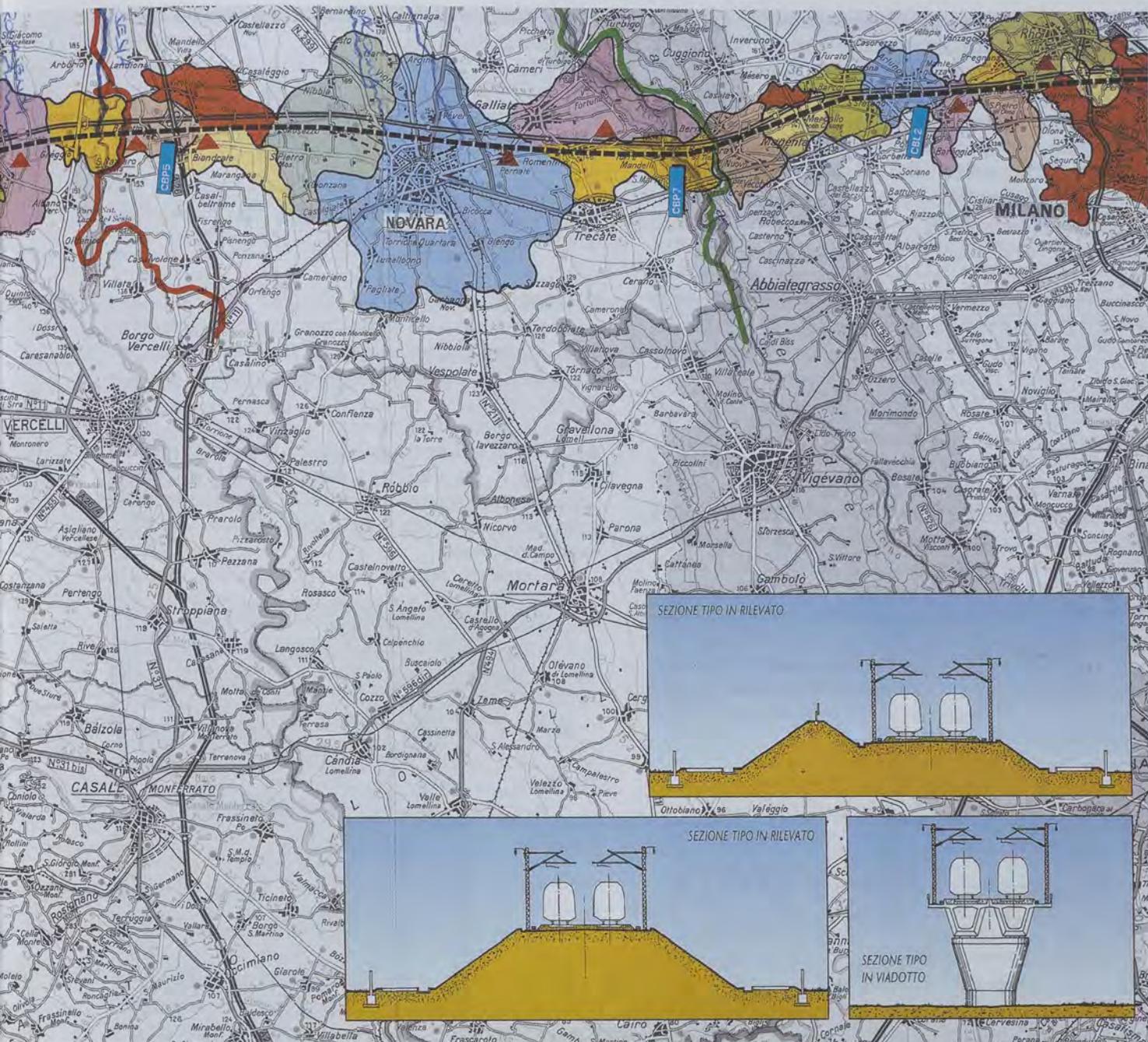
Dopo la pubblicazione del SIA, a seguito di approfondimento da parte di alcuni Enti Locali e con riferimento ai problemi di attraversamento dell'area urbana Novarese si sono studiate quattro possibili varianti di tracciato:

- variante a sud di Novara (km 29 circa);
- variante nord, Balocco-Marcallo (48 km circa con 9 km di viadotti);
- variante nord, Balocco-Galliate (32 km circa con 6 km di viadotti);
- variante nord, Balocco-Boffalora (42 km circa con 8 km di viadotti).

Dallo studio comparativo delle quattro varianti confrontate fra di loro e con il tracciato in affiancamento a sud della autostrada, effettuato sulla base dell'adeguatezza al modello di esercizio, di parametri tecnico-economici, degli impatti su 10 componenti ambientali e sulle politiche urbanistiche locali, la soluzione in grado di minimizzare l'impatto sull'attuale equilibrio territoriale è risultata essere quella in affiancamento all'autostrada.

Recentemente il Comune di Novara ha richiesto lo studio di un tracciato che circonvasse a nord il territorio comunale e raccogliesse tutte le esistenti linee ferroviarie in una linea di gronda.

Gli studi di impatto eseguiti su di essa e su di una versione ridotta della stessa hanno riconfermato come meno impattante la soluzione lungo l'autostrada.



La Regione Lombardia, ha richiesto di variare il tracciato pianaltimetrico della linea AV nel tratto finale (comune di Rho e Pero) per inserire una fermata in linea in corrispondenza dell'area della Raffineria Rho-Però, recentemente dismessa dall'AGIP e destinata a sedime del futuro Polo Fieristico Lombardo. Sulla base di tale richiesta è stato eseguito un primo progetto di massima del tracciato in variante, utilizzando il corridoio della linea FS attuale To-Mi dal sovrappasso dell'autostrada fino a Milano Certosa. Questo primo progetto presentava delle criticità nell'attraversamento del tessuto urbano di Pregnana e della zona della stazione ferroviaria di Rho.

Si è quindi presa in considerazione una variante di tracciato che si discostasse dall'Autostrada per un tratto più breve rispetto alle soluzioni precedentemente illustrate. Sono stati individuati ulteriori due corridoi, il primo ai confini tra i Comuni di Pregnana e Cornaredo lungo un elettrodotto esistente confluyente nella stazione FS di Rho e l'altro che, partendo dall'affiancamento sud dell'autostrada, prevede lo scavalco dell'autostrada stessa prima dello svincolo della Ghisolfa e si posiziona nella zona a nord della raffineria di Rho-Però.

Il tracciato lungo il corridoio dell'elettrodotto sul confine tra i comuni di Pregnana e Cornaredo, scartato sia a causa del notevole

impatto creato dalle linee sia per i vincoli esistenti, doveva passare in gran parte su viadotto della lunghezza di alcuni chilometri e comunque ritornava lungo la linea FS To-Mi nei pressi della stazione di Rho, con conseguente grave impatto sugli edifici in zona.

Si è infine studiata una soluzione che minimizzasse gli impatti dei precedenti progetti.

Tale soluzione è stata individuata con:

- origine al confine tra Arluno e Sedriano;
- scavalco della linea FS To-Mi e dell'autostrada A4 con un'unica opera d'arte;
- affiancamento dell'autostrada a nord in comune di Pregnana e Cornaredo;
- distacco della linea dall'affiancamento suddetto e attraversamento del parco agricolo sud nella zona immediatamente a nord dello svincolo della Ghisolfa già ampiamente compromessa dalle infrastrutture esistenti;
- scavalco delle linee FS To-Mi e Mi-Domodossola al limite della zona della Raffineria di Rho-Però e affiancamento a nord della linea FS con creazione della fermata di Rho-Però di fianco al nuovo scalo ferroviario di Fiorenza;
- ingresso in Milano-Certosa con galleria sottopassante l'autostrada A4.

Le zone in trincea sono molto limitate in estensione, onde evitare interferenze con la fitta rete di canali e corsi d'acqua presenti nella zona.

Di norma le pendenze delle scarpate, sia dei rilevati sia delle trincee è di 3 (in orizzontale) su 2 (in verticale), ciò per garantire la stabilità, viste le caratteristiche geotecniche del materiale del rilevato e di quello in "situ".

Il corpo ferroviario ha larghezza in sommità di metri 13,60 con piattaforma conformata a schiena d'asino a pendenza del 3%.

Esso è finito in sommità con uno strato di conglomerato bituminoso spesso 12 cm, su cui poggia la massicciata in ballast.

4.5 Le interferenze

L'inserimento della linea ad Alta Velocità sul territorio comporta inevitabilmente sensibili interferenze con la viabilità, le opere autostradali, le linee ferroviarie e i sottosopraservizi esistenti.

Tali interferenze sono notevoli, sia perché la linea corre in gran parte in un'area fortemente antropizzata e industrializzata quale è la Pianura Padana sia perché, per limitare l'impatto ambientale, si è scelto un tracciato a stretto contatto dell'autostrada.

Tutte le interferenze sono state risolte con più o meno estese deviazioni dei nastri stradali, spesso con previsione di opere d'arte di scavalco o di sottopassaggio dell'autostrada.

Le sezioni adottate per le deviazioni stradali sono state quelle raccomandate dal C.N.R., tenendo conto naturalmente dell'importanza della strada.

Le pavimentazioni sono previste in conglomerato bituminoso con spessori adeguati al tipo di strada.

La nuova viabilità assomma a circa km 120, i nuovi sovrappassi sono 59 i nuovi sottopassi 23, gli svincoli da ristrutturare 16, le aree di servizio autostradali da riqualificare sono tre, le strade agricole o campestri assommano a svariati chilometri.

Si sono individuate sulla linea circa 570 interferenze di sottosopraservizi così ripartite per tipologie di pertinenza:

– acquedotti e impianti idraulici	=	n. 60
– elettrodotti e impianti elettrici	=	n. 240
– fognature e impianti fognari	=	n. 30
– gasdotti e oleodotti	=	n. 80
– cavi telefonici ed impianti relativi	=	n. 160

A queste interferenze si devono aggiungere le interferenze con i cavi telefonici e i cavi a fibre ottiche sotterranee che corrono parallelamente all'autostrada Torino-Milano.

5. La tecnologia ferroviaria

5.1 Armamento

È previsto l'utilizzo di rotaie tipo 60 UIC su traverse in cemento armato precompresso della lunghezza di 2,60 m con passo 60 cm.

La massicciata è in ballast con spessore minimo sotto rotaia di 50 cm.

Sulla linea esistono due Posti di Movimento, con due binari di precedenza ed un fascio binari di servizio e tre Posti di Comunicazione ove è possibile ai treni cambiare binario per particolari esigenze di esercizio.

Gli scambi sulla linea di corsa sono del tipo S60 UIC/3000/0,022 a cuore mobile, che permettono una velocità sul ramo deviato di 160 km/h.

5.2 Elettrificazione

L'alimentazione della linea avviene attraverso delle sottostazioni elettriche allacciate alla rete primaria Enel a 132 KV equipaggiate con trasformatori da 60 MVA.

La tensione di alimentazione del treno è di 25 KV. Lungo la linea, ogni 10÷15 km, sono previsti dei posti di parallelo per compensare le cadute di tensione e "forzare" la corrente transitante nelle rotaie nel conduttore di ritorno a -25 KV, appositamente presiposto.

La linea di contatto è costituita da una corda in rame di 120 mm² e da due fili di contatto di 100 mm² ciascuno.

I sostegni all'aperto sono pali tralicciati alti 9,06 m, mentre in galleria le sospensioni sono fissate in calotta.

Il filo di contatto è a 5,35 m dal binario.

5.3 Segnalamento

Il sistema di segnalamento previsto è un sistema di gestione di stazione e di linea con apparecchiature statiche centralizzate in punti singolari, dotati di circuiti di binario di tipo digitale, per la ripetizione a bordo delle informazioni e di sistemi di tipo discontinuo per le comunicazioni bidirezionali ter-rabordo.

La struttura è di tipo gerarchico: partendo da un posto di supervisione della intera rete si dirama via via verso la periferia fino ad arrivare agli enti di piazzale.

Il sistema permette il cadenziamento in sicurezza ogni 2,5 minuti di convogli viaggianti a 300 km/h.

5.4 Telecomando e telecontrollo

Il sistema di telecomando e telecontrollo ha il compito di controllare e comandare tutti i sistemi tecnologici dell'Alta Velocità, raccogliendo nel contempo le informazioni utili per una corretta gestione degli impianti.

Il sistema di telecomando e telecontrollo è organizzato secondo una struttura gerarchica multilivello, i cui principali componenti sono:

- Posto Supervisione di Sistema
- Posto Centrale Satellite
- Posto Periferico Fisso.

6. Studio dell'impatto ambientale e approfondimenti successivi

Il D.P.C.M. 27/12/1988 "Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986 in 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10/8/1988 in 377" obbliga ad eseguire uno "Studio dell'impatto Ambientale (S.I.A.)", per una infrastruttura ferroviaria quale quella oggetto di questa relazione.

Per questo si è eseguito lo S.I.A. ai fini dell'istruttoria della Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) articolato in tre quadri:

- il quadro di riferimento programmatico, che fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di programmazione territoriale e settoriale;

- il quadro di riferimento progettuale, che descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio inteso come sito ed area vasta. Esso

descrive inoltre le motivazioni tecniche delle scelte progettuali, nonché misure, provvedimenti ed interventi da adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente;

- il quadro di riferimento ambientale che, previa la definizione dell'ambito territoriale interessato dal tracciato prescelto, descrive i sistemi ambientali individuandone aree, componenti, fattori e relazioni che manifestano un carattere di eventuale criticità.

Tale quadro documenta altresì i livelli di qualità ambientale preesistenti all'intervento e stima gli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale preesistenti all'intervento e stima gli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale definendo, ove necessario, opportuni strumenti di gestione e di controllo anche nell'ipotesi del manifestarsi di emergenze particolari.

Successivamente alla pubblicazione del S.I.A. (30/4/1992) sono stati eseguiti vari studi di approfondimento e studi d'area che hanno interessato gran parte del tracciato.



Il cantiere della linea Alta Velocità Torino-Milano (*)

Questo breve capitolo intende fornire una rapida traccia della realtà costruttiva delle opere per la linea Alta Velocità sottolineandone alcune importanti valenze.

Il cantiere deve realizzare ponti, gallerie artificiali, rilevati, sistemazioni fluviali, sistemazioni stradali, armamenti ferroviari, linee elettriche, sottostazioni: deve risolvere nodi di interferenza con le strutture del territorio quali autostrade, strade, ferrovie, canali, reti di irrigazione ecc.

Illustrare i cantieri per un lavoro così ampio porterebbe alla stesura di una vera e propria dispensa.

Ci si limiterà quindi ad alcuni cenni sull'argomento.

Il cantiere deve organizzare la struttura per lavorare su tutti i 125 Km di linea.

I dati e gli strumenti da coordinare sono interdisciplinari e interessano i progetti specifici delle opere, le formazioni geologiche, la circolazione delle acque, l'habitat naturale vegetale e animale, l'esercizio delle attività dell'uomo sul territorio, in una parola tutti i fattori ambientali.

L'elenco di alcune attività individua decine di migliaia di interventi per campionature di terreno, studi sulle portanze degli strati, sui cedimenti; l'analisi delle acque, studi sul calcestruzzo, sull'acciaio, sulle inerzie delle forme, sul rumore, sul magnetismo, sugli attriti ecc.

Solo per il rumore si è posto in essere il riconoscimento e la valutazione di: livello sonoro medio giorno/notte, livello di inquinamento da rumore, livello di esposizione al singolo evento, livello di rumore residuo, livello di rumore ambientale; rumore con componenti tonali o impulsive, tempi di riferimento, soglie ammissibili del rumore di limite massimo, di limite massimo differenziale, ecc..

Gli addetti opereranno in 22 campi, base e operativi, per logistica generale e postazioni di lavoro; altri 20 cantieri industriali saranno attivati per logistiche specializzate, per produzione di calcestruzzi, prefabbricazione, impianti tecnologici, armamento ferroviario, linee elettriche di trazione ecc..

Inoltre dovranno gestirsi i luoghi di intervento per le cave di materiale, per i depositi, per gestire i ripristini ambientali con interventi a verde, argini, bonifiche.

L'ordine di grandezza di questa dinamica umana di lavoro può essere compreso se si considera che l'acqua che verrà consumata nei cantieri, dove vivranno i circa 4.000 addetti ai lavori, è prevista in

1.200 m³/giorno e che l'energia installata nei campi è prevista in 3.000 kW.

Un ordine di grandezza sulla operatività d'insieme e della attrezzatura in movimento può individuarsi dalle capacità di materiale da movimentare e da trasformare dallo stato inerte e grezzo in opere finite, le principali sono: movimenti di terra per 24 milioni di m³ (15 milioni da cava, 9 da scavi) che equivalgono ad uno spostamento di materia pari a 24 volte il volume della Piramide di Cheope, calcestruzzi per 2,5 milioni di m³, pari a circa 2,5 Piramidi in cemento armato, casseri per 2 milioni di mq, pari allo scafo di 60 transatlantici, 25 gallerie artificiali per un totale di circa 5 Km di linea, 40 viadotti per circa 20 Km di linea, 55 sovrappassi, 500.000 m³ di conglomerati bituminosi; 1.500.000 di mq di pavimentazioni stradali per un equivalente di circa 200 Km di strade a 2 corsie da costruire in connessione con la linea ferroviaria per attraversamenti, spostamenti, servizi; 800.000 m³ di pietrisco per massicciata ferroviaria.

La potenza da impegnare per muovere i mezzi di cantiere è dell'ordine di quella che potrebbero produrre mezzo milione di cavalli.

Va infine ricordato che strumento innovativo e determinante per la definizione progettuale e di gestione, è la Conferenza di Servizi: si tratta di confrontarsi con tutte le organizzazioni e gli Enti presenti sul territorio ed avere da essi l'espressione delle esigenze, delle vocazioni e delle volontà così da equilibrare con la massima trasparenza il progetto ed assicurare, nella realizzazione dell'opera, il rispetto degli uomini, della natura, delle cose.

Per la complessità dell'opera e l'alto numero di vincoli temporali e logistici che intervengono nella fase di organizzazione e di costruzione, la programmazione dei lavori è basata sulla articolazione del progetto in voci di controllo (Work-Breakdown Structure) che consenta un alto grado di definizione di tempi e costi nell'ordine di 20.000 attività a loro volta individuate da 100.000 voci.

Nuove idee saranno necessarie per dare vita reale alle opere che richiedono come sempre un progressivo potenziamento dell'inventiva.

Il frutto dell'esperienza sarà un arricchimento sui temi tecnologici ed ambientali disponibile per la collettività.

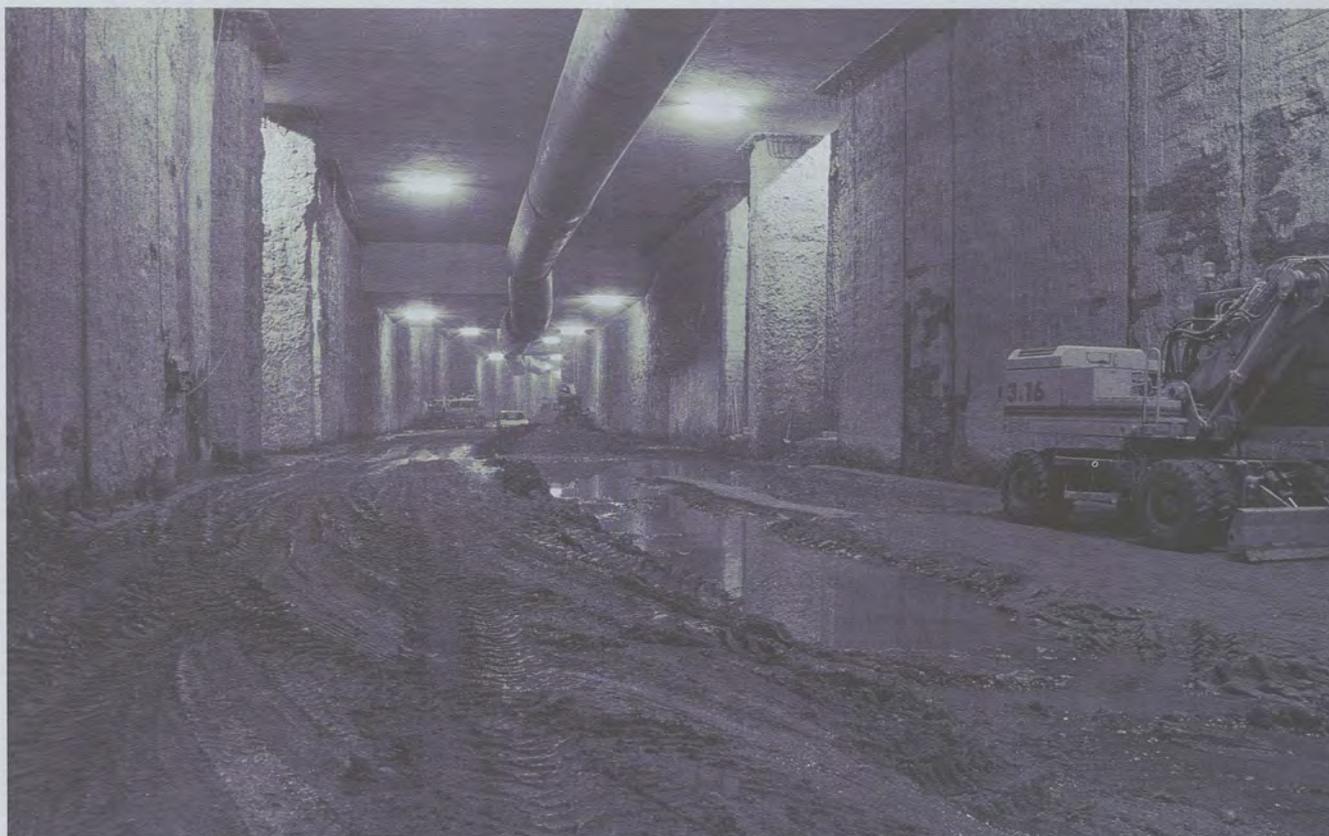
La progettazione e la realizzazione delle opere sono affidate dal General Contractor FIAT al Consorzio di Imprese, denominato C.A.V.To.Mi. (Consorzio Alta Velocità Torino-Milano) formato da IMPREGILO SpA (mandataria), FIATENGINERING SpA, RECCHI SpA, Costruzioni Generali, F.lli COSTANZO SpA, Impresa GRASSETTO SpA, GAMBOGI COSTRUZIONI SpA.

(*) A cura dell'Ufficio Tecnico del Consorzio CAVTOMI.

A Torino l'Alta Velocità si atterra nel nuovo nodo Ferroviario già realizzato al 50% a cura della R.C.C.F. (Recchi, C.C.P.L., C.I.S., Fiat Engineering). Nell'immagine, a sinistra il ponte Stura a quattro binari, a destra quello vecchio dismesso.



Gli ingressi nelle città di Torino e Milano avverranno in sotterraneo. Nell'immagine, la linea (in fase di costruzione) in partenza da Torino, inserita nel nodo con minimo impatto ambientale.



La rete europea di Alta Velocità ferroviaria: l'asse Torino-Lione

Fiorenzo FERLAINO (*), Tommaso GAROSCI (**)

1. L'Alta Velocità

L'Alta Velocità ferroviaria rappresenta una fase del tutto nuova nella storia dello sviluppo delle ferrovie e, in generale, dei trasporti. In termini molto semplici essa indica linee ferroviarie caratterizzate da tracciati quasi rettilinei o con curve di raggio superiore ai 1.500 metri, pendenze inferiori al 15 per mille, con pochissime stazioni intermedie, costruite in sede propria e in grado di far viaggiare treni passeggeri a velocità superiori ai 250 km orari. Costruire una linea di Alta Velocità offre non solo la possibilità di un'alternativa all'aereo e all'auto su distanze medio lunghe (intorno ai 600/700 km) ma anche l'opportunità di liberare capacità di trasporto per viaggiatori e merci sulle linee tradizionali.

2. Le nuove connessioni europee

Esistono diverse motivazioni che sottostanno alla scelta relativa all'Alta Velocità ferroviaria ma due appaiono fondanti: l'una economica, l'altra politica.

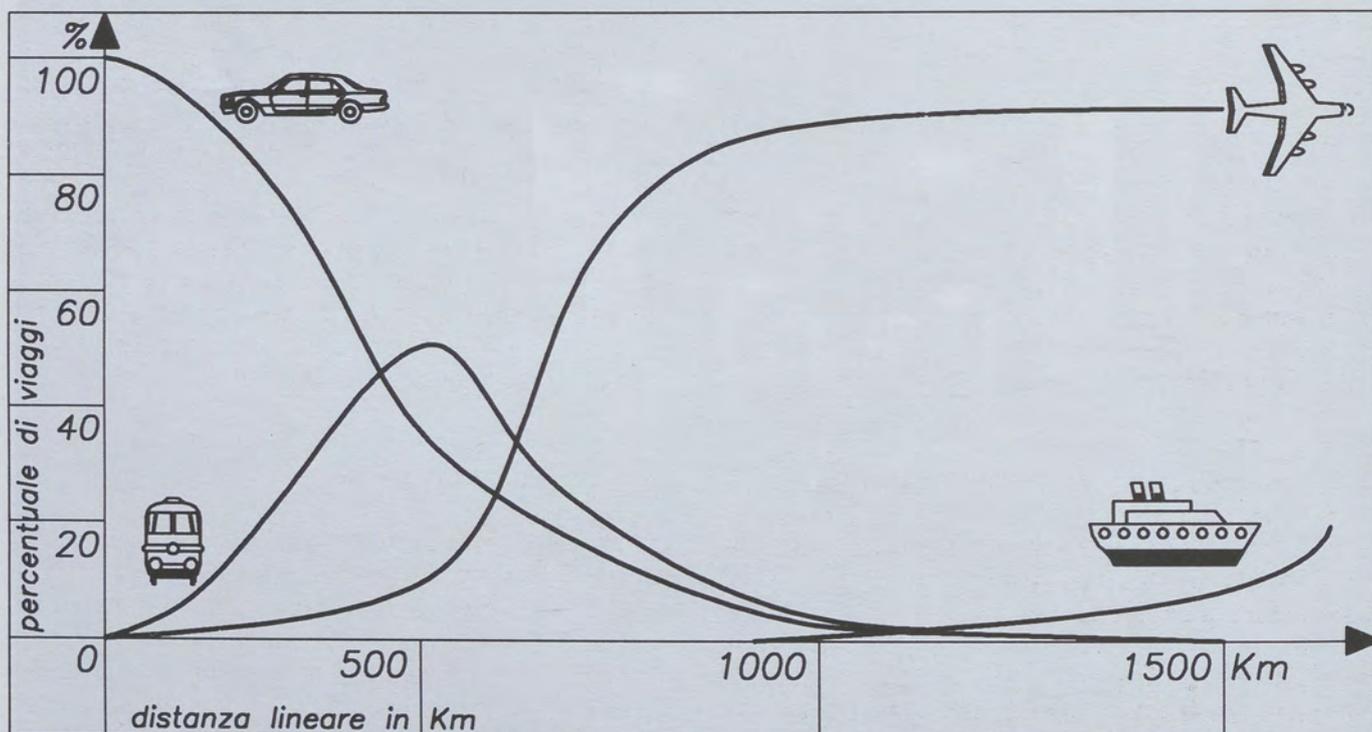
Quella politica fa riferimento al processo d'integrazione in atto nella Europa comunitaria: se si

vogliono avvicinare i popoli dell'Europa vi è la necessità di trasporti rapidi, poco costosi e in grado d'implementare i rapporti professionali pubblici e privati.

Oggi i bacini di trasporto paraprofessionali viaggiano su due ordini di grandezza distanti tra loro. Da un lato quelli che sono stati chiamati i *metro businessmen* soggetti ad alta mobilità residenziale, che utilizzano la città come luogo di lavoro e di consumo, dall'altro i flussi locali che circoscrivono bacini di interscambio professionale (i bacini d'impiego) che, in genere, non travalicano la soglia regionale. In termini trasportistici queste modalità d'utilizzo si orientano verso l'aereo, e il Concorde ne è l'emblema, o l'auto.

Tuttavia esiste, tra queste due realtà una crescente domanda di traffico interregionale che non trova ancora una soddisfacente offerta.

Questi flussi appaiono di notevole importanza non solo da un punto di vista economico ma anche per il fatto che definiscono dei bacini tras-regionali e trans-nazionali da implementare perché in grado di creare quel mercato europeo delle professionalità e del lavoro che è l'elemento centrale dell'integrazione europea e che oggi appare, se confrontato alla libera circolazione di persone e merci, la sfera d'azione socioeconomica meno sviluppata.



(*) Ricercatore, IRES Piemonte.

(**) Ricercatore, IRES Piemonte.

Un secondo aspetto deriva da una tendenziale specializzazione che sta interessando i flussi di traffico, soprattutto quelli inerenti le persone. Tale specializzazione vede proiettarsi in una dimensione intercontinentale il traffico aereo, insieme a quello di crociera, mentre il treno veloce diventa un mezzo competitivo sulla scala interregionale continentale entro un raggio di 600-700 km.

Cosa questo significhi per le grandi città europee è del tutto evidente. La concezione della rete europea dei trasporti basata tradizionalmente sull'asse nord-sud è stata superata dai fatti politici degli ultimi anni e, oggi, centrali sono divenute anche le relazioni tra l'Est e l'Ovest.

Entro questa ottica il tratto Lione-Torino-Milano-Venezia-Vienna assume una rilevanza unica in quanto basilare sia al completamento del corridoio Nord-Sud che collega Londra con Parigi e Lione, sia alla connessione dell'Europa del sud (Spagna, Francia, Italia e Austria) con l'Europa orientale. Non a caso i progetti dei tunnels alpini sull'asse Torino-Lione e sul versante orientale del Brennero appaiono tra i 14 progetti strategici della Comunità Europea.

Su quest'asse la movimentazione sia merci che passeggeri è, infatti, superiore ai vari flussi che in Europa si attuano in direzione Est-Ovest. Ben il 26% del traffico globale dei flussi europei Est-Ovest transita sulla Lione-Torino-Milano-Venezia contro il 18 % della Parigi-Bruxelles-Amsterdam e il 14% della Parigi-Strasburgo-Stoccarda-Vienna.

