

SOCIETÀ
DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI
IN TORINO

ATMELLE RASSEGNA TECNICA

Anno 120

XLI - 5

NUOVA SERIE

MAGGIO 1987

CONVEGNO SUI TRAFORI DEL PIEMONTE E DELLA VALLE D'AOSTA

POLITECNICO DI TORINO
SISTEMA BIBLIOTECARIO

PER
15
3059

GIORNATA: IPOTESI DI SVILUPPO

TORINO, 20 NOVEMBRE 1986

II SESSIONE

EDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - GR. III/70 - MENSILE

BIBLIOTECA DI INGEGNERIA



Costruzione di un autosilos con impiego di tecniche specialistiche - Pali, micropali, tiranti precompressi e chiodature.

LE SPECIALIZZAZIONI

Sondaggio e prove geotecniche • Iniezioni di cemento e prodotti speciali • Consolidamenti e restauri d'opere d'arte • Stabilizzazione di frane e drenaggi • Pozzi e abbassamenti di falde • Pali di grande, medio e piccolo diametro • Micropali e Microjet • Pali Y • Diaframmi in cemento armato e plastici • Schermi di impermeabilizzazione • Tiranti d'ancoraggio, cuciture • Fondazioni speciali.



SOCIETÀ ITALIANA COSTRUZIONI OPERE SPECIALIZZATE

10095 GRUGLIASCO (TO) - V. SAN PAOLO 65 - Tel. 780.02.02 (ric. aut.) - Tlx 214348

UFFICI REGIONALI: 60100 ANCONA - Corso Amendola 40 - Tel. (071) 567.13 - 200.888

83013 MERCOGLIANO (AV) - V. Partenio 26 - Tel. (0825) 648.110

ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

NUOVA SERIE - ANNO XLI - N. 5 - MAGGIO 1987

S O M M A R I O

CONVEGNO SUI TRAFORI DEL PIEMONTE E DELLA VALLE D'AOSTA

6^a GIORNATA: IPOTESI DI SVILUPPO

TORINO, 20 NOVEMBRE 1986

Presidenza: S. PELIZZA - A. RUSSO FRATTASI

II Sessione

Le grandi direttive piemontesi di traffico nella pianificazione delle comunicazioni.

Coordinatore: A. RUSSO FRATTASI

Relazioni:

G. CERUTTI, <i>I collegamenti internazionali e interregionali del Piemonte nel nuovo piano regionale dei trasporti</i>	pag. 121
A. FOSSON, <i>Le direttive di traffico nella R.A. Valle d'Aosta</i>	» 124
F. FERRAZIN, <i>Il potenziamento della viabilità statale verso i confini della Regione</i>	» 125
C. IANNIELLO, <i>Realtà e prospettive dei collegamenti ferroviari tra i porti liguri e l'oltre-Appennino alla luce del Piano Integrativo F.S.</i>	» 131
L. ORNATI, <i>Collegamenti autostradali ai traghetti del Piemonte e Valle d'Aosta</i>	» 136
P. G. PAGANO, <i>I collegamenti attraverso l'arco alpino</i>	» 137
C. ZAMBRUNO, <i>I collegamenti con i porti liguri</i>	» 141
Y. GUERILLON, <i>L'autoroute A40 entre Lyon et Genève</i>	» 142
G. VASSALLO, <i>L'asse Cuneo-Alba-Asti: collegamento stradale fra un nuovo tragheto nelle Alpi e la rete viaria padana</i>	» 147
M. FAGNOLA, <i>Prospettive di un nuovo valico attraverso le Alpi Marittime</i>	» 155
A. CHIARAVIGLIO, <i>Il collegamento ferroviario Aosta-Martigny</i>	» 157
<i>Interventi</i>	» 162

Direttore: Roberto Gabetti

Vice-direttore: Elena Tamagno

Redattore-capo: Francesco Barrera

Comitato di redazione: Giovanni Bardelli, Guido Bonicelli, Giuseppe Camoletto, Vera Comoli Mandracchi, Rocco Curto, Giorgio De Ferrari, Mario De Giulis, Marco Filippi, Piero Gastaldo, Gian Federico Micheletti, Vittorio Nascé, Franco Pennella, Mario Federico Roggero, Cristiana Sertorio-Lombardi, Giovanni Torretta, Giuseppe Varaldo, Anna Maria Zorgno Trisciuglio.

Comitato di Amministrazione:

Presidente: Giuseppe Fulcheri

Segretario: Laura Riccetti

Vice Segretario: Emanuela Recchi

Tesoriere: Giorgio Rosental

Sede: Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, Corso Massimo d'Azeglio 42, 10125 Torino, telefono 011 - 6508511

ISSN 0004-7287

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



CONVEGNO SUI TRAFORI DEL PIEMONTE E DELLA VALLE D'AOSTA

6^a GIORNATA: IPOTESI DI SVILUPPO

TORINO, 20 NOVEMBRE 1986

CONVEGNO SUI TRAFORI DEL PIEMONTE E DELLA VALLE D'AOSTA

6^a GIORNATA: IPOTESI DI SVILUPPO

TORINO, 20 NOVEMBRE 1986

Presidenza: Sebastiano PELIZZA - Alberto RUSSO FRATTASI

Premessa

Apertura

Lelio STRAGIOTTI: *Saluto dell'Associazione Mineraria Subalpina e introduzione alla 6^a GIORNATA*

Roberto GABETTI: *Saluto della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino*

Erberto BOTTI: *Saluto della Società Italiana Gallerie*

Presentazione della 6^a GIORNATA

a cura del Comitato Organizzatore

(Lorenzo Brezzi, Giuseppe Fulcheri, Ugo Genero, Vanni Badino, Mario Govi, Sebastiano Pelizza)

I Sessione

Aspetti tecnici della costruzione e dell'esercizio dei trafori

Coordinatore: Sebastiano PELIZZA

Relazioni

Sebastiano PELIZZA, *Aspetti tecnici della costruzione dei trafori*

Mario CARRARA, *Prospettive di interventi gestionali sugli attraversamenti stradali alpini*

Vincenzo FERRO, *Orientamenti recenti nella ventilazione dei trafori*

Franco CUAZ, *La sicurezza nei trafori stradali*

Carlo FOCACCI, Francesco MONTANARI, *Il nuovo valico ferroviario del Brennero inteso come prima fase funzionale del quadruplicamento Monaco-Verona*

Giovanni DESIDERIO, *Esperienze di gestione del Traforo autostradale del Fréjus e ipotesi di sviluppo*

Emilio NOUSSAN, *Andamento e prospettive del traffico dopo oltre vent'anni di esercizio del Traforo del Gran San Bernardo*

Franco CUAZ, *Recenti esperienze nella gestione del Traforo del Monte Bianco*

II Sessione

Le grandi direttrici piemontesi di traffico nella pianificazione delle comunicazioni.

Coordinatore: Alberto RUSSO FRATTASI

Relazioni

Giuseppe CERUTTI, *I collegamenti internazionali e interregionali del Piemonte nel nuovo piano regionale dei trasporti*

Augusto FOSSON, *Le direttrici di traffico nella R.A. Valle d'Aosta*

Francesco FERRAZIN, *Il potenziamento della viabilità statale verso i confini della Regione*

Carlo IANNIELLO, *Realtà e prospettive dei collegamenti ferroviari tra i porti liguri e l'oltre-Appennino alla luce del Piano Integrativo F.S.*

Lucillo ORNATI, *Collegamenti autostradali ai trafori del Piemonte e Valle d'Aosta*

Pier Giorgio PAGANO, *I collegamenti attraverso l'arco alpino*

Carlo ZAMBRUNO, *I collegamenti con i porti liguri*

Yves GUERPILLON, *L'autoroute A40 entre Lyon et Genève*

Giuseppe VASSALLO, *L'asse Cuneo-Alba-Asti: collegamento stradale fra un nuovo traforo nelle Alpi e la rete viaria padana*

Marco FAGNOLA, *Prospettive di un nuovo valico attraverso le Alpi Marittime*

Alberto CHIARAVIGLIO, *Il collegamento ferroviario Aosta-Martigny*

Interventi

II Sessione

LE GRANDI DIRETTRICI PIEMONTESI DI TRAFFICO NELLA PIANIFICAZIONE DELLE COMUNICAZIONI

Coordinatore: prof. ing. Alberto RUSSO FRATTASI

I collegamenti internazionali ed interregionali del Piemonte nel nuovo piano regionale dei trasporti

Giuseppe CERUTTI (*)

Il Piano Regionale dei Trasporti, approvato dal Consiglio Regionale del Piemonte nel 1979, rappresenta con quello lombardo il primo esempio di attività di programmazione e di pianificazione dei trasporti a livello regionale. Esso si pone come piano settoriale di attuazione e di arricchimento, oltre che di verifica, del piano regionale di sviluppo e persegue gli obiettivi generali del miglioramento delle condizioni di circolazione delle persone e delle merci, tendendo all'adeguamento, alla razionalizzazione ed all'integrazione tra i diversi modi di trasporto. Si pone inoltre come uno strumento in grado di contribuire al miglioramento delle condizioni di efficienza e di competitività del sistema produttivo.

Per quanto concerne il sistema ferroviario, i collegamenti internazionali ed interregionali hanno avuto ampia considerazione, collocandosi in una logica che prevede di favorire al massimo i movimenti, passeggeri e merci, nell'ambito di una corretta utilizzazione delle risorse disponibili. In particolare il Piano Regionale si era soffermato sui seguenti collegamenti:

— collegamenti con Savona

Le proposte consistevano nell'attrezzare le due linee Savona - San Giuseppe di Cairo, via Ferrania e via Altare, oltre che per il traffico viaggiatori, per il traffico merci in salita (via Ferrania) e per quelli in discesa (via Altare), e nel creare a Cairo Montenotte un parco merci, per il riordino dei treni, atto a funzionare come polmone per le due linee San Giuseppe di Cairo-Fossano-Torino e San Giuseppe di Cairo-Acqui Terme-Alessandria.

Tali proposte, in particolare, consistevano nella sistemazione delle due linee suddette mediante:

- sulla San Giuseppe di Cairo-Torino, il raddoppio del tratto San Giuseppe di Cairo-Ceva;
- sulla San Giuseppe di Cairo-Alessandria, il rifacimento del sistema di trazione e dell'armamento, il consolidamento della sede e delle opere d'arte, l'allungamento del modulo dei binari delle stazioni.

— collegamenti con Genova

Il problema del collegamento ferroviario tra il Piemonte e Genova, che costituisce un tutt'u-

no con il problema del collegamento tra la Lombardia e Genova, risultava e risulta tuttora complesso; ciò perché le linee che assicurano tali collegamenti sono interessate da tutti i possibili tipi di traffico, internazionale, nazionale, regionale, locale, viaggiatori e merci, nessuno dei quali è comprimibile ed anzi tutti richiedono migliori livelli di servizio; perché esso risente della situazione di congestione in cui versano il nodo di Genova e tutto l'asse costiero; perché esso è strettamente legato con il problema del porto di Genova con le sue difficoltà di inoltro delle merci nel retroterra su ferrovia, con le sue prospettive auspicate ed ausplicabili di sviluppo del nuovo porto di Voltri e dei collegamenti ferroviari tra di esso e le linee di valico. Le scelte fin qui operate dalle F.S. hanno privilegiato la soluzione che prevede di continuare ad utilizzare, per i collegamenti tra Genova e l'oltreappennino, le due esistenti linee dei Giovi, la Vecchia e la Succursale, sfruttandone al massimo la potenzialità, e di affiancare a «sussidio» di queste due linee la linea Ovadese, che collega Genova ad Alessandria appunto attraverso Ovada. La Regione Liguria ha successivamente prospettato un'ipotesi di organizzazione degli instradamenti che tenga conto delle caratteristiche delle linee in rapporto con quelle dei traffici viaggiatori e merci, proponendo nel contempo la costruzione della Direttissima del III valico. Già allora la Regione Piemonte non ritenne di dover avallare tale iniziativa, anche a seguito di una attenta analisi dei costi e dei benefici, e propose viceversa il potenziamento dei collegamenti tra Genova e la pianura padana, affiancando la linea Ovadese a sussidio delle due linee dei Giovi esistenti, tramite l'ammodernamento della linea Ovadese in prima fase e con il raddoppio della stessa linea Ovadese in seconda fase, quest'ultimo intervento reso congruo con il resto della rete attraverso l'ammodernamento della linea Novara - Borgomanero - Domodossola, il quadruplicamento della Torino - Chivasso, il triplicamento della Chivasso - bivio Castelrosso, l'ammodernamento della linea bivio Castelrosso - Casale Monferrato - Valenza.

— collegamento con la Svizzera

per questo collegamento l'attenzione del Piano Regionale si era più che altro incentrata sulla

(*) Architetto, Assessore ai Trasporti della Regione Piemonte.

costruzione della stazione di smistamento di Beura e sul raddoppio della linea del Lot-schberg in territorio elvetico.

— collegamenti con la Francia

per questi collegamenti, poiché per la linea Torino-Modane erano già in previsione i cospicui interventi, ora realizzati o in via di completamento, recepiti anche nel Piano, si è trattato di un'analisi relativa alla ricostruzione della linea Cuneo-Ventimiglia-(Nizza), realizzata nel 1979, e proponendo più che altro modifiche al programma di esercizio.

Per quanto riguarda il settore stradale, il Piano Regionale dei Trasporti e l'attività successiva della Regione, connessa alle leggi nazionali programmatiche di settore, analogamente al sistema ferroviario, definisce il sistema di collegamenti internazionali, interregionali e regionali. In particolare, per quanto riguarda i collegamenti internazionali, il Piano Regionale individua due direttive fondamentali: del Fréjus, con la Francia, attraverso un collegamento autostradale tra il traforo e il sistema tangenziale di Torino; del Sempione, con la Svizzera, attraverso il prolungamento dell'autostrada dei Trafori, da Stroppiana fino a Gravellona Toce e di qui, tramite il nuovo collegamento superstradale in variante alla S.S. 33, da Gravellona al confine di Stato. Le due direttive, così individuate, collegavano i trafori del Monte Bianco, del Fréjus e la direttrice del Sempione con il sistema dei porti liguri e la Pianura Padana, inserendosi e completando il sistema autostradale Piemontese. Per quanto riguarda i collegamenti interregionali, il Piano Regionale analizza con particolare attenzione le comunicazioni con i porti liguri sottolineando il ruolo delle infrastrutture esistenti autostradali (autostrada Torino-Savona, autostrada Torino-Piacenza, autostrada Voltri-Santhià e Stroppiana-Sempione, Milano-Serravalle) e statali (direttive verso Imperia lungo la S.S. 28 e alla S.S. 30 tra Alessandria e Savona). Le proposte di intervento finalizzate a creare un sistema infrastrutturale ferroviario e stradale al servizio del retroterra dei porti liguri sono: il raddoppio dell'Autostrada Torino-Savona; la galleria di valico del Colle di Nava sulla S.S. 28; l'integrazione del sistema della S.S. 30 con bretella di collegamento tra la Milano-Serravalle e la Voltri-Sempione nei pressi di Predosa.

Per quanto riguarda l'ambito regionale sono individuate due importanti direttive di riequilibrio: l'asse Pedemontano e l'asse Cuneo-Asti-Casale.

Il Piano Decennale della Grande Viabilità dello Stato e la legge di attuazione 1° programma triennale hanno sostanzialmente recepito il disegno programmatico Regionale. I principali collegamenti internazionali sono ormai in avanzata fase di realizzazione e se ne prevede il loro completamento,

per la direttrice del Sempione verso la fine degli anni '80, per il Fréjus entro la metà degli anni '90. Anche i collegamenti con la Liguria riceveranno notevole impulso dall'inizio dei lavori (entro il 1987) del raddoppio della autostrada Torino-Savona. Gli Assi Pedemontano e Cuneo-Asti-Casale risultano finanziati per le tratte più significative.

Nella stesura del Piano dei Trasporti del 1979 si è inoltre tenuto conto della programmazione nazionale dei trasporti a quel tempo rappresentata unicamente da piani settoriali e necessariamente scollegati, essendo proposte definite in un'ottica aziendale e comunque non globale. Ciò determinato dal fatto che non era ancora disponibile un piano nazionale dei trasporti al quale il piano regionale avrebbe dovuto contribuire quale strumento di verifica e di arricchimento. Oggi, la presenza di questo documento rende pressante l'esigenza di predisporre un secondo piano regionale dei trasporti, non soltanto come aggiornamento del precedente, ma con caratteristiche ed impostazione adeguate alle mutate esigenze e realtà di riferimento. La nuova Legge regionale sui trasporti e sulla viabilità n. 1 del 23 gennaio 1986, viene incontro a questa esigenza. Essa prevede, infatti, per la predisposizione del piano regionale dei trasporti, una procedura articolata in due fasi:

- nella prima, la Giunta regionale predispone un documento contenente gli obiettivi e gli indirizzi da sviluppare per la stesura del Piano e il programma di attività e di studi da svolgere per la formulazione delle proposte e dei progetti di intervento a scala regionale, presentando altresì alle Province uno schema metodologico per la predisposizione dei Piani provinciali, presumibilmente entro il 31/1/1987;
- nella seconda, la Giunta regionale presenta al Consiglio, per l'adozione, il Piano regionale dei trasporti, come specificazione settoriale e parte integrante del Piano di sviluppo socio-economico e territoriale, redatto su base del documento predisposto inizialmente, dei suoi sviluppi e degli schemi di Piano delle Province entro ottobre '87 in modo da approvarlo in Consiglio entro la fine dell'anno.

Nella definizione delle attività da svolgere è necessario richiamarsi al Piano Generale dei Trasporti, approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 10 aprile 1986, principalmente per quanto riguarda l'offerta di infrastrutture di trasporto, per la quale il Piano Generale definisce obiettivi ed ambiti di azione. I progetti specifici di intervento dovranno essere predisposti con la partecipazione delle Regioni, per essere approvati dal nuovo organismo del CIPET (Comitato interministeriale per la programmazione dei trasporti).