Oggi la linea si presenta attrezzata per una potenzialità pratica di 160 treni/giorno con una domanda di 73.400 spost./g. sulle connessioni nazionali e di circa 8.500 spost./g. su relazioni internazionali. È stato calcolato dalle ferrovie italiane che dal 1996 i viaggiatori/giorno saranno circa 335.000, di cui 27.000 sulla ferrovia tradizionale, 99.000 su quella ad AV qualora fosse in azione.

Per quanto concerne le merci la configurazione distributiva appare molto significativa per il forte peso assunto dalla componente di domanda su relazioni internazionali: infatti solo il 4,4% della domanda ha recapiti sul corridoio ed oltre il 43% delle merci si indirizza su itinerari esterni alla direttrice Torino-Venezia.

3. La macroregione delle Alpi Occidentali

L'intera catena delle Alpi è attualmente attraversata da quattro tunnels principali costruiti nella seconda metà dell'800: il Frejus tra il Piemonte e il Rhone-Alpes, Il Loetschberg e il Gotthard in Svizzera sulla direttrice Italia - Germania e il Brennero tra Italia e Austria sulla stessa direttrice. Le decisioni austriache e svizzere volte a limitare severamente il passaggio di autocarri da e per l'Italia per ragioni ambientali, hanno reso drammaticamente attuale la necessità di una modernizzazio-

ne dei collegamenti ferroviari. A questo scopo la Svizzera ha avviato un ambizioso programma (Alptransit) che prevede la realizzazione di due tunnel per l'Alta Velocità sotto il Loetschberg e il Gottardo interamente finanziati dal Governo Elvetico. Considerando l'euro-regione COTRAO (Communauté de Travail des Alpes Occidentales) essa è interessata da diverse tratte di linea di Alta Velocità. Sul versante francese è in atto il proseguimento della linea dedicata Parigi-Lione verso Valenza-Avignone-Marsiglia mentre sul versante italiano è prevista una prima tratta tra Milano e Torino di 100 km. destinata ad interconnettersi a est con le linee Milano-Napoli e Milano-Venezia e ad ovest con il TGV francese attraverso il tunnel di base sotto il Moncenisio, Susa - St Jean de Maurienne di 53 km. nonché l'attraversamento della linea Alta Velocità Milano-Genova e l'adeguamento della direttrice lungo l'asse Voltri-Sempione. Centrale appare per i trasporti europei la connessione tra Lione e Torino in quanto crocevia a cavallo di rilevanti direttrici di transito tra il Nord e il Sud e tra l'Est e l'Ovest europeo e a ridosso della barriera costituita dalle Alpi in grado di connettere l'area francese più dinamica, dopo l'Ile-de-France, con l'area italiana più forte e industrializzata. Questa singolare collocazione geografica ha implicato in passato, come oggi, difficili scelte in termini di politiche e di infrastrutture di trasporto. Attualmente, oltre agli aspetti costituiti dalla posizione geografica in rapporto alle aree europee più dinamiche, le questioni legate alle alternative tecnologiche ed economiche costituiscono un formidabile rompicapo per i decisori pubblici. Per quanto infatti concerne il Frejus le difficoltà e le inadeguatezze del collegamento attuale non possono essere sottovalutate. La linea si snoda attraverso un percorso assai tortuoso con gallerie dal profilo inadatto al trasporto combinato e le pendenze raggiungono in numerosi punti il 30°/00. I sistemi di segnalamento non sono completamente automatici e l'alimentazione elettrica essendo diversa nei due paesi richiede il cambio di locomotiva alla frontiera o locomotori policorrente. In pratica l'intera linea consente velocità commerciali non superiori agli 80/90 Km/H ed è attualmente satura.

4. Le scelte tecnologiche

Le opzioni industriali disponibili (TGV francese, ETR italiano) sono determinate dal modello di servizio, dal bacino di utenza e dalla conformazione del territorio da attraversare. Sono soprattutto legate ad una scelta politica che deve saper conciliare esigenze di carattere industriale e di compatibilità con la futura rete europea di Alta Velocità. L'importanza del nuovo collegamento Lyon - Torino per il trasporto merci tra l'Italia e la Francia e il resto dell'Europa vincola fortemente il progetto e le scel-

te tecnologiche. Le linee francesi Alta Velocità sono state concepite e progettate per il solo traffico passeggeri. Si tratta ora di collegare ad esse un treno più versatile dove un costoso tunnel di base è necessario per assicurare velocità d'esercizio adeguate e un impatto ambientale accettabile oltre che una necessaria e sicura profittabilità. Su quest'ultimo punto le esperienze internazionali sono piuttosto deludenti ed è per questo che molte scelte relative all'Alta Velocità stanno divenendo scelte meno impegnative e più orientate alla velocizzazione della rete e a una sua modernizzazione.

La linea tra Lione e Torino è lunga 254 km ed è divisa in tre parti: Lione/Saint-Jean de Maurienne di 150 km, Saint Jean de Maurienne/ Susa di 54 km e Susa-Torino di 50 km.

Il tratto Saint Jean de Maurienne/Susa è costituito completamente dal tunnel di base che attraversa il massiccio alpino e che risolve, dopo decenni di progetti e dibattiti, il problema dell'attraversamento della frontiera entro un sistema d'ottimo delle linee di comunicazione ferroviarie.

Dal punto di vista operativo il progetto è diviso in due parti: la sezione Lione-Montmélian e quella tra Montmélian e Torino. La prima di 110 km è totalmente a carico della Francia e si inserisce nella linea TGV Sud-Est in fase di ultimazione a sud dell'aeroporto di Satolas. Questa tratta denominata TGV-Alpi oltre a servire per il collegamento delle due frontiere inserisce sulla direttrice Valenza-Lione-Parigi un bacino demografico pedemontano che va da Grenoble a Chambéry fino ad Annecy. La seconda tratta tra Montmélian e Torino è stata considerata dalla CEE come progetto a valenza internazionale ed è previsto un finanziamento CEE per la realizzazione della stessa. Dal lato francese il tracciato giunge a S.Jean de Maurienne e dopo circa due km imbocca il tunnel con un raggio planimetrico di 2.400 m e una copertura di circa 300 m presso S.Martin de la Porte. Quindi prosegue per 15 km in rettilineo per poi proseguire, evitando d'intercettare un'area con scarse caratteristiche geotecniche fino al km 30, alla stazione di 'Modane due'. Di nuovo in rettilineo fino al km 42 la linea presenta, quindi, una curva di raggio 10 km fino al territorio italiano. In territorio italiano il tunnel prosegue in linea retta per 6 km e quindi la linea fuoriesce a circa 500 m a monte degli attuali impianti ferroviari di Susa per poi proseguire verso Torino.

Il tunnel di 53 Km è ritenuto dalle due ferrovie SNCF e FS l'unica soluzione compatibile con le esigenze di trasporto veloce di persone e merci. La soluzione scelta è quella bi-tubo senza galleria di servizio e con una stazione di soccorso a metà percorso accessibile ai mezzi d'emergenza e attrezzata per l'evacuazione dei viaggiatori. La stazione sotterranea, nei pressi di Modane, divide in due parti uguali le due gallerie e nel contempo le connette.

Oltre a questa connessione sono previsti cunicoli di raccordo fra i due tunnel paralleli in modo tale

che, in caso di incidenti in uno di essi, l'altro possa essere utilizzato quale tunnel di soccorso. È anche previsto un marciapiede di evacuazione e di stazionamento in ciascuna galleria di larghezza minima di 1,20 m. Infine, è previsto un sistema di ventilazione e un sistema di refrigerazione interna del tunnel che elimini i fumi e, nel contempo, mantenga la temperatura interna tra i 25°-30° C (la temperatura può raggiungere naturalmente all'interno anche i 50°).

La prevenzione degli incidenti è attuata attraverso diverse misure che vanno dal controllo centrale della circolazione in galleria in grado di attivare i soccorsi in modo quasi istantaneo, ai rilevatori in entrata dei freni e delle parti surriscaldate, nonché al controllo automatico della sagoma dei vettori per finire col servizio di condotte d'acqua e di boccole anti-incendio.

Per quanto concerne l'ampiezza delle gallerie sono state prese in considerazione due ipotesi. Una ipotesi di minima spesa con tubi di sezione di 35 mq che consente il passaggio del Gabarit C e una ipotesi più costosa ma in grado di offrire una elevatissima qualità di servizio, con sezioni di 43 mq.

5. Finance

Le realizzazioni estere presentano risultati finanziari controversi. Il TGV francese ha ottenuto un notevole successo economico nel caso del tronco Parigi-Lione, molto meno soddisfacente il risultato del TGV Atlantique. Il tunnel sotto la Manica, appena terminato, non può ancora essere valutato in quanto non è ancora collegato a Londra dovendosi costruire il tronco inglese tra la costa e Londra ma i risultati non sembrano entusiasmanti. L'Alta Velocità giapponese, con 1.800 km di linee già costruite, ha dovuto essere ristrutturata finanziariamente alla fine degli anni '80 per l'eccessivo onere costituito dai programmi di costruzione. Oggi, oltre al successo in termini di passeggeri trasportati, sembra in grado di ripagare comunque una quota dei capitali impiegati dallo stato. Grandi difficoltà sono legate al reperimento dei fondi necessari, stimati per quanto riguarda il tronco Lione-Torino in 11.000 mld. di lire e che, a causa della loro imponenza, richiedono una collaborazione CEE-pubblico-privato sulla base di accordi chiari. Va tuttavia considerato che il tunnel stradale del Frejus, costruito da oltre cento anni è stato uno degli investimenti a lungo termine più interessanti mantenendo da anni un continuo attivo. Una regolamentazione tendente a ridurre l'impatto ambientale su strada attraverso l'implementazione del trasporto combinato lungo il percorso alpino potrebbe costituire un'ottima soluzione sia per l'ambiente che per l'ammortamento dei costi e dell'investimento. È su questa strada che ci si sta muovendo nonostante le difficoltà amministrative, politiche e quelle, per molti versi paradossali date le capacità riequilibranti dell'autostrada ferroviaria

entro un sistema opportuno di vincoli ambientali, dell'opposizione dei paesi della valle. Recentemente le FS e la SNCF hanno costituito un Groupement d'Intérêt Economique Européen (Alpetunnel Geie) per avviare la fase progettuale del tunnel che dovrà attraversare le Alpi tra Susa e St. Jean de Maurienne. Se tutto si svolgerà senza intoppi gli scavi si protrarranno per due anni, successivamente i lavori di perforazione potranno durare dai quattro ai sette anni. In un convegno tenutosi di recente, l'Ing. Sergio Pininfarina ha dichiarato che il 60% circa dei costi potrà essere sostenuto dai privati e ha ribadito che perché l'investimento sia sufficiente redditizio per attirare i capitali privati sarà necessario che il tunnel possa accogliere una *railway motorway*. Tuttavia le prospettive di una sollecita realizzazione dell'opera permangono incerte e i nuovi orientamenti governativi pure. Il tunnel di 53 km tra la Francia e l'Italia non è solo una opera ingegneristica di valore mondiale, è anche un complesso e delicato processo decisionale che coinvolge attori diversi poco abituati a collaborare tra di loro: enti locali di diverso livello ed appartenenti a due stati sovrani diversi (Comuni, province, dipartimenti e regioni); società ferroviarie in critiche situazioni finanziarie e coinvolte in difficili processi di privatizzazione; industrie produttrici di materiale ferroviario in cerca di un nuovo equilibrio di mercato e interessate a difendere i propri prodotti basati su standards diversi; gruppi di pressione e di interesse (ambientalisti, rappresentanti delle comunità locali, comitato promotore per l'Alta Velocità, ecc.); infine, la concorrenza stessa tra i diversi collegamenti transnazionali che competono per assicurarsi la precedenza.

6. La domanda di trasporto

Come ha evidenziato una ricerca svolta dal Laboratorio d'Economia dei Trasporti dell'Università di Lione¹, su richiesta del Consiglio Regionale della Regione Rodano la percezione e le attese generate dall'Alta Velocità per lo sviluppo economico e sociale sono diverse sui due versanti. Gli italiani tendono a dare un grande peso alla connessione Torino-Lione mentre solo la metà degli imprenditori ronalpini stima che la linea transalpina avrà influenza sulle attività della regione.

Sono quattro i settori che gli imprenditori intervistati considerano come più sensibili alla messa in servizio della linea Torino-Lione: le attività commerciali, quelle produttive (estensione della domanda), le attività d'indotto e la logistica. I francesi in particolare pensano di sviluppare maggiormente lo sbocco commerciale relativo alla fabbricazione di prodotti mentre gli italiani intravedono nuove possibilità di sviluppo nelle attività economiche di tipo commerciale. La possibilità di sviluppare la *sous-traitance* e la logistica sono percepite su un rango inferiore di implementazione.

Per quanto concerne le relazioni esistenti tra i due versanti ben i tre quarti degli imprenditori ronalpini intervistati intrattiene rapporti con l'Italia e sono pochi gli imprenditori italiani che non hanno alcuna relazione con la Francia anche se la gran parte di essi è attirata in primo luogo dalla regione parigina e solo in secondo battuta dalla Rhone-Alpes.

Esisterebbero quindi buone condizioni di partenza confermate anche dagli studi condotti sia dal Comitato promotore che dalle ferrovie francesi e italiane. Tuttavia questi studi non sono in grado di fornire indicazioni di domanda precisi e spesso appaiono contraddittori in alcuni loro esiti. Qualcuno ha addirittura ipotizzato un raddoppio dell'attrattività del treno e dell'aereo con una sostanziale caduta assoluta dell'attrattività stradale che appare contraddire qualsiasi *trend* di sviluppo passato e recente.

La realtà pur muovendosi entro un quadro positivo appare meno dinamica di quella in genere prospettata dalle valutazioni della domanda e non si può che concordare con quanto afferma la Regione Piemonte quando constata che "le previsioni di traffico espresse in varie pubblicazioni ufficiali mancano sovente di riferimenti e giustificazioni attendibili e presentano valutazioni non concordanti"². Si fanno diverse ipotesi:

- 14,5 milioni di passeggeri, nel collegamento transalpino, a completamento dello Schema Direttore Nazionale della Francia di Alta Velocità contro i soli 8,4 milioni senza rete TGV³, secondo lo "Schema Direttore Nazionale dei collegamenti ferroviari ad Alta Velocità" (Direzione dei trasporti terrestri);

- 8,4 milioni/anno di passeggeri nel 2000 secondo lo 'studio di fattibilità FS-SNCF' nell'ipotesi di realizzazione della linea contro i 5,3 nell'ipotesi di non realizzazione.

A fronte di tali indicazioni il rapporto di studio della Regione Piemonte per l'inserimento della Alta Velocità Torino-Lione assume l'ipotesi "forte ma ragionevolmente cautelativa di un traffico di 8,4 milioni di passeggeri/anno nel 2000 e di 13 milioni di passeggeri/anno nel 2020, con una previsione di crescita del 2,2% annuo contro 1,6% accertata sugli ultimi due decenni"⁴.

Ai tassi di riempimento rilevato sulla linea Parigi-Lione (tasso medio di 0,65, ovvero 65 posti occupati su 100 disponibili) il traffico giornaliero per ogni senso di marcia si prevede costituito da 30 treni nel 2000, 38 nel 2010 e 45 nel 2020.

Per quanto concerne il traffico merci bisogna considerare che esso sul collegamento Torino-Lione è rimasto negli ultimi anni mediamente costante a fronte di un aumento degli scambi commerciali con la Francia (del 4% per anno) che si è riversato praticamente solo sulla gomma. In generale, negli ultimi anni si avverte una ripresa d'interesse per i trasporti ferroviari, connessi soprattutto all'intermodalità, che tuttavia non invertono il *trend* in crescita nei confronti della strada. Le ipotesi contenute nella studio

per l'inserimento nel territorio della Valle di Susa del collegamento ad Alta Velocità Torino-Lione partono da questa situazione ed evolvono secondo due direttrici: una di minima e una di massima.

L'ipotesi di minima prevede che il traffico su rotaia, valutato di 8 milioni di tonn./anno su Modane nel 1988, possa evolvere al 2000 fino a toccare gli 11,6 milioni di tonn./anno saturando così di fatto la capacità di trasporto della linea attuale la cui modernizzazione potrebbe consentire crescita comunque contenute.

Nell'ipotesi che il collegamento transalpino sia realizzato (ipotesi di massima) entro il 2005 le possibilità di traffico aumenterebbero in modo significativo stabilizzandosi intorno alla quota percentuale del 20% del traffico merci totale (ferrovia+strada).

Nell'insieme un quadro sicuramente realistico e ben distante dalle previsioni ottimistiche delle FS-SNCF, che prevedevano già nel 2000 15,9 milioni di tonnellate, o del Comitato Promotore Alta Velocità che prevede 17,2 Mt/anno. Oggi il transito merci sul nodo di Modane è poco superiore al valore degli 8 Mt/a del 1988 (valore di base considerato nell'analisi). Nel 1990 il transito merci è sceso a 7,94 Mt/a, nel 1992 ha ritoccato la quota del 1988/89, nel 1993 è di 8,2 Mt/a e nel 1994 di 9,6 con un incremento del 10% circa.

7. Conclusioni

La decisione di costruire un collegamento Alta Velocità tra Torino e Lione con un tunnel di più di cinquanta Km sotto il Moncenisio non può che essere frutto di una scelta che, consapevole dei rischi finanziari ed ambientali in gioco, punta per la

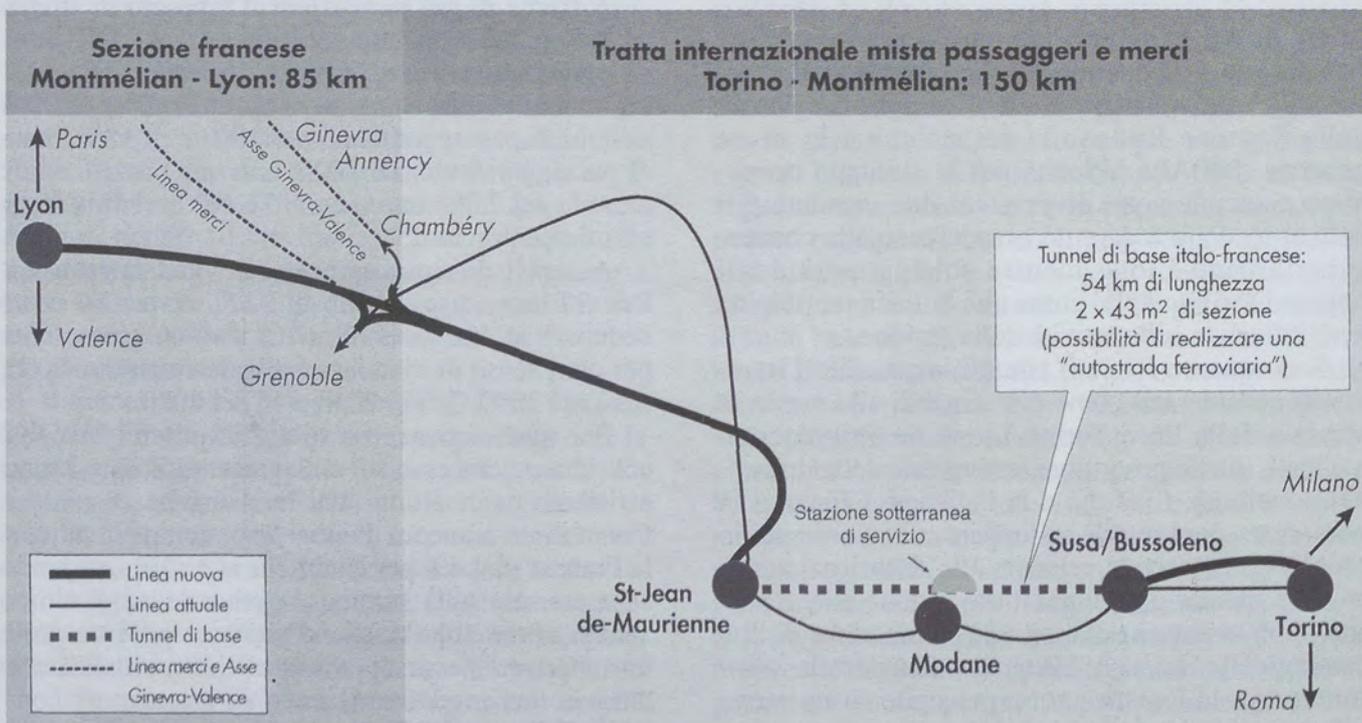
prima volta dopo molti anni ad uscire da una logica di sviluppo dei trasporti basata sull'espansione spontanea ed incontrollata del mezzo privato. Non mancano le perplessità sulla ragionevolezza del progetto e sulle scelte effettuate o ancora da prendersi. I dubbi principali concernono i costi effettivi di costruzione e di gestione e l'impatto ambientale in un ambiente alpino particolarmente fragile qualora non fosse prevista la possibilità dell'autostrada ferroviaria e non fosse reso obbligatorio il passaggio dei TIR su treno. Alcuni argomenti sviluppati dagli oppositori dell'opera non sono irragionevoli. Tuttavia è difficile negare lo stato di saturazione delle attuali infrastrutture e i vincoli ambientali e politici che oggi affliggono lo sviluppo dell'autotrasporto e dell'aereo. Perciò è facile rendersi conto come tra le opzioni tecniche a disposizione per adeguare le capacità di trasporto alla futura maggiore integrazione del mercato europeo l'Alta Velocità appaia oggi come una soluzione possibile e auspicabile anche se le ultime vicende non sembrano affermare questa necessità.

¹ O. Klein, D. Patier, F. Plassard, 1993, *Les enjeux économiques de la liaison transalpine a grande vitesse*, Laboratoire d'Economie des Transports, Atti al convegno "Il collegamento Alta Velocità Lione-Torino-Milano, 15 genn. 1993, Lyon.

² Regione Piemonte, 1993, Studio per l'inserimento nel territorio della Valle di Susa del collegamento ad alta velocità Torino-Lione. Rapporto di sintesi Aprile 1993, p. 36.

³ L'orizzonte temporale non è indicato ma può essere stimato un periodo di realizzazione dello Schema Direttore di 20-25 anni dalla data di pubblicazione e, quindi, un limite temporale valutato intorno al 2015-2020.

⁴ Regione Piemonte, 1993, *ibid.* p. 37.



Il progetto del tunnel per la linea ferroviaria Alta Velocità Torino - Lione

Lucio LA VELLA (*)

Il Tunnel rappresenta una vera e propria sfida tecnologica riproponendo, in chiave moderna, il primo traforo Alpino del Frejus inaugurato nell'ormai lontano 1871.

L'itinerario attuale è caratterizzato da numerose difficoltà, in termini di esercizio, proprio fra le stazioni di S. Jean de Maurienne e Bussoleno.

Infatti, il profilo longitudinale evidenzia rampe troppo ripide per i treni Mercì (30‰) accompagnate altresì da curve molto strette che, di fatto, limitano la velocità dei treni viaggiatori a meno di 100 km/h.

Si incontrano inoltre notevoli difficoltà per quanto concerne la manutenzione della linea esistente che, specialmente nel versante francese, richiede frequenti interventi per la rimozione di frane e riparazioni di danni causati dallo straripamento dell'Arc, il cui ultimo grave episodio è avvenuto nel settembre 1993.

Sotto il punto di vista dei tempi di percorrenza, è possibile notare il notevole vantaggio ottenibile dall'attivazione del Tunnel in quanto ne sarà possibile la riduzione di circa un'ora rispetto alla situazione attuale, sia per il traffico viaggiatori che per quello merci.

Il progetto prevede la possibilità di interconnessione alla linea esistente che, mentre per quanto riguarda il versante francese è, di fatto, già definita in corrispondenza della stazione di S. Jean de Maurienne, per il versante italiano, necessita di alcuni approfondimenti sia di ordine tecnico che di impatto ambientale.

Il gruppo di lavoro franco-italiano che ha preceduto la creazione di Alpetunnel GEIE si è orientato fin dall'inizio verso una soluzione di un tunnel di base che consentisse un esercizio misto passeggeri-merci secondo una concezione bitubo.

Tale soluzione, attraverso la possibilità di 2 diverse opzioni (2 x 35 mq) o (2 x 43 mq) in funzione della possibilità di ospitare l'autostrada ferroviaria, è stata ritenuta consigliabile essenzialmente in ordine a 3 elementi:

1. Possibilità di prevenire e limitare, quindi, la gravità di possibili guasti grazie ad una maggiore flessibilità per interventi manutentivi.

2. Possibilità di attenuazione delle conseguenze negative dovute ai possibili guasti per effetto dell'indipendenza dei due tubi.

3. Condizioni di realizzazione:

– fronti di scavo più ridotti e, quindi, possibilità di utilizzo di frese con prevedibile riduzione tempi e dei costi;

– limitazione degli effetti di convergenza dei terreni sotto grande copertura;

– limitazione delle difficoltà di realizzazione per la migliore conoscenza dei terreni (uno dei tubi serve come cunicolo pilota per l'altro).

Volendo fare un paragone con il Tunnel sotto la Manica, si è pensato che le condizioni di esercizio potessero essere diverse in quanto si è previsto:

a) una stazione di servizio sotterranea a Modane, accessibile attraverso una discenderia alla profondità di circa 400 m in modo da consentire:

– da una parte, la possibilità di dare precedenza ai treni viaggiatori (200 km/h) rispetto ai treni merci (120 km/h), aumentando quindi la capacità della linea;

– d'altra parte, la possibilità di un eventuale ricovero di un treno in difficoltà e portarvi soccorso in condizioni paragonabili, in qualche modo, a quelle all'aperto;

b) inoltre, sono previsti altri accessi dalla superficie, per facilitare la realizzazione dei lavori ed avere anche la possibilità di "canali" per lo smaltimento dei fumi;

c) il profilo longitudinale evidenzia la sostanziale differenza rispetto al Tunnel della Manica in relazione alla esistenza di una cuspidine in prossimità della stazione di Modane, con evidenti vantaggi sia per la naturale possibilità della evacuazione delle acque, sia per, come vedremo in seguito, per le condizioni di sicurezza dell'esercizio;

d) infine, se si aggiunge che gli studi aerodinamici hanno dimostrato la possibilità di evitare la realizzazione dei rami antipistonamento (peraltro molto onerosi sia in fase di costruzione che di mantenimento), unitamente al fatto di poter evitare il tunnel di servizio, si può comprendere la ragione per la quale, allo stato attuale il costo previsto per questo Tunnel è inferiore a quello del Tunnel sotto la Manica, malgrado una geologia nettamente più complessa;

e) per quanto riguarda la sicurezza, anche sulla base di confronti effettuati nell'ambito di analoghi

(*) Ingegnere, Codirettore Alpetunnel GEIE.

progetti transalpini (Gottardo, Loetschberg, Brennero) l'orientamento attuale esclude la necessità di un tunnel di servizio anche in relazione al fatto che l'esistenza di una stazione intermedia (Modane è situata in posizione baricentrica), di fatto, consente di "dimezzare" la lunghezza del tunnel.

Occorre, inoltre, aggiungere che i due tubi saranno collegati da appositi rami ogni 400 - 500 m e saranno entrambi dotati di un marciapiedi della larghezza di 1,2 m.

Sotto il profilo geologico, le campagne di prospezione già effettuate hanno fornito delle utili indicazioni in merito al tipo di terreni che saranno attraversati; tali campagne, in fase di ultimazione sul versante francese, sono di prossimo inizio anche sul versante italiano.

Queste metodologie, peraltro molto impegnative, richiedono l'intervento dalla superficie, particolarmente oneroso quando le profondità sono notevoli e, talvolta, risultano addirittura inapplicabili a causa della inaccessibilità dei luoghi come, appunto, in corrispondenza di alcuni settori del tracciato.

Da ciò discende, pertanto, la necessità di prevedere la realizzazione, nel corso del 1997-1999, di tre gallerie di prospezione per una lunghezza complessiva di circa 16 km.

In sostanza, si tratta di vere e proprie gallerie, del diametro di circa 5 m, che consentono di raggiungere la quota del Tunnel di base garantendo la possibilità di rilevare con precisione i parametri caratteristici dei terreni per una migliore definizione progettuale del tunnel stesso.

Naturalmente, le metodologie tradizionali (sondaggi e sismica) continueranno ad essere utilizzati anche per la definizione progettuale delle gallerie di prospezione suddette.

Al riguardo, ed a conferma della difficoltà geologica della zona in cui è prevista la galleria di prospezione di Modane, si è già avuto modo di riscontrare, attraverso un sondaggio, la necessità di adattare il tracciato della galleria stessa per ricercarne migliori condizioni di realizzazione.

Due settori sono più omogenei, dunque a priori più idonei per un'eventuale utilizzazione della fresa: si tratta dell'houllier (zona 5) e dello gneiss del mont d'Ambin (zona 6), ove, pertanto, le velocità d'avanzamento dovrebbero essere superiori.

Per quanto riguarda lo smarino (12 milioni di mc) vi è l'esigenza di un attento lavoro di ricerca per i potenziali luoghi di stoccaggio o dei possibili modi di parziale riutilizzazione, ovviamente in un contesto di razionale programmazione ed analisi di impatto ambientale.

In ogni caso, al fine di contenere entro limiti accettabili i tempi di realizzazione, sarà necessario prevedere più fronti di scavo (probabilmente 5) sfruttando, al riguardo e per quanto possibile, le gallerie di prospezione opportunamente adattate.

Occorre, inoltre, sottolineare l'esigenza di effettuare studi di carattere idrogeologico finalizzati alla conoscenza dello stato iniziale del massiccio (in merito alle potenzialità idriche superficiali e sotterranee); a questo riguardo assume particolare importanza l'attraversamento sotterraneo dell'Arc.

A parte la problematica geologica, occorre evidenziare la necessità di effettuare altri studi e ricerche indispensabili per un corretto dimensionamento degli elementi principali del Tunnel:

– la sezione di ciascun tubo è stata oggetto di prova su modellizzazione idraulica, secondo diverse tipologie di treno; attraverso tali prove è emersa inoltre la scarsa utilità di un aumento della sezione, se non per fini esclusivamente legati al gabarit, mentre, viceversa, occorrerà definire meglio gli imbocchi del Tunnel nonchè la mutua relazione tra i rami di comunicazione e le onde di pressione generate dal treno;

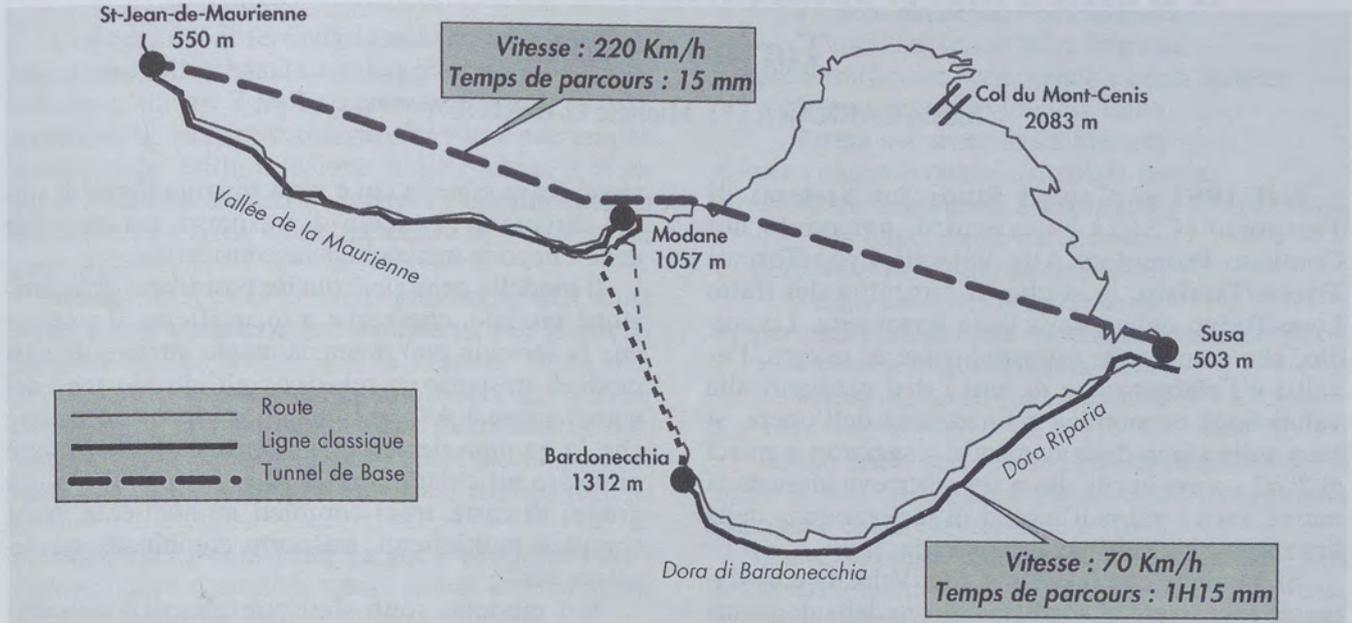
– per quanto concerne la ventilazione sembrerebbe possibile scartare l'ipotesi di realizzare un impianto specifico di ricambio dell'aria in quanto, per tale finalità, sembra sufficiente contare sulla corrente d'aria dovuta alla circolazione dei treni; in ogni caso la questione, specie per la stazione di Modane, dovrà essere esaminata e definita nel dettaglio;

– per quanto riguarda, infine, gli aspetti termici, dagli studi già effettuati, emergerebbe la necessità di prevedere un impianto di raffreddamento per mantenere nel Tunnel una temperatura intorno ai 25° - 30°; basti pensare, al riguardo, che il solo gradiente geotermico porta ad ipotizzare più di 45° sotto il mont d'Ambin, a causa della forte copertura; in ogni caso occorrerà attendere la realizzazione delle gallerie di prospezione per le opportune verifiche e conseguenti considerazioni.

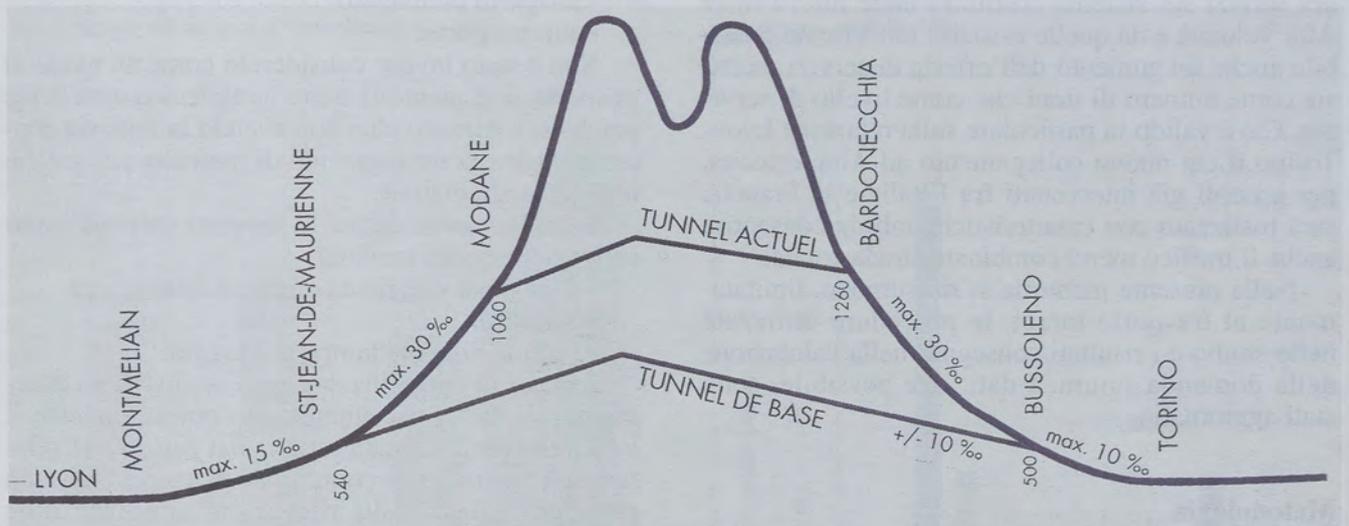
Esaurita, anche se in modo estremamente molto sintetico, l'illustrazione del Tunnel di base, occorre evidenziare la difficile problematica delle linee di accesso al Tunnel che, seppure non altrettanto "interessanti" sotto il profilo tecnico, costituiscono senza dubbio un elemento di criticità estremamente delicato.

Infatti, le valli attraversate (la Val di Susa in particolare) accolgono già un gran numero di pesanti infrastrutture ed insediamenti che rendono difficile l'inserimento di una nuova linea ferroviaria, per cui occorrerà concertare con gli Enti Locali delle soluzioni tecnicamente valide e corrette sotto il profilo ambientale ma, allo stesso tempo, con costi accettabili al fine di consentire il raggiungimento di un giusto equilibrio tecnico economico del progetto.

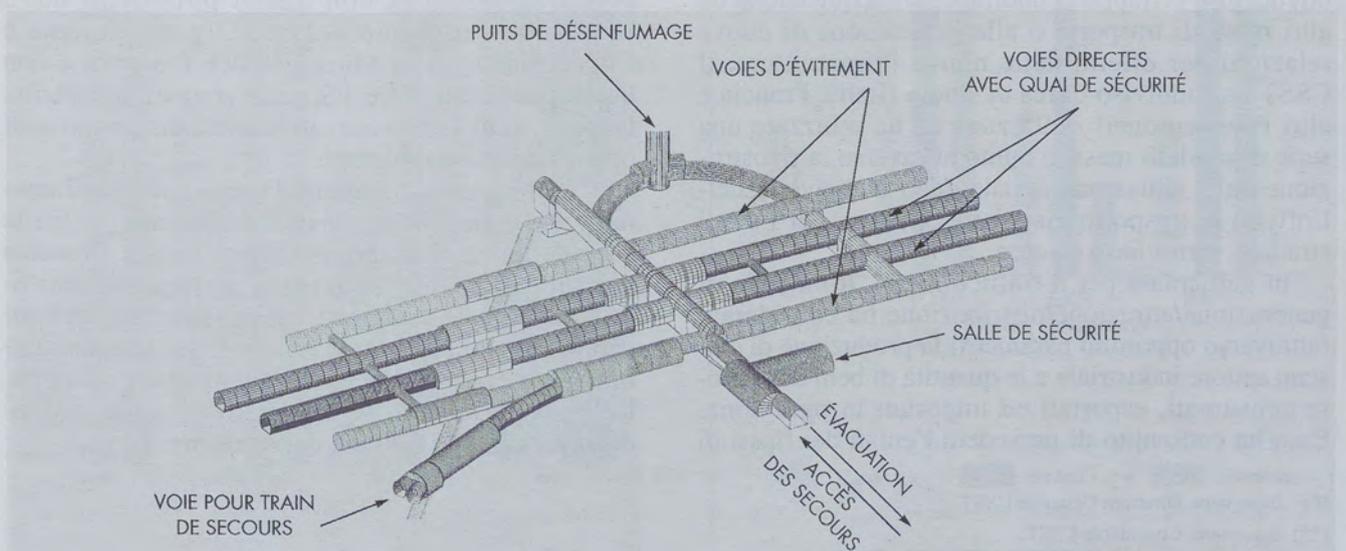
Torino - Lione: il tracciato del Tunnel.



Torino - Lione: profilo altimetrico del Tunnel.



Torino - Lione: schema della stazione sotterranea di Modane.



Il traffico merci sulla linea ferroviaria Alta Velocità Torino - Lione

Mario CARRARA (*), Michele GALATOLA (**)

Nel 1991 il Centro Studi sui Sistemi di Trasporto (CSST) ha eseguito, per conto del Comitato Promotore Alta Velocità Lyon-Torino-Trieste/Tarvisio, lo studio di fattibilità del tratto Lyon-Torino della nuova linea ferroviaria. Lo studio, che comprende essenzialmente la ricerca, l'analisi e l'elaborazione di tutti i dati necessari alla valutazione economica e finanziaria dell'opera, si basa sulla stima della domanda viaggiatori e merci al 2002 - anno in cui allora si presumeva ultimata la nuova linea - sia nell'ipotesi di realizzazione della linea stessa sia nell'ipotesi contraria.

Si premette che il sistema Alta Velocità è ovviamente finalizzato al soddisfacimento della domanda di trasporto delle persone. Tuttavia i margini di potenzialità che deriveranno dalla riorganizzazione dei servizi sul sistema costituito dalle nuove linee Alta Velocità e da quelle esistenti renderanno possibile anche un aumento dell'offerta di servizi merci, sia come numero di treni che come livello di servizio. Ciò è valido in particolare sulla relazione Lyon-Torino il cui nuovo collegamento ad Alta Velocità, per accordi già intervenuti fra l'Italia e la Francia, sarà realizzato con caratteristiche tali da consentire anche il traffico merci combinato strada-rotaia.

Nella presente memoria si riassumono, limitatamente al trasporto merci, le procedure utilizzate nello studio e i risultati conseguiti nella valutazione della domanda futura. I dati, ove possibile, sono stati aggiornati.

Metodologia

Per le previsioni di domanda ferroviaria, sia essa dovuta allo sviluppo economico, all'acquisizione da altri modi di trasporto o alla generazione di nuove relazioni per effetto delle nuove infrastrutture, il CSST ha suddiviso l'area di studio (Italia, Francia e altri Paesi europei) in 95 zone ed ha utilizzato una serie di modelli messi a punto attraverso la ricostruzione della situazione attuale della domanda e dell'offerta di trasporto viaggiatori e merci per i modi stradale, ferroviario e aereo.

In particolare per il traffico merci, il modello di generazione/attrazione/distribuzione ha considerato (attraverso opportuni parametri) la produzione di ciascun settore industriale e le quantità di beni del settore consumati, esportati ed importati in ogni zona. Esso ha consentito di prevedere l'entità dei flussi di

merci fra le zone in cui è stata ripartita l'area di studio, aggregati per modi di trasporto, per ciascuna delle categorie merceologiche considerate.

Il modello centrale è quello cosiddetto di ripartizione modale, che serve a quantificare il traffico che la ferrovia può potenzialmente attrarre da altri modi di trasporto in relazione all'introduzione del nuovo sistema AV. Al riguardo occorre considerare che la gamma dei servizi offerti dalla ferrovia è piuttosto articolata: trasporti a carro singolo o a gruppi di carri, treni completi monocliente, treni completi multiclienti, trasporto combinato strada-rotaia, ecc.

Nel modello sono stati considerati i seguenti modi di trasporto:

- trasporto ferroviario convenzionale
- trasporto combinato
- autotrasporto.

Non è stato invece considerato come un modo di trasporto a sé stante il treno completo monocliente poiché si è ritenuto che, non avendo la ferrovia concorrenza in questo segmento di mercato, chi sceglie non abbia alternative.

Sono state considerate le seguenti variabili esplicative della scelta modale:

- il tempo di viaggio da origine a destinazione
- la tariffa
- l'affidabilità del tempo di viaggio.

La base di dati utilizzata per l'analisi degli interscambi di merci che interessano potenzialmente il valico del Frejus è stata estratta dai dati ISTAT relativi agli interscambi comunitari di merci. Tali dati però, provenienti dalle rilevazioni effettuate sulle merci in transito attraverso le dogane frontaliere, presentano vari gradi di affidabilità; essi sono stati perciò confrontati con quelli pubblicati dalla Direzione Programmazione, Organizzazione e Coordinamento del Ministero dei Trasporti e con quelli pubblicati dalle FS negli annuari statistici e, laddove sono stati osservati scostamenti, sono stati opportunamente riadattati.

Più complesso è risultato l'iter seguito per l'ottenimento delle matrici origine/destinazione fra le zone dell'area di studio. A tal fine è stata effettuata una serie di analisi, utilizzando un modello statistico, con la quale sono stati valutati i legami fra l'andamento dei traffici fra le zone e le principali variabili socio economiche, fondamentalmente la popolazione ed il numero degli addetti nei settori dell'industria, dell'agricoltura e del terziario.

(*) Ingegnere, Direttore Generale CSST.

(**) Ingegnere, Consulente CSST.

L'offerta di servizi merci ferroviari

L'offerta merci ferroviaria attuale sulle relazioni internazionali è basata in maggior parte su treni completi, sia per il traffico convenzionale - cereali, automobili, prodotti siderurgici - sia per quello intermodale. Sulla relazione Italia-Francia e viceversa il traffico a carro isolato, per l'insoddisfaccente qualità del servizio, ha un'incidenza molto bassa, di circa il 24%.

Per inciso si osserva che la prevalenza dell'unità treno è una caratteristica dominante dei trasporti merci ferroviari interessanti la Francia: sulla rete SNCF il 48% del tonnelloaggio è trasportato a treno completo, il 14% con le tecniche intermodali e soltanto il 38% a carro isolato. In quest'ultima percentuale ha una fortissima prevalenza il traffico raccordato.

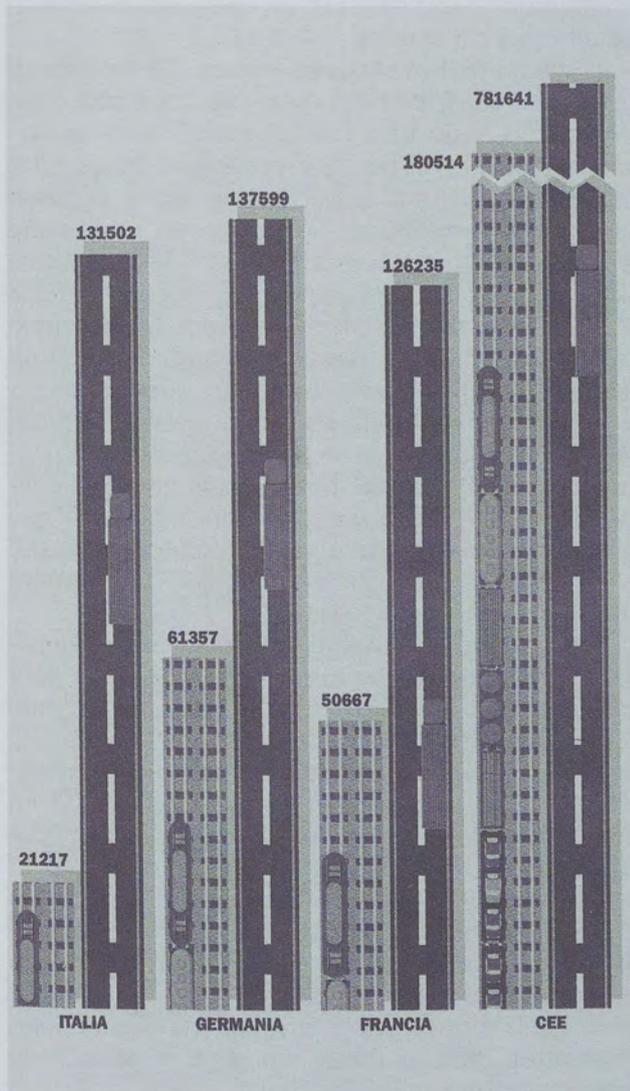
Fra l'Italia e la Francia sono programmati i seguenti treni (compresi quelli diretti e provenienti da Gran Bretagna, Belgio, Olanda e Spagna):

- per il traffico convenzionale a treno completo:
17 treni nel senso Francia-Italia
6 treni nel senso Italia-Francia
- per il traffico convenzionale a carro isolato:
5 treni nel senso Francia-Italia
9 treni nel senso Italia-Francia
- per i trasporti combinati strada-rotaia:
10 treni nel senso Francia-Italia
9 treni nel senso Italia-Francia
- per i trasporti di derrate deperibili:
3 treni periodici Italia-Francia
- per i trasporti di carri vuoti in restituzione:
4 treni nel senso Francia-Italia
9 treni nel senso Italia-Francia.

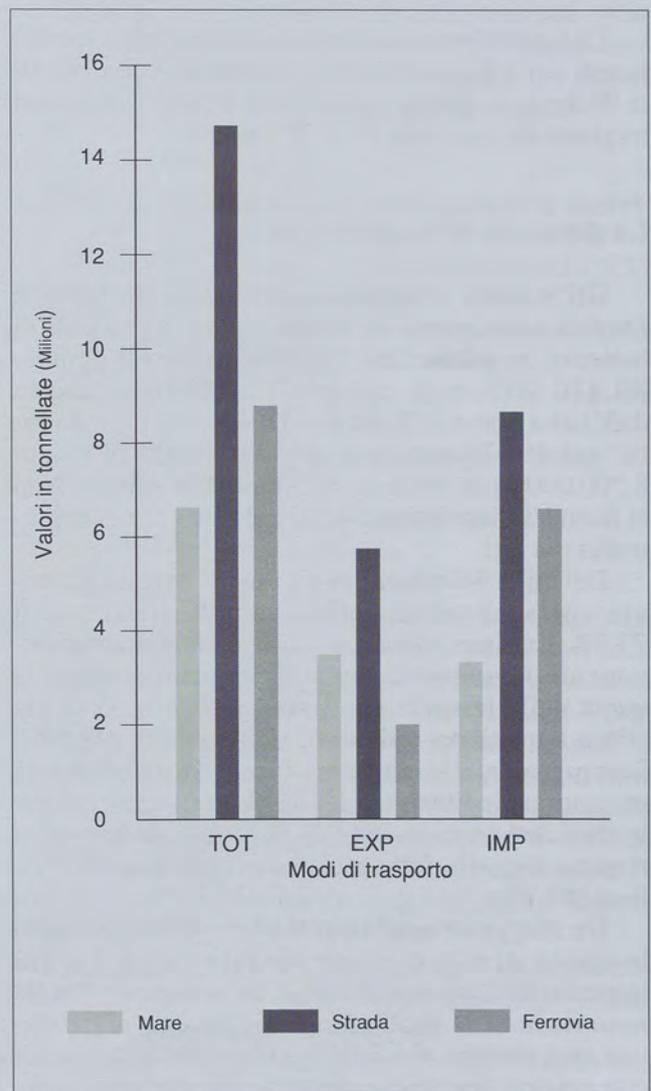
Tenuto conto della periodicità di circolazione, si tratta di una circolazione media di 56 treni/giorno, con punte che si elevano fino a 70.

Questi dati sono stati rilevati nel 1991. Negli anni successivi hanno subito variazioni di poco conto, in correlazione con l'andamento della domanda.

Confronto fra trasporto merci per strada e per ferrovia in alcuni paesi europei (in milioni di tonnellate/km), 1992.



Scambi Italia - Francia: ripartizione modale, 1989.



In particolare nel 1994, anno di maggior traffico ferroviario, sono aumentati mediamente di circa il 10% nel senso Francia-Italia e sono diminuiti di qualche unità in senso inverso.

La capacità complessivamente offerta, considerando la prestazione di ciascun treno, è risultata nel 1989 di circa 5,8 milioni di tn in entrata e di 5,1 milioni di tn in uscita. Tale capacità è stata utilizzata, sempre nel 1989, al 94% per i trasporti in importazione (5,5 milioni di tn) e soltanto al 60% per quelli in esportazione (3,1 milioni di tn). Nel 1994 la percentuale di utilizzazione dei treni è passata al 95% in importazione mentre è rimasta pressoché costante in esportazione.

Dunque nel 1989 sono state trasportate, secondo le statistiche ufficiali FS, 8,6 milioni di tn. Negli anni successivi si sono riscontrati valori leggermente inferiori, tranne che nel 1994 in cui si è avuto un forte incremento, e precisamente:

1989 - 8,6 milioni di tn (5,5 in import e 3,1 in export)
1990 - 7,9 milioni di tn (5,5 in import e 2,4 in export)
1991 - 8,5 milioni di tn (6 in import e 2,5 in export)
1992 - 8,3 milioni di tn (5,7 in import e 2,6 in export)
1993 - 8,2 milioni di tn (5,7 in import e 2,5 in export)
1994 - 9,0 milioni di tn (6,2 in import e 2,8 in export)

La velocità media commerciale dei treni specializzati per i trasporti a treno completo varia dai 50 ai 70 km/ora, quella dei trasporti a carro isolato, nel migliore dei casi, dai 15 ai 30 km/ora.

La domanda di trasporto merci

Gli scambi complessivi di merci fra Italia e Francia ammontano in media a circa 30 milioni di tn/anno. In particolare nel 1989 hanno raggiunto 30.420.000 tn di cui 11.480.000 tn in uscita dall'Italia verso la Francia e 18.940.000 tn in entrata; nel 1993 sono stati di 27.030.000 tn di cui 8.700.000 tn in uscita e 18.330.000 in entrata. Non si hanno a disposizione i dati del 1994 che si presumono più alti.

Dei circa 30 milioni di tn, i modi terrestri (ferrovia e strada) movimentano complessivamente il 77,3%. La ripartizione fra i due modi è tuttavia nettamente favorevole alla strada: mentre infatti la quota della ferrovia si attesta sul 28,8%, la strada sfiora la metà dei volumi di traffico totali (48,5%). Sempre a livello complessivo è da osservare la maggiore predilezione degli speditori francesi per le modalità terrestri (81,9% del totale delle merci) rispetto a quella fatta registrare dagli speditori italiani (69,7%).

Un maggiore equilibrio si osserva considerando le quote di ripartizione modale suddivise fra importazioni ed esportazioni. Infatti, mentre nelle importazioni la modalità ferroviaria fa registrare una percentuale del 35,5% sul totale delle merci con origine francese e destinazione italiana, nelle

esportazioni la quota ferroviaria si riduce al 17,8%. Questa differenza si attenua fino ad invertirsi di segno per quello che riguarda i trasporti stradali (46,4% delle importazioni contro il 51,9% delle esportazioni).

Per quanto concerne la ripartizione merceologica, si nota una predominanza di prodotti agricoli ed alimentari in importazione (42,6% del totale delle merci in importazione) e di macchine, veicoli, oggetti manufatti e prodotti metallurgici in esportazione (complessivamente il 57%).

Notevoli sono le variazioni fra strada e ferrovia secondo le categorie merceologiche: gli scostamenti maggiori si hanno nelle importazioni di beni alimentari (2,3% della ferrovia contro il 18,2% della strada), nelle importazioni di prodotti chimici (4,7% della ferrovia contro il 18,2% della strada) e di prodotti metallurgici (18,9% della ferrovia contro il 9% della strada), nelle esportazioni degli stessi prodotti metallurgici (36,9% della ferrovia contro il 16,8% della strada) ed infine nelle esportazioni di minerali e prodotti da costruzione (2,4% della ferrovia contro il 14,5% della strada).

Complessivamente si notano forti flussi in importazione di prodotti agricoli ed alimentari ed altrettanti rilevanti flussi in esportazione di prodotti metallurgici e manufatti industriali.

L'analisi dell'evoluzione storica dei movimenti ferroviari (dal 1965) dimostra una tendenza complessivamente positiva con tassi medi annui di crescita uguali al 6% per le esportazioni ed al 3,7% per le importazioni. In particolare sia le importazioni che le esportazioni vedono un'imponente crescita nel quindicennio 1965-1979, con tassi medi annui di crescita rispettivamente del 9,7% e del 6,6%, una sostanziale stagnazione nel decennio degli anni 80 e agli inizi degli anni 90, con un andamento notevolmente irregolare soprattutto per le importazioni, attenuato da segnali di ripresa della continuità della crescita nell'ultimo quadriennio degli anni 80, e una forte ripresa nel 1994 confermata nel 1995 (di quest'ultimo anno però non abbiamo ancora i particolari, pur sapendo che si è avuto un incremento globale dell'8,7%, in termini di tn-km, rispetto al 1994).

Nello studio di fattibilità sono stati inoltre considerati i flussi di traffico di maggior rilievo, sia per i traffici stradali che ferroviari, su relazioni origine-destinazione di particolare interesse e rilevanza.

Infine sono stati valutati i volumi di interscambio realizzati fra l'Italia ed il Belgio, la Gran Bretagna, l'Olanda e la penisola iberica nelle modalità terrestri.

Complessivamente questi traffici ammontano a 15,6 milioni di tonnellate, di cui il 29,5% viene trasportato per ferrovia. I maggiori volumi riguardano gli interscambi con il Belgio con il quale la ripartizione modale fra strada e ferrovia si avvicina notevolmente al 50%. I flussi con gli altri paesi sono invece notevolmente sbilanciati.

Le criticità esistenti sulla linea ferroviaria Lyon-Torino

Lo studio, date le sue finalità, si è particolarmente soffermato sulle criticità esistenti sull'attuale linea ferroviaria Lyon-Torino.

Il fattore di maggior criticità della linea è costituito dall'intensissima circolazione di treni merci la cui velocità, su un percorso così acclive (ascese fino al 30 per mille nel senso Italia-Francia e al 31 per mille in quello inverso) è inevitabilmente limitata: 50-55 km/ora sui tronchi St. Jean de Maurienne-Modane e Modane-Bussoleno.

I treni viaggiatori sono necessariamente intercalati con i treni merci e le precedenze fra treni di diversa velocità non sono agevoli, data la distanza esistente fra due stazioni successive. L'esigenza dell'utilizzazione più intensa delle possibilità di circolazione suggerisce alle Aziende ferroviarie il minimo possibile scostamento dall'omotachicità delle marce e ciò fa sì che la circolazione viaggiatori sia in qualche modo subordinata alle esigenze della prevalente circolazione merci. La velocità commerciale media, che per tutti i treni EC, IC, espressi e diretti è di appena 80 km/ora mentre per i treni viaggiatori locali è di circa 50 km/ora, risulta compatibile con la velocità dei treni merci. Malgrado tale accorgimento i conflitti di circolazione sono notevoli e i ritardi anche casuali si ripercuotono a catena su altri treni. I tempi di viaggio non sono soddisfacenti.

Questo tipo di impostazione della circolazione avrebbe un'incidenza meno grave se potesse essere distribuita uniformemente nell'intero arco della giornata. Purtroppo, invece, le tracce dei treni si addensano nelle ore di maggiori necessità di spostamento. Ad esempio, nel periodo dalle 6 alle 8 l'intensità di circolazione sul tratto Bussoleno-Torino è di 7 treni/ora, pari cioè alla potenzialità oraria della linea che così è completamente esaurita. Nel settore viaggiatori vi sono poi da soddisfare le due contrastanti esigenze di spostamenti veloci intercittà e internazionali, e di spostamenti lenti ed a breve raggio, specie all'interno delle aree metropolitane.

Infine, come si è già accennato, la differenza merceologica fra trasporti destinati in Italia e trasporti destinati in Francia ed oltre, fa sì che per i primi vengano prevalentemente utilizzati carri a carrelli (con carico medio di 33 tn/carro) di tipi diversi da quelli richiesti per le esportazioni, per le quali prevalgono carri a 2 assi (con un carico medio di 18 tn/carro). Ne deriva un notevole flusso di carri vuoti in entrambe le direzioni, ma con prevalenza per l'uscita, superiore per entità a quello fisiologico. Per questi spostamenti sono programmati, come si è visto, 4 appositi treni verso l'Italia e 9 verso la Francia.

Per quanto riguarda i trasporti combinati, la sagoma delle gallerie impone, per i semirimorchi, il limite di altezza di m 3,59 sul piano stradale e con-

sente, pertanto, il carico dei soli mezzi a sagoma ridotta costruiti appositamente per questo servizio.

Restano esclusi i semirimorchi rispondenti alla normale sagoma stradale di m 4,00 che costituiscono la stragrande maggioranza del parco veicoli stradale. Tale grave limitazione non colpisce né le carrozzerie intercambiabili, la cui altezza ammessa dalle norme di circolazione stradale non raggiunge la sagoma ferroviaria di questa linea, né i containers di dimensioni standard. La limitazione è più grave di quelle in vigore sulle linee internazionali Chiasso-Bologna e Brennero-Verona, rispettivamente di m 3,79 e m 3,74.

Tutte le suesposte considerazioni valgono anche per il tratto alpino francese. Ne risulta, quindi, che una linea internazionale di così rilevante importanza consente una qualità dei servizi viaggiatori e merci assolutamente inadeguata alle moderne esigenze di spostamento.

Le accennate criticità si aggraveranno all'orizzonte del 2000 se per tale epoca gli interventi in sede internazionale (progetti di linee Alta Velocità in Italia, piano generale delle linee TGV in Francia, rapida evoluzione dei progetti in Inghilterra, Belgio e Spagna) che delineano l'ossatura di una nuova rete ferroviaria europea ad Alta Velocità non saranno completati con la realizzazione dell'*anello mancante* fra le reti Alta Velocità francese ed italiana costituito dal nuovo collegamento transalpino.