Le indicazioni del Piano Generale, in materia

di infrastrutture, interessano il territorio piemontese in misura consistente per cui è indispensabile che il Piemonte contribuisca a questa fase progettuale che coinvolge, in primo luogo, i corridoi di trasporto plurimodali ed i valichi alpini. Dunque, l'assetto delle infrastrutture di trasporto di interesse regionale, nazionale ed internazionale e l'organizzazione dei trasporti a scala locale costituiscono i due principali ambiti di intervento del Piano regionale dei trasporti. I corridoi plurimodali sono le direttive dove si svolgono le principali relazioni internazionali e nazionali a lunga distanza. Su di essi va assicurata la massima fluidità, la massima concertazione fra lo Stato, gli altri livelli istituzionali e gli Enti gestori nel quadro di specifici *Progetti di corridoio*. I corridoi plurimodali si identificano con assi infrastrutturali e vie di collegamento che consentono il collegamento funzionale di determinate aree del Paese e che si insciano sui nodi strutturali. Essi costituiscono la rete portante che dovrà necessariamente saldarsi con il sistema costituito dalle reti di importanza infra-regionale e regionale, da definirsi più compiutamente attraverso adeguati strumenti di pianificazione locale. Il Piano Regionale dei trasporti svilupperà le tematiche e le problematiche connesse con il corridoio pedealpino-padano (Torino - Milano - Tarvisio - Trieste), del quale il Piemonte è parte integrante, e il corridoio tirrenico (Ventimiglia - Genova - Roma - Napoli - Palermo - Trapani) che, sia pur soltanto tangente al territorio regionale, rappresenta la risposta all'esigenza di inserirsi, in Liguria, sugli itinerari con origine-destinazione Roma ed il Mezzogiorno. Inizialmente, si tratta di identificare le infrastrutture di trasporto che costituiscono i due corridoi e di definire le problematiche relative agli equilibri complessivi domanda/offerta e dei livelli di funzionalità da affrontare. Il corridoio padano presenta, nel tratto che interessa il Piemonte, alcune caratteristiche peculiari dal punto di vista dell'assetto del territorio servito. Esso infatti è caratterizzato dalla presenza di un'area metropolitana dominante e da una molteplicità di attrattori-generatori di traffico relativamente vicini, Vercelli, Biella ed Ivrea, interrelati con i poli di Torino e Milano. Tutto ciò comporta che, sul corridoio, al traffico di più lunga percorrenza si sovrapponga un intenso traffico locale, tipico delle aree d'un modello policentrico. I problemi di funzionalità del corridoio vanno quindi ricercati, in primo luogo, nell'esigenza di dover far coesistere, sulle stesse infrastrutture di trasporto, traffici con caratteristiche molto differenti. Il Piano Regionale dovrà pertanto sviluppare un progetto di corridoio orientato principalmente alla definizione di soluzioni atte al potenziamento del sistema infrastrutturale, da un lato, e alla ridefinizione dei modelli di esercizio, capaci di assolvere la duplice funzione di servizio ai

traffici locali ed a quelli interregionali, dall'altro. Per il corridoio tirrenico, ampio rilievo sarà dato alla necessità di verifiche ed approfondimenti in ordine al sistema di collegamenti tra la Liguria ed il Piemonte. I valichi costituiscono un rilevante vincolo ai processi di scambio e tale vincolo oltre che strutturale e infrastrutturale, presenta importanti connotazioni di carattere organizzativo, procedurale e politico internazionale. L'analisi dell'intervento ottimale per i valichi deve rientrare, peraltro, quale momento informativo e decisionale nel contesto del progetto «corridoio alpino». Il nuovo Piano Regionale dei Trasporti dovrà affrontare il problema dei valichi alpini con molta attenzione anche perché le indicazioni del Piano Generale tendono a considerare esclusivamente, quali fattibili, la realizzazione dei trafori ferroviari dello Spluga e del Brennero, considerando l'intervento per il primo coerente con precise logiche di convenienza economica e, per il secondo, rispondente alle definitive modalità di attraversamento del corridoio austriaco. È pertanto importante, prima di accettare un tale orientamento che esclude nuove possibilità di collegamento diretto tra il Piemonte ed il resto d'Europa, valutare attentamente se l'attuale sistema dei valichi stradali e ferroviari del Piemonte, o ad essi facenti capo, è compatibile con le esigenze di sviluppo dell'economia piemontese e con le funzioni di raccordo con i principali mercati esteri. Il problema riguarda, tra l'altro, i collegamenti con la nuova realtà comunitaria della penisola iberica, con riferimento non solo al Piemonte ma all'intera Italia settentrionale.

Pertanto, in particolare nel nuovo Piano Regionale dei Trasporti, la Regione intende verificare l'ipotesi di un nuovo collegamento stradale con la Francia, nell'Arco Alpino Sud-Ovest.

Tale ipotesi, analizzata peraltro ampiamente nei tempi passati, si fonda su alcuni importanti elementi:

- una disponibilità all'iniziativa a livello internazionale, che recentemente sembra assumere contorni più precisi e convergenti, sia da parte italiana che soprattutto francese;
- l'entrata recente nel Mercato Comune di Spagna e Portogallo, che naturalmente portano ad un arricchimento del sistema delle relazioni ed ancor più all'urgenza di definire in tempi brevi soluzioni alternative all'unica porta internazionale italiana sulla direttrice mediterranea, oggi costituita dal valico di Ponte S. Luigi;
- il crescere economico della Provincia di Cuneo ed il crearsi all'interno di tale territorio di una nuova imprenditorialità terziaria, assai dinamica, che necessita di trovare giusto spazio e collocazione nel sistema economico piemontese e nazionale;
- la definizione sempre più precisa, sia sotto l'aspetto finanziario che progettuale, dell'asse

Cuneo-Asti e quindi della realizzazione in tempi sufficientemente rapidi di un efficiente sistema di collegamento stradale tra il Cuneese ed il sistema autostradale nazionale.

Queste considerazioni portano la Regione Piemonte a ritenere che esistano le condizioni per riportare l'esigenza di un nuovo collocamento stradale con la Francia attraverso l'Arco Alpino Sud Occidentale.

Per cercare le soluzioni più idonee di tale col-

legamento, valutate rispetto al complesso sistema stradale ai vari livelli interessato, la Regione Piemonte intende attivare uno studio di fattibilità tecnica, economica e finanziaria. Tale studio consentirà di sottoporre i risultati a livello Nazionale e Comunitario per acquisire le necessarie adesioni, agevolare l'intesa fra l'Italia e la Francia e attivare i successivi finanziamenti anche comunitari (BEI-CEE).

Le direttive di traffico nella Regione Autonoma Valle d'Aosta

Augusto FOSSON (*)

Augusto Fosson nel suo intervento alla 6^a Giornata del Convegno sui Trafori ha evidenziato come il problema dei trasporti sia di grandissima importanza per la Valle d'Aosta che ha definito «carrefour d'Europa». I trafori del Monte Bianco e del Gran San Bernardo sono punti nodali della rete di grandi comunicazioni che collega l'Italia all'Europa attraverso la Francia e la Svizzera. Tuttavia il loro inserimento sulla viabilità internazionale non sarà pienamente soddisfacente se non si attueranno alcune opere indispensabili. Manca un tassello al collegamento Aosta - Traforo del Monte Bianco: per la sua realizzazione è stata costituita una società tra la Regione Valle d'Aosta e l'ITALSTAT e gli studi per il tracciato sono stati portati a termine; ma l'opposizione dei «verdi», che hanno sol-

levato problemi di ecologia ambientale, benché il tracciato della strada sia per ben due terzi in galleria, lo rimette in discussione. Per superare l'ostacolo è in corso uno studio sull'impatto ambientale. Anche per la strada Statale N. 27 che collega Aosta al traforo del Gran San Bernardo sono in programma lavori a Gignod ed al nodo di Etroobles che vorremmo vedere presto attuati; e così per il collegamento della Statale 26 con la tangenziale Nord di Aosta.

L'ing. Fosson ha infine ricordato il progetto per un grande traforo ferroviario tra Aosta e Martigny, opera di cui da anni si parla e che darebbe luogo a un nuovo importante collegamento europeo tra la rete ferroviaria del Piemonte e quella della Svizzera. Per questa opera forse i tempi non sono ancora maturi, ma lo studio in proposito affidato al prof. Chiaravaggio e del quale egli stesso riferirà in questa 6^a Giornata dei Trafori ci conforta a ben sperare.

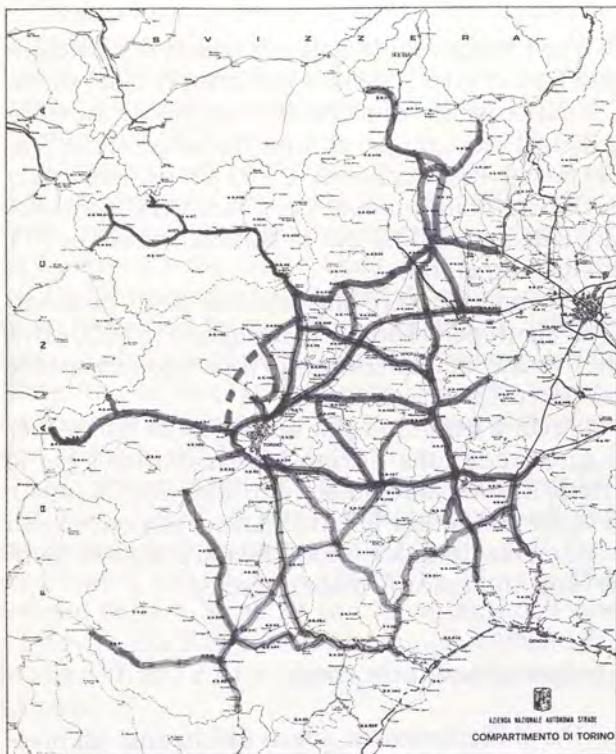
(*) Ingegnere, Assessore ai Lavori Pubblici della Regione Autonoma Valle d'Aosta.

Il potenziamento della viabilità statale verso i confini della Regione

Francesco FERRAZIN (*)

La rete stradale

La rete delle Autostrade e Strade Statali del Piemonte e della Valle d'Aosta appare in figura: le Autostrade, ivi comprese quelle in costruzione, si estenderanno per il Piemonte su 810 km, e per la Valle d'Aosta su 114 km. Per le Statali invece l'intesa è per il Piemonte di 2.802 km di cui 120 km appartengono ai Comuni, e pertanto rimangono all'A.N.A.S. 2.733 km. Per la Valle d'Aosta è di 265 km di cui all'A.N.A.S. 263.



La ripartizione dei chilometri di Strade Statali per Province è la seguente:
AL km 371; AT km 168; CN km 603; NO km 456;
TO km 682; VC km 413; AO km 263 (solo strade in consegna all'A.N.A.S.).

(*) Ingegnere, Direttore del Compartimento ANAS del Piemonte.

Complessivamente la Regione Piemonte ha 30.100 km di strade extraurbane di cui 10.300 km di Provinciali e 16.500 km di Comunali. La Regione Valle d'Aosta ha 248 km di Strade Regionali e 1300 km di Comunali.

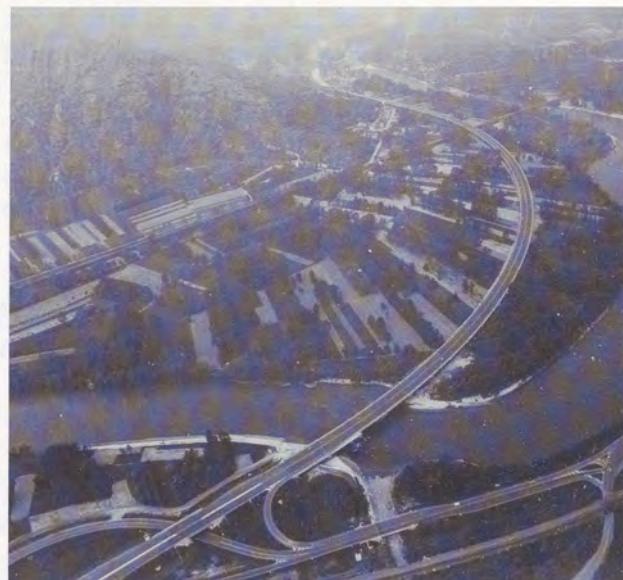
La rete di grande comunicazione

Con la Legge N. 531 del 1982 la collocazione delle autostrade nell'ambito della rete stradale e la suddivisione di questa in rete di grande comunicazione (comprendente le autostrade e le Statali più importanti) e rete di 2° livello, consente un'integrazione logica di tutto il sistema viario indipendentemente dalle Amministrazioni proprietarie.

Nella stessa cartina appare la rete delle strade di grande comunicazione nell'ambito delle Regioni Piemonte e della Valle d'Aosta.

Il carico di traffico

I valori più significativi del traffico medio giornaliero TMG lungo le Strade Statali del Piemonte sono i seguenti:



S.S. 33 Gravellona Toce - Domodossola. Variante di Ornavasso.

S.S. n.	Località (nei pressi di)	Veicoli al giorno
10	Tortona	13.500
11	Trecate	5.600
20	Cuneo	16.000
21	Argentera	1.700
24	Susa	11.000
25	Borgone	10.700
25	(Susa Confine)	1.200
26	Caluso	5.000
26	Ivrea	13.000
28	Ceva	11.500
28	Genola	6.900
28b	Ceva	7.800
29	Piana Crixia	1.300
30	Spigno	4.800
33	Castelletto Ticino	23.300
33	Iselle	3.000
34	Cannobio	12.000
35	Arquata Scrivia	9.600
211	Novara	8.000
211	Sale	3.200
334	Cartosio	2.600
335	Ulvio	2.300
337	Santa Maria	2.200
341	Galliate	7.800
456	Ovada	5.300
494	Valenza	6.700
527	Oleggio	4.800
596d	Terranova	7.100

Per la Regione Valle d'Aosta invece, i valori più significativi sono: S.S. n. 26 nei pressi di Ruanaz (8.700 veicoli al giorno) che si dividono in



S.S. 33 Domodossola - Confine di Stato (Sempione).

4.500 verso il Monte Bianco e scendono a 650 oltre La Thuile.

- S.S. n. 27 nei pressi di St. Remy (Tunnel del San Bernardo) (1.300 veicoli al giorno).

Dati i traffici che vi si svolgono e le caratteristiche delle strade i punti più delicati di traffico si hanno:

per l'estero

- sulla S.S. n. 24 (in attesa dell'autostrada del Fréjus)
- sulla S.S. n. 27 (nella Valle d'Aosta)
- sulla S.S. n. 34 (che risulta di gran lunga la più oberata) mentre per i traffici interni si hanno i valori elevati delle Strade Statali n.ri 33 (in attesa della bretella di collegamento Gattico - Autostrada dei Laghi) 28bis, 30, 34, 35, 341, 527 (Aeroporto Malpensa in attesa del collegamento Novara - Aeroporto).

Incidentalità

Per l'incidentalità lungo le strade della Regione si hanno valori diversi e non sempre chiaramente comprensibili. Si passa ad esempio da un valore di 3,84 incidenti per chilometro sulla Strada Statale n. 456 «del Turchino» e 3,83 per la Autostrada Torino - Milano, a 4,47 per l'Autostrada Predosa - Bettolle e a 0,07 per la Strada Statale n. 211 «della Lomellina».

Più interessanti sono i valori degli incidenti equivalenti per chilometro e traffico (TMG) cifra che esprime in qualche modo il rischio dell'utente nel percorrere la strada.

Per il Piemonte i più alti valori si hanno per le autostrade sulla Torino-Monte Bianco e per le Strade Statali sulle SS.SS. nn. 456, 24, 25, 494 e in decrescendo per le altre. Anche tali cifre sono ovviamente destinate a modificarsi a seguito di interventi in corso di realizzazione.

I lavori eseguiti o in corso

Per il Piemonte, in questi ultimi anni gli investimenti di maggior rilievo si sono avuti e si stanno avendo sull'itinerario del Fréjus, per il quale si sta completando il tratto fra Serre La Voute e Bardonecchia, per un importo complessivo di 236 miliardi. A questi si aggiungono i sedici lotti in esecuzione o in progettazione da parte della STAF per un totale di circa 560 miliardi necessari. Per l'itinerario del Sempione gli investimenti ANAS si aggirano sui 300 miliardi per i lotti in corso o in fase di appalto. Investimenti secondari si sono avuti per le Strade Statali nn. 20, 24-25, 30, 33, 34 per il Piemonte per un totale complessivo di 18,5 miliardi.

Linee di assetto territoriale futuro

Per il futuro i principali investimenti per le strade di confine internazionale si avranno per il Piemonte sulla Strada Statale n. 24-25 con le varianti di Borgone (in corso di affidamento), Rivoli - Avigliana e successivamente con il completamento dell'intera Autostrada del Fréjus.

Sul versante Svizzero il principale intervento sarà il completamento dell'asse del Sempione conseguente all'esecuzione dell'autostrada dei Trafori. Dovranno anche essere affrontati i problemi della S.S. n. 34 con l'intento di riportare tale strada in condizioni di sicurezza con caratteristiche semi-urbane. Rimanendo nel quadrante del Canton Ticino occorrerà ricalibrare la S.S. n. 337 al fine di migliorare i collegamenti internazionali con il Vallese tramite la S.S. del Sempione.

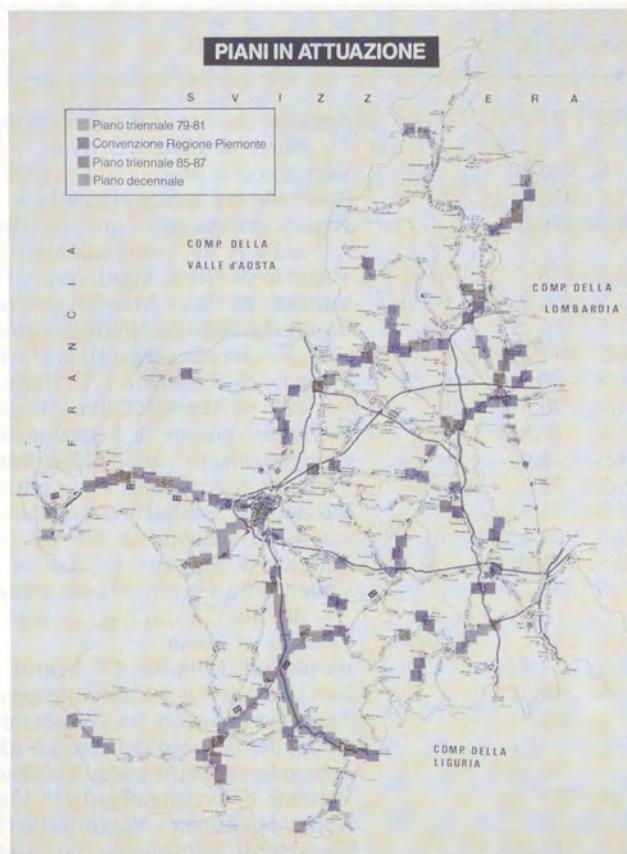
Il problema di un ulteriore collegamento fra il Piemonte e la Svizzera si apre con la statizzazione della Val Formazza e la sua discesa sulla Val Bedretto.

Sempre con la Svizzera, la Valle d'Aosta è interessata a migliorare con ampie decisive varianti la S.S. n. 27 fra Aosta e il Colle del Gran San Bernardo attraverso le varianti di Aosta - Gignod - Etroubles e St. Oyen.

Ulteriori lavori dovranno essere affrontati per il miglioramento della S.S. n. 24 fra Claviere e Oulx, per il quale sono in programma le varianti di Cesana e dello stesso Oulx.

Un'importanza fondamentale dovrà rivestire in un futuro più lontano il miglioramento delle comunicazioni tra Nizza e Cuneo attraverso la ricalibratura dell'asse tra l'autostrada Torino-Savona e Cuneo-Borgo San Dalmazzo e successivamente con la Valle del Var.

Sul piano interno, miglioramenti vengono previsti sulla S.S. n. 28 con la realizzazione dell'ammodernamento in nuova sede fra Pieve di Teco ed Ormea; sulla S.S. n. 28bis fra Pieve e Millesimo; sulla S.S. n. 30 con le varianti di Ponti e Strevi; sulla S.S. n. 456 con i miglioramenti fra Molare-Ovada e Rossiglione, tutti con la Regione Liguria.



Per quanto riguarda la Lombardia, dovranno essere affrontati miglioramenti sulla S.S. n. 494 in Valenza e fra Valenza ed Alessandria; della S.S. n. 596dir fra Casale e Mortara, ma soprattutto delle S.S. nn. 341 e 527 con le varianti di Galliate e la superstrada Novara - Malpensa, questa ultima avente caratteristiche autostradali.

La bretella autostrada dei Trafori - autostrada dei Laghi dovrebbe sdrammatizzare la situazione della S.S. n. 33 su Sesto Calende, anche se provocherà alcuni problemi nei pressi di Borgo Ticino.

Gli investimenti che erano previsti nel Piano Decennale (1^a Fascia interventi) per le Strade Statali della Regione Piemonte e Valle d'Aosta sono esposti nelle tabelle allegate.

PIANO DECENTNALE 1^a Fascia interventi

Regione: PIEMONTE

ARTERIA	INTERVENTO	IMPORTO (miliardi)
<i>Su rete classificata o di proposta classificazione</i>		
S.S. 30	Collegamento S.S. 30 - Predosa (A 26): 1° Lotto	19,0
S.S. 30	Circonvallazione di Ponti - completamento	6,0
S.S. 457	Bretella fra S.S. 457, S.S. 31 e casello Casale Sud	20,0
S.S. 30	Collegamento S.S. 30 - Predosa (A 26): 2° Lotto	20,0

ARTERIA	INTERVENTO	IMPORTO (miliardi)
S.S. 35	Ammodernamento tratto Tortona - Villa Vermia con collegamento all'autoporto di Rivalta Scrivia	25,0
S.S. 456	Variante di Visone	12,0
S.S. 456	Raccordo tra la S.S. 456 e la A 26 di Ovada	8,0
S.S. 596dir	Ammodernamento a quattro corsie dell'innesto della S.S. 31 bis al casello della A 26	6,0
S.S. 456	Variante di Nizza Monferrato (1° Lotto)	10,0
S.S. 456	Variante di Nizza Monferrato (completamento)	20,0
S.S. 456	Raccordo di Isola d'Asti	15,0
S.S. 457	Completamento tangenziale Nord di Asti	13,0
S.S. 20	Variante di Robilante e 1ª Parte Variante di Roccavione	20,0
S.S. 29	Variante di Montà d'Alba	20,0
S.S. 20	2° Lotto Variante di Roccavione	16,0
S.S. 21	Completamento variante Barricate	10,0
S.S. 21	Variante di Argentera (ammodernamento km 57÷58)	2,5
S.S. 21	Variante di Sambuco (ammodernamento km 33÷36)	1,6
S.S. 21	Ammodernamento km 65÷67	3,0
S.S. 28/564	Variante di Mondovì (1° Lotto)	12,0
S.S. 231	Variante tra Cantine Roddi e Bra con raccordo alla S.S. 29 (tang. Sud di Alba)	40,0
S.S. 231	Variante di Fossano	30,0
S.S. 28/564	Variante di Mondovì (2° Lotto)	12,0
S.S. 231	Variante da Bra a Fossano (raccordo A 6)	30,0
S.S. 231	Ammodernamento tra Fossano e Cuneo	40,0
S.S. 33	Ammodernamento del tratto Gabbio - Varzo (Lotto 1 A)	20,0
S.S. 33	Ammodernamento tratto Gabbio - Varzo (Lotto 1 B)	20,0
S.S. 229	Variante di Borgomanero (1° Lotto)	20,0
S.S. 33	Ammodernamento Varzo-Iselle (2° Lotto)	25,0
S.S. 142	Variante di Romagnano dal casello A 26 a Ghemme e Prato Sesia	35,0
S.S. 229	Variante di Borgomanero (2° Lotto)	40,0
S.S. 32	Completamento ammodernamento tra Novara e Bellinzago	10,0
S.S. 527	Ammodernamento in nuova sede dalla S.S. 32 e nuovo ponte sul Ticino	30,0
S.S. 32dir	Adeguamento innesto con S.S. 32 e rifacimento dell'attraversamento ferroviario	8,0
S.S. 32/229/299	Tangenziale di Novara (Lotto 1 bis) e allacciamento al Casello di Agognate	17,0
S.S. 34	Ammodernamento tratto Fondo Toce - Ghiffa	20,0
S.S. 229	Sistemazione incrocio pericoloso in Baraggia di Suno	1,0
S.S. 11	Tangenziale di Novara (3° Lotto)	11,0
S.S. 24/25	Variante di Borgone	22,0
S.S. 31bis	Tangenziale di Chivasso (1° Lotto) dalla S.S. 11 alla S.S. 26 e al casello A 4	10,0
S.S. 20	Raccordo di Carmagnola dalla S.S. 20 al casello A 6 (1° Lotto)	8,0
Tangenziale di Torino	Raccordo autostradale S.S. 24 - svincolo di Bruere	20,0
S.S. 25/24	Collegamento fra Rivoli e Villardora	75,0
S.S. 24/25	Collegamento autoporto Susa alla S.S. 25	20,0
S.S. 20/A 6	Raccordo di Carmagnola (2° Lotto)	40,0
S.S. 31bis	Tangenziale di Chivasso (2° Lotto)	40,0
S.S. 24	Circonvallazione di Cesana	7,0
S.S. 24	Variante di Oulx con bretella per Fréjus	20,0
S.S. 29	Circonvallazione di Moncalieri	8,0
S.S. 589	Proseguimento itinerario da Piossasco alla tangenziale di Pinerolo (S.S. 23)	20,0
S.S. 338	Variante Biella - Mongrando (1° Lotto)	15,0
S.S. 338/419	Variante Biella - Mongrando (2° Lotto)	15,0
S.S. 142	Variante da S.P. per Castelletto e Rolino	10,0
S.S. 142	Variante di Gattinara con allacciamento al casello A 26 a Ghemme	30,0
S.S. 11	Tangenziale di Vercelli (4° Lotto)	40,0
S.S. 142	Variante Rolino - Gattinara	25,0
S.S. 31bis	Variante di Morano	10,0
S.S. 30-10-31/A 21	Variante di Alessandria (2° Lotto raccordo)	10,0
S.S. 30/A 26	Variante di Alessandria (1° Lotto) e raccordi autostradali (Borgoratto)	40,0
S.S. 20	Variante di Borgo S. Dalmazzo e Cuneo (1° Lotto)	18,0
S.S. 11	Tangenziale di Novara (Lotto di completamento)	40,0
S.S. 419	Complettamento S.S. 419 dalla S.P. Andrate alla S.S. 26 a Quincinetto (1° Lotto)	35,0
S.S. 460	Complettamento circonvallazione di Rivarolo	7,0
S.S. 565	2° Lotto allacciamento S.S. 26 e S.S. 228 alla S.S. 565	12,0
S.S. 143	Variante agli abitati di Sandigliano e Gaglano	16,0
S.S. 143	Circonvallazione Nord-Ovest di Cavaglià	5,0

ARTERIA	INTERVENTO	IMPORTO (miliardi)
S.S. 565	Completamento Variante tratto Ponte dei Preti e 1° Lotto allacciamento con S.S. 26, S.S. 228 e A 5	7,0
S.S. 565	1° Lotto proseguimento S.S. 460 alla tangenziale presso Bruere	6,0
<i>Fuori rete di grande comunicazione</i>		
S.S. 35bis	Circonvallazione di Pozzolo Formigaro	5,0
S.S. 494	Completamento circonvallazione di Valenza Po e ammodernamento da Alessandria a Valenza	16,0
S.S. 31	Raddoppio Ponte sul Po	1,5
S.S. 592	Completamento circonvallazione di Canelli	8,0
S.S. 10	Ammodernamento tratto Villanova - Baldichieri	3,0
S.S. 341	Variante di Galliate con allacciamento al casello A 4	20,0
S.S. 23	Variante di Airasca	6,0
S.S. 460	Difesa sede stradale con paravalanghe	6,0
S.S. 11	Completamento tangenziale di Chivasso	20,0
S.S. 23	Variante di None	15,0
S.S. 460	Variante di Bottegotto - Frera e Fornolosa	3,0
S.S. 232	Collegamento Cossato, Vallemosso e Trivero (1° Lotto)	20,0
S.S. 299	Variante di Campertogno (1° Lotto)	5,0
S.S. 299	Variante di Campertogno (2° Lotto)	8,0
S.S. 230	Ammodernamento tratto casello Carisio della A 4 - Verrone	20,0
S.S. 299	Collegamento Destra Sesia - Borgosesia	7,0
S.S. 594	Variante agli abitati di Arborio e Ghislarengo	10,0
S.S. 230	Ampliamento a quattro corsie tra Quinto e Carisio (A 4)	28,0
		201,5
		1.500,6

PIANO DECENTNALE
1^a Fascia interventi

Regione: **VALLE D'AOSTA**

ARTERIA	INTERVENTO	IMPORTO (miliardi)
<i>Su rete classificata o di proposta classificazione</i>		
S.S. 26	Costruzione tangenziale di Aosta	80,0
S.S. 27	Costruzione variante di Gignod	15,0
S.S. 27	Sistemazione tra il km 14 \div 020 e il km 19 \div 900	80,0
S.S. 26	Costruzione del raccordo A 5 - S.S. 505 in località Pont St. Martin	10,0
S.S. 26	Costruzione di gallerie paramassi in località Sarre	2,0
S.S. 26	Eliminazione viziosità del tracciato al km 121 \div 300	0,5
S.S. 27	Collegamento tra la S.S. 26 e la S.S. 27 (tang. Nord di Aosta)	65,0
<i>Fuori rete di grande comunicazione</i>		
S.S. 406	Variante di Valtournenche	25,0
S.S. 406	Miglioramento sicurezza stradale loc. Fiernaz	15,0
S.S. 506	Variante tra Periasc e Champoluc	3,0
S.S. 507	Miglioramento sicurezza stradale (paravalanghe dal km 9 al km 15)	6,0
		49,0
		301,5

Tab. 2.3.4

Regione: *PIEMONTE* Incidentalità equivalente

VIABILITÀ DI GRANDE COMUNICAZIONE	Lunghezza (km)	Incidenti equivalenti per km	Incidenti equivalenti per km
			10^{-6}
I) AUTOSTRADE, RACCORDI AUTOSTRADALI e TRAFORI			
A 4 Torino - Trieste	99,2	74,13	2.881
A 4/5 Ivrea - Santhià	23,6	5,09	652
A 5 Torino - Monte Bianco	56,4	43,19	4.111
A 6 Torino - Savona	92,3	72,68	2.470
A 7 Milano - Genova	41,4	48,20	2.207
A 21 Torino - Piacenza - Brescia	99,4	44,13	2.854
A 26 Genova Voltri - Alessandria - Gravellona Toce	106,3	19,23	1.227
A 26/7 dir. Predosa - Bettolle	17,0	89,17	*
A 26/4 dir. Stroppiana - Santhià	30,7	*	*
Sistema tangenziale di Torino	57,2	41,47	3.168
Raccordo Torino - Caselle	22,2	*	*
Traforo del Fréjus	12,8	*	*
II) STRADE STATALI e STRADE DI GRANDE COMUNICAZIONE (1)			
11 Padana Superiore	18,5	21,04	1.056
20 del Colle di Tenda	38,4	12,94	1.093
21 della Maddalena	59,7	6,20	2.753
24 del Monginevro	16,1	11,59	11.066
25 del Moncenisio	18,3	43,49	15.523
28 del Colle di Nava	64,4	19,75	2.299
29 del Colle di Cadibona	106,0	10,14	809
30 di Val Bormida	70,0	36,16	3.661
31bis del Monferrato	42,4	10,28	1.179
32 Ticinese	32,6	48,40	4.804
32dir Ticinese	10,3	*	*
33 del Sempione	88,4	31,88	2.768
34 del Lago Maggiore	37,8	33,91	1.792
35bis dei Giovi	22,7	46,83	4.217
142 Biellese	43,9	21,36	1.705
143 Vercellese	32,1	28,30	3.009
211 della Lomellina	14,9	14,57	2.726
229 del Lago d'Orta	60,5	9,83	857
231 di Santa Vittoria	74,0	15,75	981
338 di Mongrando	8,0	12,85	2.790
419 della Serra	15,8	—	—
456 del Turchino	7,3	107,34	27.817
494 Vigevanese	19,7	95,96	13.392
564 di Monregalese	22,8	24,39	2.307
689 dei laghi di Avigliana	90,5	33,37	2.904
596 dir. dei Cairoli	7,4	—	—

* = dati TGM 1975

(1) = dati TGM 1975

Regione: *VALLE D'AOSTA* Incidentalità equivalente

VIABILITÀ DI GRANDE COMUNICAZIONE	Lunghezza (km)	Incidenti equivalenti per km	Incidenti equivalenti per km
			10^{-6}
I) AUTOSTRADE, RACCORDI AUTOSTRADALI e TRAFORI			
A 5 Torino - Monte Bianco	43,6	33,75	2.969
Traforo del Monte Bianco	11,6	*	*
Traforo del Gran San Bernardo	16,3	*	*
II) STRADE STATALI e STRADE DI GRANDE COMUNICAZIONE (1)			
26 della Valle d'Aosta (*)	56,2	54,03	10.475
26dir della Valle d'Aosta	10,5	20,24	4.826
27 del Gran San Bernardo	20,8	49,19	7.467

(*) = dati TGM 1975

(1) = dati TGM 1975

Realtà e prospettive dei collegamenti ferroviari tra i porti liguri e l'oltre-Appennino alla luce del Piano Integrativo F.S.

Carlo IANNIELLO (*)

Questo incontro ci dà lo spunto per riassumere e valutare gli interventi che l'Ente F.S. attraverso il Piano Integrativo (legge n. 17 del 1981) sta attuando a cavallo dell'Appennino Ligure e delle Alpi Marittime in quelle linee che sono comunque legate ai traffici della portualità alto-tirrenica. Uno sforzo non indifferente che potremmo dire sia iniziato nel 1979 con il ripristino della Cuneo-Ventimiglia oggi adibita a traffico passeggeri o di merci vuoti, ma con prospettive a lunga scadenza forse più ottimistiche.

Eviteremo di riassumere in senso generale il peso del trasporto ferroviario e di quello su strada, la loro evoluzione e il futuro; vorremmo invece concentrare l'attenzione su pochi dati significativi in termini di scelta delle opere (tecnologiche e/o civili) e finanziamenti a disposizione.

Oggi la progettazione e realizzazione di lunghe gallerie di valico, al di là dei tempi e dei costi, comporta per le F.S. particolari problemi di sicurezza e gestione del traffico che devono essere attentamente valutati e raffrontati con le eventuali (non sempre possibili altimetricamente e urbanisticamente) altre soluzioni in esterno. Inoltre la tecnologia elettronica permette di sopperire in tempi brevi a carenze esistenti sulle linee attuali riguardo alla potenzialità, oppure elevando il grado di sicurezza ed in alcuni casi contenendo i costi d'esercizio: pertanto consente di rinviare forti investimenti per l'esecuzione di impegnative opere civili (gallerie e viadotti) che avrebbero una ricaduta economica assai lontana nel tempo.

I porti liguri e il sistema ferroviario

L'analisi dei dati di traffico relativi al porto di Genova negli anni che vanno dal 1885 al 1985 consente alcune osservazioni. Ad eccezione dei periodi di guerra interessanti il territorio italiano e dei periodi di recessione immediatamente seguenti, nel traffico portuale genovese si è in genere verificato annualmente un notevole incremento ad eccezione di un recente periodo.

Partendo dalle 2.720.812 tonnellate complessive di merci movimentate nel 1885 si è raggiunta nel 1973 la punta massima di circa 61 milioni di tonnellate. Da tale anno e fino al 1982 i traffici

hanno subito un costante decremento arrivando ai 45.000.000 circa di tonnellate, stabilizzandosi, quindi, intorno a tale cifra negli anni successivi. Da rilevare che in questo ultimo periodo ad un decremeento degli olii minerali e bunkers è corrisposto un incremento delle altre merci, particolarmente di quelle containerizzate.

Il complesso del traffico portuale, sia in entrata che in uscita, è rivolto principalmente ad un'utenza situata al di fuori dell'immediato hinterland genovese, oltre Appennino, in particolare a quella gravitante sulla pianura padana. Si rileva infatti che le regioni del triangolo industriale (Lombardia, Piemonte, Liguria) assorbono mediamente fra il 75 e l'80% dell'intero movimento. Di qui la necessità di un efficiente sistema ferrostradale di valico. Tale sistema si può ragionevolmente considerare essersi sviluppato proporzionalmente all'andamento dei traffici portuali: da un'unica linea ferroviaria (linea dei Giovi) di collegamento fra il genovesato e la pianura padana, si è arrivati all'insieme stradale e autostradale ed al complesso delle linee ferroviarie di valico attraverso fasi che, per le ferrovie, sono consistite nella elettrificazione della linea dei Giovi (Genova-Busalla-Ronco-Isola C.-Arquata) e nella realizzazione della sua succursale (Genova-Mignanego-Ronco-Arquata) unite alla linea Genova-Ovada-Alessandria.

L'esercizio di dette linee avvenne inizialmente con trazione a vapore, poi ne venne eseguita l'elettrificazione a corrente alternata e negli anni '60 si procedette alla trasformazione in corrente continua (completata nel 1968) che consente maggiori velocità e l'utilizzazione dei mezzi di trazione a elevata prestazione. Per quanto riguarda la suddivisione del traffico fra sistema di valico ferroviario e sistema di valico stradale, da una netta prevalenza dell'utilizzazione del mezzo ferroviario (trasporto di circa il 90% delle merci movimentate del porto) rispetto a quello stradale verificatisi nel primo Novecento, si passa alla suddivisione in parti eguali del 1963 per arrivare all'attuale utilizzazione che vede il trasporto per via stradale dell'83% delle merci e per via ferroviaria del 17% circa (dati riferiti al 1982).

Dall'analisi merceologica si rileva inoltre che alla Ferrovia è rimasto il trasporto costituito in prevalenza da merci non ricche.

Da un punto di vista ferroviario oggi si può individuare nella linea Succursale dei Giovi

(*) Ingegnere, Direttore Compartimentale F.S., Genova.

(Genova-Mignanego-Ronco) l'asse portante del traffico merci verso la pianura con circa 35 treni merci di solito al giorno, la via Ovada come susseguimento di questa e la via Busalla una riserva da utilizzare soprattutto per merci vuoti in discesa (questo a prescindere dal traffico pendolare e viaggiatori in genere).

Per il futuro non è possibile se non una stima di larga massima: l'aumento di traffico portuale a Voltri, e nel porto di Genova (circa 350.000 TEU/anno preventivati per le F.S.) non saturerà a medio termine quasi certamente il residuo di potenzialità sui valichi dei Giovi che con l'utilizzo delle linee in doppia circolazione parallela («marce parallele») consentirà l'aumento dei treni merci giornalieri verso il Nord di più del doppio degli attuali e dei viaggiatori (stessa direzione) in apprezzabile proporzione. Per i treni in discesa si avranno ulteriori margini, senza contare anche la Ovada-Genova collegata con la bretella di Voltri. Per Savona sono previsti, nel caso entrassero in funzione le centrali a carbone del Piano Energetico Nazionale, circa 8 coppie di treni al giorno nei due sensi per Bressana e Tavazzano. Per i contenitori, da Savona si inoltrerà sulla Cairo-Alessandria una coppia di treni al giorno con 20 carri da 60 TEU complessivi.

Al fine di riassumere la situazione esponiamo una tabella (n° 1) delle potenzialità sulle linee tra Liguria e Pianura Padana prima e dopo gli interventi oggi in attuazione.

Interventi previsti dal piano integrativo

Realizzazione dello scalo Roja, con una spesa complessiva di 150 miliardi. Consentirà, oltre ad un miglioramento dei traffici con la Francia, la completa utilizzazione dello scalo di Savona Doria al servizio del complesso portuale Savona-Vado.

Realizzazione degli scali di Orbassano e Domodossola 2, con una spesa rispettivamente di oltre 300 e 440 miliardi, legata allo sviluppo dei traffici sulla direttrice del Sempione per consentire una più agevole concorrenza della portualità ligure nei confronti dei porti del Nord Europa.