Le previsioni della domanda di trasporto merci

Le previsioni sono state effettuate dal CSST, come si è detto, nei due scenari:

1 - senza la realizzazione dell'intervento (Alta Velocità Torino-Lyon)

2 - con la realizzazione dell'Alta Velocità Torino-Lyon.

Si riportano di seguito i risultati degli studi.

1) Situazione senza intervento

La metodologia ed i modelli impiegati derivano direttamente dalle attività condotte per la definizione degli scenari del trasporto merci in Italia svolte per conto della Segreteria Tecnica del Piano Generale dei Trasporti. La proiezione del traffico merci al 2002 è stata effettuata tenendo conto di un tasso medio annuo di crescita dell'economia nazionale (e precisamente una crescita del 2,5% del PIL) ed applicando un modello economico intersettoriale multizonale alle 52 zone italiane, alle zone francesi ed alle altre zone previste nello studio.

Si è inoltre tenuto conto dello sviluppo dei traffici fra i Paesi dell'Europa occidentale, e particolarmente la Francia, e i Paesi dell'est.

Si sono infine considerati gli effetti della realizzazione dei progetti ferroviari del Canale della

Manica e di quelli svizzeri (Gottardo e Loetschberg-Sempione).

I risultati finali sono riassunti nelle seguenti tabelle dalle quali si rileva una domanda totale di traffico merci stimata al 2002 in 17,2 milioni di tonnellate in mancanza dell'intervento, ossia in assenza della nuova linea Alta Velocità Torino-Lyon.

Al riguardo occorre però osservare che i risultati sono del tutto teorici in quanto superano notevolmente i limiti di capacità dell'attuale linea ferroviaria Torino-Lyon. In effetti, pur considerando la possibilità di un modello di esercizio merci più razionale (concentrazione di trasporti a carro isolato in grandi scali ferroviari e loro incorporazione in treni bloccati multiclienti circolanti prevalentemente in ore notturne), il vincolo imposto al traffico merci dalla capacità della linea attuale, considerando anche lo sviluppo del traffico viaggiatori, consente di soddisfare una domanda non superiore, nel migliore dei casi, ai 14 milioni di tonnellate.

2) Situazione con intervento

Sono stati presi in esame gli effetti indotti sulla domanda di trasporto merci, riguardante la linea Torino-Lyon, dalla realizzazione della nuova linea Alta Velocità.

Come indicato di seguito, la nuova linea ferroviaria potrà determinare un effetto di maggiore attrattività soprattutto in relazione alla possibilità di instradare via ferrovia i semirimorchi ordinari. Questa linea di tendenza è d'altra parte coerente con gli indirizzi della politica nazionale dei trasporti, che tendono a favorire e diffondere le tecniche intermodali, soprattutto nei traffici a lunga percorrenza sulle tratte internazionali.

La sagoma delle gallerie esistenti sulla linea Torino-Lyon esclude, come si è detto, i semirimorchi rispondenti alla normale sagoma stradale di m 4,00, che sono la maggioranza del parco veicolare stradale e che offrono migliori possibilità di carico rispetto ai mezzi speciali.

Per effetto di tali limitazioni, i semirimorchi in servizio internazionale costituiscono oggi soltanto il 33% dell'intermodale.

Le linee di nuova costruzione permettono invece di caricare i rimorchi alti m 4,00 e di estendere quindi l'offerta del servizio a tutto il parco stradale ordinario. Tale sarà l'effetto dell'apertura della nuova linea Torino-Lyon.

Da uno studio condotto dal CSST su incarico del CNR è emerso che il mercato potenziale dell'intermodale si applica ad una quota dei trasporti stradali che si effettuano oltre i 400 km di percorrenza, le cui origini e destinazioni non distino più di 150 km dal terminale intermodale utilizzabile. Il traffico ipotizzabile deve poi assumere proporzioni tali da permettere la formazione di almeno tre treni alla settimana.

Sui 27,7 milioni di tonnellate di traffico stradale ipotizzati per il 2002 nelle relazioni fra Italia, Francia e Belgio, rispondono a tali condizioni circa 11,7 milioni di tonnellate.

Secondo le risultanze dello studio sopra citato la quota effettivamente trasferibile sulla base di criteri di effettiva convenienza varia dal 12,1% al 12,9%. Nel caso in esame siamo quindi in presenza di un traffico acquisibile da parte dell'intermodale di circa 1,4 milioni di tonnellate in più rispetto ai volumi di merci trasportati attualmente con questa tecnica.

In totale, aggiungendo alle 17.206.000 tonnellate della domanda al 2002 della situazione senza intervento le 1.400.000 tonnellate del trasporto intermodale acquisibile con l'intervento, si ottiene una previsione di domanda di trasporto merci, nella situazione con intervento, di 18.606.000 tonnellate.

Si sottolinea il fatto che, a differenza della domanda prevista nella situazione senza intervento, che non potrà essere soddisfatta dall'attuale linea ferroviaria Torino-Lyon poiché ne eccede i limiti di capacità, la domanda stimata nella situazione con intervento potrà essere facilmente soddisfatta utilizzando le due linee la cui capacità totale risulterà notevolmente superiore alla domanda stessa.

Conclusioni

Si riepilogano, nella seguente tabella, i risultati - limitati al settore merci - dello studio di previsione di traffico al 2002, eseguito dal CSST sulla linea ferroviaria Torino-Lyon nelle due condizioni di assenza o di presenza della linea AV. Questi risultati, insieme a quelli relativi al traffico viaggiatori nonché alla stima degli introiti tariffari e dei costi di esercizio, hanno costituito, come si è detto, gli elementi di base per la valutazione economica e finanziaria della nuova linea AV.

Domanda merci

Situazione attuale (1989)	8,5 milioni di tonnellate
Anno 2002 senza intervento	14,3 milioni di tonnellate
Anno 2002 con intervento (linea Alta Velocità + linea storica)	18,6 milioni di tonnellate
Anno 2002, differenza con interv. - senza interv.	4,3 milioni di tonnellate
Anno 2002 con interv.	
Linea Alta Velocità	7,8 milioni di tonnellate

Nel confronto occorre infine considerare la qualità dei trasporti (velocità, affidabilità) che nella situazione senza intervento, in condizioni di saturazione della linea attuale, sarà inevitabilmente pessima, mentre in presenza dell'Alta Velocità raggiungerà livelli molto alti e competitivi.

L'inserimento territoriale e le politiche di accompagnamento nell'ambito della realizzazione delle Grandi Infrastrutture di Trasporto

La linea Alta Velocità Torino - Lione

Aldo MANTO (*)

La parte relativa alla linea Alta Velocità Torino - Lione è stata sviluppata con la collaborazione della D.ssa Lorena Schibuola, funzionario del Settore Trasporti della Regione Piemonte.

Premessa

Il II Piano dei trasporti della Regione Piemonte, attualmente in fase di approvazione, pone come primo obiettivo strategico il potenziamento dei collegamenti internazionali ed interregionali intendendo sostenere il processo di integrazione della Regione nello spazio comunitario e ridurre gli effetti del suo essere regione transfrontaliera.

Il Piemonte da regione "di confine" dell'Italia, si propone come regione "centrale" nella Unione Europea.

A tale proposito vengono definiti due importanti corridoi plurimodali:

- 1) Corridoio Est-Ovest
 - ⇒ Venezia-Milano-TORINO-Lione :
 - Parigi-Londra
 - Marsiglia-Barcellona
 - ⇒ Bologna-ASTI-CUNEO-Nizza-Marsiglia-Barcellona
- 2) Corridoio Nord-Sud
 - ⇒ Porti Liguri-ALESSANDRIA
 - TORINO
 - NOVARA-Sempione-Berna
 - Milano

All'interno di tali corridoi sono stati individuati i progetti ritenuti prioritari e specificatamente:

a) Alta Velocità: Torino-Lione, Torino-Milano e Alessandria-Genova (sistema Torino-Alessandria-Genova e Genova-Alessandria-Milano);

b) autostradali: Asti-Cuneo-Trafofo Mercantour- Nizza.

Lo stato attuale dei progetti sopra elencati è giunto a diversi gradi di avanzamento, sia dal punto di vista della definizione progettuale che dello stato delle procedure autorizzative.

La Regione risulta impegnata su più fronti e direttamente coinvolta: da un lato sia nei processi di

concertazione delle opzioni e delle scelte strategiche sui progetti; dall'altro, sulle procedure di valutazione ed approvazione degli stessi.

L'inserimento territoriale e le politiche di accompagnamento

Condivisa da parte regionale la scelta, effettuata a livello europeo e nazionale, degli interventi strategici, si ritiene fondamentale, per favorire il processo di realizzazione, sviluppare gli aspetti relativi *all'inserimento territoriale* e alle *politiche di accompagnamento*.

L'obiettivo che si pone un Istituzione territoriale come quella regionale è di attivare e calibrare *gli strumenti di attuazione* per riuscire a rendere compatibile nella realizzazione degli interventi infrastrutturali di trasporto già programmati:

- a) l'accelerazione delle fasi di progettazione tecnico-ambientale e di approvazione;
- b) l'acquisizione del consenso.

I progetti di grandi infrastrutture di trasporto sono particolarmente complessi.

La loro complessità va riferita, sia ai contenuti tecnico-ingegneristici, sia a quelli istituzionali ed amministrativi.

Il processo di progettazione entra nel merito di:

- individuazione dei corridoi e scelta del corridoio a più alto grado di compatibilità;
- individuazione delle varianti di progetto;
- definizione delle tecniche di minimizzazione degli impatti;
- valutazione dell'impatto residuo ed individuazione delle forme di compensazione.

L'esperienza maturata nell'applicazione della Procedura di VIA ha portato ad una diffusione di tecniche di progettazione orientate verso una internalizzazione delle problematiche ambientali supportate dallo sviluppo di strumenti di valutazione degli impatti prodotti dalle infrastrutture di trasporto.

(*) Ingegnere, Direttore del Settore Trasporti e Pianificazione Infrastrutture della Regione Piemonte. Coordinatore della SETIS, Segreteria Tecnica per le Infrastrutture Strategiche.

Ciò ha permesso di orientare le progettazioni in modo più aderente alle richieste di tutela delle componenti ambientali avanzate dalle comunità.

Ma questo non è sufficiente. Infatti vengono quasi sempre trascurate le implicazioni territoriali e socioeconomiche.

In tal modo il processo decisionale, gestito con la prevalenza dell'autorità centrale rispetto a quelle locali, genera conflitti.

La ricerca del consenso viene spesso intesa come un insieme di azioni finalizzate a far rientrare le posizioni che si oppongono al progetto.

Mentre, sulla base di esperienze maturate in altri campi, sembra opportuno utilizzare, anche nelle situazioni di conflitto ambientale, strumenti e tecniche di partecipazione e di negoziazione.

L'IRES (Istituto Ricerche Economiche e Sociali) di Torino, in una sua recente pubblicazione (100 progetti 5 anni dopo), ha individuato come fondamentali per lo sviluppo e l'attuazione di un complesso progetto territoriale, 4 tipi di risorse: *conoscitive, finanziarie, giuridiche e politiche*.

Le risorse conoscitive attengono alle competenze di progettazione tecnica e di mitigazione degli impatti, e sono prevalentemente esercitate dai soggetti proponenti e riferite ad un ambito centrale.

Le risorse finanziarie attengono al reperimento dei finanziamenti necessari alla realizzazione dell'opera, e sono detenute in ambito centrale.

Le risorse giuridiche attengono alle competenze amministrative ed autorizzative istituzionali e sono prevalentemente esercitate dall'ambito locale.

Le risorse politiche attengono all'acquisizione del consenso e sono soprattutto esercitate in ambito locale.

I detentori di ciascuna risorsa tendono a sopravvalutare il proprio ruolo: l'esperienza insegna che ognuna di tali risorse è essenziale, ma non sufficiente da sola a risolvere il processo decisionale.

Si può concludere affermando che l'unica possibilità è quella di combinare e assemblare pazientemente autorità, denaro, competenza e consenso in un processo interattivo.

Il processo decisionale da attivare non è quello esclusivo, ma quello inclusivo cioè del coinvolgimento a priori, della partecipazione e della negoziazione.

Non è solo una scelta di democrazia è una necessità operativa.

La partecipazione e la negoziazione:

- richiedono processi altamente strutturati;
- comportano costi di transazione e tempi lunghi;
- ma permettono di tenere sotto controllo in una certa misura tempi e costi.

È necessario un soggetto addetto al montaggio, un regista, un mediatore.

Nella esperienza anglosassone questo ruolo è spesso delegato ad un'Agenzia.

Nella esperienza francese questo ruolo è ricoperto da un'autorità statale: Prefetto o dirigente di un Ministero.

L'esperienza italiana è articolata, ma emerge con forza un ruolo di un soggetto istituzionale: *la Regione*.

La Regione si prospetta come soggetto in grado di assemblare le risorse e ricomporre i conflitti tra interessi generali (centrali) e locali.

Infatti lo spazio regionale costituisce il riferimento territoriale e socioeconomico ideale in grado di verificare le ripercussioni positive (occasioni di riordino) e negative (impatti) in un'area più vasta dello specifico sito di insediabilità dell'infrastruttura.

La Regione risulta sufficientemente vicina alle istanze locali e nel contempo è in grado di cogliere la complessità delle ricadute delle azioni dei singoli attori (benefici diretti ed indiretti, esternalità, relazioni reciproche ecc.) avendo come riferimento di sua competenza uno spazio politico più ampio di quello coinvolto direttamente dal progetto.

Per proporsi come regista è necessario che la Regione si organizzi per costruire al suo interno una struttura specializzata.

La Regione Piemonte ha definito anche su sollecitazione del Consiglio Regionale, la costituzione di un organismo ad hoc: *la Segreteria Tecnica per le Infrastrutture Strategiche (SETIS)*.

Il progetto prevede che la SETIS svolga i seguenti compiti:

- unificazione ed integrazione di tutte le competenze tecnico-amministrative regionali compresa la VIA (Valutazione di impatto ambientale);
- coordinamento degli Enti locali;
- interfaccia con Organismi e Enti competenti a livello Comunitario, Intergovernativo e Nazionale;
- comunicazione sistematica ai soggetti pubblici e privati interessati;
- definizione delle proposte e verifiche dell'attuazione degli Accordi e dei Tavoli di concertazioni a tutti i livelli.

A questo punto il ruolo della Regione, attraverso la SETIS, diventa fondamentale perché, oltre ad agire da Ente di riferimento per la pianificazione e la programmazione dei piani di sviluppo, si pone come *soggetto catalizzatore* di politiche locali di accompagnamento dell'opera e come *garante degli accordi o dei contratti* che verranno stipulati in riferimento agli interventi o ai dispositivi di compensazione, diretta od indiretta, da porre in essere contestualmente alla realizzazione dell'opera.

In questa logica si inseriscono:

- gli accordi quadro e di programma;
- gli accordi procedurali con l'istituzione di un Osservatorio Ambientale, che rimarrà attivo nella fase di cantiere e anche per il monitoraggio delle prime fasi di esercizio nel caso della linea Alta Velocità;

- le carte di itinerario e le carte di valorizzazione delle aree attraversate da grandi opere infrastrutturali.

Questi strumenti, da progettare in sintonia con la progettazione dell'opera, possono configurarsi come veri e propri *piani territoriali di corridoio* con i quali orientare e definire le opportune attività di trasformazione e riqualificazione dei territori, compatibilmente con gli obiettivi di conservazione delle risorse ambientali.

Ciò in particolare poiché si tratta di infrastrutture inserite in contesti alpini in cui le risorse ambientali assumono, più che altrove, valenza economica e socio-culturale.

La linea ad Alta Velocità Torino-Lione

Il progetto che, attualmente, presenta il maggior numero di problemi (tecnici ed istituzionali) e che richiede un maggior impegno sul piano della concertazione e della definizione delle politiche di accompagnamento, risulta essere il progetto della linea ferroviaria Alta Velocità Torino-Lione.

Esso pertanto costituisce un'importante verifica per la Regione Piemonte che, per tali progetti di rilevanza sovraregionale, deve tener conto e raccordarsi con le istanze locali.

La fase preliminare

Alla fine del 1991 la Regione attiva e coordina uno studio con l'intento di ricostruire il quadro delle problematiche più significative connesse alla realizzazione di tale infrastruttura.

Lo studio, denominato "Studio per l'inserimento nel territorio della Valle di Susa del collegamento ad Alta Velocità To-Lione", viene ultimato nel 1993 e tutta la fase di raccolta di informazioni e di elaborazione ha costituito un'utile occasione di riflessione sulle ricadute ambientali-territoriali, nonché socio-economiche nel territorio vallivo e nell'area metropolitana torinese.

Nel 1995 viene costituito, con Deliberazione regionale, un Comitato di Coordinamento fra gli Enti locali della Valle di Susa, la Regione Piemonte, la Provincia di Torino, il Comune di Torino e le FS. Lo scopo di tale Comitato è quello di rendere più stabili e produttivi gli scambi informativi tra i vari Enti territoriali interessati dalla realizzazione dell'opera e dar luogo a fattivi momenti di concertazione sulle numerose problematiche che si prospettano.

Lo stato attuale delle conoscenze sul progetto

- Dal punto di vista della giustificazione dell'opera esistono:

- a) analisi sulla domanda di traffico di area vasta e valutazioni sulla strategicità del collegamento;

- b) studi di pre-fattibilità sulla tratta internazionale (tunnel di base);

- c) prime valutazioni sulle possibili ricadute socio economiche nell'area torinese e, più in generale, sui processi di internazionalizzazione dell'economia regionale.

- Dal punto di vista degli impatti ambientali: le problematiche ambientali devono essere ulteriormente sviluppate.

A suo tempo lo studio coordinato dalla Regione aveva delineato degli scenari di impatto associati ad alcune ipotesi di alternative di tracciato studiate e proposte.

Le alternative presentavano, però, una particolarità di fondo: l'individuazione di un certo numero di tracciati alternativi, frutto anche di combinazioni di singoli tratti comuni, sviluppati alla scala di studi di prefattibilità, aveva essenzialmente lo scopo di sondare "i livelli di resistenza territoriale e ambientale" (lo stato dei vincoli) all'introduzione di tale infrastruttura.

Tali ipotesi di tracciato prospettavano soluzioni trasportisticamente molto diverse tra loro: alcune risultavano decisamente alternative, sia rispetto alla concezione della galleria di valico (gallerie più modeste dalle pendenze ancora sostenute e non paragonabili, in termini di prestazioni e di impegno costruttivo con il tunnel di base FS), sia rispetto alle modalità di attraversamento della Valle (da una linea in affiancamento alla linea storica ad una linea in un nuovo corridoio oppure combinazioni delle stesse).

Le prestazioni delle linee ipotizzate talvolta si scostavano da alcuni parametri previsti per una linea ad Alta Velocità classica, fornendo elementi alla discussione sulle specificità, più o meno riconosciute o da verificare, delle linee veloci progettabili in contesti montani.

I principali problemi aperti in un'ottica regionale

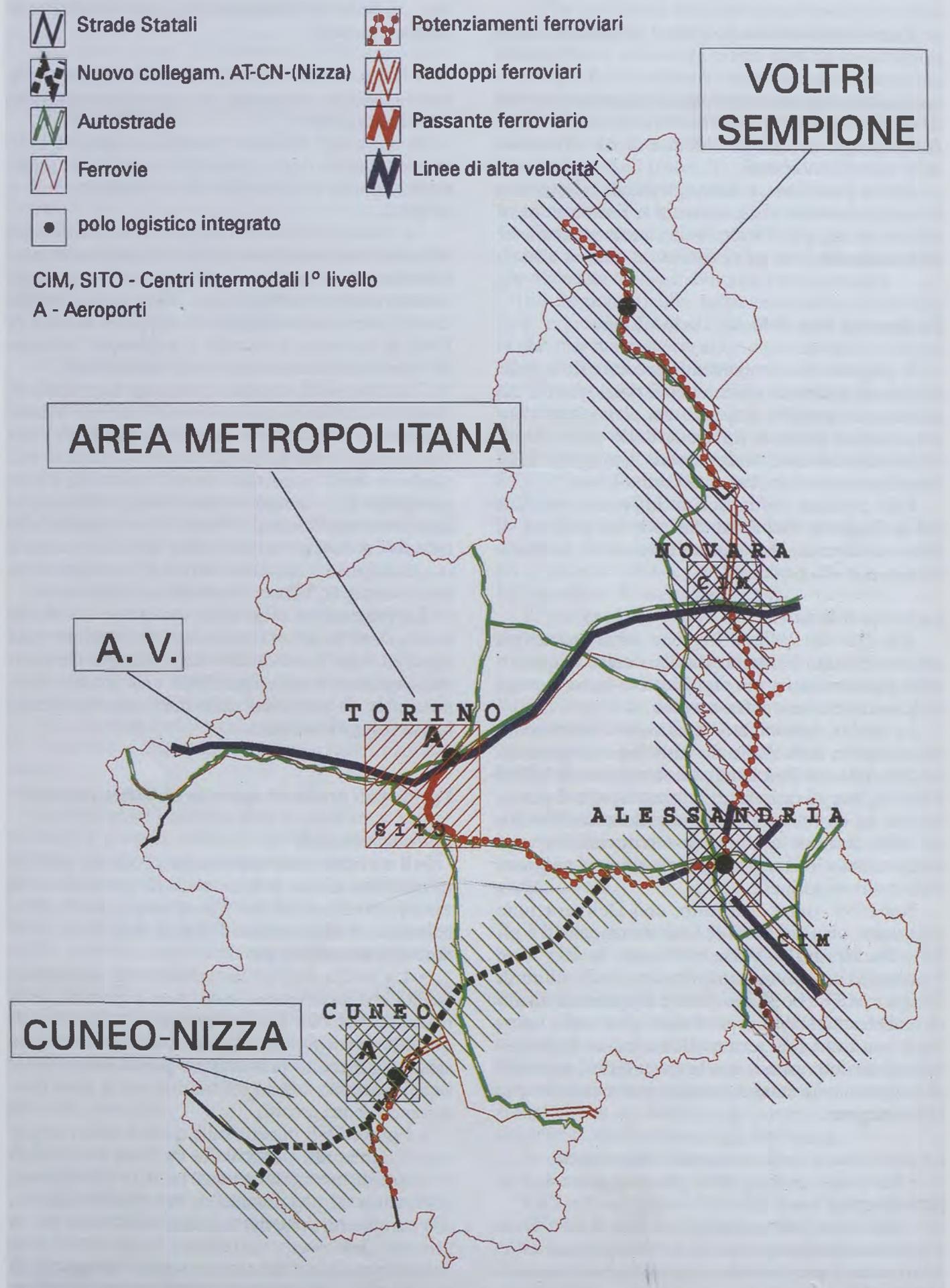
Natura ambientale

- Il corridoio vallivo presenta un elevato tasso di infrastrutturazione e la scarsità di spazi liberi da vincoli ed utilizzabili per questo scopo, rende difficile e ad alta conflittualità la ricerca di un corridoio di transitabilità per l'AV.

- La scelta dell'affiancamento all'autostrada (scelta che ha orientato quasi tutti i tracciati della rete Alta Velocità nazionale) non è praticabile; di difficile praticabilità è l'affiancamento alla linea storica (a meno di preventivare grandi interventi di riqualificazione urbana nei tratti in cui le linee interessano i centri urbani).

- I prevedibili impatti sulla qualità delle componenti ambientali della Valle di Susa potrebbero risultare di una certa gravità se si fa riferimento, soprattutto, al peggioramento del livello acustico, alla compromissione del contesto abitativo e, più in generale, dell'assetto territoriale.

- Permangono ancora numerose incognite, di tipo tecnico, sulla fattibilità della galleria di valico



che, allo stato attuale delle conoscenze, non consentono l'individuazione di fattibili alternative di tracciato e quindi dei relativi imbocchi in valle; tale indeterminazione condiziona la ricerca delle soluzioni per il tratto in Bassa Valle.

- Gli impatti prodotti durante la fase di costruzione hanno una rilevanza tale, commisurata alla durata dei cantieri e alle dimensioni dei movimenti di materiale prodotto dalle gallerie (si ipotizza una fase di circa dieci anni), che dovranno essere trattati, a tutti gli effetti, come impatti duraturi.

Natura organizzativa e procedurale:

- Nell'affrontare la progettazione della linea sono stati individuati due ambiti di approfondimento:

- a) la tratta internazionale (per l'Italia confine di Stato-Bussoleno);

- b) la tratta nazionale (Bussoleno- nodo di Torino ed eventuale linea di cintura esterna).

Per quanto riguarda la a) il GEIE-ALPETUNNEL, Raggruppamento di Interesse Economico Europeo, formato dalle Ferrovie italiane e francesi (FS-SNCF) incaricato della progettazione di massima, ha in corso un impegnativo programma di indagini conoscitive che coprono, sia gli aspetti socio-economici, sia gli aspetti tecnico-ambientali (ultimazione prevista 1997-1998).

Più incerta l'evoluzione del progetto della tratta b) che rientra nelle competenze di ITALFERR (Società di Ingegneria delle FS).

La non contemporaneità degli studi a) e b) crea delle difficoltà nella gestione metodologica e procedurale del progetto, inteso nella sua interezza, che si ripercuotono sul piano della comprensione dei processi valutativi e decisionali. Ciò ha generato incomprensioni e un vivace stato di conflittualità tra Enti locali, Regione ed Enti preposti alla progettazione.

- Il dibattito sulle modalità di sfruttamento economico della linea (es. fattibilità della autostrada ferroviaria e velocità commerciali che potranno essere garantite) evidenzia come siano ancora da risolvere alcuni aspetti importanti.

Il livello della conflittualità

Tra tutte le linee che interessano il territorio piemontese la linea per Lione presenta le più forti ed organizzate forme di contestazione.

Il conflitto esiste tra comunità locali e Regione, o meglio, tra comunità che subiscono gli impatti (la Valle di Susa) e comunità che ne verrebbero avvantaggiate (vedi Torino, area metropolitana e ovviamente Regione).

La discussione maggiore è infatti incentrata sugli elementi addotti per argomentare la necessità e l'opportunità dell'opera.

Questo aspetto della "sostenibilità" dell'opera dovrà costituire un riferimento importante per le future azioni regionali.

La Regione: ambiti di intervento

Fin dall'inizio la Regione ha intuito l'importanza del nuovo collegamento e gli atti assunti in questi anni hanno teso a fornire una concretezza propositiva al suo ruolo istituzionale.

Le problematiche sollevate dall'attività svolta sull'Alta Velocità si sono tradotte, per l'Ente Regione, anche in una ridefinizione del suo modo di operare e di gestire i processi decisionali. È stato cioè necessario ripensare il tipo di comportamento da assumere nelle fasi di negoziazione che necessariamente dovranno accompagnare le fasi di definizione ed accettazione di progetti, complessi e strategici, come quelli in oggetto.

Vale a dire che, anche per quei progetti che presentano una giustificazione negli interessi collettivi nazionali o sovranazionali, vanno comunque definite forme di concertazione da organizzare fin dalle prime fasi e con il coinvolgimento dei soggetti che operano alla scala locale.

Rispetto alle fasi di definizione del progetto si pongono quindi:

- a) problemi di orientamento del progetto, nella fase di massima, e problemi di ottimizzazione dello stesso con la fase di esecutività e di conduzione della cantierizzazione;

- b) problemi di definizione di politiche di accompagnamento che vanno dall'adozione di procedure semplificate per un'accelerazione delle fasi istituzionali di approvazione e di realizzazione dell'opera, alla definizione di politiche di accompagnamento finalizzate alla realizzazione di interventi o dispositivi di compensazione e di massimizzazione delle ricadute socio-economiche.

La Regione oltre ad aver affermato la sua posizione con o.d.g., protocolli e delibere segue da vicino le vicende che hanno un'implicazione immediata e diretta sugli sviluppi del collegamento.

A questo proposito le iniziative che sono in corso riguardano:

⇒ *sul fronte trasportistico:*

- ultimazione delle fasi di progettazione del tratto complementare Torino-Milano;

- risoluzione dei problemi relativi al nodo di Torino anche in relazione all'inserimento delle linee AV;

- riorganizzazione del trasporto locale;

⇒ *sul fronte organizzativo istituzionale:*

- attivazione e funzionamento della Segreteria Tecnica per le Infrastrutture Strategiche (SETIS);

- gestione dei rapporti con le Comunità e gli Enti ed Organismi coinvolti nel processo decisionale attraverso il Comitato di Coordinamento ed il relativo Comitato Tecnico.

L'ITER DI APPROVAZIONE DEI GRANDI PROGETTI INFRASTRUTTURALI NELLA REGIONE PIEMONTE

Le linee Alta Velocità rappresentano una delle categorie di opere comprese nell'elenco riportato dall'art. 1 del DPCM 377 e, in quanto tali, sono soggette alla procedura di valutazione di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986. Un altro momento significativo del processo di definizione dei progetti infrastrutturali è costituito dal procedimento di approvazione che, nel caso in questione, è costituito dalla Conferenza di Servizi.

Di seguito, in estrema sintesi, le principali tappe regionali del percorso attualmente seguito dai grandi progetti infrastrutturali, una volta terminata la fase degli studi di fattibilità ed esplicitati gli intenti realizzativi.

Con la costituzione della SETIS (Segreteria Tecnica per le Infrastrutture Strategiche) le procedure di competenza regionale dovrebbero essere unificate ed integrate all'interno della stessa.

Pubblicazione e messa a disposizione del pubblico del progetto di massima e dello Studio di Impatto Ambientale

L'ufficio regionale competente per la Regione è: Il Settore pianificazione risorse energetiche e tutela risorse ambientali, Servizio tutela ambientale.

Costituzione del gruppo intereassessorile di progetto e nomina Referente di progetto

In attuazione dell'ordine di servizio del P.G.R. n° 2095 del 13.09.89 viene costituito un gruppo di progetto e nominato il relativo referente; inoltre si individuano i soggetti istituzionalmente interessati (Territoriali e non) da invitare al Tavolo di concertazione.

I momenti per la consultazione

Il confronto con gli Enti e gli Organismi istituzionalmente coinvolti avviene durante i "tavoli di concertazione"; in queste sedi vengono illustrate e discusse con il gruppo di lavoro, le osservazioni e le determinazioni sul progetto.

Il numero degli incontri viene fissato in base alla complessità del progetto e all'importanza delle questioni in gioco.

La stesura del parere ed il pronunciamento della Giunta Regionale.