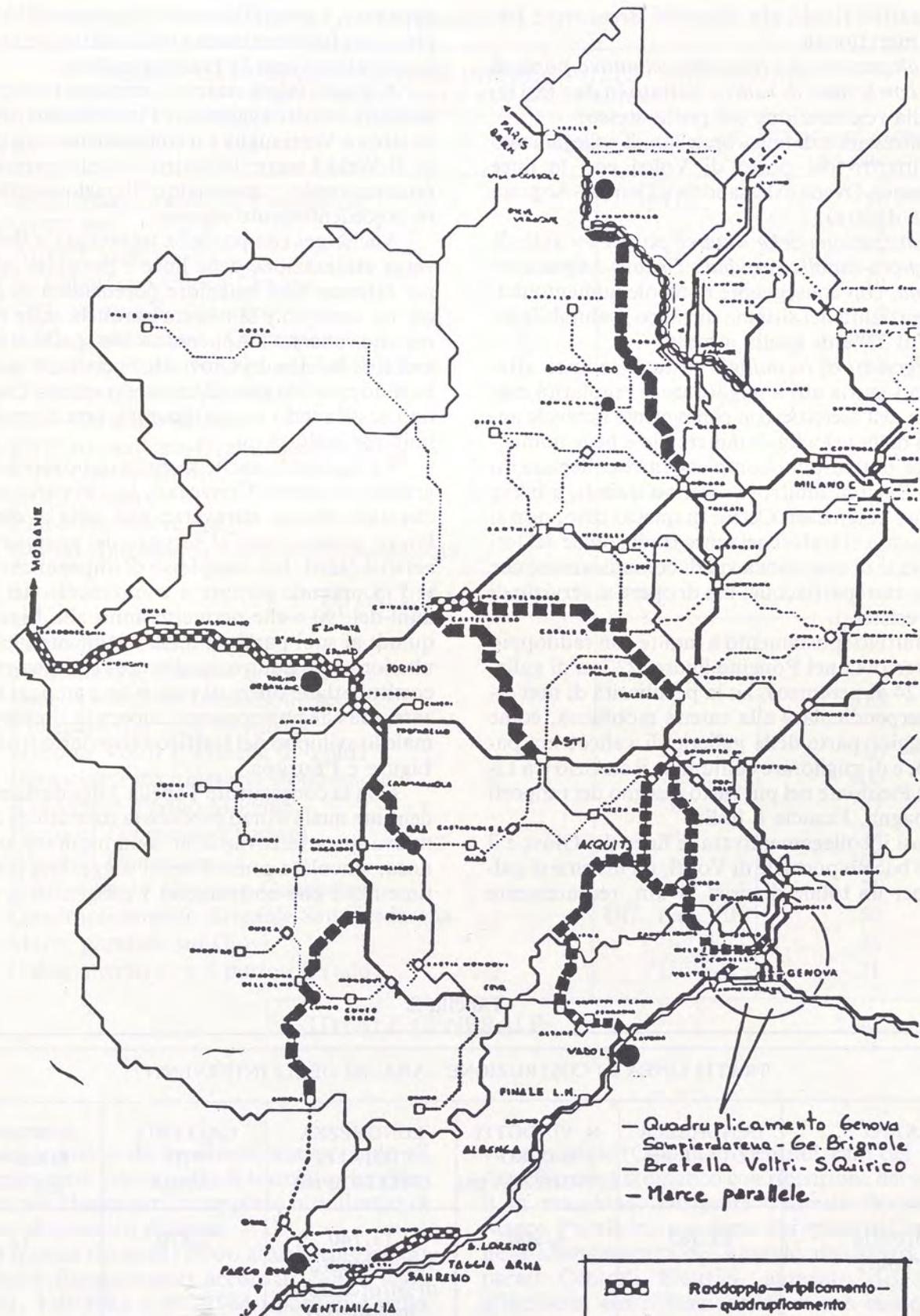
Contributo alla realizzazione di un nuovo raccordo ferroviario con il porto di Vado Ligure, per un importo di 30 miliardi volto ad un miglioramento dei collegamenti ferroviari con le linee afferenti Savona.

Raddoppio della linea Genova-Ventimiglia, di cui già in fase di realizzazione il tratto Ospedaletti-S. Lorenzo al Mare con una spesa complessiva dell'ordine di 500 miliardi di cui 313,5 già finanziati, che consentirà una maggiore velocità commerciale ed un consistente aumento di potenzialità dell'intera linea.

Raddoppio dell'itinerario pontremolese con una spesa di 945 miliardi, che consentirà un notevole aumento sia della velocità commerciale che della potenzialità, al servizio della portualità spezzina

Tabella 1

POTENZIALITÀ DELLE LINEE DI VALICO (treni al giorno)		
	1970	1995
Cuneo-Ventimiglia (solo passeggeri e merci vuoti)	50	50
Genova-Ovada	80	90
Linee dei Giovi	300 (compless. per le due linee)	oltre 400 (compless. per le due linee)
Pontremolese	80	180
Savona-S. Giuseppe	120 (compless. per le due vie)	140 (compless. per le due vie)
TOTALE	630	oltre 860



Principali interventi FF.SS. per migliorare le comunicazioni ferroviarie della regione Piemonte con i porti liguri.

per i traffici rivolti alle direttrici Brennero e Padania meridionale.

Realizzazione del raccordo del nuovo porto di Voltri con le linee di valico, distinto in due fasi legate alla realizzazione del porto stesso:

- realizzazione di una «bretella» di collegamento «diretto» del porto di Voltri con le linee Genova-Ovada-Alessandria e Genova-Arquata (via diretta).

Realizzazione delle «marce parallele» sulle linee Genova-Busalla-Arquata e Genova-Mignanego-Arquata, con conseguente notevole aumento della potenzialità del sistema di valico, valutabile attorno al 23% di quella attuale.

Interventi di tecnologia su tutte le linee afferenti la Liguria atti a migliorare la regolarità e sicurezza dell'esercizio con conseguente notevole aumento della velocità commerciale e lieve aumento della potenzialità complessiva. I collegamenti con le Regioni limitrofe saranno quindi, a breve termine, potenziati. Certo, in questo caso, non si può parlare di trafori nel senso tradizionale del termine, cioè di una nuova via di comunicazione che supera uno spartiacque, ma di opere al servizio di quelli esistenti.

Infatti lo spostamento a monte con raddoppio della ferrovia nel Ponente ligure (22 km di galleria su 24 di percorso), ha la peculiarità di non essere perpendicolare alla catena montuosa, come la maggior parte delle gallerie di valico, ma parallelo, e di migliorare comunque il servizio tra Liguria e Piemonte nel più vasto disegno dei rapporti tra Spagna, Francia e Italia.

Così il collegamento tra le linee dei Giovi e il nuovo bacino portuale di Voltri, un insieme di gallerie per un totale di circa 11 km, recentemente

appaltato, è geograficamente diagonale all'Appennino, ma funzionalmente non è altro che un tratto di valico verso la pianura padana.

A questi di già notevoli impegni tecnici e finanziari occorre aggiungere l'inserimento del Parco Roja a Ventimiglia e il collegamento con il Porto di Vado Ligure: infrastrutture che garantiscono la razionale e funzionale utilizzazione delle opere precedentemente esposte.

Anche nel campo della tecnologia e della diversa utilizzazione delle linee è possibile operare per ottenere una maggiore potenzialità di traffico: un esempio è la marcia parallela sulle due linee che valicano l'Appennino alle spalle di Genova e cioè la linea dei Giovi e la Succursale, entrambe a doppio binario. È un modo questo che, pur non sostituendo nuovi itinerari, non li rende comunque ineluttabili.

Va aggiunta, anche se esula dal contesto geografico di questo Convegno, la «Pontremolese» che dalla Spezia attraverso una serie di circa 20 km di gallerie, sarà al servizio dei porti tirrenici verso il Nord. Un complesso di impegni che l'Ente F.S. intende portare a compimento nei primi anni del '90 e che permetteranno alla Liguria, e quindi ai suoi partners territorialmente vicini, di ulteriormente ridurre, migliorare i collegamenti già costituiti dalle opere di valico fino ad oggi realizzate, ma che non consente ancora di ritenere ottimale lo sviluppo del traffico ferroviario tra il Mar Ligure e l'Europa.

Con la conseguente Tabella 2 desideriamo evidenziare quale sforzo produce la costruzione di una nuova linea ferroviaria in zona montana o collinosa, vincolata come si sa da soggezioni planoaltimetriche che costringono i progettisti a dover

Tabella 2

TRATTI LINEA IN COSTRUZIONE - ANALISI DEGLI INTERVENTI					
TRATTO	LUNGHEZZA TOTALE (m)	N. VIADOTTI E LORO LUNGHEZZA (m)	LUNGHEZZA TOTALE GALLERIE (m)	GALLERIA PIÙ LUNGA	PENDENZA MASSIMA (per mille)
“Bretella di Voltri”	13.385	4/900	11.740 (due cameroni di biforcazione in galleria)	2.870	12
Spostamento a monte da San Lorenzo a Ospedaletti	23.862	2/215	22.589 (compresi ac- cessi e uscite di sicurezza)	13.135	3

Tabella 3

PRINCIPALI INTERVENTI SU LINEE INTERESSANTI LE COMUNICAZIONI TRA PORTI LIGURI E PIANURA PADANA		
OPERA	GESTIONE	FINANZIAMENTO (in miliardi)
1) ACEI Borgomanero e Romagnano	l'U.S.	10
2) ACEI Bra	»	9
3) ACEI Cuneo	»	4
4) CTC Fossano-Cuneo-Limone	»	19
5) CTC Savona-S. Giuseppe	»	4
6) CTC Alessandria-S. Giuseppe	»	29
7) CTC Premosella-Novara e Santhià-Arona	»	30
8) CTC Castelrosso-Valenza	»	3
9) CTC Carmagnola-Bra	»	3
10) CTC Alessandria-Ovada-Genova CTC Ovada-Acqui ACEI Acqui Piano regolatore Acqui	»	25
11) Blocco Automatico Gallarate-Domodossola	»	40
TOTALE PARZIALE		176
12) Parco Roja (Ventimiglia)	»	146
13) Spostamento a monte S. Lorenzo-Ospedaletti (solo formazione sede)	»	313
14) Collegamento linee di valicoporto di Voltri ("bretella di Voltri")	»	50
15) Potenziamento itinerario Pontremolese	»	900
16) Raddoppio Torino-Modane	»	47
17) Parco di Orbassano (Torino)	»	292
18) Parco di Domodossola	»	360
19) Triplicamento Chivasso-Castelrosso	»	26
20) Quadruplicamento Brignole-Sampierdarena	Uff. Lav. GE	50
21) Marce parallele sui Giovi	»	26
22) Collegamento con il porto di Vado	l'U.S.	21
TOTALE GENERALE		2.407

«subire» le insidie del territorio, non potendo gli stessi effettuare quelle scelte di tracciato che riterrebbero più idonee per un rapporto ottimizzato di costo al chilometro di linea.

Per quanto riguarda i lavori attualmente in atto e i relativi finanziamenti accordati con le leggi 17/1981, 130/1983 e 887/1984 riportiamo nello schema seguente (Tabella 3) i principali lavori per le linee tra Pianura Padana e porti liguri gestiti dalla 1^a Unità Speciale o dall'Ufficio Compartimentale di Genova.

Da quanto riassunto in precedenza diventa necessario quindi utilizzare le linee in esercizio al massimo della potenzialità possibile, attraverso nuo-

ve tecnologie (Comando Centralizzato del Traffico, Blocco Automatico con ripetizione dei segnali in macchina, Dirigente Centrale Operativo, Marce Parallele, revisione dei piani di stazione e allungamento del modulo dei binari, Apparati Centrali Elettrici, aumento dei punti d'incrocio, elettrificazione dove non esiste) che almeno rimandino nel tempo l'esecuzione di quei trafori (tipo il 3° valico genovese) poiché l'Ente Ferrovie deve con immediatezza svolgere quel servizio che la dinamicità rinascente dei Porti Liguri richiede e lo può fare nel breve periodo solo con una modifica non radicale delle proprie linee.

Collegamenti autostradali ai trafori del Piemonte e Valle d'Aosta

Lucillo ORNATI (*)

Ritorniamo col pensiero alla condizione dei collegamenti autostradali come si presentava una decina di anni fa: allora era difficile prevedere, in tempi brevi, il capovolgimento di una situazione piuttosto preoccupante. Il blocco delle costruzioni autostradali aveva lasciato la rete incompiuta, rischiando di compromettere la funzionalità, e soprattutto l'accessibilità dei grandi trafori alpini, che sono argomento di questo convegno. Come è già stato osservato altre volte, questa rete somiglia ad un albero che ha le radici nei porti liguri: il tronco attraversa il Piemonte ed i rami si dirigono verso le valli d'Ossola, d'Aosta e di Susa, per raggiungere i valichi alpini ed i grandi itinerari europei.

Oggi, per fortuna, la situazione è cambiata e tutto questo complesso si avvia verso il suo completamento:

- l'Autostrada dei Trafori è in buona parte realizzata; la parte rimanente è tutta appaltata e sarà interamente percorribile fra quattro o cinque anni;
- per il raccordo da Aosta al Traforo del Monte Bianco, il progetto esecutivo è pronto per avviare la costruzione non appena sarà superato l'esame dalla Commissione Impatto Ambientale;
- per l'autostrada Torino-Savona, il raddoppio del tratto Carmagnola-Altare è in fase di progettazione molto avanzata.

Tutta la parte nord-ovest del territorio italiano si avvia ad assumere un nuovo assetto sociale, economico, distributivo. Nasceranno nuove modalità di uso del territorio, influenzate da questi grandi collegamenti che consentiranno l'integrazione e l'interscambio fra:

- il sistema portuale;
- l'industria;
- l'agricoltura;
- il turismo;
- la residenzialità.

Si tratta di una occasione da non perdere: può essere paragonata a quello sviluppo che fu innescato dalle ferrovie nella seconda metà dell'800 nell'allora nuovo Regno d'Italia: il primo passaggio dell'agricoltura da una fase autarchica a una di esportazione e dell'economia da una fase di sus-

sistenza ad una trasformazione industriale. Cominciò allora la trasformazione della nostra società, con la nascita di nuovi rapporti e di tensioni che oggi dovrebbero trovare canali di composizione più razionali ed accettabili.

Anche questa volta il completamento della rete comporterà ulteriori rivolgimenti economici, insediativi, e soprattutto inciderà sulle attività umane spingendo sempre di più nell'era post-industriale o, come si dice oggi, del terziario avanzato proprio dei paesi più progrediti. Certamente la mobilità degli uomini e delle merci tenderà sempre più ad aumentare: i nostri grandi assi del Piemonte e della Valle d'Aosta si presteranno ad accogliere, come canali, grandi flussi di traffico: ma bisogna ricordare che i grandi assi di comunicazione non bastano, da soli, a risolvere tutti i problemi. Essi dovranno essere corredati da un complesso di infrastrutture di contorno; e queste dovranno essere studiate con accortezza e previdenza per non lasciarsi sfuggire le occasioni di miglioramento dell'assetto territoriale.

Certo, ogni trasformazione ha un costo; ma questa occasione non può essere perduta: le generazioni future ci potrebbero rimproverare per mancanza di coraggio e anche di fantasia. Non mancano, oggi, gli strumenti conoscitivi, per analizzare i sistemi e per prevedere diversi scenari di sviluppo; e nemmeno i mezzi tecnici per attuarli: facciamo in modo che non manchino la volontà e l'impegno necessari.

Oltre ai grandi itinerari sono da studiare i racordi stradali, i nodi intermodali, il riordino delle funzioni urbanistiche residenziali e produttive, la difesa del territorio, le valutazioni di impatto ambientale. Una corretta pianificazione non è altro che un ragionevole rapporto fra questi aspetti diversi. Forse abbiamo imparato una cosa sola nella nostra esperienza di progettisti perennemente impegnati nel confronto fra le esigenze, tutte legittime, beninteso, delle concessionarie, degli enti territoriali, degli organi di controllo: ed è che questo rapporto ragionevole non può essere raggiunto, se non lo si cerca tutti insieme. Nessuno dei termini ha la prevalenza sugli altri: in particolare, non si salva l'ambiente bloccando la costruzione delle autostrade; anzi, si può anche degradarla ulteriormente (vedi Valle d'Aosta o Bologna-Firenze) invece lo si può salvare costruendole bene e gestendole in modo accorto cioè ricorrendo a tutti quegli strumenti che la tecnologia moder-

(*) Ingegnere, Presidente SPEA S.p.A. (Società Progettazioni Edili Autostradali).

na ci rende disponibili; le gallerie di base, il recupero energetico, i presidi contro l'inquinamento acustico, atmosferico e idrico, la pianificazione delle discariche: che esistono già ora; basta adottarli, e per la gestione, le informazioni all'utente.

Allo stesso modo, non si risolvono i problemi dei trasporti con artificiose contrapposizioni fra gomma e rotaia: l'unico approccio possibile è quello di una volenterosa integrazione degli interporti e dei corridoi plurimodali. Se questa consapevolezza è acquisita, può darsi che non sia stato inutile il decennio ora trascorso, prima del blocco delle

costruzioni, poi al faticoso riesame di tutto il problema dei trasporti, non senza ruggenti discussioni e polemiche.

Concludo, esprimendo un augurio: siamo alla fine del 1986: fra 6 anni ci si prepara alla celebrazione Colombiana, a Genova, in Italia e in tutto il mondo. L'augurio è che a quella data sia completo l'intero sistema dei collegamenti dai porti liguri ai trafori alpini: vorrà dire che avremo fatto un passo avanti nel nostro sviluppo economico, ed anche nella comprensione reciproca fra tutte le parti che, a qualunque titolo, operano sul territorio.

I collegamenti attraverso l'arco alpino

Pier Giorgio PAGANO (*)

La partecipazione delle Amministrazioni Provinciali a questo Convegno significa che accanto ad aspetti tecnici e di evoluzione tecnologica sullo stato dell'arte costruttiva dei trafori esiste un aspetto ad essi strettamente connesso riguardante la pianificazione degli interventi. Infatti, pur in presenza di un notevole condizionamento geomorfologico che impone di agire sempre per linee di minore resistenza, esiste un processo evolutivo anche per l'aspetto della pianificazione: le trasformazioni socio-economiche e territoriali portano a maturazione la necessità di stabilire sempre nuove relazioni con l'esterno e quindi la necessità di disporre di comunicazioni rapide, stabili ed efficienti, particolarmente importanti per una regione chiusa su tre lati da montagne quale è il Piemonte. Le Province pertanto, consci del ruolo che istituzionalmente loro compete nel settore delle comunicazioni e nel settore della pianificazione, intendono esprimere anche in questa sede alcune valutazioni in ordine allo sviluppo delle comunicazioni, con particolare riguardo a quelle verso la Francia.

Fin dai tempi lontani in cui il Marchese di Saluzzo nel 1493 realizzò il Buco di Viso, lo sfondamento della barriera orografica ha contraddistinto la volontà dei piemontesi di raggiungere un più

alto grado di integrazione con le economie, in molti comparti complementari, del sud della Francia; il problema è tanto più sentito ora in rapporto all'assetto economico ormai di livello europeo, tanto da parte piemontese quanto da parte del sud della Francia. Molta strada è stata fatta anche se lo sviluppo economico e lo sviluppo tecnologico avrebbero dovuto realizzare già in passato la soluzione di alcuni nodi tuttora presenti e pesantemente limitati negli scambi e nei rapporti commerciali divenuti sempre più consistenti; lo dimostrano i dati del Ministero delle Finanze sul commercio estero negli anni 1975-1984.

ANNI	QUANTITÀ migliaia di T.		VALORE miliardi di L.	
	Import	Export	Import	Export
1975	191.128	50.570	22.199	22.866
1976	210.669	54.655	36.730	31.166
1977	208.621	59.399	42.429	39.967
1978	219.853	68.771	47.867	47.505
1979	236.057	70.070	64.597	59.926
1980	229.959	57.945	85.564	66.719
1981	212.920	59.843	103.674	86.039
1982	207.500	59.760	116.215	99.230
1983	205.611	59.105	122.001	110.537
1984	218.429	60.063	148.177	129.014

Fonte: Ministero delle Finanze

(*) Unione Regionale delle Province Piemontesi.

Occorre cogliere pertanto la congiuntura favorevole per rilanciare gli investimenti nel settore delle comunicazioni, anche in relazione ai tempi tecnici necessari per tali opere, che presuppongono scadenze poliennali determinate dall'esigenza di studi accurati e di progetti che tengano conto dei condizionamenti ambientali che tali interventi determinano, in rapporto alla nuova sensibilità ambientale che è maturata in questi tempi ed a cui conseguono nuovi vincoli normativi.

Il recente Piano Generale dei Trasporti ha correttamente impostato il problema in relazione al modo di trasporto, nel senso di individuazione delle grandi direttive di traffico definite corridoi plurimodali, all'interno delle quali la distribuzione ottimale dei flussi deve tenere conto sia dei costi sia dei tempi che si possono realizzare. Lo stesso Piano Generale dei Trasporti, in merito alle grandi direttive verso l'esterno, ha considerato prioritari interventi finalizzati alla realizzazione di:

- a) attraversamento dei valichi alpini;
- b) costruzione di assi attrezzati di penetrazione nei centri urbani.

Esiste pertanto oggi la possibilità concreta di attivare interventi determinanti ai fini economici.

Comparto ferroviario

Per quanto riguarda il comparto ferroviario il territorio piemontese si presenta con una rete piuttosto fitta ma non molto qualificata; si ritiene pertanto indispensabile da un lato la ricollocazione del trasporto su ferro sul mercato nazionale ed internazionale con un modello riorganizzativo fortemente ancorato alla domanda e, d'altro canto, l'attuazione di interventi infrastrutturali tali da garantire piena efficienza alle linee consentendo le capacità proprie di tale modo di trasporto.

Infatti in Italia il traffico merci trasportate viaggia per ferrovia in percentuale molto bassa, con tendenza ancora a decrescere nonostante vi siano molte ragioni economiche, di sicurezza, in rapporto ai consumi energetici, che invitano a migliorare la quota del trasporto su rotaia, in special modo per le materie prime; opportuni investimenti devono recuperare nel più breve tempo possibile un arretrato tecnico e strutturale considerevole, frutto di una distorta filosofia dei trasporti che aveva considerato la ferrovia ormai superata, cosa che non è. A questo proposito si ricorda la posizione delle Province piemontesi in rapporto al problema delle linee a scarso traffico di cui si proponeva la soppressione, mentre gli studi approfonditi effettuati dalla Regione Piemonte, in accordo con l'Ente Ferrovia e con le Province piemontesi, hanno rilevato come la scarsa redditività delle stesse sia imputabile praticamente alla inefficienza del sistema, mentre con opportuni investimen-

ti ed una diversa gestione tali linee possiedono tuttora una loro validità anche sul piano economico. Recentemente si è appreso con soddisfazione che il Ministero dei Trasporti ha preso atto di tale realtà ed ha passato in seconda fase le linee in argomento, anche se resta irrisolta per ora la riattivazione della linea Saluzzo-Airasca, la quale presenta parametri tecnico-funzionali per molti aspetti migliori delle altre linee rimaste attive. Infatti la Saluzzo-Airasca non ha solo un interesse locale ma costituisce collegamento tra nodi ferroviari esistenti chiudendo una maglia sulla quale potrebbero essere avviati traffici alternativi a quelli esistenti in altre linee attualmente satute.

Per quanto riguarda il collegamento con la Francia sono stati realizzati o sono in corso o sono programmati nel settore degli impianti fissi importanti interventi: la direttrice ferroviaria internazionale Torino-Modane, dopo 114 anni dall'apertura della Galleria di valico del Fréjus, ha vissuto nel dicembre scorso un nuovo momento storico con la definitiva attivazione della circolazione a doppio binario sull'intero percorso; tale realizzazione renderà possibile elevare il numero massimo giornaliero di treni merci sull'arteria che già oggi viene annoverata tra le più importanti linee di valico, non solo per quanto riguarda la rete italiana e francese, ma addirittura in rapporto alle linee europee per quanto attiene al trasporto merci, che qui ha già la punta massima di 69 treni al giorno con un peso variabile tra le 1.000 e le 1.400 tonnellate.

Altro risultato degno di menzione, anche se di carattere interno, riguarda l'approvazione del Nuovo Piano Regolatore Ferroviario del nodo di Torino, che pur acquisendo come vincolo le opere già attuate ed approvate, quali il quadruplicamento da Trofarello a Lingotto, definisce nel dettaglio i programmi degli interventi negli altri importanti nodi ferroviari, tenendo in conto le esigenze future proiettate fino all'anno 2015.

Si stanno positivamente realizzando quindi i programmi di interventi straordinari di cui alla legge n. 17 del 1981 per l'attuazione del programma integrativo rifinanziato con le leggi finanziarie del 1983 e 1985. Da parte delle Province si indicano però due ulteriori possibilità degne di essere prese in considerazione e di notevole portata per il trasporto su rotaia:

1. l'istituzione del trasporto merci sulla linea Cuneo-Ventimiglia, attualmente attivata solo per il trasporto passeggeri, ma utile per consentire una maggiore mobilità delle merci in un concetto moderno di interscambio;
2. l'approfondimento degli studi sul traforo di base del Sempione, per consentire un più rapido scambio ferroviario con la Svizzera.

Infrastrutture viarie

L'esame della rete infrastrutturale dei trasporti su gomma rivela che in questo settore più concretamente è stata perseguita una politica programmatica di intervento. Tra le regioni italiane, il Piemonte approvò, fin dal 29.11.1979, il «Piano Regionale della Viabilità e dei Trasporti» avente come obiettivo di fondo il riequilibrio economico, sociale e territoriale della Regione. Numerose direttive vi sono previste per i collegamenti diretti o indiretti sia con la Francia, sia con la Svizzera, sia con le regioni limitrofe, in particolare con la Liguria.

La viabilità della Valle Susa ed i problemi legati all'autostrada Voltri-Sempione, è stata oggetto di progetto specifico. L'apertura del traforo stradale del Fréjus ha posto rilevanti problemi di adeguamento delle vie di accesso. Per quanto riguarda l'Alto Novarese il Piano Regionale dei Trasporti ha previsto una serie articolata di interventi per riqualificare e rendere operante l'asse viario nord/sud.

Importanza strategica è stata conferita inoltre alla direttrice Cuneo-Fossano-Alba-Asti-Casale ed ai relativi collegamenti esterni rappresentati dal mezzogiorno francese e dall'area padana; rilievo strategico è stato poi riconosciuto alla strada «Pedemontana» destinata a raccordare gli sbocchi delle valli prealpine per sostenere l'economia ed il ruolo sociale e produttivo.

Altra importante programmazione ha riguardato il raddoppio dell'Autostrada Torino-Savona, da attuarsi con priorità nel tratto appennino più impegnativo Priero-Altare, ma da completarsi anche per il tratto di pianura dove l'esistenza dei terreni già espropriati e cintati e dei cavalcavia già effettuati, in previsione del raddoppio, rendono il medesimo particolarmente semplice e rapido.

Per il finanziamento di questi lavori è intervenuta la legge 531/82 la quale ha avuto, tra gli altri, il merito di coordinare in un unico quadro normativo l'intera rete stradale ed autostradale superando il blocco posto dall'art. 18 bis della legge 492/75 e dall'art. 11 della legge 287/71.

Il nuovo modello prevede l'articolazione del sistema viario in autostrade, vie di grande comunicazione, itinerari a servizio di infrastrutture portuali ed intermodali, altre strade. Per ognuna di queste articolazioni la legge prevede la redazione di un Piano decennale e relativo stralcio da sottoporre all'approvazione del CIPE.

Per quanto riguarda la viabilità di grande comunicazione la legge 531 ha dato facoltà di una serie concordata di interventi a condizione che gli enti territoriali e le società concessionarie intervengano con un congruo contributo. Su questa base la Regione ha approvato una convenzione in cui sono compresi 16 interventi per complessivi 170

miliardi, di cui 65 sul bilancio della Regione.

Per quanto riguarda le opere approvate, significative per il miglioramento delle comunicazioni lungo le strade statali di adduzione ai valichi, particolare rilievo assume il finanziamento della variante di Robilante-Roccavione e nodo di Borgo S. Dalmazzo lungo la statale 20 del colle di Tenda. Con l'approvazione della legge 526/85 e relativo Piano Triennale si è provveduto al finanziamento di ulteriori interventi per 409 miliardi articolati in aree di priorità ed aree di inseribilità di cui sono in corso le progettazioni.

Per quanto riguarda il settore autostradale, nel dicembre 1985 il CIPE ha provveduto ad approvare le linee generali del Piano generale degli interventi. L'art. 6 di tale Piano ha consentito alla Società per il Fréjus di iniziare l'esecuzione di opere per circa 450 miliardi nel tratto Susa-Deveyes per il quale tre lotti sono in corso e i rimanenti in fase di avanzata progettazione.

Finanziamenti sono pure stati previsti per l'autostrada Torino-Savona, la cui Società concessionaria ha recentemente definito il progetto, già approvato dalla Regione, nel tratto Priero-Altare, mentre è in fase avanzata di studio la realizzazione del raddoppio del tratto restante per rendere totalmente efficiente l'intera infrastruttura, oggi necessariamente poco usata date le difficoltà di transito.

Infine, anche se non appartiene alla nostra Regione, è da citare il programmato raccordo Aosta-Courmayeur: si tratta dell'elemento di congiunzione tra l'Autostrada A5 ed il traforo italo-francese del Monte Bianco e quindi il collegamento tra l'Europa centro-occidentale ed i porti del Mediterraneo. L'intervento è inquadrato tra le infrastrutture «di adduzione» ai trafori alpini a cui si riferisce l'art. 5 della legge 531, tanto che la Regione Autonoma Valle d'Aosta ha già disposto la sua partecipazione nella spesa che sarà di circa 310 miliardi.

Il Piano decennale delle Autostrade ha previsto interventi nel territorio piemontese a saldatura di tronchi autostradali esistenti, che produrranno benefici effetti su tutta la rete ma che non hanno valenza nei confronti dei collegamenti attraverso l'arco alpino.

Prospettive e linee di tendenza

Tutto quanto esposto effettua una rapida panoramica riguardante gli atti di pianificazione e di finanziamento già concretamente approvati ed avviati. Per quanto riguarda le prospettive future e le linee di tendenza emerse negli ultimi tempi rispetto ai collegamenti internazionali tra il Piemonte e le sue adiacenze occorre partire dal quadro tracciato nella ricerca elaborata per conto della Re-

gione dalla Electroconsult e già ampiamente illustrata dall'ing. Villa nel corso della seconda giornata del Convegno di questa Società nello scorso 1982. In quel documento si ipotizzavano essenzialmente tre nuovi collegamenti mediante i seguenti trafori:

- a sud in riferimento al traforo del Ciriegia-Mercantour o in alternativa al Vallone di S. Anna;
- a ovest in rapporto al colle della Croce ed al colle della Scala;
- a nord in riferimento al traforo del Sempione.

La prima ipotesi, quella relativa ai trafori del Ciriegia-Mercantour o del Vallone di S. Anna, ha maturato attualmente un significativo grado di evoluzione e si pone con carattere di sicura priorità: recenti fatti, in rapporto a questo sfondamento della barriera alpina che pone la provincia di Cuneo in un isolamento perenne, sono avvenuti a sottolineare l'importanza della realizzazione di una direttrice internazionale già riconosciuta a livello comunitario europeo e denominata E72, sulla quale riferirà il dottor Marco Fagnola, Presidente della S.I.TRA.CI.; basta qui ricordare che la cooperazione transfrontaliera con il Dipartimento delle Alpi Marittime francesi apre una nuova prospettiva su questa realizzazione, da integrare immediatamente con l'attivazione degli interventi necessari sulla viabilità di collegamento della già citata Cuneo-Alba-Asti-Casale.

Per quanto riguarda i collegamenti transalpini con l'estero, Francia e Svizzera, le valenze e le priorità da attribuire sono in rapporto al diverso livello di servizio dei possibili trafori: di fronte al significato profondamente economico, perché riferito soprattutto al trasporto merci, che possiede il collegamento diretto Pianura Padana-Sud della Francia attraverso la Galleria del Ciriegia, si pone il significato esclusivamente turistico degli altri collegamenti ad ovest, traforo colle della Scala e traforo Colle della Croce, anche se la realizzazione dell'autostrada di adduzione al Fréjus determina una situazione di viabilità di accesso decisamente favorevole.

Tra le realizzazioni da indicare in rapporto alle comunicazioni con l'estero si pone anche il miglioramento della strada di adduzione in Val d'Aosta al valico del San Bernardo, vale a dire della Strada Statale n. 27. Determinante è inoltre, l'adeguamento delle norme di sicurezza della Galleria del Colle di Tenda, molto vecchia ed ormai pericolosa, per la quale gli interventi sono urgenti anche in rapporto ai miglioramenti sulla viabilità della statale 20 (da proseguire ed integrare) da parte italiana ed agli interventi effettuati per parte francese nella Valle Roya. Si ritiene che tale galleria vada soltanto adeguata alle norme di sicurezza, non raddoppiata o modificata in quanto le strade di accesso, particolarmente per parte francese, manterranno sempre le caratteristiche di strade di montagna non consentendo quindi un traffico merci di sicuro rilievo.

Per quanto riguarda invece le comunicazioni con le altre regioni italiane, particolare interesse e rilievo assumono gli accessi ai porti liguri necessitanti sia di adeguamento stradale sia di trafori che consentano un rapido transito attraverso le barriere naturali.

Tra le infrastrutture necessarie particolare rilievo assumono le seguenti:

- adeguamento della strada statale 28 con l'esecuzione del traforo Armo-Cantarana per consentire il transito rapido sul porto di Imperia, a completamento del già operante traforo del San Bartolomeo;
- traforo del Colle dei Termini per la comunicazione rapida Mondovì-Garessio, complementare al precedente intervento;
- collegamento Acqui-Ovada attraverso il traforo di Cremolino in località Predosa.

Tali indicazioni sono di determinante importanza per proseguire una politica di interventi sulla grande infrastruttura viaria già da tempo avviata ed i cui risultati stanno diventando tangibili; ma che va attivamente proseguita e completata per consentire quell'interscambio oggi vitale per lo sviluppo economico nell'ambito della Comunità Europea.

I collegamenti con i porti liguri

Carlo ZAMBRUNO (*)

Nel giugno del 1982 ci incontrammo ad Alessandria ed a Genova per la 3^a Giornata del Ciclo di Convegni su «I Trafori del Piemonte e della Valle d'Aosta» per analizzare lo stato dei «Collegamenti con i Porti Liguri».

È quindi opportuno oggi, dopo 4 anni, verificare se le ipotesi programmate di allora sono ancora valide e se debbono quindi essere ribadite. Per quanto attiene alla grande viabilità statale ha già riferito l'ingegnere Ferrazin, Dirigente del Compartimento ANAS di Torino; come pure ha già riferito l'ingegner Ianniello, Direttore del Compartimento FS di Genova. Non mi resta quindi che esporre brevemente alcune ipotesi di collegamenti attraverso la viabilità statale e provinciale, con riferimento però alle vie di grande comunicazione stradali e ferroviarie con cui quelle minori devono interconnettersi a completamento della rete dei trasporti.

Come noto, l'opera maggiore, costituita dal raddoppio di carreggiata della A 6 «Torino - Savona» è stata inserita nei programmi a medio termine e pertanto la sua realizzazione, ancorché non proprio nell'immediato futuro, è ormai assicurata. Degno coronamento di quest'opera dovrà essere un completo ammodernamento delle Statali n. 30 e n. 29 per il collegamento del Nizzardo e dell'Acquese con il porto di Savona, senza gravare sulla A 26 e sul nodo di Voltri. Un vero ammodernamento delle SS 29 e 30 richiederà, oltre alle varianti in circonvallazione di Borgoratto, di Strevi, di Ponti (sulla 30) e di Montà d'Alba e di Dego (sulla 29) già programmate e progettate, deve prevedere anche la costruzione di tratti in galleria per modo di contenere le pendenze senza incidere sull'ambiente con profonde trincee e smisurati murri di contenimento. Se a ciò si aggiunge il già programmato collegamento fra Strevi e Predosa, ove è previsto un nuovo casello sulla A 26, la «Torino - Savona», la «Voltri - Sempione», la «Torino - Piacenza» e la «Genova - Milano - Pontechiasso» saranno raccordate in diagonale fra Carcare e Tortona, attraverso Acqui Terme, lungo la SS 29 e la SS 30, debitamente ammodernate. Per migliorare il collegamento del Monregalese con il Porto di Imperia è necessario ammodernare la SS n. 28 con la variante di Mondovì, e la costruzione di un traforo sotto il Colle dei Termini, prima di Garessio e con il completamento della grande va-

riante in galleria al Colle di Nava, fra Cantarana e Pieve di Teco (di cui già è stato redatto il progetto esecutivo per il 5° lotto fra Armo e Cantarana, sul Programma stralcio) e con la variante al Colle San Bartolomeo, prevista dal Piano Triennale 79/81.

I collegamenti con il porto di Genova sono ormai assicurati dai due assi autostradali della A 26 e della A7, che raccolgono i traffici internazionali e nazionali provenienti (o diretti) dalla Francia e dalla Svizzera e quindi dal Piemonte in generale; restano però malservite alcune zone del Piemonte sud-occidentale, in particolare il Nizzardo e l'Acquese. Infatti se tali zone, come abbiamo visto, saranno meglio collegate con il porto di Savona non altrettanto può dirsi per il loro collegamento per Genova che deve avvenire, lungo la SS 456 «del Turchino», entrando sulla A 26 al casello di Ovada-Sud (o Belforte), a meno di non costringere il traffico a risalire la SS 30 da Acqui sino al casello di AL-Sud, per ora, ed, in seguito, sino al costruendo casello di Predosa. È quindi auspicabile che, sia pure in tempi lunghi, venga presa in considerazione la costruzione del traforo sotto il Colle del Cremolino (fra Acqui ed Ovada) e della circonvallazione di Ovada, con il tratto terminale in galleria. Per i tempi brevi, si ritiene però necessario un ammodernamento, per altro già previsto, nel tratto fra Asti ed Acqui, di tutta la SS 456, specialmente nel tratto appenninico e comprendente un miglioramento del vetusto e glorioso traforo del Turchino.

Atteso che lo sviluppo della Scienza e della Tecnologia applicate alle costruzioni sotterranee consente ormai di realizzare i trafori stradali a costi accessibili e comparabili a quelli delle opere d'arte in superficie, mi auguro che anche per la viabilità provinciale si possa, in un futuro non molto lontano, prevedere un breve traforo sotto il Colle della Castagnola, lungo la SP 163 che collega Gavì Ligure (in Piemonte) con Busalla, sulla SS 35 «dei Giovi» e con il suo casello della A 7. Il traforo si rende necessario, non solo per migliorare il collegamento, su itinerario diversionale alla SS 35 ed alla A 7, con il porto di Genova, ma anche per risolvere definitivamente la grave situazione di pericolo costituita dall'incessante movimento franoso del Colle, che richiede, ogni anno, interventi di manutenzione straordinaria per tenere aperto il passo della Castagnola.