Un rapporto generale sull'istruttoria riporta il risultato dei momenti di concertazione e delle osservazioni pervenute dai singoli funzionari e dagli Enti.

Dal rapporto discendono i contenuti della delibera che esplicita i principali elementi che hanno determinato il parere finale, le osservazioni e, soprattutto, le prescrizioni nel caso di parere positivo condizionato.

La verifica di ottemperanza dei progetti e la Conferenza di Servizi.

Per i progetti ferroviari ad Alta Velocità la valutazione di congruità alle prescrizioni ambientali dei progetti esecutivi e la conseguente espressione dei pareri autorizzativi avviene nell'ambito della Conferenza di Servizi. In Regione, l'istruttoria preliminare per la C.d.S., viene condotta da un gruppo di lavoro costituito da funzionari regionali e rappresentanti degli Enti locali.

ALTA VELOCITÀ TORINO - LIONE: CRONOLOGIA DEI MOMENTI PIÙ SIGNIFICATIVI

1991

Le reti ferroviarie di Italia e Francia (SNCF e FS) consegnano ai rispettivi Ministri dei Trasporti degli elaborati sull'interesse strategico del collegamento ed i Ministri richiedono alle Amministrazioni di approfondire il problema.

La Regione Piemonte commissiona uno studio con l'intento di ricostruire il quadro delle problematiche più significative connesse alla realizzazione delle infrastrutture.

1992

Nel Programma italiano dell'Alta Velocità viene inclusa la tratta da Torino al confine francese.

FS e SNCF costituiscono un gruppo di lavoro multidisciplinare per sviluppare le analisi (attraverso dei fondi messi a disposizione dalla CEE e dalla BEI). In questi studi si arriva all'individuazione del Tunnel di base di 54 Km.

novembre 1992

Nel vertice di Parigi i Ministri decidono di far svolgere una valutazione ulteriore da parte di un Comitato di Pilotaggio.

marzo 1993

Viene costituito il Comitato di Pilotaggio comprendente rappresentanti degli Stati, delle Reti e delle Amministrazioni Locali interessate dall'attraversamento.

aprile 1993

Ultimazione dello Studio per l'inserimento nel territorio della Valle di Susa del collegamento ad Alta Velocità Torino-Lione.

novembre 1994

Viene costituito il GEIE-ALPETUNNEL per l'avvio dello studio della sezione internazionale. Della progettazione della sezione nazionale verrà incaricata ITALFERR.

marzo 1995

Viene costituito un Comitato di Coordinamento fra gli Enti territoriali della Valle di Susa, la Regione Piemonte, la Provincia di Torino, il Comune di Torino e le FS. Tale Comitato ha lo scopo di rendere più stabili e produttivi gli scambi informativi tra i vari Enti territoriali interessati dalla realizzazione dell'opera.

1996

Viene istituita una Commissione Intergovernativa che dovrà redigere il Trattato Internazionale.

ottobre 1996

In ambito regionale viene costituita la SETIS (Segreteria tecnica per le Infrastrutture Strategiche).

La Provincia di Torino e l'Alta Velocità

Il ruolo di un ente intermedio nella realizzazione delle grandi infrastrutture di trasporto

Franco CAMPIA (*), Dario MASERA (**)

1. Un equilibrio tra interessi generali e locali

In queste note si darà per acquisita dal lettore la conoscenza della dinamica che ha portato, attraverso una successione di studi, programmi ed accordi internazionali, l'Unione Europea e con essa anche l'Italia a decidere di costruire una rete ferroviaria ad Alta Velocità.

Si tratta infatti di un lavoro preparatorio sviluppato in contesto continentale e poi nazionale e di decisioni maturate ovviamente a livelli superiori rispetto a quello provinciale; inoltre le relative informazioni sono puntualmente richiamate in altri contributi pubblicati in questo numero monografico.

Circa i termini generali della questione, comunque, non si può che concordare con l'obiettivo generale di favorire la creazione in Europa della rete/sistema dell'Alta Velocità e conseguentemente realizzarne la ramificazione italiana. Infatti è evidente che se si vogliono migliorare gli scambi commerciali ed economici tra i vari paesi dell'unione o iniziarne di nuovi ed assieme favorire gli scambi culturali e il turismo è necessario potersi muovere con rapidità, sicurezza e puntualità anche, ad esempio, quando le condizioni atmosferiche sono proibitive.

Il mezzo ferroviario non solo è il più affidabile sotto questo aspetto, ma è in più, com'è noto, quello che consente di trasportare la maggior quantità di persone e di merci nell'unità di tempo, di minimizzare l'inquinamento atmosferico e di contrastare una crescita eccessiva del trasporto aereo sulle distanze medio-brevi che può portare ad una progressiva congestione nei cieli.

Affiora spesso nel dibattito tecnico-politico del nostro paese (più politico che tecnico, per la verità) la contrapposizione tra l'impiego di risorse per realizzare le linee Alta Velocità e quello per migliorare e modernizzare la rete ferroviaria esistente. In realtà si tratta di una alternativa in buona parte artificiosa, ricordando che:

- a) le linee di Alta Velocità affiancheranno tratte esistenti tra le più cariche dell'intera rete nazionale;
- b) d'altro canto, rispetto a queste ultime, per tratte che hanno raggiunto o sono prossime a raggiungere la soglia di saturazione, la scelta del quadruplicamento dei binari si presenta come inevitabile;

c) la progettazione di una nuova linea, come del raddoppio di una linea esistente, non può che essere fatta alla luce di criteri e specifiche tecniche aggiornate, condizione che comporta *di per sé* la realizzazione di infrastrutture che consentano ai convogli "alte velocità";

d) l'affiancamento di una nuova coppia di binari a quella esistente permette, di regola, la riduzione del carico sulla linea storica, consentendone un maggior utilizzo per il TPL (trasporto pubblico locale).

Non è difficile concludere che gli investimenti per la rete Alta Velocità sono contemporaneamente risposta ai fabbisogni pregressi e scommessa per il futuro.

La costruzione di nuove linee veloci rappresenta, quindi, una occasione da non perdere per migliorare in modo radicale il trasporto su ferro nel nostro paese, oggi carente, sia per il soddisfacimento della mobilità individuale che per quella delle merci.

Nel caso della realtà subalpina la realizzazione del quadruplicamento dei binari sulle direttrici Torino-Milano e Torino-Lione, unito alla realizzazione del passante ferroviario nella città di Torino, consentiranno appunto non solo di collegare l'Italia (e il Piemonte) all'Europa e, in prospettiva, ai paesi dell'Est, ma - questo è ciò che tocca più direttamente le competenze della Provincia di Torino - di migliorare il trasporto pubblico locale.

Obiettivo ottenibile consentendo la liberazione delle linee oggi in esercizio dai treni a lunga percorrenza e la possibilità di utilizzarle per nuovi treni locali, capaci di svolgere un servizio di tipo metropolitano, con la costruzione di nuove fermate all'interno della città, come previsto dal programma di potenziamento del nodo ferroviario torinese, ed anche all'esterno di essa.

Uno sguardo retrospettivo sul come si è sviluppato il confronto tra le diverse posizioni manifestate circa questa imponente operazione di ammodernamento infrastrutturale consente ancora di precisare meglio il ruolo che la Provincia ha scelto di giocare, per rispondere sia al proprio compito di pianificazione generale che a quello di rappresentare un trait d'union con i Comuni.

Fin dall'inizio i promotori dell'iniziativa, privati e pubblici, hanno puntato anche in Italia e nell'area

(*) Ingegnere, Assessore ai Trasporti della Provincia di Torino.

(**) Ingegnere, Dirigente del Servizio Pianificazione Trasporti della Provincia di Torino.

piemontese a trasmettere alla pubblica opinione un messaggio che valorizzasse al massimo le caratteristiche di straordinaria novità dell'Alta Velocità.

Un messaggio quindi che ricalcava sostanzialmente i caratteri della esperienza francese: presentare un servizio rivolto al trasporto passeggeri, di collegamento tra i principali nodi metropolitani senza fermate intermedie, con un drastico - quasi incredibile - abbattimento dei tempi di percorrenza, sfruttando materiale rotabile di nuova concezione, in grado di assicurare un comfort inedito.

Non a caso quindi l'immagine forte dell'Alta Velocità è entrato nel nome della stessa società, TAV, creato ad hoc dalle FS; una scelta quasi scontata ed in linea, come detto, con altre esperienze europee.

Una scelta però non tale da valorizzare e dare risalto agli altri sinergici benefici, conseguenti alla creazione delle nuove linee e sopra ricordati.

Una scelta che se ha da un lato prodotto l'effetto voluto, ovvero una sensibilizzazione della pubblica opinione nazionale e la creazione di un diffuso clima di consenso e di attesa, non ha dall'altro facilitato il rapporto con i residenti e gli amministratori delle zone attraversate dai nuovi tracciati, preoccupati invece dall'essere gravati da pesanti servitù, da un inevitabile degrado ambientale e privi di benefici diretti.

La Provincia ha quindi dovuto affiancare a valutazioni di ordine generale, sulla natura dell'opera e sulla valorizzazione dell'area torinese conseguente alla sua realizzazione, un approfondimento specifico sulle opportunità e le possibili ricadute positive lungo i canali territoriali interessati dalle nuove linee, *partendo sempre dal comparto trasportistico*, in modo da contribuire a definire un quadro razionale per le scelte ed un consenso motivato intorno ad esse.

Così sin dai primi dibattiti consiliari del febbraio 1995, l'Assessorato ai Trasporti negli interventi in aula e nelle comunicazioni scritte, *specie per la linea Torino - Lione*, ha preferito l'espressione "quadruplicamento veloce" a quella di "linea Alta Velocità" (per ragioni che risulteranno meglio spiegate in seguito) ed ha individuato nella consistenza del traffico merci la questione nodale da cui far dipendere, in ultima analisi, la necessità stessa dell'intervento. Necessità da valutarsi sia in ordine alle esigenze prevedibili del sistema economico, sia in funzione del rendere possibile una drastica contrazione dei flussi di trasporto pesante su gomma, indiscutibile responsabile di grave inquinamento ambientale per la stessa Valle di Susa.

Siamo complessivamente soddisfatti della qualità dei rapporti istituzionali e del taglio costruttivo impresso al dibattito che questo approccio ci ha consentito di instaurare, con l'obiettivo costante di mantenere il giusto equilibrio tra gli interessi generali e quelli locali.

2. La nuova linea Torino - Milano

Per quanto sopra detto, si può ben capire l'interesse della Provincia che si è manifestato chiaramente durante i lavori preparatori alla costruzione della nuova linea Torino-Milano.

Si è iniziato con la stesura delle osservazioni al progetto (presentato dalla General Contractors Fiat spa) in seno alla procedura di valutazione dell'impatto ambientale e si è continuato, su sollecitazioni delle amministrazioni comunali interessate, esaminando i problemi posti dalle interferenze del nuovo tracciato, non solo con le infrastrutture provinciali, ma anche con quelle comunali.

Si sono tenute sessioni di lavoro sia nelle sedi istituzionali sia sul campo, per cercare le soluzioni più adatte alla porzione di territorio interessata dalla linea, con l'esame puntuale di intersezioni stradali, svincoli e sistemazioni irrigue.

Si è così finito per svolgere un ruolo di raccordo tra i comuni interessati ed il soggetto incaricato della progettazione, la Fiat Engineering e di stimolo per le FS e Italferr, la società delle Ferrovie chiamata a controllare ed approvare la progettazione. È doveroso segnalare qui la disponibilità dei soggetti ora richiamati e l'impegnativo ruolo svolto dalla Regione Piemonte, chiamata a coordinare, a sua volta, la Conferenza dei Servizi, aperta il 9 marzo 1994.

Ai lavori di concertazione per la valutazione del progetto della nuova linea è stato aggiunto, successivamente, da parte del Ministero, il compito, tutt'altro che leggero, di studiarne anche l'ingresso nel nodo di Torino. La Regione Piemonte ha organizzato il lavoro complessivo in modo razionale, cercando, per quanto possibile, di disarticolare i problemi, in modo da evitare riunioni poco produttive ed affollate. Per questo motivo, sono stati creati nove gruppi di approfondimento tecnico, così definiti: 1. Sistema dei trasporti, garanzie; 2. Nodo di Novara; 3. Nodo di Torino; 4. Interferenze infrastrutture stradali ed irrigue, criteri; 5. Aree protette e sensibili; 6. Attraversamenti fluviali; 7. Cave, discariche e ripristini; 8. Rumore, sicurezza, piani di protezione civile; 9. Accordo procedimentale, osservatorio ambientale, cantieri, ripristini, monitoraggio.

La Provincia di Torino ha partecipato attivamente ai lavori dei gruppi di propria competenza ed ha potuto formulare la deliberazione 28/12/94 n. 26-178402-94, avente per oggetto le "Osservazioni allo studio di impatto ambientale relativo al collegamento della tratta Alta Velocità Torino- Milano con il nodo di Torino". Tale deliberazione viene considerata un punto fermo di una certa importanza in quanto dimostra, nel proprio dispositivo, come il punto di vista della Provincia sarà preso in seria considerazione dagli attori del progetto e costituirà la base di lavoro per i mesi successivi. Basti ricordare:

1) la richiesta di approfondimento nella definizione del passaggio della linea esterna alla città,

dedicata soprattutto alle merci dirette al settore delle alpi occidentali. Considerato l'elevato livello di urbanizzazione che ha contraddistinto lo sviluppo dei comuni di prima e seconda cintura nell'ultimo decennio, è opportuno che sia studiata ed individuata una idonea fascia di vincolo per il corridoio dedicato al collegamento con la linea per Lione, al fine di fornire indirizzi precisi ai Comuni coinvolti e consentire la definizione di opportune varianti ai vigenti P.R.G.C. per assicurare la salvaguardia;

2) la constatazione che la nuova linea non impedisce la realizzazione di quella bretella di collegamento tra la S.S. n. 11 e la S.P. n. 40 (con possibilità di costruzione di uno svincolo di raccordo con l'autostrada Torino Milano), che è da tempo nei piani della Provincia, in quanto ritenuta di primaria importanza, come sotto meglio specificato.

Per quanto riguarda il punto 1) sopra indicato, nel febbraio 1995 la Provincia ha richiesto la verifica che il raccordo tra la attuale linea To-Mi e la costruenda linea Alta Velocità e la eventuale linea esterna per le merci sia realizzabile in corrispondenza dello svincolo della Falchera, soluzione in quel momento non presa in considerazione e considerata, invece, senz'altro più felice dalla Provincia, per il minore impatto ambientale (fig. 1). Inoltre, tale possibilità consente di realizzare più agevolmente la bretella di collegamento indicata al punto 2), ivi compreso lo svincolo (fig. 2).

Gli approfondimenti richiesti hanno dato esito positivo. Per il punto 2), può essere utile aggiunge-

re qualche considerazione per meglio illustrare i motivi per i quali si ritiene importante tale bretella.

La Provincia di Torino ha da tempo elaborato uno studio di fattibilità che prevede la riorganizzazione della viabilità nel tratto del territorio di Volpiano interessato dalla linea. Esso fa parte di un più ampio programma che esamina la possibilità di realizzare una gronda di distribuzione che, partendo dalla strada statale n. 590 della val Cerrina, raggiunge la strada statale n. 460 di Ceresole Reale attraversando i territori di Volpiano e di Leinì. Tra l'altro, il secondo Piano Regionale dei trasporti prevede la continuazione verso est, riordinando la viabilità esistente.

Nello studio si prevede il collegamento tra la strada provinciale n. 40 e la strada statale n. 11, con la possibilità di realizzare uno svincolo di raccordo alla Autostrada To-Mi. Il tracciato in parte sfrutta sedimi esistenti e in parte richiede la costruzione su nuova sede (fig. 2).

La necessità di realizzare il raccordo ferroviario a "salto di montone" con la futura linea esterna per le merci ha prodotto il grave inconveniente di mettere in forse la realizzabilità dello svincolo appena citato, con grave pregiudizio della funzionalità della gronda di distribuzione stessa. A tal proposito la FIAT Engineering ha presentato uno studio interessante che prevede la soluzione in sovrappasso con la realizzazione di un quadrifoglio incompleto (ma comunque funzionale), che però non soddisfa ancora appieno l'esigenza manifestata sopra, in quanto

Fig. 1 - — — Variante per il raccordo tra l'attuale linea To-Mi, la costruenda linea AV e eventuale linea esterna merci.



costringe ad una forte deviazione rispetto al tracciato indicato dal piano della Provincia.

Viceversa, se il raccordo ferroviario può essere spostato in zona Falchera, - cosa che può ritenersi ormai verificata - rimane intatta la possibilità di realizzare lo svincolo nella posizione prevista dal piano provinciale.

Per la risoluzione delle interferenze con le altre infrastrutture stradali minori (ma quanto mai importanti perchè solo con la definizione di queste è possibile procedere con l'esame dell'interferenze irrigue, particolarmente delicate e difficili nei comuni attraversati) il grosso del lavoro si è svolto prevalentemente nel 1994. Per dare un'idea dell'impegno profuso basti dire che nel corso del 1994 si sono tenute presso la Provincia ben 12 riunioni collegiali con gli amministratori degli enti interessati, sono stati fatti sopralluoghi sul posto, sono state tenute altre 8 riunioni presso la Regione Piemonte. A queste vanno ad aggiungersi le attività dell'assessorato Ambiente, che ha partecipato a numerose riunioni per portare a soluzione problemi di sua competenza, tra cui quelli relativi ai siti di cava (problemi peraltro complessi e aperti ancora oggi).

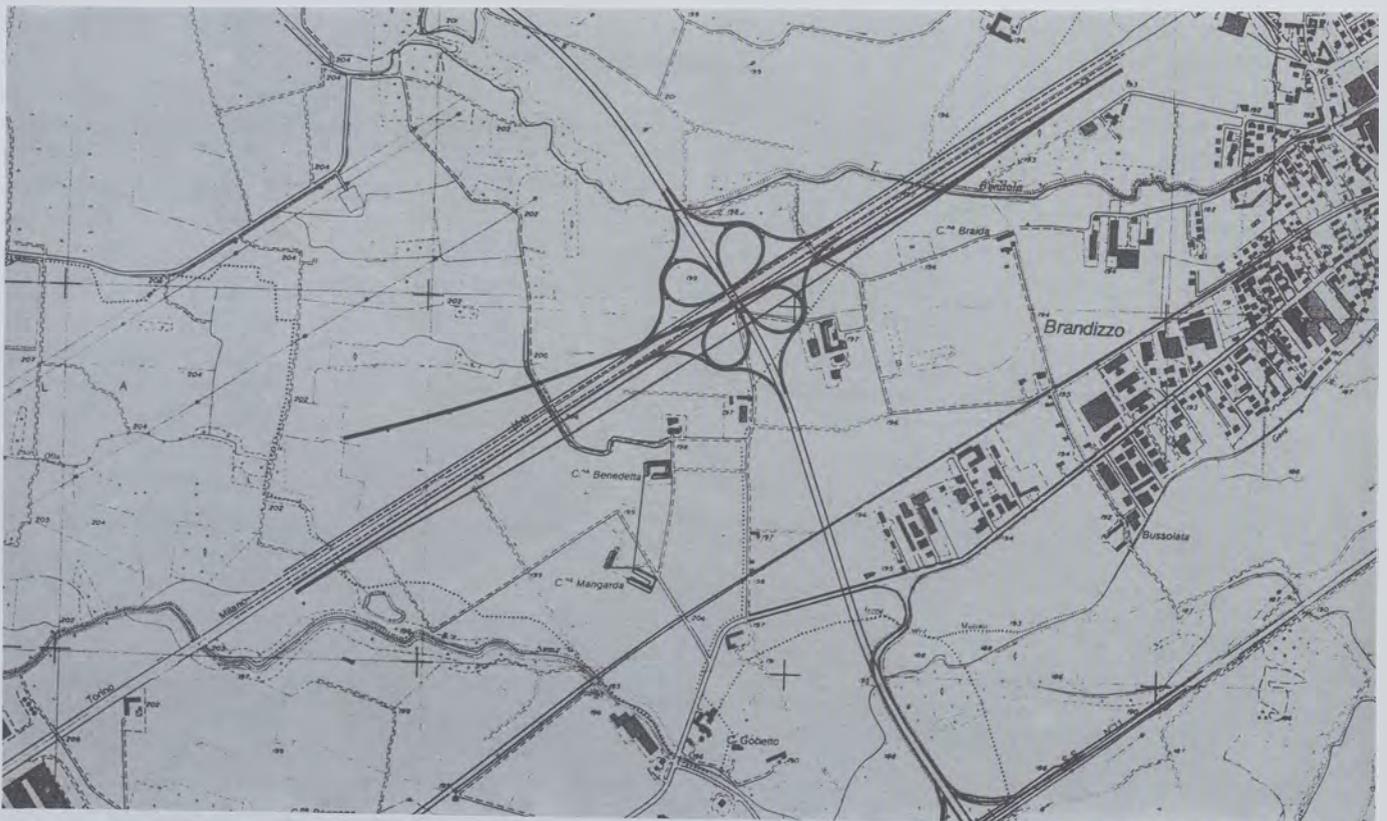
Nel corso del lavoro sono stati seguiti alcuni criteri guida, definiti congiuntamente con i funzionari regionali, che ruotano tutti attorno alla considerazione che, poiché la costruzione di una linea ferroviaria ad Alta Velocità produce inevitabilmente una profonda modificazione del territorio attraversato, nella valutazione dei vari problemi dovrà essere

considerato prioritario il fatto che tutte le opere da realizzare non producano un inaccettabile peggioramento delle condizioni ambientali. In questo quadro sono stati esaminati il ripristino della funzionalità delle reti (viaria ed irrigua), l'inserimento ambientale dei nuovi manufatti ed il recupero delle aree e dei sedimenti dismessi.

Per quanto riguarda la nuova viabilità, l'andamento planimetrico ed altimetrico delle varianti alla rete viaria principale (raggi di curvatura, innesti, pendenze, ecc.) devono consentire di non compromettere, se non di migliorare, l'attuale livello di servizio della strada. Gli attraversamenti progettati non devono aggravare la futura gestione ordinaria delle opere; sotto questo aspetto si è cercato di limitare al massimo la proposta di sottopassi. Per ogni opera dovranno poi essere regolamentate le modalità e le responsabilità di gestione, manutenzione e controllo.

Qualora l'organizzazione dell'assetto planimetrico dell'insieme della rete viaria principale, secondaria ed interpodereale, porti alla formazione di aree agricole intercluse di dimensioni insufficienti per una loro conveniente conduzione agraria, verificata la impossibilità, anche con la collaborazione dei Comuni, di un opportuno accorpamento, le stesse devono essere acquisite dall'ente realizzatore, che dovrà pensare anche alla loro manutenzione. Al contrario, le aree agricole intercluse ma di dimensioni sufficienti per una conveniente utilizzazione agraria, devono essere rese accessibili dalla viabilità interpodereale e dalla rete irrigua e di sgrondo.

Fig. 2 - Intersezione prevista tra autostrada A4 Torino - Milano e nuova viabilità in territorio di Brandizzo e Volpiano.



Per quanto riguarda le infrastrutture dismesse, si è richiesta la definizione di un programma che implichi, attraverso operazioni di demolizione, bonifica e sdemanializzazione, il recupero effettivo delle aree su cui insiste l'opera e di quelle eventuali precedentemente intercluse. Pertanto i manufatti stradali abbandonati per effetto delle modifiche apportate alla viabilità devono essere smantellati e le aree di pertinenza ripristinate all'uso agricolo.

Tra i risultati conseguiti con la attività di concertazione tra tutti i soggetti sopra richiamati si descrivono, nel seguito, quelli più interessanti (alcuni elaborati grafici sono prodotti dalla Fiat Engineering).

– Modifica completa della parte di linea compresa nel territorio del Comune di Settimo Torinese (fig. 3). Nel primo progetto presentato la linea attraversava il territorio comunale a fianco della linea storica. Nel progetto modificato (dal km 1+000 al km 2+000) la linea ad *Alta Velocità* si stacca dalla stazione di Stura e si porta in affiancamento alla A4.

– In Comune di Brandizzo (fig. 4) il passaggio della linea comporta sostanzialmente il rifacimento dello svincolo di ingresso in autostrada e la ricostruzione di un sovrappasso. Negli ultimi anni sono stati realizzati insediamenti abitativi in prossimità della autostrada e ciò comporta, evidentemente, la forte preoccupazione derivante dall'inquinamento ambientale prodotto dal passaggio dei treni veloci in termini di vibrazioni prodotte e pressione sonora.

Al km 9+625 lo svincolo di ingresso in autostrada deve essere rifatto mediante la realizzazione di

un nuovo sottopasso che raccordi due rotonde di distribuzione di cui una sulla strada provinciale n. 39 e l'altra in sede urbana. Il Comune chiede di continuare la variante di raccordo fino a raggiungere la strada provinciale n. 220. Tale prolungamento richiede la costruzione di una nuova opera di scavalco sulla linea storica FS;

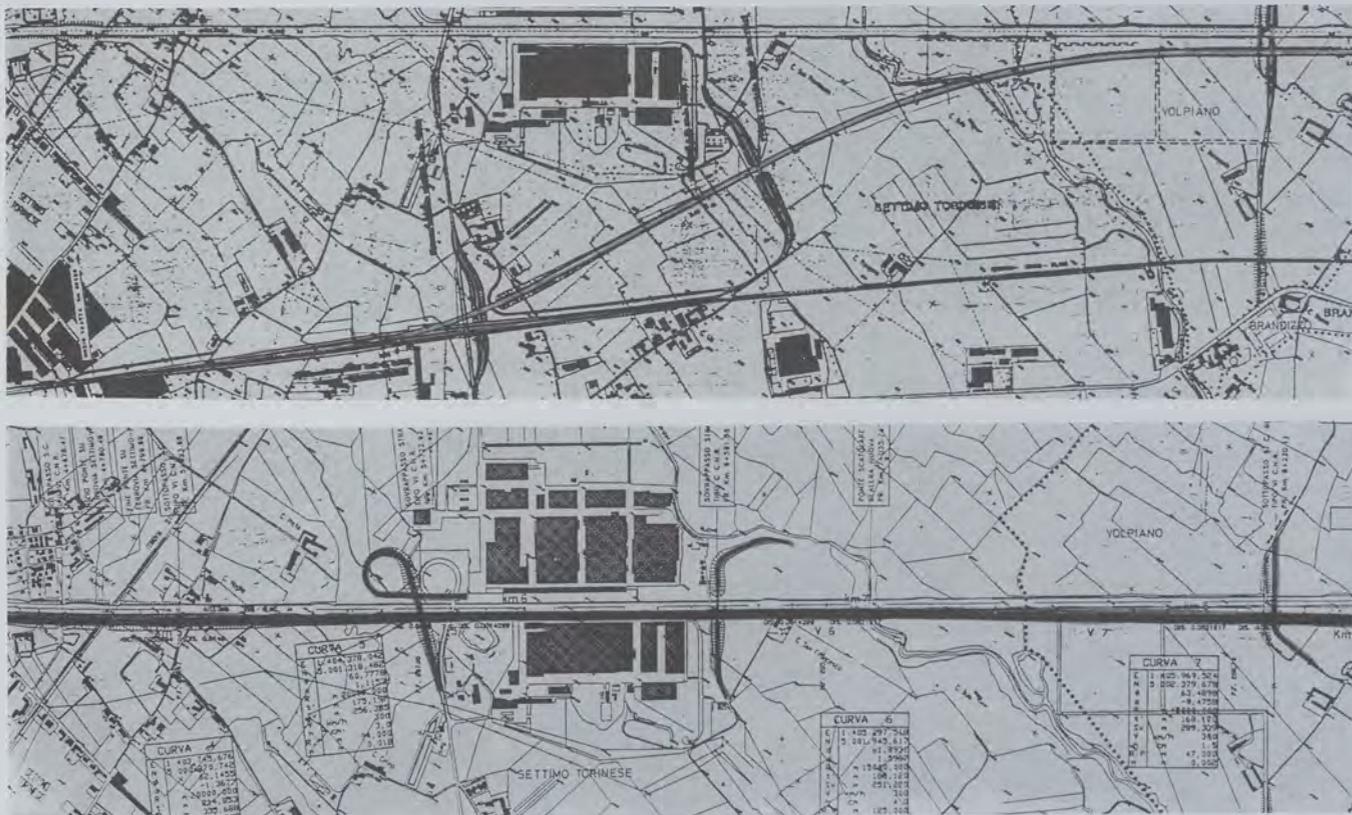
Tra il km 10+000 e il km 11+000 la linea affianca una zona residenziale, per cui si è chiesta la massima attenzione agli impatti dovuti alla pressione sonora e alle vibrazioni, che possono essere mitigati rispettivamente con opportune barriere antirumore e con la realizzazione di opportuna sovrastruttura ferroviaria;

– Il passaggio della linea sul territorio del Comune di Chivasso (fig. 4, 5 e 6) provoca problemi tipici riguardanti gli attraversamenti viari e dei corsi d'acqua in generale. Nel corso di numerose riunioni con gli amministratori locali e la cittadinanza è stato possibile trovare soluzioni accettabili per i problemi incontrati.

Al km 11+688 deve essere ricostruito il sovrappasso in corrispondenza dello svincolo di Chivasso ovest. Si è richiesta la verifica della soluzione proposta in merito alla altezza del sovrappasso sul terreno, che raggiunge i 16.5 metri di dislivello.

Al km 14+250 è previsto l'attraversamento in viadotto della SP n. 82 che, quindi, non viene interferita. La strada comunale Chivasso-Montegiove di Sotto viene deviata sulla strada provinciale. Si è richiesta la costruzione di due varianti: una, a nord

Fig. 3 - Nel primo progetto (sopra) la linea attraversa il territorio comunale a fianco della linea storica. Nel progetto modificato, la linea AV si stacca dalla Stazione di Stura e si porta in affiancamento alla A4.



della autostrada, per raccordare la strada comunale che porta alla zona industriale di Montegiove di Sotto con la strada provinciale; l'altra, a sud della linea AV, per raccordare la vecchia strada interrotta con la stessa strada provinciale. Occorre realizzare due svincoli a norma CNR, compatibili con le norme del nuovo Codice della Strada.

Al km 15+450 viene ricostruito lo svincolo autostradale di Chivasso centro. Si è richiesta una soluzione che occupasse meno territorio, in una zona in cui il PRGC del Comune prevede la possibilità di realizzare insediamenti produttivi. Dal km 15+500 al km 16+150 è stata richiesta la costruzione di un nuovo collegamento con l'agglomerato Borghetto; si può vedere in fig. 5 la soluzione finale.

Al km 17+450: il progetto originale prevedeva una soluzione viaria che moriva nei campi, spezzando la continuità della strada provinciale. Si è chiesto di mantenere la continuità della provinciale con la costruzione di un sovrappasso alla A4. Inoltre si è ottenuta la costruzione di un sottopasso per il transito dei mezzi agricoli.

Al km 19+800, la ricostruzione del sovrappasso di strada provinciale n. 91 del Boschetto, nel progetto presentato viene risolta con la costruzione di una variante che spezza la continuità della provinciale e collega la stessa con una strada vicinale. Il sovrappasso è stato modificato per consentire la continuità della strada provinciale, mediante la costruzione di un ricciolo di raccordo, non ottimale, ma necessario a causa della forte differenza di quota.

– Nel territorio del Comune di Rondissone (fig. 7), la linea passa prevalentemente in trincea e non causa particolari problemi ad eccezione del fatto che si sovrappone quasi interamente con la strada provinciale di raccordo della s.p. n. 90 a sud di Rondissone con la S.S. n. 11 padana superiore. Si è ottenuta la ricostruzione di tale strada con altra di pari caratteristiche geometriche, opera non prevista nel progetto inizialmente presentato.

3. La direttrice Torino - Lione

La necessità di realizzare il quadruplicamento veloce sulla tratta Torino-Milano è evidente sia per il trasporto delle merci, che per quello passeggeri, su questa direttrice di assoluto valore strategico. Per quella Torino-Lione le cose sono certamente più complesse, per questioni sia di metodo che di merito.

Come si è visto nel primo caso l'intervento della Provincia è, infatti, iniziato praticamente con l'esame del progetto già redatto e presentato per le osservazioni necessarie alla valutazione di impatto ambientale (e quindi praticamente alla fine di un percorso decisionale già eseguito a monte); invece nel secondo è stato possibile affrontare i problemi fin dal loro sorgere ed assumere, di conseguenza, il ruolo più impegnativo di soggetto che concorre a

formare orientamenti e scelte strategiche.

Come si è mossa, in questo contesto, l'Amministrazione Provinciale?

La scelta di fondo è stata quella di ripercorrere criticamente, in forma totalmente esplicita, la successione di analisi/valutazioni/decisioni parziali che definiscono il percorso che porta alle decisioni finali.

Tutto ciò pur esistendo un consistente lavoro già svolto in precedenza da altri organismi, come le stesse FS, la SNCF e la Regione Piemonte.

È parso che tale orientamento, di apertura all'intervento ma insieme di accentuata cautela e di rigore nell'attenzione a considerare tutte le opzioni alternative, senza partito preso, ben lungi dal nuocere alla operatività finale, fosse adeguato sia ad impostare positivamente il confronto con le comunità locali della Val di Susa, in maggioranza fortemente ostili all'opera, sia per sciogliere i numerosi nodi progettuali ancora irrisolti.

Ci si è pertanto mossi secondo il seguente percorso logico, in cui le risposte alle successive questioni si devono concatenare in modo rigoroso.

A) *Il perché dell'opera - Esigenze funzionali.*

Perché una nuova linea Torino - Lione? Analisi delle motivazioni di ordine economico, sociale, ecc., alle diverse scale, da quella europea a quella locale. Definizione di una scala di priorità rispetto alle diverse esigenze funzionali e ricerca delle compatibilità tra le rispettive implicazioni progettuali, sia di ordine tecnico che economico.

B) *Caratteristiche della nuova linea - Esigenze tecniche.*

Analisi delle caratteristiche e dei parametri progettuali, tecnici e tecnologici, che corrispondono al tipo di collegamento giudicato necessario secondo le risultanze della fase A).

Le conclusioni riguarderanno, ad esempio, la definizione dei parametri geometrici limite della linea, gli eventuali vincoli progettuali derivanti dal livello prescelto di connessione con la linea storica, i costi delle diverse tipologie di opere di ingegneria civile e quelli finalizzati alla riduzione dell'impatto ambientale ecc....

C) *Scelta del tracciato - Esigenze localizzative.*

Incrociando l'insieme di informazioni e di opzioni definite nelle prime due fasi con i dati territoriali specifici della Valle di Susa (caratteristiche di urbanizzazione o antropizzazione, aspetti morfologici, idrogeologici, ecc...) si definiranno proposte di tracciati alternativi da confrontarsi tra loro con le procedure di VIA.

Naturalmente i costi ed i tempi di realizzazione e la possibilità di costruire l'opera attraverso fasi funzionali rappresentano altrettanti elementi di confronto tra i diversi tracciati.

L'impostazione sopra descritta è stata quindi ripresa e proposta dall'Amministrazione Provin-

ziale nei diversi organismi e gruppi di lavoro in cui è stata chiamata ad operare, come il Comitato di Coordinamento ed il Comitato Tecnico, istituiti presso la Regione Piemonte. Essa è servita però anche per orientare specifiche iniziative di approfondimento curate direttamente dalla Provincia stessa, come quella sui temi della prima fase "Il perché dell'opera - Esigenze funzionali".

Si è così valutato che la necessità di potenziare la capacità di trasporto delle linee ferroviarie delle tratte piemontesi Torino-Milano, Torino-Lione, Genova-Alessandria-Novara, è determinata soprattutto dalle grosse inadeguatezze delle linee attuali a far fronte alla crescente domanda di trasporto merci da e per l'Italia. Su questo tema la Provincia di Torino ha allora provveduto ad organizzare un Seminario sul tema "Il Trasporto Merci nel Settore delle Alpi Occidentali" al fine di cercare di chiarire quali siano le reali necessità di trasporto delle merci nel corridoio EST-OVEST dell'Europa che comprende, tra i suoi punti singolari, il superamento della barriera alpina proprio in Valle di Susa. L'elemento di novità è consistito nel fatto che a fianco di docenti ed esperti di trasporto sono state invitate ad esprimersi persone o enti il cui lavoro consiste proprio nel trasportare quotidianamente merci nazionali ed internazionali e capaci, quindi, di portare la propria esperienza nel settore e particolarmente adatti ad esprimere un giudizio sulla capacità della linea attuale e di indicarne i limiti. Inoltre, è stato invitato anche un economista, per fare il punto sugli sviluppi della economia europea, per esaminare il legame tra traffico e Prodotto Interno Lordo e valutare la necessità della nuova linea nel contesto delle prospettive economiche del Piemonte. Come è emerso chiaramente dagli interventi e dal dibattito aperto al pubblico in seno al Seminario, la domanda di trasporto delle merci nel settore delle Alpi occidentali è destinata ad aumentare con ritmi tali da rendere indispensabile il quadruplicamento della linea attuale in tempi stretti. Dal lato economico è emerso che mentre un tempo lo sviluppo era associato a città polo, ovverossia polarizzatrici di attività economiche, oggi lo sviluppo è associato a città-nodo, capaci di esaltare un sistema a rete e valorizzare il ruolo delle piccole medie imprese. Torino è una città polo in evoluzione, che potrebbe perfezionare la sua trasformazione in nodo grazie al miglioramento dei collegamenti nazionali ed internazionali.

La logica conclusione di quanto sopra, nel giudizio della Provincia di Torino, e che *vada costruita una nuova coppia di binari*, essenzialmente per rendere la linea molto più idonea al *trasporto merci* e che il trasporto passeggeri, almeno per i prossimi anni, non sia altro che una piacevole e utile *conseguenza* della costruzione in termini moderni della nuova linea.

1) Se il quadruplicamento è giustificato economicamente dalla necessità di trasporto delle merci, allora sarà opportuno che la linea sia progettata in particolare per le stesse, che, tra l'altro come è noto, non corrono usualmente a velocità superiori a 120-140 km/h e richiedono pendenze limitate;

2) inoltre, se si prevede un flusso passeggeri relativamente esiguo (in confronto, per esempio, alla Parigi Lione o alla stessa Torino Milano) occorre verificare se si giustifichi, in relazione ai costi, un progetto mirato al conseguimento dei massimi standard prestazionali, ossia quelli di una linea per soli passeggeri (per es. con raggi di curvatura amplissimi e frequente ricorso alle gallerie);

3) considerata la particolare valenza ambientale delle valli di Susa e della Maurienne e il problema dell'attraversamento della catena alpina, è possibile considerare tale tratta come un vero e proprio nodo della rete europea con problemi analoghi (anche se diversi) all'attraversamento delle città e quindi con velocità di progetto compatibili;

4) l'opposizione delle comunità locali alla costruzione della linea potrebbe diminuire fortemente se si offrisse, contestualmente, la possibilità di risolvere i problemi di mobilità in valle predisponendo un chiaro quadro di offerta, con un buon incremento del Trasporto Pubblico Locale ed eventuali proposte di miglioramenti urbanistici volti ad eliminare gli inconvenienti portati dalla linea ferroviaria che da sempre affliggono gli amministratori locali;

5) da ultimo, viste le considerazioni sopra espresse, orientare la progettazione su una nuova linea in valle con basse pendenze (in modo da consentire un trasporto merci moderno), raggi di curvature compatibili e largo uso di gallerie artificiali, anzichè ricorrere aprioristicamente a nuovi trafori, con tutti i gravi inconvenienti che questi comportano.

Queste ultime valutazioni attendono di essere confermate o smentite all'interno di un processo decisionale organico e rigoroso che ancora una volta auspichiamo, richiamando la metodologia operativa in precedenza prescritta.

Se così si farà qualunque sia la soluzione alla fine prescelta, anche quella così impegnativa proposta da Alpetunnel imperniata sulla galleria di base di 54 km, essa potrà essere difesa in modo convincente ed efficace.

Il Comitato di Coordinamento tra gli enti istituzionali e il Comitato Tecnico costituito dalla Regione Piemonte, sembrano localmente le sedi adatte per l'approfondimento degli interrogativi sopra riportati.

Città di Torino: assetto del territorio e scelte per l'Alta Velocità

Franco CORSICO (*), Carolina Giaimo (**)

Alcuni contenuti per la redazione del seguente contributo sono stati desunti dalla Monografia di Torino, coordinata da B. Burdizzo e A. Faraggiana della Divisione Mobilità e da I. Signoretti del Settore Tecnico XVIII - Passante Ferroviario e Metropolitana dell'Assessorato all'Assetto Urbano della Città di Torino. La Monografia è stata redatta da C. A. Barbieri (consulente della Città di Torino) con la collaborazione di C. Giaimo.

Premessa

La Città di Torino, unitamente a 14 Città di Belgio (Bruxelles, Liegi, Anversa), Francia (Lione, Lille, Marsiglia, Nantes), Germania (Colonia), Olanda (Amsterdam, Rotterdam), Repubblica Ceca (Brno), Spagna (Barcellona) e Svizzera (Ginevra), aderisce ad un gruppo di lavoro internazionale denominato "Eurocities - Trains Gran Vitesse" che sta realizzando uno studio comparativo per le città che dovranno accogliere i treni ad Alta Velocità. Il gruppo di lavoro è coordinato dalla Comunità Urbana di Lione (J. Molin).

Lo studio si compone di una serie di Sintesi e di Monografie redatte da ogni città (sulla base di una traccia metodologica ed espressiva comune) e da uno studio comparativo sugli impatti che le stazioni ad Alta Velocità hanno sul sistema della mobilità e sullo sviluppo urbanistico delle aree urbane interessate.

Attualmente sono state completate le 15 Monografie ed è in corso di elaborazione l'analisi comparativa curata da L. Van Den Berg di Rotterdam, in collaborazione con C.A. Barbieri di Torino.

Dalla Monografia di Torino sono stati desunti alcuni contenuti per la redazione del seguente contributo.

Il programma

In coerenza con i programmi contenuti nel Piano Generale dei Trasporti approvato dal Governo nell'aprile del 1986, l'Italia ha scelto di realizzare l'Alta Velocità ferroviaria e di farlo in una configurazione mista passeggeri e merci per conseguire tre obiettivi prioritari:

1) integrare il Paese nella realizzazione della rete transeuropea ed europea dei trasporti;

2) riequilibrare il sistema dei trasporti oggi concentrato in Italia quasi esclusivamente sul trasporto su gomma (negli ultimi vent'anni il traffico passeggeri in Italia è aumentato del 70% e si è riversato più che proporzionalmente sulla modalità stradale

che oggi arriva a "soddisfare" l'85% della domanda viaggiatori ed oltre l'80% della domanda merci);

3) migliorare i collegamenti fra le principali aree urbane nazionali (oggi molto prossimi alla saturazione) e con le aree urbane europee.

I progetti e gli studi di fattibilità

L'area torinese ed il Piemonte sono interessati dalla tratta Torino-Milano (della linea per Venezia-Trieste) e dal collegamento transalpino Torino-Lione per l'innesto nella rete europea.

La tratta Torino-Milano (di cui è concessionaria la TAV, *General contractor* è la Fiat spa e la cui progettazione e realizzazione è ad opera del Consorzio di imprese CAV) si sviluppa per 124 km lungo un tracciato in gran parte progettato in affiancamento all'autostrada A4 Torino-Milano. Il tratto interno all'area torinese si sviluppa per 28 km in direzione nord, nord-est (da Torino a Chivasso-Rondissone) ed ha origine presso la stazione di Stura, posta al confine nord della città di Torino. Lungo il suo percorso il progetto definitivo del tracciato e delle opere comprende interventi relativi a nodi infrastrutturali (viabilità soprattutto, con soluzioni integrate volte a potenziare la capacità di collegamento della rete), integrazioni con altre linee ferroviarie e di trasporto delle persone e delle merci, mitigazione degli impatti ambientali ed urbanistici, quali esiti positivi di un lungo confronto (promosso e presieduto dalla Regione Piemonte) fra la società TAV ed i Comuni interessati dal tracciato (coordinati dalla Provincia di Torino).

La tratta si inserisce nel nodo di Torino nel progettato sistema Passante (in fase di realizzazione) su una delle coppie di binari del quadruplicamento, utilizzando come stazione d'attestamento Porta Nuova e come stazione passante Porta Susa.

Il modello di esercizio prevede, per l'anno 2001, treni senza fermate sulla linea Alta Velocità Torino-Milano (26 IC, 42 EC, 8 treni notturni verso il sud Italia), 16 treni Alta Velocità al giorno, con fermata intermedia a Novara, 12 treni IC di secondo livello

(*) Architetto, Assessore all'Assetto Urbano della Città di Torino, Docente presso il Politecnico di Torino.

(**) Architetto, Dottore di ricerca in Pianificazione Territoriale.

sulla linea storica, 180 treni locali sulla linea storica, 61 treni merci sulla linea Alta Velocità e 27 sulla linea storica. Gli studi di fattibilità e le verifiche di esercizio compiute da FS e TAV, dimostrano come la capacità complessiva del Passante, in condizioni di funzionalità ottimali, misurata in 371 treni/giorno, sia compatibile con l'inserimento dell'Alta Velocità nel Passante.

Per quanto riguarda il collegamento Torino-Lione, esso interesserà l'area metropolitana e la Valle di Susa limitatamente ai 50 km della tratta Torino-Comune di Susa, per poi immettersi in un tunnel di base di circa 54 km di lunghezza che si sviluppa da Susa fino a St. Jean de Maurienne (in territorio francese, con una stazione sotterranea intermedia presso Modane).

Il collegamento tra Torino e Lione, lungo complessivamente 254 km, è uno dei principali segmenti mancanti della rete ferroviaria europea Alta Velocità ed in particolare costituisce l'elemento chiave della direttrice europea est-ovest localizzata a sud delle Alpi, una direttrice a maggior concentrazione di traffico passeggeri e merci poiché raccoglie quasi un quarto del traffico globale comunitario.

L'Unione Europea ha inserito la linea ad Alta Velocità Torino-Lione tra i 14 progetti infrastrutturali prioritari transeuropei fruibili del contributo comunitario. La linea, la cui realizzazione è prevista a medio termine (progettazione di massima e valutazione di impatto ambientale entro il 1997, progetto esecutivo nel 1998, inizio dei lavori nel 1999, conclusione nel 2007), è promossa tecnicamente-finanziariamente ed è progettata da un Gruppo Europeo di Interesse Economico (GEIE, istituito nel 1994) denominato *Alpetunnel*.

Nel dicembre 1994 i Ministri dei Trasporti francese ed italiano hanno dato avvio alla fase progettuale stanziando complessivamente 240 miliardi, di cui 66 resi disponibili nel 1995. L'investimento previsto è di 5000 miliardi per la sola parte italiana.

Per la verifica e la valutazione delle ipotesi progettuali che verranno elaborate sulla base dei criteri di efficacia-efficienza trasportistica e di compatibilità ambientale, la Regione Piemonte ha dato vita, alla fine del 1995, ad un Comitato di coordinamento costituito da Regione, Provincia di Torino, Comuni, Comunità montane ed FS spa).

L'opera nel suo complesso, oltre ad apparire indispensabile per la sua valenza strategica all'interno della rete transeuropea Alta Velocità, risulta particolarmente necessaria ed urgente perché la linea ferroviaria tradizionale ha ormai raggiunto un livello di saturazione che si presenta di non facile potenziamento: attualmente il traffico è di 110 treni/giorno contro una potenzialità massima di 130-140 treni/giorno, con una previsione di saturazione totale all'anno 2000, senza considerare la domanda aggiuntiva di traffico che, all'epoca, si determinerà per l'entrata in funzionamento delle linee Alta Velocità Torino-Milano-Napoli, Chambéry-Lione-Parigi e Lione-Marsiglia.

Gli studi e la progettazione in corso di svolgimento da parte di *Alpetunnel* sono stati preceduti (e ne costituiscono importante premessa) da due studi redatti dalla Regione Piemonte con SITAF (Autostrada Torino-Frejus) e STEF nel gennaio 1993 e da FS spa (con TAV e ITALFERR, d'intesa con la SNCF francese) nel febbraio 1993. Entrambi gli studi riguardano in particolare l'attraversamento della valle di Susa con il connesso superamento della barriera delle Alpi ed il collegamento della linea Lione-Torino con la tratta Torino-Milano della Alta Velocità italiana.

È in questo contesto di studi che è stata posta (e di massima verificata) l'opportunità di realizzare il collegamento tra le due linee attraversando il nodo di Torino secondo un tracciato "metropolitano" più o meno esterno alla Città. I due studi hanno esaminato diverse possibilità di tracciati (ferma restando l'ipotesi del superamento delle Alpi mediante la galleria di base Susa-St. Jean de Maurienne) senza tuttavia giungere a conclusioni ma offrendo l'ampio materiale al confronto, agli approfondimenti ed alle valutazioni definitive successive.

Le motivazioni a favore di un tracciato di collegamento in posizione esterna a Torino, ma collocato nella conurbazione metropolitana, sono pressoché esclusivamente trasportistiche, secondo quanto espresso nello studio FS e sono connesse all'opportunità di dislocare soprattutto i traffici merci sulla linea esterna. Lo studio condotto dalla Regione, oltre ad evidenziare ragioni trasportistiche, sottolinea soprattutto quelle urbanistiche, cogliendo l'opportunità di riorganizzare parti significative del territorio dell'area torinese interessato dal passaggio della linea esterna e dalla stazione integrabile con l'aeroporto, oltre all'opportunità di utilizzare la linea esterna in modo complementare od alternativo al Passante ferroviario al fine di non correre il rischio di determinare un conflitto con il suo importante utilizzo per i traffici regionali e metropolitani.

Stazioni Alta Velocità: relazioni col sistema dei trasporti e con l'aeroporto

Con riferimento a Torino ed alla sua area, è stata esaminata (nello studio della Regione Piemonte-SITAF del gennaio 1993) la possibilità di un tracciato "esterno" o "tangenziale" alla Città, per il collegamento della linea di Lione con quella di Milano ed in particolare è stata anche considerata la duplice ipotesi di una stazione Alta Velocità esterna alla Città ma "interna" alla zona ovest della conurbazione metropolitana (ex Campo volo di Collegno, non distante dall'asse di corso Marche previsto dal nuovo PRG di Torino) oppure a nord-ovest di Torino, nei pressi dell'Aeroporto di Caselle (nel territorio dei Comuni di Borgaro o Venaria).

Sia il tracciato esterno che quello tangenziale non godono di elevato consenso, in particolare da

parte della Città di Torino e delle FS spa, per le condizioni (trasportistico-infrastrutturali ed urbanistiche) che richiedono per essere praticabili con efficacia, condizioni cioè che sono tali da determinarne una fattibilità solo nel lungo periodo (oltre 15 anni). Tuttavia il tracciato esterno è seriamente preso in considerazione da tutti i principali soggetti in gioco, con particolare riferimento allo "sdoppiamento" delle funzioni nell'attraversamento del nodo di Torino:

- merci e scambio con i due centri intermodali dell'area torinese ad ovest ed a nord, sulla linea esterna;
- passeggeri sulla linea del Passante attraverso la Città di Torino.

Esiste, invece, una sostanziale convergenza sull'esigenza di due tipi di stazione all'interno della Città di Torino per l'Alta Velocità passeggeri:

- la storica centralissima stazione principale di Porta Nuova, per l'attestamento dei treni con destinazione finale od origine Torino;

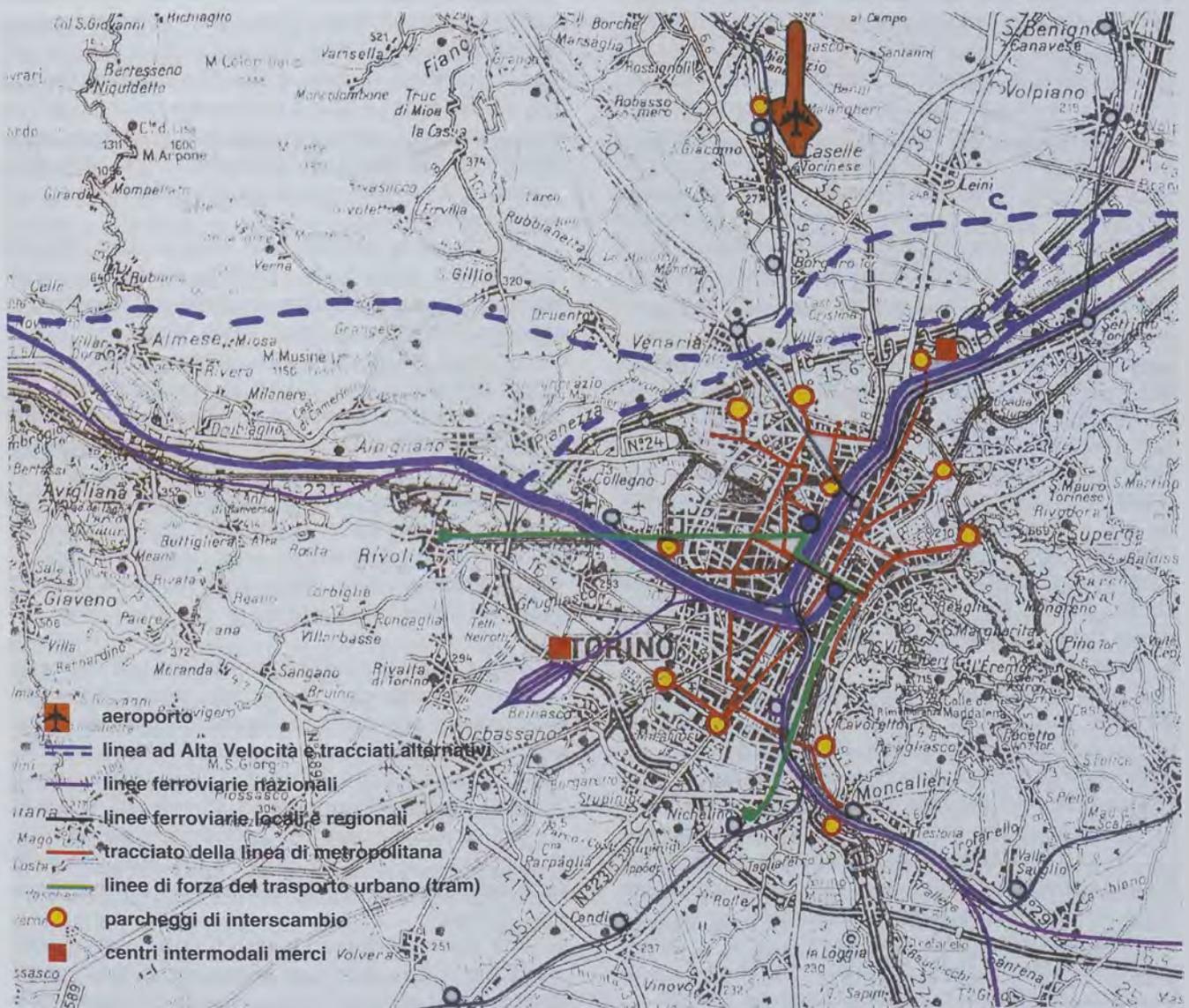
- la stazione di Porta Susa, collocata sul margine ovest del centro storico di Torino e lungo il Passante, per i treni che proseguono oltre la Città.

Entrambe le stazioni presentano un buon livello di integrazione con il sistema dei trasporti pubblici di Torino e dell'area metropolitana attuali e soprattutto in progetto.

In particolare Porta Susa sarà integrata con tutte le funzioni del Passante (locali, regionali, nazionali ed internazionali), con la linea 1 di Metro progettata ed in fase di finanziamento (da Rivoli a Torino ovest, Porta Susa, Porta Nuova, Torino sud, Nichelino), con altre linee di forza attuali e potenziabili del trasporto pubblico torinese e metropolitano; Porta Nuova potrà avvalersi della citata linea 1 di Metro e di altre linee di forza del trasporto pubblico.

È in fase di valutazione e verifica progettuale l'ipotesi di una limitata traslazione verso nord della stazione sul Passante, da Porta Susa alla stazione

La rete strutturale del trasporto pubblico dell'area torinese.



Dora, per la collocazione ottimale che quest'ultima presenta rispetto alla grande area di trasformazione urbana del PRG denominata Spina 3 (1.300.000 mq di superficie territoriale) nell'ambito della grande zona di trasformazione urbanistica della "Spina centrale", prevista dal nuovo Piano regolatore.

La configurazione del nodo ferroviario di Torino, non dovrebbe cambiare molto con l'istadamento dell'Alta Velocità sul Passante ferroviario in corso di quadruplicamento fra Asti e Chivasso attraverso Torino.

Il Passante di Torino sarà prevalentemente interato ed il progetto complessivo sul nodo prevede il completo rifacimento ed abbassamento delle stazioni di Dora e Porta Susa, la profonda ristrutturazione di Porta Nuova, la realizzazione di due nuove stazioni nella periferia nord di Torino (Rebaudengo) e nella zona semicentrale-ovest (San Paolo).

Il modello di esercizio del nodo ferroviario esplicitato da FS spa, agli scenari 2001 e 2020, presenta dati di compatibilità fra il Passante e l'accoglimento dell'Alta Velocità Lione-Torino e Torino-Milano. Il carico notevole del Passante (che passerebbe da 216 treni/giorno passeggeri ad oltre 280, cui va aggiunto l'incremento dei treni merci, a fronte della capacità massima dichiarata dalle FS di 371 treni/giorno) fa comunque tenere in considerazione l'ipotesi di un tracciato ferroviario esterno (o tangente) alla Città, con particolare riferimento proprio al traffico delle merci ed alla localizzazione dell'attuale Centro Intermodale delle Merci di Torino nella conurbazione ovest, nel territorio del Comune di Orbassano (oltre ad un Centro Intermodale minore da realizzarsi a nord della Città ed eventualmente anche a sud).

Per quanto riguarda le stazioni:

- Porta Nuova (la centrale stazione storica) è già oggetto di una proposta progettuale avanzata da FS spa, in coerenza con il nuovo Piano regolatore generale della Città, che prevede il potenziamento delle funzioni commerciali, ricettive e terziarie dell'attuale edificio monumentale, l'arretramento verso sud delle funzioni ferroviarie, la copertura con un parco (da realizzare su soletta), sovrapposto al grande fascio dei binari, contenente anche ampi parcheggi ed in grado di "ricucire" l'area della stazione con il tessuto del centro urbano circostante;

- con riferimento a Porta Susa, il progetto della stazione consiste nel suo interrimento e potenziamento nell'ambito dei lavori del Passante ed all'interno del progetto urbanistico strutturale della "Spina centrale" definito dal nuovo Piano regolatore; anche in questo caso viene eliminato, in superficie, il "taglio" che ha diviso la Città, a partire dalla seconda metà dell'Ottocento, con la realizzazione della ferrovia per Milano: in superficie, infatti, in corrispondenza dei binari, si svilupperà il nuovo grande boulevard della "Spina" e verrà realizzato un parco pubblico al posto della stazione attuale.

Perplessità, tuttavia, riguardano proprio la stazione "passante" di Porta Susa: essa infatti assumerebbe il rango di stazione principale della Città ma proprio in corrispondenza del tratto in cui il Passante ferroviario presenta i maggiori limiti fisico-spaziali: il corridoio dei binari in quel punto è, infatti, nel suo segmento più stretto mentre, anche in superficie, la Spina centrale presenta l'ambito (Spina 2) meno ampio e trasformabile.

Per queste ragioni è in corso di approfondimento il precedentemente accennato progetto di una limitata traslazione verso nord della stazione passante per l'Alta Velocità, utilizzando la stazione Dora (il cui progetto attuale dovrebbe però essere profondamente revisionato), per la sua collocazione in corrispondenza della zona di più consistente trasformazione ed edificabilità della Spina centrale del nuovo PRG: quella lungo il fiume Dora (la Spina 3) dove sono localizzate le grandi acciaierie dismesse ed altri vuoti industriali, su un territorio urbano (oltre 1.300.000 mq di ST) di dimensioni assai vaste. Nell'ambito Spina 3 è previsto che si realizzino un totale di 904.400 mq di superficie lorda di pavimento, di cui rispettivamente 253.232 mq a fini residenziali corrispondenti a circa 7.448 abitanti teoricamente insediabili, 153.748 mq a destinazione terziaria, mentre i restanti 497.420 mq (equivalenti a più del 50% della SLP totale) sono destinati all'insediamento del polo tecnologico di sviluppo denominato EuroTorino (nel cui ambito è già stato progettato e finanziato, con un contributo U.E., un *Environment park*).