Concludendo questa breve comunicazione, credo si possa dire che le proposte motivate emerse dal «Convegno sui Trafori del Piemonte e della

(*) Ingegnere, Capo Ufficio Tecnico dell'Amministrazione Provinciale di Alessandria.

Valle d'Aosta» hanno preso o stanno prendendo corpo di progetto e, per gran parte, stanno per es-

sere realizzate, a testimonianza della validità scientifica e tecnica del Convegno.

L'autoroute A40 entre Lyon et Genève

Yves GUERPILLON (*)

L'autoroute A40 ne permet pas seulement de relier deux grandes villes Lyon et Genève. En effet, les échanges entre ces villes ne représentent que 10% du trafic routier total sur cet axe. Il s'agit avant tout de réaliser une liaison commode entre les deux axes routiers qui traversent l'Europe du Nord au Sud (Fig. 1):

- d'une part, par Paris et la vallée du Rhône;
- d'autre part, par à travers l'Allemagne, la Suisse ou l'Autriche et l'Italie.

Il s'agit également d'améliorer l'accès à l'une des grandes percées alpines, le Tunnel sous le Mont Blanc. C'est l'un des derniers maillons autoroutiers manquant sur l'axe Paris-Rome.

L'intérêt économique de cette liaison est évident. Le trafic Poids Lourd représent en nombre 20 à 25% du trafic total soit 2000 PL/jour. Elle s'inscrit également dans le schéma autoroutier régional. La Branche Pont d'Ain-Lyon améliore les liaisons de Lyon avec sa région Nord Est. Elle ouvre une possibilité de contournement de Lyon au large par Bourg afin de désengorger l'axe Paris-Marseille qui traverse la ville de Lyon par le tunnel sous Fourvière.

Les échéances de mise en service de ce réseau sont les suivantes:

- Bourg-Nantua, le 19 décembre 1986;
- Macon-Bourg, juin 1987;
- Pont d'Ain-Lyon, juin 1988;
- Nantua-Bellegarde, décembre 1989.

Par ailleurs, nous allons engager l'amélioration de l'accès à une autre grande percée alpine, le tunnel du Fréjus. L'autoroute Chambéry-Albertville sera mise en service en 1991.

Choix de traces et types d'ouvrages

La réalisation de l'autoroute Lyon-Genève est un problème difficile, car avant d'atteindre les Alpes, il faut franchir le Jura. Le Jura est formé de chainons parallèles d'axe Nord-Sud. Plusieurs solutions ont été envisagées:

- soit au Nord grâce à un long tunnel sous le Col des Rousses avec un accès plus direct sur Genève;
- soit au Sud par la Cluse des Hôpitaux en direction de Chambéry.

Finalement le choix s'est porté sur une solution médiane par la Cluse de Nantua-Bellegarde en choisissant une solution de surface plutôt que celle d'un long tunnel. Cette cluse a une morphologie typique: fond de vallée étroite, versants souvent raides et dominés par des falaises. Cette cluse, très accessible et située à moyenne altitude, a été utilisée de longue date pour assurer les communications à travers le Jura, d'où l'implantation de voie ferrée, routes et agglomération. Elle comporte également deux lacs: le lac de Nantua et le lac de Sylans qui occupent toute la largeur de la vallée.

L'exiguité du site et l'occupation des sols conduit à planter l'autoroute sur les versants. Il s'agit de versants montagneux, en limite de stabilité, dont la pente dépend des caractéristiques du sol:

- fortes pentes supérieures à 45°: avec le rocher sous une faible couverture;
- pentes de 30° à 40°: généralement des éboulis calcaires. Ces terrains forment de grandes masses et intéressent le tracé sur plus de 10 km;
- des pentes faibles de 10° à 15°: dans les combes argileuses et pouvant même être le siège de glissement de terrain comme ici à Bois d'Arlod.

Le choix du tracé et l'établissement du projet dépend donc essentiellement des problèmes de stabilité.

(*) Ingénieur, Chef de division à l'Agence Rhône - Alpes de Scetaurooute.

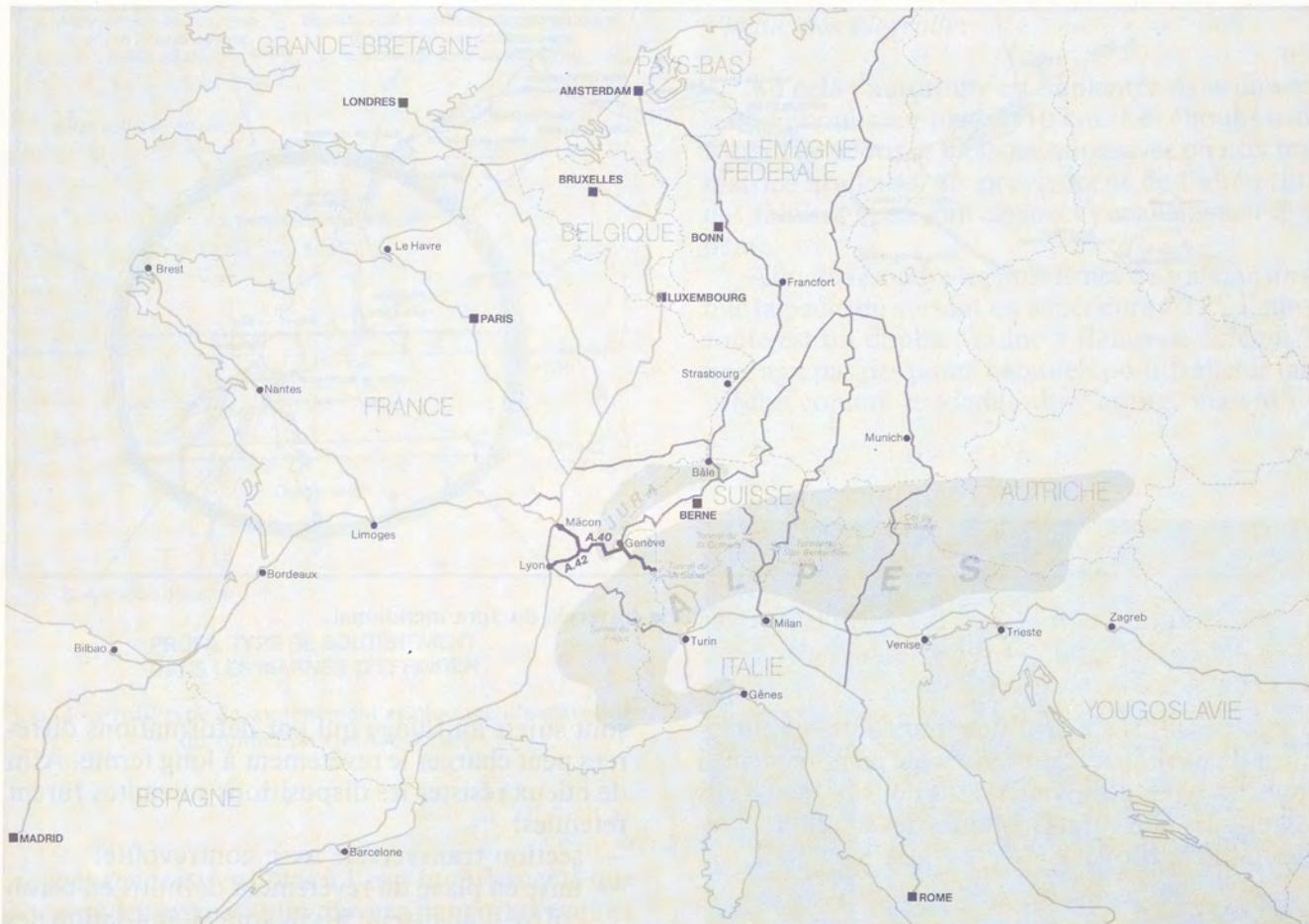


Fig. 1 - Axes Autoroutiers Européens.

- Le problème fondamental posé était donc:
- de s'assurer de la stabilité naturelle des versants;
 - d'évaluer leur stabilité à court terme et à long terme sous l'effet de la construction de autoroute et de fixer le tracé en conséquence;
 - de choisir et de projeter les ouvrages permettant d'assurer une stabilité au moins égale à la stabilité initiale, voire même de renforcer cette dernière;
 - d'insérer l'ensemble de l'autoroute dans le site tout en préservant la qualité de l'environnement de la région, qu'il s'agisse notamment du paysage, des lacs, des cours d'eau, de la faune et de la flore.

Le projet définitif a été établi par itérations avec les études géotechniques de 1977 à 1982. Ce projet, tel qu'il est représenté sur la Figure 2 comporte sur 30 km dans la cluse entre Nantua et Bellegarde:

- 10 Viaducs représentant une longueur totale de 6,5 km d'autoroute, dont les plus importants sont:
 - Nantua-Neyrolles, 1860 m, 1 tablier en première phase;

- Sylans, 1500 m, 2 tabliers;
- Bellegarde, 1050 m, 2 tabliers;
- 3 Tunnels représentant une longueur totale de 5200 m:
 - Chamoise, 3300 m, 1 tube bidirectionnel en 1ère phase;
 - Saint Germain, 1200 m, 2 tubes;
 - La Crotte, 700 m, 2 tubes.
- 100.000 m² environ de soutènement répartis en:
 - 40% en massif terre armée;
 - 40% en mur ancré;
 - 20% en soutènement divers.

La réalisation de ces travaux a nécessité la mise en oeuvre de moyens importants, une surveillance attentive des signes d'instabilité éventuelle, une coordination étroite entre tous les chantiers élémentaires et un examen tout particulier des conditions de circulation et de sécurité. Ces travaux ont débuté en 1982 par la foration du tunnel de Chamoise. La mise en service est prévue dans cette section en deux tronçons à la fin de 1986 et en 1989. Le coût des travaux est de l'ordre de 140 millions de F/km. Il faut savoir que le prix d'une autoroute en rase campagne est de 20 à 25 MF/km. La rentabilité ne peut pas être assurée totalement

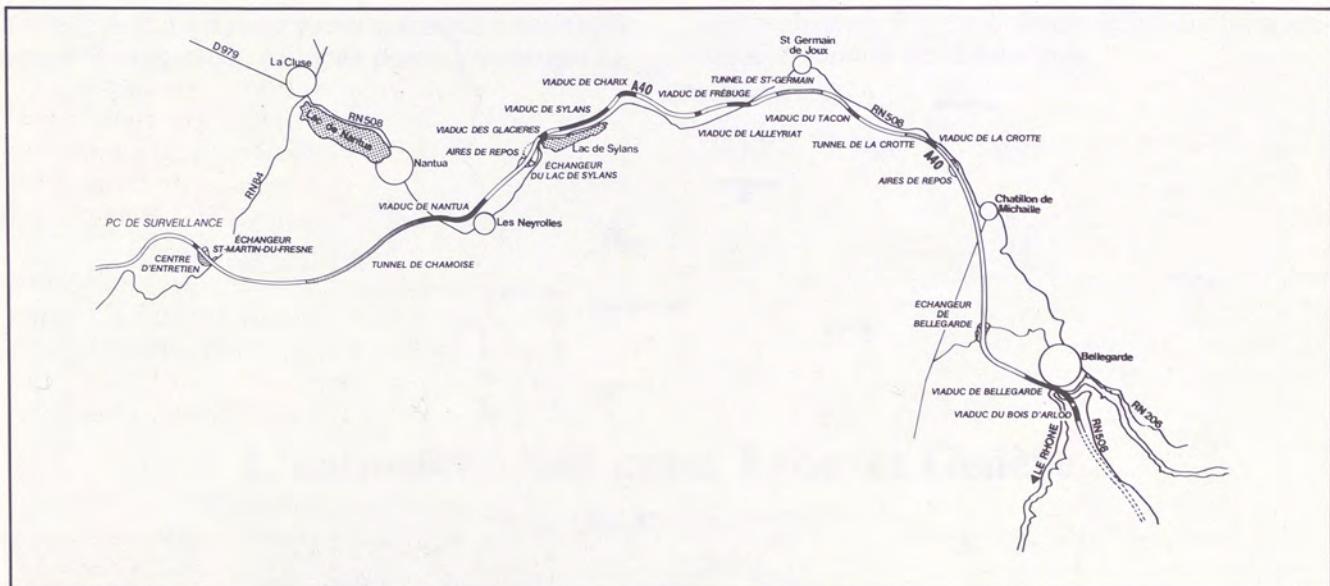


Fig. 2 - L'Autoroute A40 dans la traversée du Jura méridional.

par le péage. Il s'agit d'une autoroute d'équipement du territoire. Cette autoroute comprend ainsi tous les types d'ouvrages dont nous présenterons ci-après les plus caractéristiques des solutions choisies dans le projet.

Tunnel de Chamoise

Afin d'améliorer l'insertion dans le site, l'étude du passage au voisinage de Nantua a conduit à son contournement par un tunnel, le tunnel de Chamoise. Il a une longueur de 3300 m. En première phase, un seul tube a été construit. Il sera exploité en bidirectionnel de même que le viaduc de Nantua qui fait suite.

Le massif calcaire de Chamoise à traverser sous 400 m de couverture, a une structure géologique monoclinale et comprend dans sa partie centrale 800 m de marnes, dont le comportement a orienté les choix du projet (Fig. 3). En effet ces terrains

sont sujets au fluage qui par déformations différencées peut charger le revêtement à long terme. Afin de mieux résister les dispositions suivantes furent retenues:

- section transversale avec contrevoûte;
- mise en place du revêtement définitif en béton coffré d'épaisseur 50 cm après stabilisation des déformations (pour éviter de trop le charger à long terme).

En fonction des conditions géologiques et géotechniques la méthode d'exécution appliquée fut la suivante:

- phasage de l'excavation pour éviter de trop grandes sections pouvant poser des problèmes de soutènement en cas de difficultés (Fig. 4):
 - demi-section supérieure,
 - stross,
 - contrevoûte;
- abattage:
 - à l'explosif dans les calcaires,
 - à la machine à attaque ponctuelle dans les

GLAC.	CALCAIRES PSEUDOLITHOGRAPHIQUES	CALCAIRES SUPERIEUR	LITES	MARNE D'EFFINGEN	BIRME BODR	MARNE NODULES	CALCAIRES et MARNE DES MONT D'AIN	CALCAIRES
				OXFORDIEN	OXFORD. MOYEN	OXFORD. INF.	BATHONIEN	BAJOCIEN

Fig. 3 - Coupe géologique longitudinale du tunnel de CHAMOISE.

144 ATTI E RASSEGNA TECNICA DELLA SOCIETÀ INGEGNERI E ARCHITETTI IN TORINO - NUOVA SERIE - A. 41 - N. 5 - MAGGIO 1987

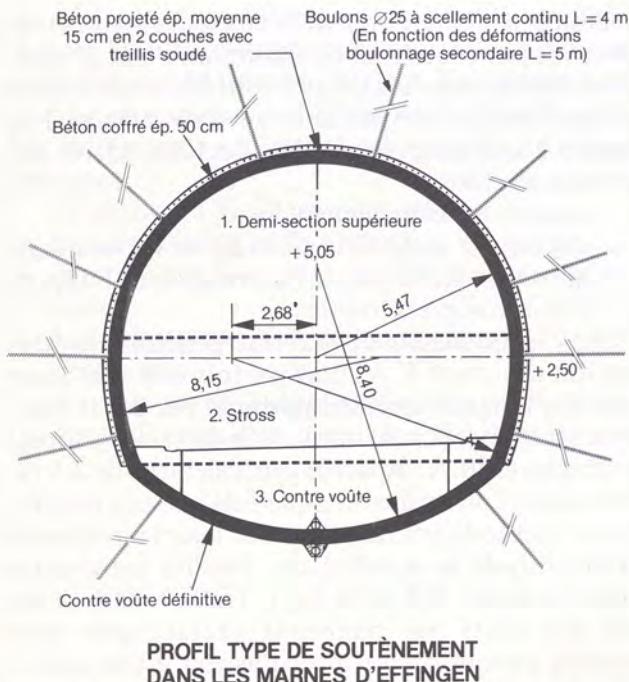


Fig. 4 - Profil type de soutènement et phasage d'excavation du tunnel de CHAMOISE.

roches tendres sensibles à l'eau (gonflement) que sont les marnes, afin d'éviter l'apport d'eau des forages,

— soutènement provisoire mis en place selon la méthode autrichienne immédiatement après l'excavation: boulons d'ancre à scellement continu, béton projeté, treillis soudé.

Ce tunnel qui a une longueur de 3.300 m nécessite une ventilation longitudinale, elle est du type semi-transversale. Les conduits sont en plafond et elle comprend une usine à chaque tête. Le coût de construction de ce tunnel est de 500 millions de francs dont 100 pour les équipements de ventilation, éclairage, surveillance et sécurité.

Viaduc de Nantua

Après le tunnel de Chamoise, l'autoroute franchit la Cluse de Nantua à grande hauteur, 80 m, par le viaduc de Nantua long de 1000 m. Cet ouvrage a de grandes portées, 113 m (Fig. 5). Les fondations sont sur semelles ou caissons en parois moulées, exécutées sans problèmes avec du matériel lourd dans le fond de la vallée. La hauteur des piles varie de 46 à 77 m. Elles sont exécutées à l'aide d'un coffrage grimpant de 4,5 m. Le tablier est constitué par un caisson continu en béton, précontraint dans le sens longitudinal seulement. Il est à inertie variable, encastré sur piles. La construction a été réalisée par fléau et les voussoirs furent coulés en place par équipage mobile.

Viaduc des Neyrolles

Au delà l'autoroute est implantée dans un versant d'éboulis sur plus de 10 km. Les éboulis sont formés de débris et blocs calcaires avec ou non une matrice argileuse. Ils proviennent de l'altération des falaises et se sont déposés parallèlement à la pente.

Afin de résoudre les problèmes de stabilité lorsque la pente du versant est supérieure à 35° , l'autoroute est un double viaduc à flancs de coteau. Il ne s'agit pas des ponts habituels pour franchir une brèche comme le viaduc de Nantua, mais d'un

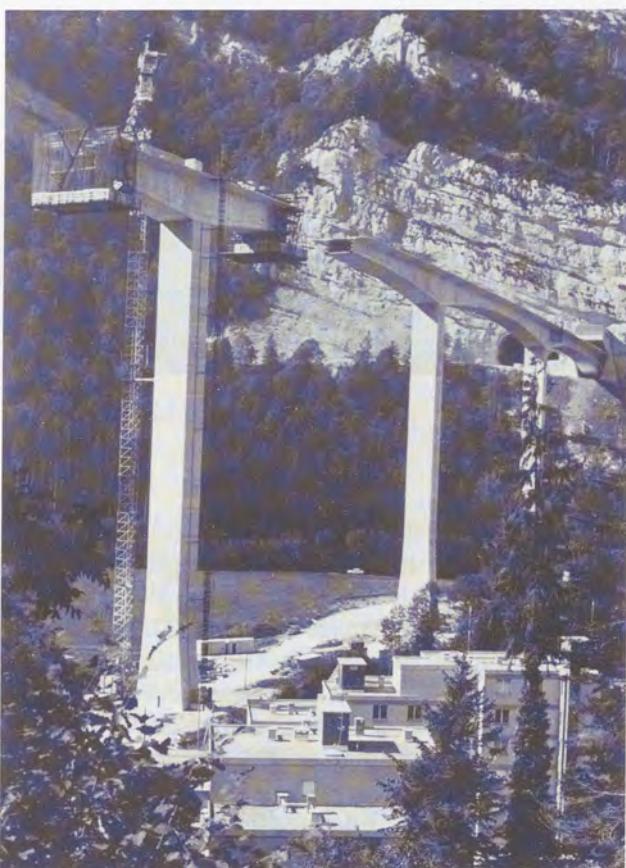


Fig. 5 - Viaduc de NANTUA.

ouvrage qui suit les courbes de niveau au dessus du sol pour éviter tout terrassement. C'est le cas du viaduc des Neyrolles qui suit le viaduc de Nantua. Il a une longueur de 800 m et permet de contourner le Mont Cornet (Fig. 6). Il n'y a pas d'obstacles particuliers, mis à part les problèmes d'accès, les portées sont donc répétitives et fixées par des conditions économiques: ici 50 m.