Agli evidenti vantaggi che stazione Dora presenta rispetto a Porta Susa, si affiancano, però, alcuni limiti costituiti: dalla mancanza del collegamento di stazione Dora con la linea 1 del Metro in progetto (tecnologia VAL) che serve, invece, la stazione di Porta Susa, distante 2 km da stazione Dora (un limite che però potrebbe essere "compensato" dalla corrispondenza a Dora della linea ferroviaria per l'Aeroporto, che si innesta nel Passante ferroviario proprio in quella stazione); dalle analoghe limitazioni fisiche del tratto di Passante precedentemente evidenziate per Porta Susa (che richiedono modifiche al progetto delle opere ferroviarie ed a quelle viabili esistenti e sovrastanti).

Con riferimento allo scenario fin qui delineato ed agli elementi che lo costituiscono, è bene evidenziare un consenso di carattere generale ed un atteggiamento di buona cooperazione fra gli enti pubblici competenti (Città di Torino, Provincia di Torino, Regione Piemonte, Stato), le FS spa e la società concessionaria TAV, pur dovendosi registrare specificità di ottiche ed obiettivi da perseguire (non tali, comunque, da far registrare divergenze significative).

Può essere sottolineata tra gli enti pubblici, una posizione della Regione Piemonte più attenta a tenere aperti possibili sub-scenari alternativi, nel-

l'ottica di una maggiore diffusione delle ricadute territoriali della localizzazione della stazione passante dell'Alta Velocità: è infatti soprattutto la Regione che con i propri studi ha esaminato le ipotesi di tracciato esterno alla città di Torino e le possibili localizzazioni della stazione o nella zona ovest dell'area metropolitana oppure nei pressi dell'aeroporto Torino-Caselle; è ancora la Regione (ma anche in parte la Provincia di Torino) il soggetto che si è comprensibilmente dimostrato più attento sia a considerare le istanze, le preoccupazioni ed anche i dissensi dei Comuni della valle di Susa nei confronti dell'impatto del progetto di attraversamento della stessa da parte della linea Lione-Torino, sia a non apparire del tutto convinto della capacità effettiva del Passante di assolvere ai molti compiti che l'insieme dei traffici su di esso previsti gli richiedono nella sua configurazione finale.

Politiche urbanistiche del nuovo PRG di Torino

Le strategie urbanistiche, le politiche ed i progetti della Città di Torino per il suo sviluppo, innovazione, riqualificazione urbana, conservazione e valorizzazione della città storica, sono esplicitati dal nuovo Piano Regolatore Generale (PRG), approvato definitivamente dalla Regione Piemonte nell'aprile del 1995 (dopo un lungo lavoro di formazione e dibattito durato quasi otto anni): esso sostituisce il PRG precedente entrato in vigore ben 37 anni prima (1959).

Il nuovo PRG che, per legge, ha effetti prescrittivi esclusivamente per il territorio del Comune di Torino (a causa della situazione istituzionale di vuoto ed incertezza per quanto riguarda il soggetto di governo e pianificazione del territorio metropolitano, previsto dalla legge 142/90), schematicamente prevede:

a) L'organizzazione strutturale della Città a livello spaziale e funzionale (ma anche formale) attraverso il riconoscimento e la affermazione di tre nuove "centralità assiali": l'asse della "Spina Centrale" (e suo prolungamento fino al margine sud di Torino) che attraversa, quasi baricentricamente, la Città da nord a sud lungo il tracciato della ferrovia, come luogo dell'innovazione urbana e delle principali attività terziarie pubbliche e private: l'asse della Spina si articola in quattro ambiti per un totale di 2.952.000 mq di superficie territoriale sui quali si possono realizzare complessivamente 2.066.400 mq di superficie lorda di pavimento; l'asse del "corso Marche" (lungo il margine ovest della Città, verso la parte più ampia dell'area conurbata), come ambito territoriale delle localizzazioni di funzioni di servizio di rango e fruizione metropolitana; l' "Asse del Po" (che si sviluppa ai piedi della collina lungo il margine est della parte piana di Torino ed oltre i confini di

essa) luogo dell'attività di *loisir* e di sviluppo della condizione ambientale urbana.

b) La ricognizione e l'offerta della trasformabilità urbana nelle sue parti abbandonate o da riusare (vuoti industriali, grandi infrastrutture ed altri grandi contenitori), riorganizzabili attorno ad una ristrutturazione urbanistico-edilizia e funzionale o da reinterpretare rispetto a destinazioni (ad esempio aree destinate a servizi pubblici i cui vincoli sono da tempo scaduti) da adeguare alle condizioni di operabilità o di domanda d'uso e investimento nella Città: si tratta di un complesso costituito da 154 "zone urbane di trasformazione" (ZUT) corrispondenti ad un'estensione di 8.896.624 mq di superficie territoriale (circa il 10% della superficie piana della città di Torino che con la collina raggiunge una superficie complessiva di 130 kmq). Tali aree sono localizzate in molte parti del territorio piano della Città, con una maggiore concentrazione, per ragioni di ubicazione industriale storica, lungo l'asta ferroviaria che attraversa l'area urbana dalla periferia nord a quella sud. Esse sono caratterizzate da dimensioni molto variabili fra loro (da poche migliaia di mq all'oltre milione di mq dell'area delle ex acciaierie costituente l'Ambito 3 della Spina, dall'isolato, o parte di esso, ad una dimensione confrontabile con la *Defense* di Parigi). Il 36% della superficie territoriale delle ZUT è destinato a spazi e servizi pubblici necessari per le attività insediabili, il 31% è destinato al recupero di fabbisogni pregressi della Città. L'edificabilità ed il riuso edilizio è per il 45% destinato al terziario direzionale, commercio e servizi, per il 38% alla residenza, per il 17% alle attività produttive.

c) Lo sviluppo del verde urbano e territoriale non soltanto inteso come servizio pubblico (il piano prescrive, fra la situazione esistente e le nuove previsioni, circa 48.000.000 mq di superficie territoriale destinata a servizi, di cui almeno 30.000.000 mq sono a verde) ma come elemento fondamentale per il disegno della forma urbana e l'adeguamento della qualità della condizione urbano-ambientale.

d) Per quanto riguarda il sistema delle comunicazioni e dei trasporti, il nuovo PRG, oltre al potenziamento e riassetto complessivo del nodo ferroviario di Torino mediante il progetto Passante, prevede l'estensione e lo sviluppo del trasporto urbano e suburbano in sede propria basato su tre "linee metropolitane" totalmente separate dal traffico veicolare (le linee 1 e 4 in gran parte già progettate e definite con caratteristiche assiali est-ovest e nord-sud e la linea 2, più "leggera" e con tracciato urbano "semicircolare") e su 11 linee di forza tramviarie secondo un modello spaziale a griglia ortogonale esteso fino ai confini comunali ed in alcuni casi oltre. Con riferimento alla rete viaria, il PRG riconosce nella rete esistente della Città e della conurbazione un sistema di assi radiali considerevole e diffuso nell'area esterna alla Città (da potenziare) ma anche una vistosa carenza di viabilità assiale di

attraversamento urbano e dell'intera area torinese, in misura maggiore in senso nord-sud (su cui intervenire significativamente e prioritariamente) ma anche in senso est-ovest, pur se con insufficienze minori; il PRG, oltre a prevedere specifici interventi di nuova viabilità (circa 50 km rispetto ai 1400 km della rete viaria di Torino) prefigura, quale riferimento generale per la successiva specifica pianificazione di settore (Piano Urbano del Traffico), una gerarchizzazione e rifunzionalizzazione della viabilità (grande viabilità, viabilità di 1° livello, viabilità di 2° livello, viabilità di quartiere) in coerenza con il nuovo progetto urbanistico per la città.

Alta Velocità e nuovo Piano Regolatore Generale

Il nuovo PRG di Torino non ha condotto sul tema dell'Alta Velocità degli studi specifici: tuttavia, sia nella fase della sua adozione (1993), sia in quella di approvazione definitiva (1994-95), ciò non ha costituito un problema rilevante, essenzialmente per le seguenti ragioni:

– il PRG ha posto al centro del sistema della mobilità della Città e dell'area metropolitana il sistema del Passante ferroviario, facendo proprio il progetto oggetto dell'Accordo del 1991 fra la Regione Piemonte, la Città di Torino e le Ferrovie dello Stato (Accordo nel quale viene fatto solo marginalmente cenno all'ipotesi di tracciato Alta Velocità esterno alla Città); un progetto nel quale è previsto l'istadamento dell'Alta Velocità sul Passante e ne viene documentata la compatibilità funzionale e di esercizio;

– l'intorno delle stazioni del Passante è ampiamente considerato dal PRG come ambito urbanistico strategico di cui si riconoscono le potenzialità di sistema spazial-funzionale e di disegno strutturale urbano (essendo sostanzialmente tutte le stazioni del Passante incluse nel progetto strategico "Spina centrale" del PRG, quale asse di innovazione della direzionalità, delle attività economiche, dei servizi pubblici e privati, oltre che parzialmente residenziale);

– le stazioni di Porta Nuova e Porta Susa previste quali fermate dell'Alta Velocità nella Città sono, con riferimento alla prima, oggetto di previsione di ampia trasformazione urbanistico-edilizia e valorizzazione immobiliare da parte del PRG; nel secondo caso, Porta Susa è parte della già richiamata Spina centrale (in entrambi i casi e su tutte le aree di proprietà delle FS, il PRG assegna diritti edificatori significativi, pari a 7.000 mq di superficie lorda di pavimento per ettaro di superficie territoriale, a destinazione prevalentemente terziaria ed a servizi di livello urbano);

– la centralità assegnata dal PRG al sistema delle stazioni (ciò vale in particolare per Porta Nuova e Porta Susa) è coerente con la progettazione e le previsioni relative, rispettivamente, alla

linea 1 di Metro (tecnologia VAL, con tracciato Rivoli-Porta Nuova-Moncalieri), alla riorganizzazione, innovazione e potenziamento delle altre linee di forza di trasporto pubblico ed al sistema della sosta di interscambio;

– il PRG, nell'assumere il progetto Passante nella sua configurazione trasportistica per i viaggiatori e per le merci (centri intermodali), nel determinarne il basso impatto fisico con la città (imponendone il pressoché totale interrimento) e nel constatare l'inesistenza di concrete ipotesi di tracciati Alta Velocità alternativi al Passante, ha ritenuto con ciò non necessario procedere ad ulteriori previsioni o disegnare specifici vincoli urbanistici sul territorio.

Va, tuttavia, osservato come nella fase conclusiva di approvazione del PRG sia emersa la necessità di approfondire la questione (soltanto accennata nel PRG) della stazione Alta Velocità passante, rilevando limiti urbanistici e funzionali non trascurabili nella prevista localizzazione di Porta Susa, a fronte delle opportunità offerte dalla vicina stazione di Dora (2 km più a nord) anch'essa inclusa nell'ambito della Spina centrale.

Elementi strategici e problemi aperti

Torino e la sua area metropolitana hanno già oggi, nel complesso, un ruolo non marginale rispetto alla rete delle città medie e delle città metropolitane europee. Questo ruolo è stato "conquistato" in questi ultimi venti anni, estendendo anche ad altri settori ed aspetti della realtà socio-economica e territoriale di Torino la storica base "monofunzionale" costituita dall'industria automobilistica che, sostanzialmente da sola, a partire dagli anni sessanta, ha determinato il rango nazionale ed internazionale di Torino. All'industria automobilistica ed al suo indotto produttivo si sono affiancati altri settori ed attività di punta nel campo produttivo (robotica, aeronautica, energia) e non (terziario superiore e servizi all'impresa, università, ricerca, risorse culturali, sport, ecc.).

Questo processo è avvenuto superando, in parte, i due tradizionali e principali elementi di "marginalità" dell'area torinese rispetto al contesto nazionale ed europeo. Il primo è stato rappresentato dalla vicinanza con il polo milanese egemone per l'Italia settentrionale e per l'intero Paese, nei rapporti internazionali e con l'Europa. Il secondo, è costituito dalla relativa marginalità geografica del Piemonte rispetto al prevalente asse nord-sud che ha caratterizzato lo sviluppo nazionale ed europeo.

A questi "handicap", Torino ed il Piemonte hanno sostanzialmente risposto sia ricercando elementi di complementarità e diversificazione rispetto a Milano ed alla sua area di influenza, sia cogliendo sufficientemente la nuova realtà (soprat-

tutto le prospettive e le potenzialità) delle relazioni ovest-est dell'Europa e del carattere di "cerniera" e "porta italiana" che il Piemonte e l'area torinese in particolare, hanno già in parte assunto nel sistema territoriale della bassa-media Europa.

Si tratta di rafforzare gli elementi già presenti, di cogliere le potenzialità e trasformarle in reali opportunità di sviluppo socio-economico per la stessa Torino, ma anche per il Piemonte ed il Paese. L'avvenire economico dell'area torinese deve però non perdere di vista gli elementi strutturali e congiunturali che ne possono determinare uno scenario di sviluppo e consolidarne il ruolo.

Sul piano economico va fronteggiata una tendenziale debolezza occupazionale e produttiva, un indebolimento del reddito complessivo, il rischio di "crisi di prodotto" dell'apparato produttivo grande e medio, con interventi sulla flessibilità della produzione, del lavoro e soprattutto sui contenuti di innovazione e di qualità del prodotto (non potendosi, se non in fasi solo congiunturali, basare la tenuta del sistema produttivo sullo sviluppo dell'export per la debolezza della lira).

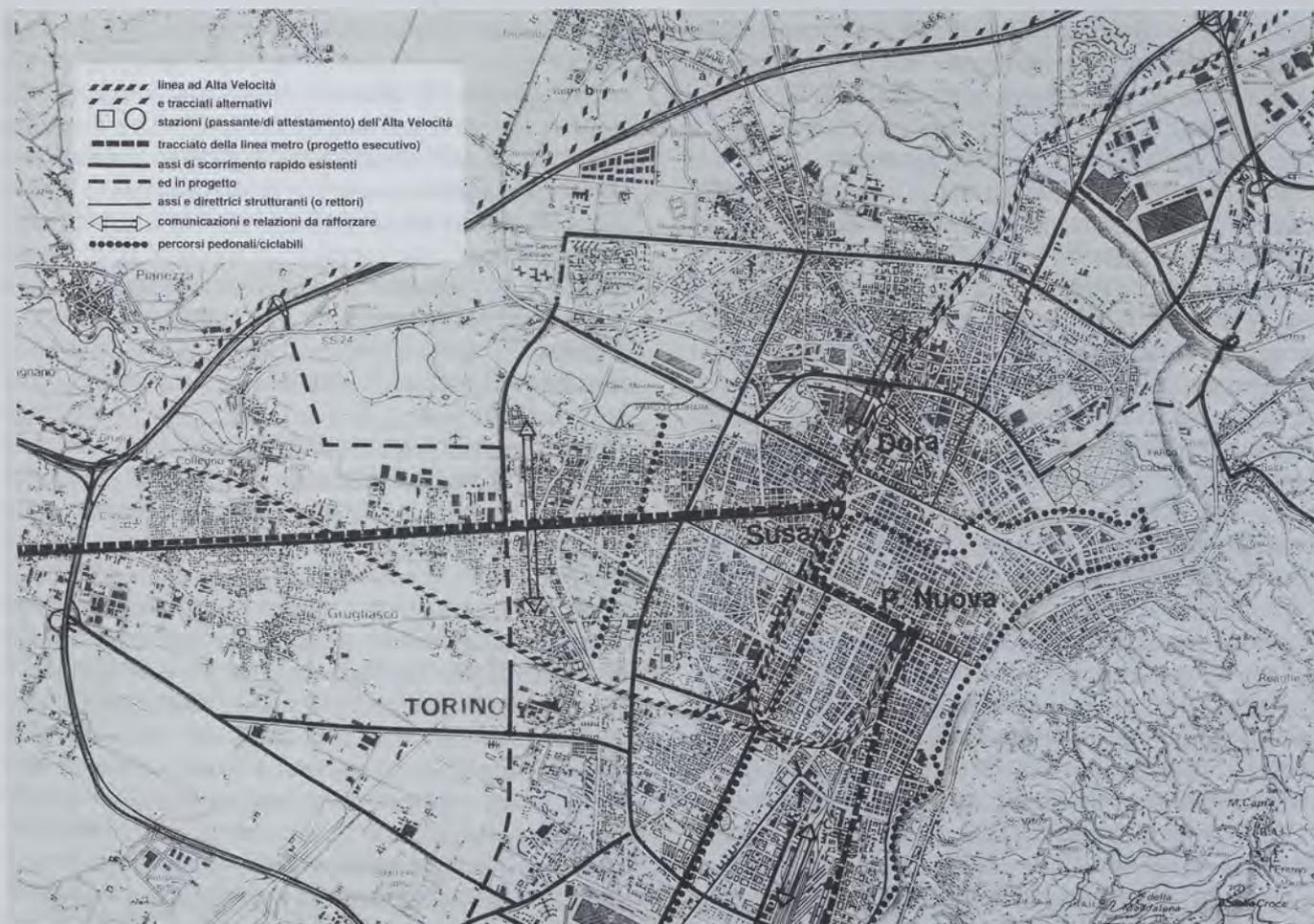
Sul piano dell'organizzazione territoriale, è decisiva l'azione volta a potenziare l'accessibilità (aereo, treno, strada) del polo torinese e la sua capacità di relazioni con il resto del Piemonte e con le

altre regioni italiane ed europee: in altri termini, Torino può essere un nodo di rango elevato nelle reti europee, fondando questo obiettivo anche sul potenziamento del suo sistema di comunicazioni a livelli di eccellenza.

Sul piano delle relazioni internazionali si tratta, dunque, di rafforzare il ruolo di Torino, affinché essa possa collocarsi fra il sistema delle città medie e quello delle grandi città europee, sviluppandone la caratterizzazione di città del terziario produttivo, della produzione, dell'università e della cultura, dello sport, avvalendosi anche di una prospettiva nazionale di tipo federalista e del possibile "decentramento della capitale" (di cui si dibatte in questo momento in Italia) per alcune funzioni istituzionali ed attività di rango nazionale che potrebbero dislocarsi in modo più reticolare sul territorio nazionale e, dunque, anche a Torino (telecomunicazioni, attività aeronautica e spaziale, ricerca, ecc.).

Sul piano congiunturale, né Torino, né il Piemonte sono stati risparmiati dalla crisi economica (che ha riguardato gran parte dell'Italia con eccezione del nord - est e di alcune regioni del centro), le difficoltà e la crisi della finanza pubblica, la mondializzazione della produzione e degli scambi nell'ambito di una accentuata competizione sulla qualità e sui prezzi.

Potenzialità del sistema della mobilità delle stazioni (Dora - Susa - P. Nuova) in Torino.



Si tratta di intervenire per mantenere la base economica produttiva (industria manifatturiera), accentuando il contenuto di "valore aggiunto" dei prodotti e la capacità di competere per la loro qualità e carattere innovativo, sostenendo l'indispensabile propensione all'export (per la attuale e tendenziale debolezza del mercato interno) con l'innovazione e l'organizzazione.

Sul piano delle relazioni transfrontaliere, è necessario rafforzare i rapporti con la Francia ed in particolare con le Regioni ed i Dipartimenti confinanti (Rhône-Alpes Côte d'Azur; Savoie, Alpes Maritimes, Hautes Alpes, ecc.), andando oltre i pur importanti e numerosi programmi *Interreg* e cogliendo e promuovendo nuove e robuste relazioni di carattere generale ed in particolare in quei settori che determinano il carattere di eccellenza del polo torinese.

Sul piano delle scelte, si tratta di evitare le difficoltà e le ricadute negative che potrebbero determinarsi per la particolare condizione territoriale del Piemonte e dell'area torinese: "porta" o "cerniera" europea? Torino ed il Piemonte non possono, cioè, essere soltanto punto di flussi che transitano (con evidenti problemi di impatto ambientale a fronte di assai scarse ricadute di carattere economico), ma devono essere, invece, nodo degli stessi, luogo di scambio, in modo tale da innescare meccanismi di crescita economica e sociale.

Sul piano ambientale, è importante concepire le misure di protezione e valorizzazione dell'ambiente di Torino e del suo territorio (dall'aria, alle acque sotterranee e di superficie, al verde, ecc.), non come una limitazione allo sviluppo, ma come requisito stesso della qualità complessiva dell'area, una delle condizioni essenziali di credibilità del ruolo e del rango di Torino nella rete urbana europea.

Sul piano dell'organizzazione dei trasporti ferroviari ad Alta Velocità, si rende necessario realizzare il progetto esecutivo di Alta Velocità Torino-Milano (e da lì verso Trieste e verso Roma) avviando i lavori entro il 1997, definire il collegamento complementare verso Alessandria in parziale alternativa alla bretella Genova-Milano; ma soprattutto si devono concludere gli studi progettuali e di fattibilità economica (peraltro in corso), relativi alla linea Lione-Torino (attraverso la Valle di Susa) che costituisce la condizione strutturale e strategica di collegamento con l'Alta Velocità europea (assi ovest-est ed ovest-nord) ed assumere le decisioni necessarie.

A fronte di tali considerazioni non bisogna però trascurare il fatto che anche se la linea Torino-Lione è inserita fra i 14 progetti prioritari approvati dall'Unione Europea nel dicembre 1994 ed è considerata come opera a medio termine dai programmi di progettazione ed intervento, per essa esistono ancora problemi aperti circa il finanziamento completo dell'opera ed alcune incertezze progettuali sul tracciato e sulle caratteristiche tecniche e di esercizio della linea (posizionamento della galleria di base e prosecuzione in galleria o

meno da Susa a Torino; rinuncia all'intervento "pesante" in sede propria in galleria a favore di un definitivo utilizzo "veloce" della linea ferroviaria attuale Modane-Torino).

I problemi ed le incertezze sopra accennati, potrebbero "indebolire" ed allungare nel tempo il collegamento Lione-Torino, spostando risorse ed attenzione verso l'asse del Brennero, mentre sembra ormai assai remota l'ipotesi avanzata alla fine degli anni '80 di un traforo ferroviario Monte Bianco-Martigny, riferito soprattutto al traffico merci.

Esistono alcune preoccupazioni di sfondo relative alla possibilità di "perdere l'occasione" di utilizzare il passaggio dell'Alta Velocità nell'area metropolitana e la relativa fermata esterna alla Città, come opportunità di riorganizzazione territoriale e depolarizzazione di Torino; preoccupazioni, tuttavia, sostanzialmente superate dalle molteplici ragioni che fanno preferire il passaggio della linea e la collocazione della stazione all'interno, con il conseguente necessario miglioramento delle linee di trasporto pubblico nell'area metropolitana per una efficace accessibilità all'Alta Velocità. A questo proposito sono prevalenti le posizioni che assegnano al tracciato esterno carattere complementare al Passante e non alternativo ad esso.

Con riferimento alla stazione passante interna alla Città, alle certezze sul carattere integrato della stazione e sulla sua appartenenza al sistema del Passante ferroviario del nodo di Torino, si affiancano l'incertezza sulla sua localizzazione a Porta Susa o 2 km più a nord a Dora e qualche preoccupazione sulla capacità, in entrambi i casi, del corridoio dei binari, che in quel segmento potrebbe risultare sovraccarico nel medio-lungo periodo (anche questa è una ragione per cui è in discussione e studio l'ipotesi di una linea esterna alla Città prevalentemente dedicata alle merci, che costituiscono, attualmente e soprattutto in prospettiva, componente importante e rilevante dell'Alta Velocità italiana).

Preoccupazioni destano, infine (in modo differenziato rispetto a Porta Nuova e Porta Susa o Dora), l'efficacia del livello di integrazione raggiungibile con il resto delle linee di forza del trasporto pubblico e la necessaria offerta di parcheggi di interscambio: Porta Nuova sarebbe servita dalla futura linea 1 di Metro ma potrebbe avere qualche difficoltà nell'offerta di parcheggi di interscambio adeguati in posizione così interna al centro urbano (a meno della realizzazione del complesso progetto di radicale sua trasformazione precedentemente accennato); Porta Susa sarebbe servita sia dal traffico locale del Passante e dalla linea 1 di Metro, ma presenta limiti di spazio nel tessuto urbano circostante; stazione Dora non presenta problemi di spazio ed è collegata con l'Aeroporto ed è servita dai treni locali del Passante ma non è connessa con la linea 1 di Metro (a meno di un servizio specifico di "navetta" per circa 2 km).



Con Luciano FRIGERI,
Presidente della Comunità Montana
Bassa Valle di Susa

A&RT. Vorrei chiederLe, Presidente, di riassumere le posizioni della Comunità nei confronti del progetto di collegamento tra Torino e Lione.

FRIGERI. Credo che il problema debba essere affrontato su un duplice piano, facendo riferimento a questioni di sostanza e metodo. Su questa duplice linea si sono mossi i 25 Comuni che appartengono alla Comunità Montana Bassa Valle di Susa, portando sul tavolo della Comunità molte perplessità, peraltro condivise da alcune realtà dell'hinterland torinese.

Parliamo di metodo, innanzitutto, e non di politica, tant'è che la nostra opposizione si è espressa sia all'epoca della Giunta regionale guidata da G. Brizio, sia, al presente, nei confronti della Giunta guidata da Ghigo. Dicendo questo voglio subito rimuovere possibili obiezioni.

L'accusa rivolta inizialmente alla Giunta Brizio era quella di aver detto di sì a questa grande opera senza mai spendere una parola in difesa del territorio valsusino. Abbiamo detto, con uno slogan, che "chi entra in casa d'altri deve bussare e magari attendere di sentirsi dire: avanti". Nella nostra Valle nessuno ha mai bussato, e l'unica volta che abbiamo avuto il piacere di ospitare il Presidente della Giunta regionale, Brizio, sia ad Avigliana che a Susa, è stato per venirci ad illustrare tre ipotesi di tracciato.

Di fronte ad un problema tanto importante, il metodo è stato sicuramente disastroso, e credo che questo, ormai, lo ammettano tutti.

Noi auspicavamo, da parte del governo regionale, almeno una dichiarazione del tipo: "È vero, noi abbiamo il problema internazionale della costruzione della linea AV, ma abbiamo anche responsabilità di governo sul territorio locale e quindi esprimiamo delle preoccupazioni, vogliamo dialogare con i cittadini, vogliamo parlare". Credo che il primo passo fatto dalla Giunta precedente sia stato davvero negativo. Per questo parliamo di metodo.

A&RT. Un problema di procedure adottate, dunque, piuttosto che di contenuti.

FRIGERI. Non solo di procedure ma di atteggiamenti. Credo che pochi si rendano conto che cosa significa immettere un'ulteriore infrastruttura in Valle di Susa. E anche se capisco le ragioni dell'industria e di chi non vuole affrontare il problema ambientale, perché guarda le cose in modo imprenditoriale, ritengo che noi amministratori locali abbiamo il dovere di salvaguardare il nostro territorio.

Del resto, la realizzazione dell'autostrada è stata davvero sofferta da parte degli amministratori valsusini e dei cittadini stessi e ancora oggi sono aperte molte ferite, perché non tutti i lavori che erano stati promessi sono stati realizzati.

Al di là di tutto, è questo uno dei messaggi che vorrei fare giungere ai lettori di A&RT, ai cittadini, ma soprattutto agli amministratori e a coloro che per varie ragioni auspicano la realizzazione del collegamento ad Alta Velocità.

Noi Amministratori della Valle di Susa non ci siamo opposti per cecità di fronte al nuovo. Credo abbiamo fatto, invece, un ragionamento estremamente serio, ponendoci dalla parte del cittadino che rivolge agli organi che hanno responsabilità nella realizzazione dell'opera domande che non hanno ancora trovato risposta. Egoisticamente poi, pensiamo anche che la Valle di Susa non otterrà alcun beneficio da questo collegamento perché di prevalente interesse per la Francia e per Torino.

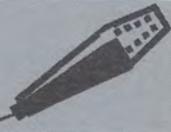
Le informazioni che avrebbero dovuto essere fornite con la massima trasparenza, sin dall'inizio, attraverso un confronto serrato ma chiaro, sono mancate; sono state fornite in modo non chiaro, sono state "strappate", e pure attraverso una battaglia difficilissima.

Un altro aspetto del problema: vogliamo un confronto sui milioni di tonnellate di trasporto merci che si dice dovranno andare dall'Italia verso l'Europa, da Torino a Lione.

Abbiamo chiesto che vengano aggiornati i dati di traffico, poiché quello che era valido allora, potrebbe non esserlo più oggi: pensiamo, ad esempio, ad opere e previsioni disattese, come il tunnel sotto la Manica ...

Come cittadini vogliamo capire se quest'opera è motivata o meno: ma questi dati non li abbiamo ancora ricevuti.

Bisogna che venga dimostrato come tali flussi esistano in previsione; d'altra parte, quando è stata costruita l'autostrada, la motivazione addotta era proprio di togliere i mezzi pesanti dalle strade normali.



Abbiamo anche chiesto che ci dessero dei finanziamenti per istituire un comitato tecnico in grado di salvaguardare i nostri interessi: noi non ne siamo in grado.

Occorre dire che una risposta in questo senso è venuta dal Politecnico che ha fornito un gruppo di esperti in grado di dare un conforto tecnico.

A&RT. Non sono solo queste, comunque, le vostre obiezioni ...

FRIGERI. Vi è poi la questione dell'impatto ambientale. In Francia hanno acquistato le case, sono state fornite indennità notevoli, da noi non si sta ancora parlando di queste cose. Ho preso atto della simulazione dell'impatto acustico elaborata dagli specialisti del Politecnico di estrazione ambientalista. Io non sono un ambientalista, ma sono sensibile al problema. Può essere anche che loro, in perfetta buona fede, ma avendo un orientamento preciso, abbiano esaltato il fenomeno.

Io, comunque, avrei preferito che tutte queste cose fossero preparate da una Regione attrezzata ad affrontare i problemi ...: è come se si facesse un piano regolatore senza sentire i cittadini e senza discutere con le parti interessate.

A&RT. La vostra posizione è comunque dissonante rispetto a quella, maggioritaria, di chi ritiene che l'Alta Velocità rappresenti una opportunità forse decisiva per lo sviluppo regionale ...