Pour résoudre les problèmes d'accès une piste particulière a été construite avant travaux. Afin d'éviter au maximum le charroi de matériaux et

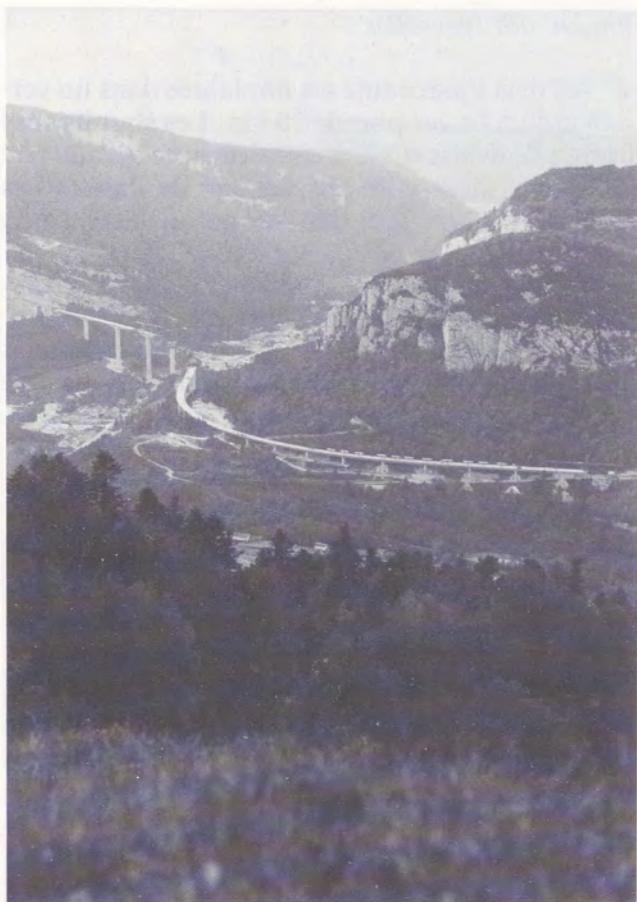


Fig. 6 - Viaduc des NEYROLLES.

de construire le tablier sans appui au sol, il a été préfabriqué.

Les fondations traversent le manteau d'éboulis pour s'appuyer dans le substratum rocheux. Elles doivent être réalisées dans le versant sans matériel lourd, d'où le choix d'un puits unique par pile de 4,5 m de diamètre, creusé avec des moyens manuels. Le site relativement exigü ne permet pas l'implantation d'un usine de préfabrication. Les voussoirs du tablier ont donc été préfabriqués dans une usine existante distante du chantier de 100 km. Ils ont une largeur de 2,44 m pour un poids de 44 t qui permet leur transport par la route. La pose a été réalisée par fléau à l'aide d'une poutre haubanée de 80 t.

Les grands soutenements du tronçon Sylans-Neyrolles (Fig. 7)

Au delà la pente du versant est plus douce, de 25 à 35° et permet d'envisager pour l'autoroute une solution terrassement. La solution à retenir doit permettre de s'adapter le mieux possible au versant. Les chaussées sont denivellées et parfois décalées, afin de minimiser les volumes déblais -

remblais et d'équilibrer en mieux leurs masses respectives pour modifier au minimum l'état d'équilibre du versant. Les déblais sont des murs ancrés et les remblais des massifs de terre armée. Les tirants d'ancre précontraints des murs ancrés ont un double rôle:

- assurer le soutènement local;
- augmenter la stabilité générale du versant dans la zone d'influence de l'ouvrage (par l'apport d'une force extérieure).

Pour des questions de stabilité générale, la fondation des murs T.A. doit parfois être renforcée par une longrine ancrée également par des tirants. Les murs ancrés sont constitués de poutres longitudinales en B.A. espacées verticalement de 2,5 m. Elles sont construites chaque fois en sous oeuvre. Cette méthode permet d'assurer avec le minimum d'incertitude la stabilité des fouilles provisoires ainsi limitée à 2,5 m de haut. Un habillage général des murs par panneaux préfabriqués avec motifs permet d'améliorer l'aspect esthétique.

Afin d'améliorer l'insertion dans le site, des risbermes ont été créées pour couper l'effet de parement et permettre les plantations. Nous avons également donné aux terrassements des murs T.A. une géométrie en courbe qui rappelle les courbes de niveau du terrain. Certaines écailles ont un parement architectonique: facette qui permet d'agrémer le mur d'un jeu d'ombre et de lumière.

Surveillance et gestion du trafic et des équipements

A côté de l'importance du Génie Civil, cette section d'autoroute comporte des ouvrages particuliers du point de vue de l'exploitation: 3 tunnels et un viaduc de 2 km exploité en bidirectionnel. Afin d'assurer la sécurité des usagers et le suivi des installations, un système de gestion centralisé

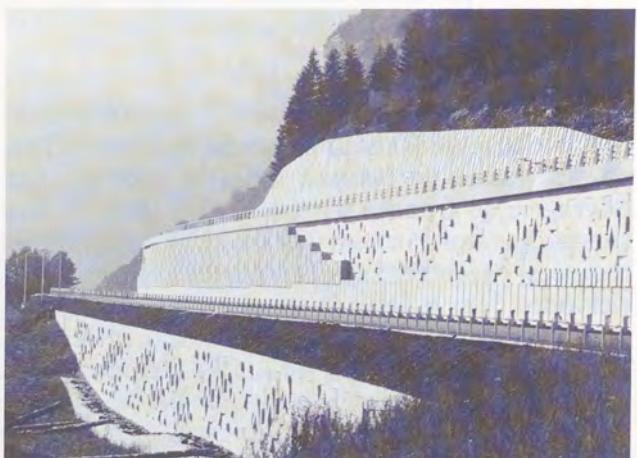


Fig. 7 - Les grands soutenements du tronçon SYLANS-NEYROLLES.

du trafic et des équipements a été mis en place. Toutes les informations sont centralisées dans un P.C. à Saint Martin-Du Fresne. Le support unique de transmission de l'information pour l'ensemble du système est assuré par un câble à fibres optiques.

A partir du P.C. on peut assurer:

- la surveillance et la régulation du trafic;
- la commande et la surveillance des équipements;
- la gestion centralisée des équipements et de leur entretien.

Pour la surveillance, on dispose de 80 caméras dont 20 orientables depuis le P.C. Dans les tun-

nels, la présence d'un véhicule arrêté dans les garages sera détecté par un voyant sur le synoptique du P.C., de même que l'entrée d'un usager dans une niche de sécurité, ou l'ouverture d'une porte de by-pass.

Tous les capteurs nécessaires permettent d'assurer le fonctionnement optimum de la ventilation des tunnels (opacité, teneur en CO...). Les moteurs électriques des ventilateurs sont à variation de vitesse linéaire.

En conclusion, on peut observer que l'étude et la construction de cette section d'autoroute a nécessité près de 10 ans de 1977 à 1986, une fois la décision d'aménagement prise.

L'asse Cuneo-Alba-Asti: collegamento stradale fra un nuovo traforo nelle Alpi e la rete viaria padana

Giuseppe VASSALLO (*)

In significativa contemporaneità con gli atti di avvio presso la sede dell'Amministrazione Provinciale di Cuneo della Società S.I.T.RA.CI., promotrice di un traforo stradale nelle Alpi Meridionali, nell'anno 1965, la stessa Amministrazione chiedeva al suo Ufficio Tecnico lo studio di una direttrice viaria prolungantesi fino al futuro traforo, atta a sbloccare da un insostenibile stato di isolamento questa Provincia: questo studio portava alla definizione dell'asse Valichi Cuneo-Alba-Asti. Pochi anni dopo, nel 1968, mentre nel massiccio granitico del Mercantour, sull'asse dell'ipotizzato traforo, il cunicolo esplorativo di sondaggio raggiungeva la progressiva 3000 m, nel laboratorio dell'Istituto di Scienza delle Costruzioni di Genova, i tecnici dell'Amministrazione Provinciale con colleghi dell'A.N.A.S. e di Ponts et Chaussées del Sud Francese, verificavano la calcolazione teorica in una complessa prova di rotura su modello strutturale⁽¹⁾. Si trattava di un

modello di travata acciaio-cemento armato, a cassone sottile con mensole, sottoposto ad alto regime torsionale: era la struttura di base prevista nel progetto esecutivo (svincolo e trave del ponte) del tronco di Alba dell'asse Cuneo-Asti, destinato a svilupparsi nel tessuto urbano periferico di Alba, in pieno prospetto alla città (Fig. 1).

Con questo richiamo si vuole segnalare:

- un corretto avvio di studio di grande traforo alpino coordinato con lo studio della viabilità a valle (in questo caso impenetrata su un asse primario trasversale all'intera provincia, attrezzato per flussi autostradali e per un'alta distribuzione sugli assi di equilibratura intersecati; by-passante la congestionata area torinese, congiunto a sud-ovest alla grande rete primaria Padana) (Fig. 2);
- un risultato di studi e collaborazione operativa conseguito rapidamente: in pochi anni l'asse Cuneo-Asti veniva individuato nei suoi fondamentali parametri fisici e questi trovavano tutti piena conferma nelle successive estese verifiche (Programma 80, verifiche IRES, poi Regione Piemonte: fondamentale la verifica nel quadro del Piano Regionale Trasporti con il progetto di fattibilità SPEA per l'asse Cuneo-Asti-Casale: anno 1983);

(*) Ingegnere, Dirigente Lavori Speciali, U.T., Provincia di Cuneo.

(1) Il modello misurava m 6,5 costruito con gli stessi materiali del prototipo, realizzandone la similitudine geometrica — n° 50 punti di misura estensimetrica con rosette di strain-gauges — grado di sicurezza sperimentale 3,20.

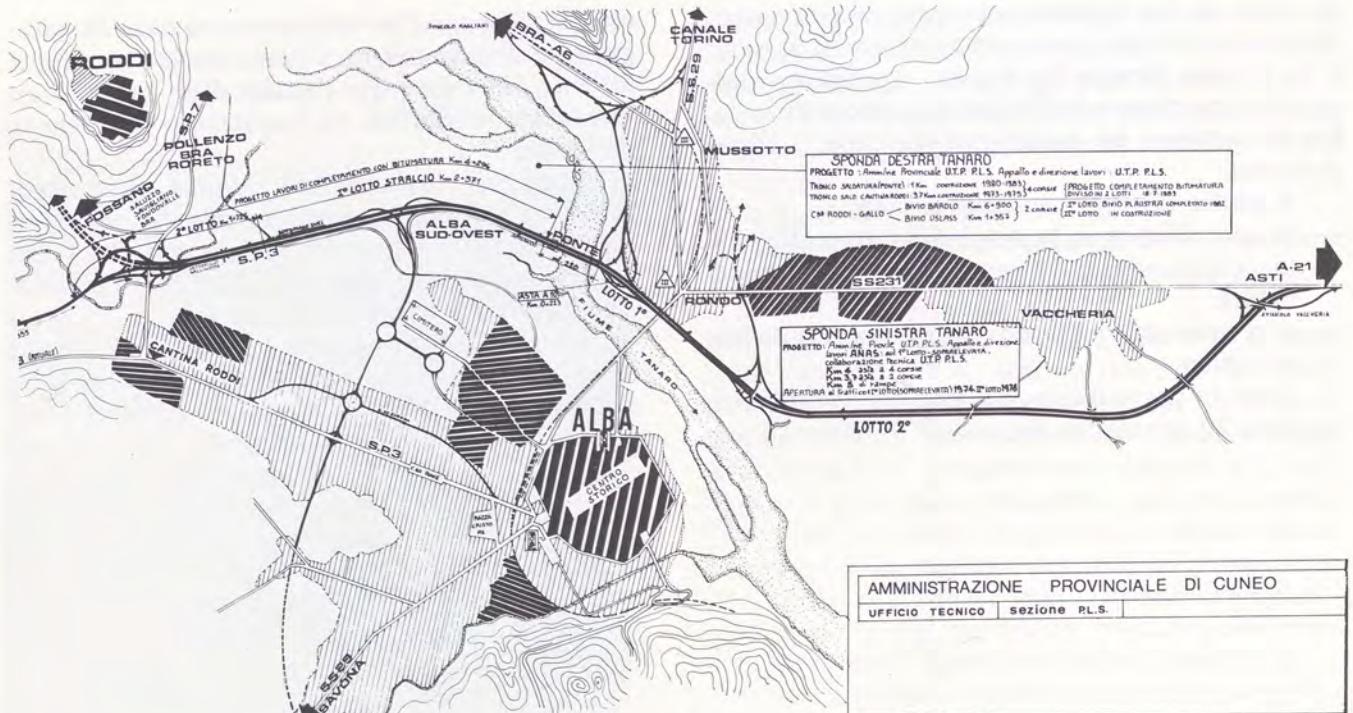


Fig. 1 - Il tronco di Alba della direttrice Cuneo-Asti.

— un obiettivo, di conferire all'asse stesso, nella consapevolezza del suo ruolo vitale per la provincia di Cuneo, con una spinta ricerca progettuale (sempre confrontata con le più riuscite esperienze nazionali ed europee di questo particolare settore) le migliori risultanze di funzionalità, di economia e di inserimento ambientale.

I risultati progettuali raggiunti nel 1973, funzionalità della Direttrice

In effetti in un breve arco di anni: 1965-1973, partendo da zero, in un periodo di notevole evoluzione del quadro economico nazionale e perciò dei trasporti, l'Amministrazione Provinciale di Cuneo, pur notevolmente impegnata nella pesante opera di ristrutturazione della sua rete viaria (2.800

km dopo i piani di provincializzazione) aveva portato questa Direttrice (²), operando in stretta, affiatata, collaborazione con l'A.N.A.S., ad una notevole definizione strutturale.

Sugli 81 km in provincia di Cuneo (rispetto ai 95 km da svincolo Roccavione-Borgo ad Asti) questa Amministrazione con l'A.N.A.S. aveva definito il progetto preliminare, aveva avviato la costruzione del tronco di tangenza ad Alba (perciò aveva effettuato i numerosi frazionati progetti esecutivi), aveva ottenuto l'approvazione (dicembre 1973) del progetto di massima avanzata per il tronco di 17 km Robilante-Borgo S. Dalmazzo-Cuneo-

(²) Si deve sottolineare che questa direttrice, in quanto sostitutiva dell'itinerario statale SS. 231 non è di competenza provinciale escluso il breve tronco di 5 km coincidente con la SP.3, attestata sul Tanaro, da Cantina Roddi ad Alba.

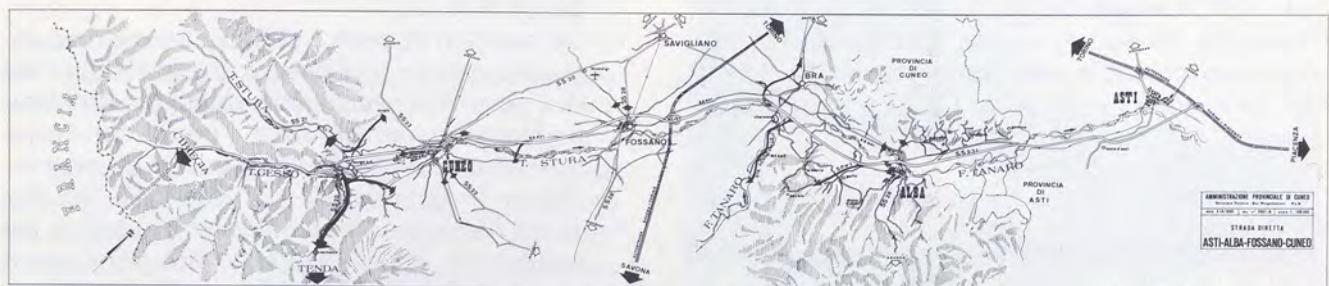


Fig. 2 - L'asse viario Cuneo-Alba-Asti e gli assi d'interscambio.

S. Rocco, aveva preparato ancora un progetto di massima avanzata per il tronco di Fossano (12 km). L'A.N.A.S. aveva nel contempo messo a punto i progetti del tronco di Asti e ne aveva avviata la costruzione.

In parallelo con questo risultato, l'Amministrazione con i Comuni interessati aveva su molte tratte ottenuto il coordinamento dei piani urbanistici, soprattutto salvaguardando sul terreno, nei punti più minacciati dall'espansione, la sede dell'asse futuro con un'azione che oggi vale a renderlo ancora possibile e continuo; ancora, in parallelo, l'Amministrazione aveva progettato i tronchi della maglia degli assi di equilibrio su cui quest'asse primario si sovrappone e ne aveva decisamente sviluppato i lavori (si citano solo gli assi della SP. 3 su Neive-Castagnole e su Barolo-Monforte, l'asse SP. 7 su Savigliano-Saluzzo, l'asse SP. 6 su Carmagnola-Torino, e soprattutto l'asse fondo-valle Tanaro su Mondovì-Ceva).

Oggi la funzione equilibratrice di questa direttrice Valichi-Cuneo-Asti per il Piemonte Meridionale e per la stessa area Padana è ben definita e recepita dalla programmazione regionale e nazionale (decongestionamento dell'area torinese e dello stesso asse, oggi saturo, Torino-Milano-Venezia con spostamento su un asse più a Sud, parallelo, spinto fino alla Francia Meridionale e Spagna attraverso un futuro traforo nelle Alpi Marittime) (Fig. 3).

In questa sede ci si limita a richiamare, per il suo peso nell'opera di proseguimento futuro, la funzione (chiaramente indicata nel Piano Regionale dei Trasporti) della direttrice stessa in area interprovinciale.

La direttrice attraversa diagonalmente quest'intera provincia di testata, caratterizzata da aree povere insediate nelle incisioni vallive (in specie del Tanaro) e da formazioni collinari che prolungano gli ostacoli e le chiusure del semiarco alpino; su questo territorio, nonostante una dispersiva rete capillare minore, mancano i collettori principali; i poli urbani hanno modeste concentrazioni ma sono diffusi sul percorso e sono tutti privi di efficaci assi tangenziali e di penetrazione.

Conseguentemente, la direttrice stradale non poteva che essere progettata (per una ragionevole

proiezione futura) come una moderna expressway, libera da pedaggi, senza attraversamenti rasi, con immissioni ed uscite solo in destra e con svincoli progettati allo stesso livello di servizio dell'asse principale (era progettata per un flusso di 22.000 veicoli/giorno: T.G.M. 1985; traffico di XXXh 1985: 3.300 veicoli; portata a livello di servizio C: 2.500 veicoli/ora per senso di marcia, velocità di progetto 100/km ora; tutta in nuova sede a quattro corsie, piattaforma da m 19,60; oggi sostituita da sezione tipo III con piattaforma m 18,60 e distanza esternocigli di m 20,10) (3).