FRIGERI. Non capisco perché. Se si parla di Torino, allora concordo. Ma se si "offre" il territorio della Valle di Susa, la città di Torino potrà avere dei vantaggi, mentre la Valle di Susa sarà solo penalizzata. Poi non è una semplice questione di dare per avere. Proviamo a fare un altro ragionamento. Se la Regione Piemonte fosse stata attenta, avrebbe agito diversamente e avrebbe detto: "Noi abbiamo un piano per la Valle di Susa, sappiamo di chiedervi un sacrificio ...". Non avrebbe eliminato il problema, ma avrebbe aperto un dialogo. Invece questa prospettiva non è stata aperta e oggi vi sono persone che vogliono venire sul nostro territorio, senza tener conto che esistono gli Enti Locali che fanno da parafulmine di tutti gli errori: di quelli che verranno se si realizzerà l'opera, o di quelli che si sono già fatti, con l'autostrada ad esempio.

Molti dei personaggi che hanno partecipato alla rea-

lizzazione dell'autostrada si sono ormai defilati, lo sappiamo. Se ne sono andati con le tasche piene (di soldi) ..., mentre i canali irrigui adesso non funzionano più, i sottopassi non si sono fatti, gli indennizzi d'esproprio non sono stati pagati ...

Che dire poi dei 27 km di tunnel che dovremmo comunque ospitare noi; 24 chilometri circa saranno in territorio francese, ma il resto toccherà a noi.

Solo il 25-26 luglio Alpetunnel ha comunicato ai Sindaci di notificare l'inizio delle prospezioni, dando come termine per la risposta il 10 agosto. Tutto questo maturava in realtà già da un anno. Ma allora vogliono proprio provocare la gente: l'annuncio è avvenuto con i Sindaci assenti, i messi di comuni piccolissimi in ferie ... Abbiamo dovuto ricorrere ad un avvocato.

Sono comunque contento perché gli amministratori della Valle mi stanno dimostrando di essere attenti, di non fare della demagogia come invece si sostiene: noi ci stiamo semplicemente difendendo.

Se poi vogliamo parlare di impatto economico, proviamo a pensare quanto costa una casa oggi, e quanto costerà quando passerà un treno ogni 10 minuti.

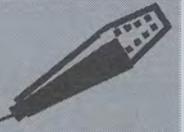
So che vi sono allarmismi esagerati, ma dobbiamo tenere i piedi per terra ... Io ricevo telefonate da persone che non conosco che dicono: "Devo comperare una casa, faccio bene o faccio male ad acquistarla"; "ho una casa, faccio bene a venderla adesso?" Saranno forse preoccupazioni eccessive, ma sicuramente il costo di una casa dove passa un treno ogni 15, 20 o 30 minuti è un discorso, diverso se passa ogni 8 minuti.

A&RT. L'impatto dovuto alla frequenza dei treni può essere contenuto attraverso una adeguata progettazione della linea. In ogni caso, avete avuto occasioni di confronto con i progettisti?

FRIGERI. Assolutamente no.

A&RT. Non esiste una sede di incontro, tra le Ferrovie e le istituzioni locali?

FRIGERI. È stato creato, da qualche mese, un "tavolo tecnico", promosso dalla Regione. Ci siamo dovuti attrezzare anche per questo: la Comunità montana è presente con 5 rappresentanti, mentre siamo coadiuvati da 3 ingegneri del Politecnico, specialisti di fluido-dinamica, acustica e gallerie.



Sono personaggi di orientamento ambientalista, ma la discussione è a livello tecnico, quindi non si bara. Poi c'è un "tavolo istituzionale", che è quello della Regione Piemonte. Abbiamo partecipato ad una serie di incontri, seduti, i venticinque Sindaci, ad aspettare che ci fosse detto qualcosa: non sapevano cosa dirci.

A&RT. Non crede che lo sviluppo indotto, in prospettiva potrebbe favorire lo stesso territorio valsusino?

FRIGERI. La Valle aveva acciaierie, cotonifici. Nella Valle di Susa c'era una sottosezione dell'Unione Industriale di Torino, perchè l'industria era fiorente. E la gente egualmente scendeva dalle montagne e andavano tutti a lavorare in queste aziende: questa è stata la ricchezza. Oggi i cotonifici sono chiusi; è chiusa la Magnadine; le acciaierie sono in difficoltà; a Susa non ci sono più aziende floride. Se lei nota le banchine del treno si sono moltiplicate in lunghezza: segno che ormai tutta la gente viaggia verso l'hinterland torinese. Per contro, abbiamo la fortuna di avere delle grandi opportunità dal punto di vista storico, culturale: da S. Antonio di Ranverso fino a Novalesa. E proprio questi anni sono serviti anche per un approfondimento: un enorme patrimonio culturale che dobbiamo riuscire a valorizzare.

A&RT. La realizzazione del Tunnel e del nuovo collegamento tra Italia e Francia, oltre a servire le aree di attestamento, potrebbe supportare politiche di sviluppo estese alla regione qualora fosse migliorata la qualità e l'integrazione tra le diverse infrastrutture.

FRIGERI. Forse ciò avviene in condizioni diverse. Ho parlato con gli amministratori di Chambéry, e loro sono entusiasti che il terminal dell'Alta Velocità sia localizzato nella Maurienne. Ma loro dispongono di spazi enormi, noi abbiamo una realtà diversa. All'integrazione dei sistemi di trasporto credo fino ad un certo punto; credo piuttosto a politiche che cerchino di riportare alcune aziende in Valle, magari nel settore dell'abbigliamento sportivo e della montagna, anche con l'aiuto dei fondi comunitari. Credo anche nelle potenzialità di un turismo soft ...

D'altra parte, prima o poi le ferrovie dovranno migliorare i trasporti, e questo, credo, indipenden-

temente dall'Alta Velocità... Adesso sono davvero da terzo mondo.

A&RT. Non valutate le potenziali ricadute occupazionali?

FRIGERI. Ci hanno detto che l'AV porterà lavoro, ma credo si tratti di un'altra inesattezza. Un esempio è la casa dell'atleta a Sestriere: viene costruita da una ditta francese con mezzi propri. D'altra parte, quale era la provenienza dei mezzi quando veniva realizzata l'autostrada? Gli appalti sono nazionali e vince chi vince.

Vi è dell'altro: la realizzazione di un'opera di questo tipo porta, con la pioggia dei miliardi, anche altre cose, e la Valle di Susa non ha bisogno di queste cose. Abbiamo anche questo tipo di preoccupazione, e non è una preoccupazione da poco. Credo che possano vivere bene per un decennio ristoranti, trattorie, alberghi, perchè graviterà una massa di persone attorno ai cantieri, ma sulla mano d'opera e sul territorio, credo che non ci sarà quella ricaduta che si vuole far credere, così come è già avvenuto con l'autostrada.

A&RT. Quali sono i passi concreti che potrebbero facilitare il dialogo tra le parti?

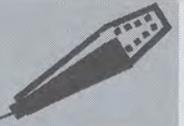
FRIGERI. Attualmente non ci sono spazi di trattativa.

A&RT. E una procedura che vi facesse maggiormente partecipi delle decisioni e dei progetti?

FRIGERI. Vede, se il buon giorno si vede dal mattino, tutto quello che hanno fatto sino ad ora è stato fatto in modo sbagliato.

Io ho partecipato a riunioni che sono state indette in tutti i comuni. Anche nei piccoli paesi la gente sta capendo che il messaggio che abbiamo lanciato è un messaggio serio, perché non è un "no" a tutti i costi. Gli amministratori sono persone che ragionano, però oggi per il modo in cui è stata condotta la questione, non possiamo assolutamente dire che vi siano spazi di trattativa perchè non è possibile esprimere credibilità sia sulle istituzioni, sia a livello tecnico: le proposte e il modo in cui sono presentate pare concertato appositamente per irritare gli amministratori locali.

A&RT. Si pone comunque il problema dell'adegua-



mento della linea, a cominciare dalla realizzazione di nuove gallerie.

FRIGERI. Quando vai a un tavolo di trattative, devi smontare le opinioni degli altri. Per realizzare un'opera così importante bisogna essere garantiti da convincenti proposte, soprattutto quando è in gioco un territorio che è un bene irriproducibile. Non credo, ad esempio, che le fabbriche dell'est vogliano ancora che si costruiscano veicoli in Italia e poi vengano importati nei loro paesi.

E il deficit eventuale che potrebbe derivarne? Valga il caso del tunnel sotto la Manica.

Tornando poi ai flussi passeggeri, siamo proprio sicuri che essi aumenteranno? Non vi sono forse in aiuto nuovi sistemi di comunicazione come le video-conferenze? Fra 10 anni nessun industriale partirà da Torino per andare a parlare a Londra, a meno che non voglia anche cenarvi; si sederà invece ad un tavolo (a casa sua) colloquiando in video-conferenza.

A&RT. Questo è un possibile scenario. D'altra parte tutte le previsioni indicano un forte incremento del movimento turistico.

FRIGERI. Ho l'impressione siano state fatte mosse affrettate, senza predisporre quegli argomenti seri e validi che avrebbero potuto convincere gli amministratori sulla necessità dell'opera. E questa necessità non è stata ancora dimostrata. L'hanno "decisa" ignorando che i principali "azionisti" dell'opera erano coloro che offrivano il territorio. A decidere sono stati solo coloro che avranno un ritorno in termini economici, non considerando invece quelli che potrebbero avere un deprezzamento del territorio.

Ora se in una società come la nostra vi è da un lato chi investe e guadagna e dall'altro chi perde, occorre trovare forme di compensazione. Questo andava fatto preliminarmente, ma gli avvenimenti si sono sviluppati ignorando quei 54.000 abitanti, parlo della Bassa Valle, che sicuramente in tal modo avranno un deprezzamento del proprio territorio.

A&RT. L'individuazione di forme di compensazione costituisce un passaggio necessario.

FRIGERI. Ma noi non vogliamo ancora affrontare il discorso della compensazione.

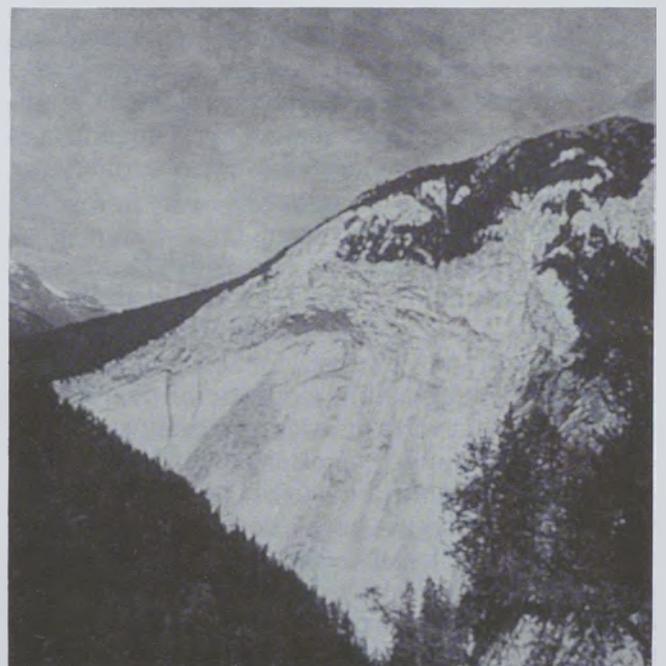
Che cosa avrebbe dovuto dire un amministratore preparato di fronte ad un problema come questo, prima di lanciare idee? Avrebbe dovuto dire: "Abbiamo un'opportunità in più per lo sviluppo della vostra Valle: l'Alta Velocità. Per voi prevediamo l'insediamento di funzioni qualificate, ad esempio una sezione distaccata dell'università ...". Avrebbe dunque potuto prospettare una serie di alternative da valutarsi. E non solo: avrebbe anticipato l'esigenza di un tavolo di discussione per valutare congiuntamente quello che era o non era tecnicamente possibile.

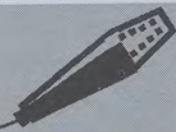
La Regione Piemonte invece è sempre stata latitante: ad esempio per quelle ditte che ci hanno dato problemi legati all'autostrada. Anche per i caselli di Avigliana abbiamo dovuto organizzare almeno 50 manifestazioni per tenerli aperti. Sulla base di questi precedenti, come possiamo fidarci oggi?

A&RT. Sembra emergere, in conclusione una esigenza di chiarezza di riferimenti istituzionali e di interlocutori.

FRIGERI. Sì, ma questo, lo ripeto, non è un problema politico.

Massiccio d'Ambin.





Con Sergio PININFARINA,
Presidente del Comitato per l'Alta Velocità

A&RT. Può riassumere per i lettori di A&RT le ragioni che hanno portato alla costituzione del Comitato per l'Alta Velocità ed illustrarne l'azione sino ad oggi?

PININFARINA. Il Comitato Alta Velocità è un'Associazione mista pubblico-privata alla quale aderiscono Associazioni imprenditoriali, grandi città ed Unioni regionali delle Camere di Commercio del Nord Italia. Si è costituito nel 1990 con l'obiettivo di promuovere la realizzazione di una nuova direttrice ferroviaria ad Alta Velocità merci e passeggeri est-ovest che colleghi, con tecnologie moderne, Lione a Trieste attraverso Torino, Milano e Venezia.

Quando nel 1991, in rappresentanza degli industriali italiani, ne assunsi la Presidenza sostituendo Umberto Agnelli, proseguì l'azione di sensibilizzazione a tutti i livelli per far comprendere il rilievo strategico del collegamento ferroviario padano ad Alta Velocità.

Non era infatti pensabile, allora come oggi, una nuova rete italiana veloce limitata alla Milano-Napoli che escludesse regioni importanti come il Piemonte, il Veneto ed il Friuli e che non fosse collegata con l'Europa ad Est e ad Ovest.

A&RT. Parte degli obiettivi inizialmente prefissati possono essere considerati raggiunti sia per quanto riguarda gli sviluppi della rete italiana sia per le prospettive del collegamento verso la Francia. Quali sono le principali difficoltà che si frappongono alla realizzazione del progetto?

PININFARINA. Nel corso di questi anni, anche per merito della nostra azione, si sono ottenuti risultati molto positivi e le difficoltà maggiori sono state superate: abbiamo ottenuto il consenso delle principali istituzioni pubbliche locali, la Direttrice Est-Ovest è stata inserita interamente - dal suo confine occidentale a quello orientale - nel programma italiano dell'Alta Velocità; il collegamento Torino-Lione è stato inserito tra i quattordici progetti infrastrutturali prioritari europei e ne è stato finanziato lo studio esecutivo; i progetti per i collegamenti verso Trieste e l'Europa orientale sono previsti dal-

l'accordo stipulato dal Ministero dei trasporti e dalle FS con la Città di Trieste nel marzo scorso, vi sono tutte le premesse finanziarie, tecniche ed amministrative per chiudere rapidamente la Conferenza dei Servizi della Torino-Milano ed aprire i cantieri entro il 1997; esistono le condizioni progettuali per aprire in tempi brevi le Conferenze dei Servizi della Milano-Verona-Venezia e della Milano-Genova.

Sino ad ora la principale difficoltà è derivata dai tempi troppo lunghi dedicati alle verifiche progettuali ed alla ricerca del consenso di tutti gli enti interessati in sede di Conferenza dei Servizi. La riforma di questo istituto è quindi essenziale al fine di raccogliere il consenso senza però rimanere bloccati per anni e anni.

A&RT. Quali sono, a suo avviso, i principali vantaggi apportati all'Italia ed al Piemonte dalla velocizzazione delle ferrovie e, in particolare, del collegamento con la Francia attraverso il Tunnel del Moncenisio?

PININFARINA. L'Italia non può fare a meno dell'ammodernamento delle sue infrastrutture di trasporto di cui il Programma Alta Velocità è parte essenziale. Questo vale particolarmente in un periodo come l'attuale, di congiuntura economica negativa, di elevata disoccupazione e di crescente competitività degli altri sistemi economici con i quali si confronta.

Per l'Italia, la Francia è il secondo partner commerciale e le esportazioni verso la Francia rappresentano circa il 25% di tutte le nostre esportazioni verso l'Unione Europea ed oltre il 13% del totale delle nostre esportazioni. Il Commercio tra Italia e Francia ha un peso considerevole nel sistema economico internazionale: nel 1991 rappresentava quasi il 4% di tutto il commercio europeo.

Le relazioni economiche tra Francia e Italia hanno perciò dimensioni tali da non potersi permettere un anello mancante tra la Francia e la direttrice est-ovest che attraversa la Val Padana dove si concentra il cuore produttivo del nostro paese ed una delle aree forti d'Europa.

Per quanto concerne il caso specifico del Piemonte, credo di non esagerare se affermo che la progressiva marginalizzazione della nostra Regione dalla rete di trasporti italiani ed europei sia stata una dei fattori all'origine della nostra perdita di competi-



vità e della difficoltà di ricandidarsi come area di attrazione per nuovi investimenti. Non dobbiamo infatti dimenticare che la nostra Regione dall'inizio degli anni '80 è retrocessa nella graduatoria nazionale del PIL pro capite dal terzo all'ottavo posto. Il rilancio del Piemonte può e deve avvenire anche attraverso la realizzazione di grandi opere infrastrutturali di comunicazione che costituiscono non solo un importante fattore di competitività per il sistema industriale ma provocano al contempo la messa in moto di quella sequenza favorevole che dalla competitività conduce allo sviluppo economico e quindi all'occupazione.

A&RT. Gli Amministratori della Bassa Valle Susa vedono nell'opera una realizzazione che apporterà benefici alla sola area torinese. Condivide tale preoccupazione?

PININFARINA. Non la condivido affatto; con la nuova linea, infatti, la linea attuale non sarà più gravata dai treni a lunga percorrenza e da una parte del traffico merci, sarà esclusivamente riservata al traffico passeggeri locale e pendolare, con un numero giornaliero di treni molto più elevato rispetto a quanto possano consentire gli attuali due binari.

Agli utenti del bacino Susa-Bussoleno si potrà offrire un'ampia scelta di collegamenti con Torino i cui tempi di percorrenza variano tra i 25 minuti dei diretti ed i 50 minuti per gli altri treni e sarà permessa una frequenza degli arrivi e delle partenze, nelle ore di massima intensità, di circa 20 minuti. In questo modo il servizio nei giorni feriali sarebbe innovato quantitativamente e qualitativamente. La linea, liberata dai servizi internazionali e merci, permetterebbe inoltre la programmazione di un servizio festivo turistico soprattutto per l'Alta Valle totalmente diverso e potenziato, strutturato sull'effettiva domanda e differenziato stagionalmente. Infine vi è il beneficio ambientale: con il quadruplicamento veloce, la crescita del traffico, soprattutto merci, si potrà riversare sul sistema ferroviario evitando i gravi effetti ambientali del traffico stradale.

A&RT. Quali ricadute comporta, per l'industria e l'economia italiana, lo sviluppo dell'Alta velocità?

PININFARINA. La direttrice est-ovest Trieste/Tarvisio-Torino-Lione attraversa le regioni più industrializzate del Paese, che producono circa il 60% del pro-

dotto interno lordo nazionale e realizzano globalmente i due terzi del traffico merci e passeggeri italiano.

Economia e trasporti hanno sempre rappresentato un binomio inscindibile, l'economia infatti non si sviluppa senza il contributo dei trasporti. Nei prossimi anni l'Europa sarà dotata di una rete continentale di linee ferroviarie veloci: le regioni e le città che ne saranno toccate avranno un fattore competitivo e di attrazione in più, che sarà a sua volta causa di grandi ricadute di sviluppo indotto.

L'economia padana non può essere esclusa da queste nuove infrastrutture o ottenerle in ritardo rispetto alle altre aree sistema europee. Pena la perdita di posizioni in un confronto tra sistemi economici che non ha più barriere e marginalizza repentinamente chi non si ammoderna. Inoltre gli investimenti per le linee ad Alta Velocità coinvolgono, in misura più o meno intensa, ben 37 settori produttivi. Non si tratta certo di dati di poco conto se si considerano i tassi di disoccupazione del nostro Paese.

Il programma di quadruplicamento veloce delle principali direttrici ferroviarie italiane creerà nei prossimi 8 anni 200.000 nuovi occupati, se si considerano i 26.000 miliardi che saranno investiti nelle tratte Torino-Milano-Napoli, per i nodi urbani ed il materiale rotabile. A questi si dovranno aggiungere 120.000 nuovi occupati derivanti dai circa 16.000 miliardi di lire necessari per le tratte Milano-Verona-Venezia, Milano-Genova e per la parte italiana della Torino-Lione.

Vorrei ora sottolineare un'altra conseguenza economica positiva dell'Alta Velocità, che solo di rado viene ricordata, benché sia importante soprattutto per il Piemonte.

Mi riferisco al fatto che si sta realizzando in Europa un'opera con standard tecnici omogenei e quindi capaci di creare un mercato gigantesco al quale si potranno affacciare solo le imprese che si preparano per tempo, realizzando l'Alta Velocità nei propri Paesi.

Il Piemonte può proporsi quale protagonista in questo settore tecnologicamente avanzato e in cui operano per ora solo pochi Paesi, poiché qui da noi si concentra una quota significativa delle aziende di progettazione, di realizzazione delle infrastrutture, dei mezzi di trasporto e di quelle impegnate nelle opere di mitigazione dell'impatto ambientale. Imprese che potranno dare occupazione, quindi, anche in tempi successivi al completamento del programma italiano.



A&RT. Quali argomentazioni possono essere contrapposte a chi esprime timori dal punto di vista dell'impatto ambientale?

PININFARINA. Il vantaggio ambientale del treno ad Alta Velocità rispetto agli altri mezzi di trasporto è palese sia sotto il profilo del consumo energetico sia sotto quello delle emissioni nocive: un treno ad Alta Velocità, a parità di numero di passeggeri, produce emissioni 7,5 volte inferiori a quelle dell'aereo e 4,5 volte inferiori a quelle prodotte dall'automobile; esso consuma inoltre 7 volte meno risorse naturali dell'auto e 10 volte meno dell'aereo. Soltanto il 4% delle emissioni nocive deriva dal trasporto ferroviario. Inoltre, il suolo occupato da una rete ferroviaria a doppio binario è, a parità di merci e persone trasportate, circa un terzo dello spazio occupato da un'autostrada. La ferrovia, infine, è il mezzo di gran lunga più sicuro per le persone e per le cose con un indice di mortalità dell'0,4% per miliardo di pKm (passeggeri per chilometro percorso) contro l'8,3% del trasporto automobilistico e il 2,6% dell'aereo.

Il rumore è un altro elemento significativo di riduzione di impatto ambientale del trasporto ferroviario. Per il traffico stradale la propagazione del rumore avviene in modo sostanzialmente uniforme ed è caratterizzata da un livello continuo medio alto; nel caso ferroviario il rumore si concentra in picchi di durata inversamente proporzionale alla velocità dei convogli. A parità di velocità un treno Alta Velocità emette 5-8 decibel in meno di un treno tradizionale; per ridurre ulteriormente le emissioni rumorose sono inoltre previste barriere fonoassorbenti, gallerie artificiali e trincee, che comportano un'ulteriore riduzione del rumore del 15%, sicuramente su livelli minori delle attuali linee ferroviarie, che spesso sono a ridosso delle abitazioni, e del traffico autostradale.

A&RT. Esiste, a suo avviso, il rischio che i recenti eventi giudiziari possano ulteriormente ritardare lo sviluppo dei programmi? Se sì, quali ricadute tale ritardo potrebbe comportare?

PININFARINA. Quanto è accaduto non deve provocare alcuna battuta d'arresto. Il nostro Paese non può permettersi alcun ritardo sui piani di investimento ferroviari stabiliti anni orsono per riequilibrare il trasporto merci e passeggeri oggi eccessiva-

mente concentrato sul mezzo stradale. Il Governo ha tutti gli strumenti, infatti, per portare a termine i programmi di investimento già finanziati com'è gran parte dell'Alta Velocità. Il loro ulteriore ritardo priverebbe l'Italia di un fattore essenziale per ridare efficienza al suo sistema della mobilità.

Il nostro Comitato sa bene che le condizioni tecniche, amministrative e finanziarie che consentono al Governo e alle FS di rispettare i programmi per la realizzazione della direttrice est-ovest non sono venute meno. Tanto meno sono cadute tutte le ragioni per le quali il nostro Comitato si è battuto in questi anni per la realizzazione dell'opera.

Semmai, al contrario, i segnali di stagnazione economica, la grave condizione dell'occupazione, il processo di integrazione europea in vista dell'Unione Monetaria, l'accresciuta competitività dei sistemi economici extracomunitari sono tutti fattori che ci devono indurre a sostenere con ancor più forza la realizzazione di un'opera essenziale per dare competitività ai nostri sistemi economici, generare un effetto moltiplicatore sull'apparato produttivo, creare nuova occupazione. Dobbiamo pertanto contrastare l'idea che l'Italia possa fare a meno di un'opera prevista da oltre 4 anni ed inserita ormai anche nei programmi dell'Unione Europea; ma sarebbe grave anche soltanto un ulteriore ritardo nell'avvio dei lavori delle tratte già interamente finanziate e nelle procedure amministrative di tutte le altre.

A&RT. Quali azioni possono favorire lo sviluppo del programma di velocizzazione, soprattutto per quelle parti che interessano la nostra regione?

PININFARINA. Voglio ricordare che in un primo tempo, ma spesso ancor oggi, era stato proprio il termine "Alta Velocità" a non giovare alla causa del programma. L'espressione Alta Velocità infatti ha favorito una visione distorta di questo nuovo mezzo di trasporto; molti hanno pensato ad un mezzo d'élite, riservato a pochi passeggeri. Al contrario qui stiamo parlando di un investimento che muterà i caratteri di tutto il sistema di trasporto merci e passeggeri italiano, favorendo anche il traffico passeggeri locale, pendolare e quello merci tradizionale. Ciò potrà accadere perché il programma dell'Alta Velocità significa essenzialmente quadruplicare, ossia passare da due a quattro binari, le principali direttrici ferroviarie italiane. Si tratta di un evento analogo, ma in dimensioni di gran lunga maggiori,



a quello avvenuto a suo tempo con il passaggio al doppio binario, che permise di moltiplicare la potenzialità delle prime linee realizzate nel secolo scorso. Il quadruplicamento veloce consentirà di liberare le linee tradizionali di una grande parte del traffico, così da poter offrire migliori servizi, merci e passeggeri, a livello regionale e metropolitano, oggi ostacolati dalla saturazione delle linee.

In altre parole l'Alta Velocità può svolgere un ruolo catalizzatore e propulsivo dell'intero sistema dei trasporti locali, regionali e subregionali che insistono sulle aree metropolitane, come quella di Brescia, interessate al passaggio da due a quattro binari della direttrice est-ovest.

Il vantaggio del quadruplicamento ad Alta velocità deriverà soprattutto dall'elevato numero di convogli nell'unità di tempo, che farà ottenere un incremento

di potenzialità del mezzo ferroviario di passeggeri e merci in dimensioni senza precedenti. In estrema sintesi, Alta Velocità significa alta frequenza di treni e quindi potenzialità.

Sono convinto sia necessaria un'intensa e capillare azione di informazione che spieghi alle comunità interessate questi veri contenuti del programma ed i suoi vantaggi per tutti. Infatti, laddove questa azione è mancata o è stata insufficiente, si sono moltiplicate le opposizioni o semplicemente l'inerzia che ha reso tutto più incerto e prolungato nel tempo.

A&RT. A quale ruolo si candida, nella fase attuale, il Comitato per l'Alta Velocità?

PININFARINA. Essenzialmente al ruolo di promozione e informazione di cui ho parlato sopra.

A&RT è in vendita presso le seguenti librerie:

Celid Architettura, Viale Mattioli 39, Torino

Celid Ingegneria, C.so Duca degli Abruzzi 24, Torino

Bloomsbury Book and Arts, Via dei Mille 20, Torino

Campus, Via Rattazzi 4, Torino

Città del sole, Via Po 57, Torino

Città Studi Libreria Clup, Piazza Leonardo da Vinci 32, Milano

Cortina, C.so Marconi 34/A, Torino

Druetto, Piazza C.L.N. 223, Torino

L'Ippogrifo, Piazza Europa 3, Cuneo

Oolp, Via P. Amedeo 29, Torino

Vasques Libri, Via XX Settembre 20, Torino

Zanaboni, C.so Vittorio Emanuele 41, Torino

Le inserzioni pubblicitarie sono selezionate dalla Redazione. Ai Soci SIAT saranno praticate particolari condizioni.

La Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino accoglie nella «Rassegna Tecnica», in relazione ai suoi fini culturali istituzionali, articoli di Soci ed anche non Soci invitati. La pubblicazione, implica e sollecita l'apertura di una discussione, per iscritto o in apposite riunioni di Società. Le opinioni ed i giudizi impegnano esclusivamente gli Autori e non la Società.

Consiglio Direttivo

Presidente: *Vittorio Neirotti*

Vice Presidente: *Gian Battista Quirico, Laura Riccetti*

Consiglieri: *Guido Barba Navaretti, Davide Ferrero, Vittorio Jacomussi, Vittorio Marchis, Valeria Minucciani, Franco Ormezzano, Roberto Piatti, Emanuela Recchi, Giovanni Torretta, Claudio Vaglio Bernè*

Direttore responsabile **VITTORIO NEIROTTI** Autorizzazione Tribunal di Torino, n. 41 del 19 Giugno 1948

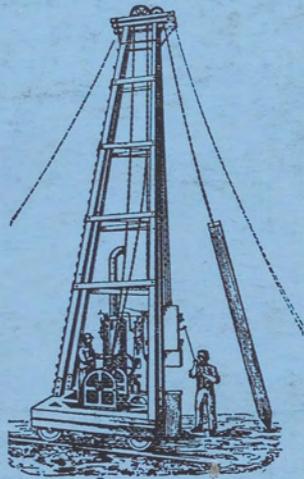
Spedizione in abbonamento postale pubbl. inf. 50%

CELID - VIA LODI, 27 - TORINO



BREDA COSTRUZIONI FERROVIARIE

Breda Costruzioni Ferroviarie S.p.A. - Via Ciliegiole, 110b - 51100 - Pistoia - Italy
Tel. 0573/3701 - Telefax 0573/370292



... CON SALDA FONDAZIONE ...