Più flessibile di un'autostrada, più aderente alla configurazione del terreno (con maggiori possibilità di salvaguardia di aree fertili o di interesse ambientale) la superstrada deve costituire non solo supporto fisico ad un traffico veloce in attraversamento (funzione autostradale) ma servire, con un sistema di svincoli fluidi e veloci, l'irrorazione profonda verso le sacche più povere a mezzo degli assi di riequilibrio intersecati ed ancora servire i poli urbani sotteranei, per la penetrazione o l'atterramento delle loro tangenziali.

Sul piano progettuale questa complessa funzione di servizio, essenziale per una moderna superstrada, significa spinta ricerca di ottimizzazione ed affidamento strutturale, in specie per le opere di svincolo e di attraversamento, in coordinamento con piani urbanistici e territoriali (operando spesso su morfologie difficili, con notevoli problemi idrologici); il risultato (dimostrato dalle più riuscite esperienze nazionali ed europee) devono essere progetti dettagliati, volti ad eliminare ogni scelta decisionale in fase costruttiva (celere costruzione e rispetto del quadro di spesa).

La costruzione dei tronchi di Alba ed Asti

Nonostante un buon risultato di definizione progettuale, una parallela defaticante opera promotrice degli Amministratori di questa Provincia, soprattutto nonostante il primo deciso avvio dei primi cantieri ad Alba ed Asti già nel 1970, oggi dell'intera direttrice sono eseguiti ed operanti solo due tronchi, rispettivamente ad Alba ed Asti, ciascuno di circa 12 km, di asse principale, più le diramazioni degli svincoli.

La cronologia esecutiva può essere così riassunta: nel 1973 è aperto al traffico il tronco costruito dall'A.N.A.S. di Asti di 5 km attestato alla SS. 20, nel 1973-1976 sempre dall'A.N.A.S. è

(3) Si ritiene opportuno ricordare che il citato progetto di fattibilità SPEA indica per questa direttrice la necessità, stante la forte percentuale di traffico pesante, di adottare una piattaforma di m 19,60 contro m 18,60 del tipo III (Relazione Generale pag. 184).

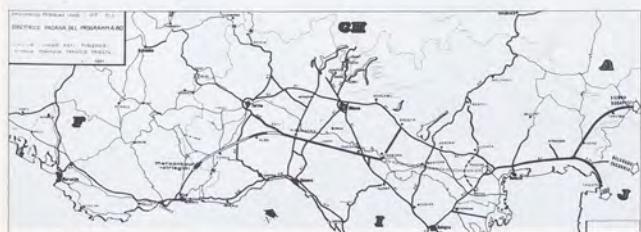


Fig. 3 - Il collegamento della direttrice Cuneo-Asti con la rete padana.

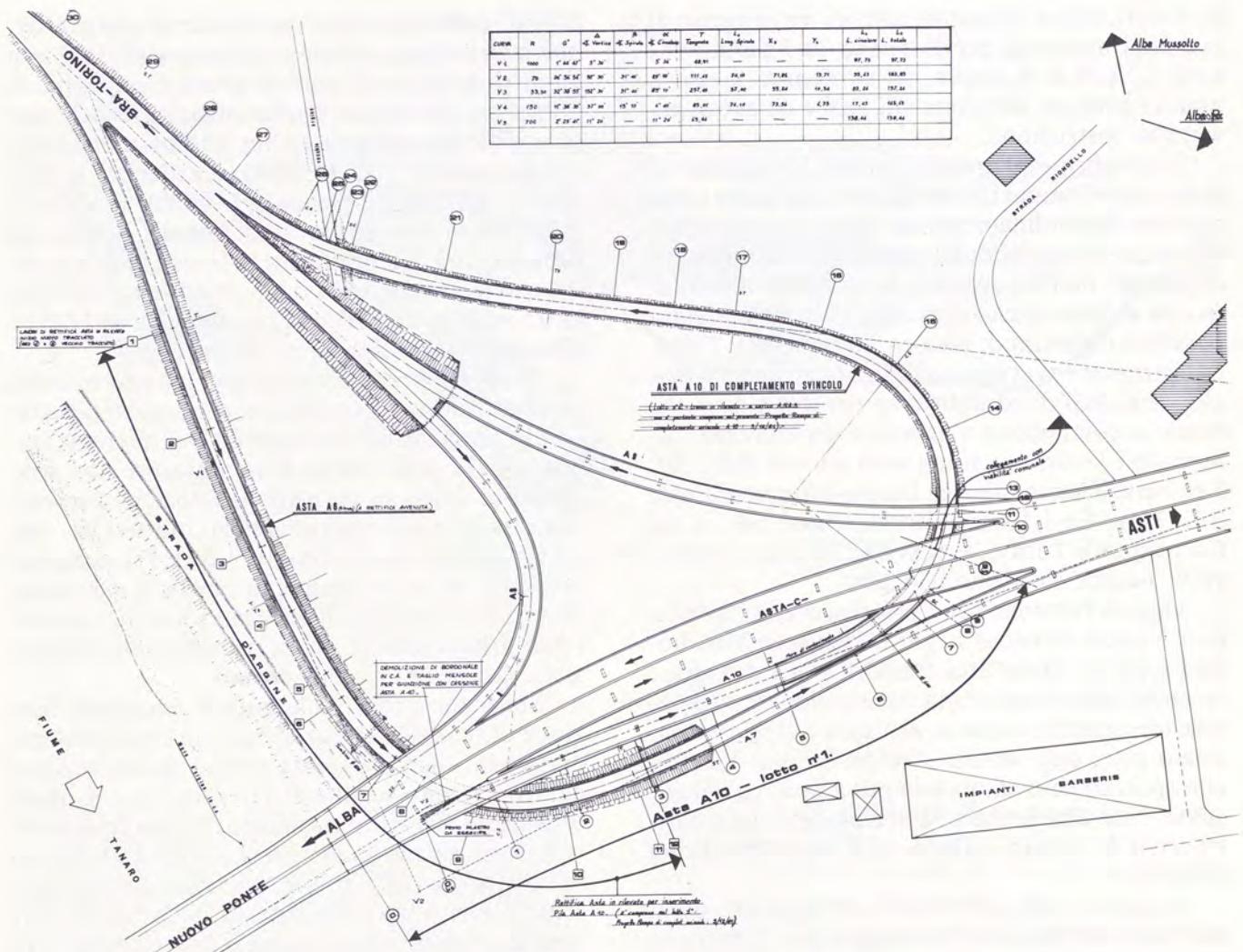


Fig. 4 - Lo svincolo in sinistra Tanaro di Alba.

aperto in due tempi il tronco di Alba da bivio Miggiani a Vaccheria in sinistra Tanaro (Fig. 4); nel 1980-1983 l'A.N.A.S. porta a 12 km il tronco di Asti con l'inclusione della contigua tratta di Isola d'Asti; nello stesso periodo l'Amministrazione Provinciale esegue il tronco di saldatura di 1 km a scavalcamento del Tanaro (ponte completo di finiture e collaudo) (Fig. 5). Solo nel 1984 questa Amministrazione può affrontare il completamento dal Tanaro a Roddi per la parte in destra Tanaro, di sua competenza (in quanto sede della SP.3). L'intera variante di Alba, su questa direttrice, può perciò essere solo aperta al traffico ad aprile 1985. Parallelamente, ancora in due lotti e due tempi, il Comune di Alba realizza a sue spese l'opera di svincolo (Alba sud-ovest) per il servizio alla città (lo svincolo è stato progettato solidarmente con il tronco dell'asse primario ed è stato diretto nella costruzione da questo Ufficio Tecnico in collaborazione con U.T.M. figg. 6 e 7).

È del tutto evidente il peso delle difficoltà di finanziamento con i conseguenti frazionamenti in

molteplici lotti, sul tempo esecutivo. Eppure sui singoli lotti i cantieri avevano tutti (escluso il secondo lotto di Alba, in sinistra Tanaro, ritardato da una seconda gara supplativa) operato celer-

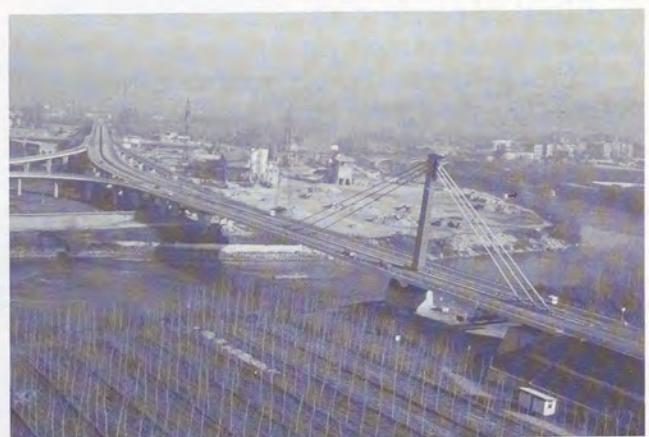


Fig. 5 - Nuovo Ponte di Alba sul Tanaro (ultimato 1983).

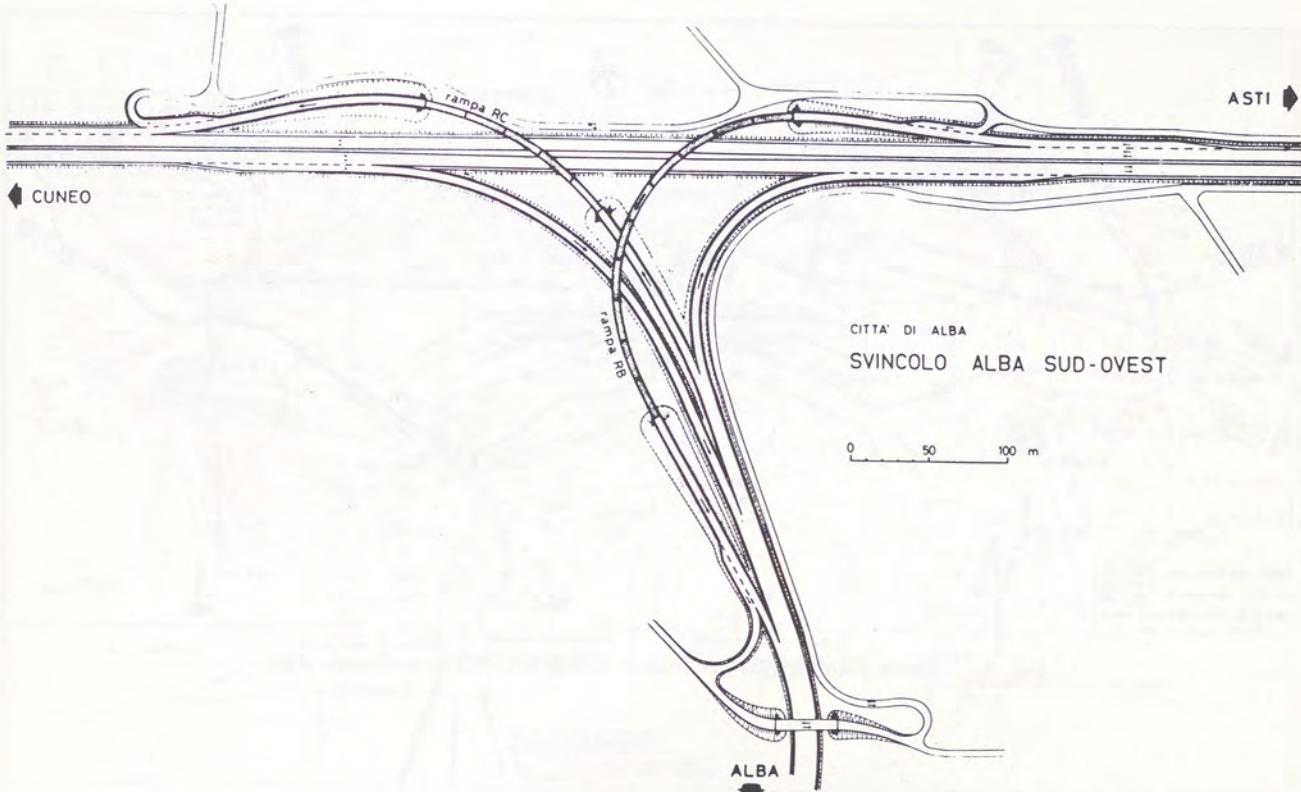


Fig. 6 - Asse Cuneo-Asti
Planimetria dello svincolo Alba Sud-Ovest in destra Tanaro.

mente, i costi a km della costruzione dell'asse sono risultati contenuti e competitivi: si cita il costo del tronco di Alba in destra Tanaro di 5 km, ponte strallato compreso, dell'Amministrazione Provinciale che, riportando rigorosamente i costi di tutti gli interventi a gennaio 1984 è risultato di 4 miliardi/km, ed ancora il costo dello svincolo a tre livelli Alba-Sud-Ovest che, riportato al 1985, è risultato di 3 miliardi nel pieno rispetto della stima di progetto 1982.

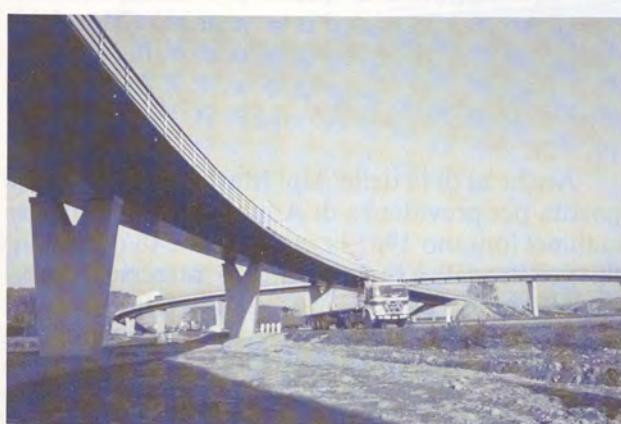


Fig. 7 - Asse Cuneo-Asti
Svincolo di Alba Sud-Ovest (a 3 livelli).

Considerazioni sulla situazione attuale

Evidentemente non può spettare al sottoscritto, dal suo limitato settore operativo fare un quadro (pur necessario) dello stato attuale dei lavori e delle future prospettive. Le strutture di vertice sono oggi ben diversificate da quando, promotrice l'Amministrazione Provinciale, l'U.T.T.P. Cuneo affrontava i primi studi della direttrice Cuneo-Asti. Oggi presso i due Enti che hanno compito istituzionale di programmare e costruire: Regione Piemonte ed A.N.A.S., la direttrice Valichi-Cuneo-Alba-Asti con prolungamento a Casale e Vercelli è una realtà acquisita; a pieno titolo è inserita come asse primario di equilibrio regionale nel piano dei Trasporti (Legge Regionale 19/12/1979) ed importanti tronchi sono inclusi nel Piano Decennale per la Viabilità di Grande Comunicazione (Legge 12 agosto 1982 n. 531). La delibera del Cons. Reg.le 26/1/1984 n. 632/1095 programmava nel quadro del Piano Decennale A.N.A.S. interventi per questa direttrice assommati a 242 miliardi per la sola Provincia di Cuneo; l'A.N.A.S. riprendendo questa delibera definiva in una successione di tronchi: da Roddi a Bra, da Fossano a Cuneo e da Cuneo-S. Rocco a Roccavione-Robilante (rispettivamente per la SS. 231 e per la SS. 20) gli interventi di Piano, indicandone le urgenze.

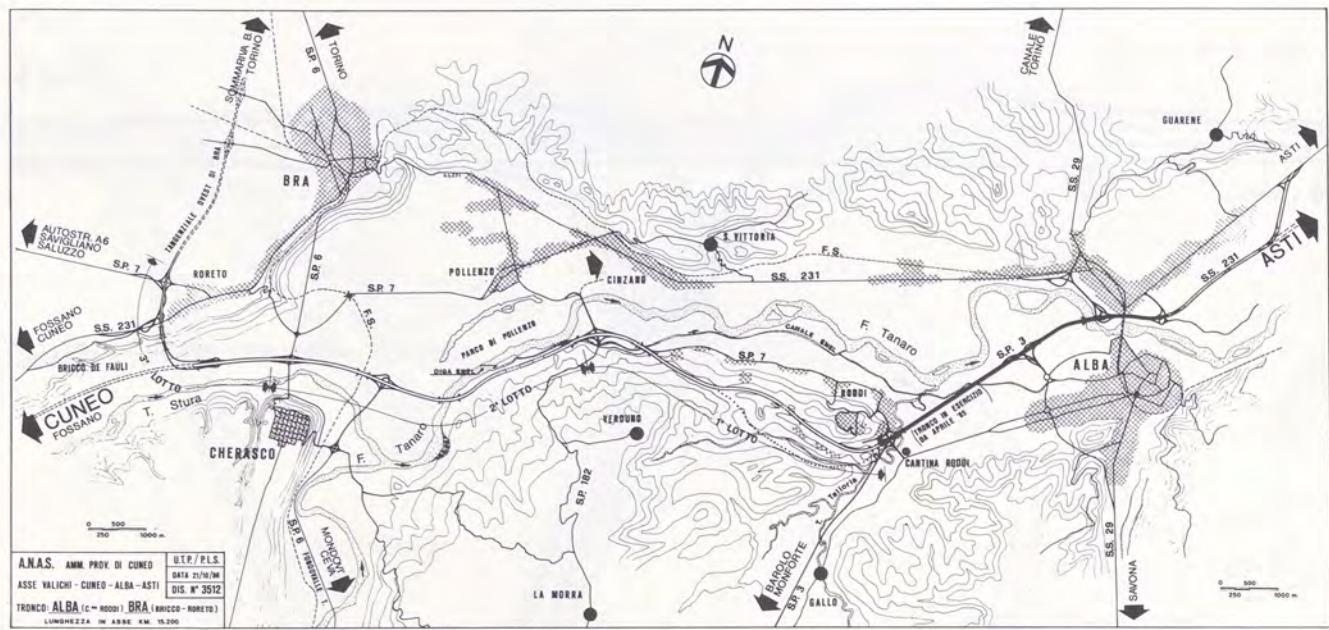


Fig. 8 - Schema planimetrico del tronco Roddi-Bra dell'asse Cuneo- Asti.

Con gli stanziamenti attualmente previsti nella Provincia di Cuneo, dove l'asse totalizza l'85% del suo percorso non è certo possibile completare l'asse, ma secondo un programma minimo si potrebbero almeno sottendere tutti quei tratti sulle cui anacronistiche sedi, spesso in pieno abitato, oggi transita un flusso di traffico pari ai maggiori autostradali e per il quale non possiamo ignorare il tasso di aumento annuo, specie nella percentuale pesante, prevedendone oggi il disastroso effetto a breve scadenza.

I pochi chilometri oggi realizzati di asse (24 km su 95), certamente troppo pochi a fronte di tante giuste attese e di tante fatiche, indicano quanta strada e quanto duro impegno si debba ancora affrontare; indicano soprattutto quanto sia necessario modernizzare e potenziare le strutture operative. Non di meno a fronte delle numerose voci pessimistiche che proiettano il completamento della direttrice Valichi-Cuneo-Alba-Asti in base ai km/anno fino ad oggi realizzati, spicca un dato di fatto: in quei pochi chilometri si è verificato un netto sblocco della scorrevolezza di un traffico aperto alla Pianura Padana di 20.000 veicoli/giorno, con il 18%-20% di pesante; quei pochi chilometri hanno soprattutto apportato nella periferia di Asti e nel lungo corridoio abitato di Isola, come nel contorno urbano di Alba, un notevole miglioramento della qualità di vita.

Questi risultati pur circoscritti, hanno anche messo in evidenza l'efficacia della collaborazione dei Comuni di Asti ed Alba nella costruzione della direttrice stessa. Oggi si è ripresa come ai tempi iniziali una stretta collaborazione tra A.N.A.S.,

Amm.ne Prov.le, Comuni, in più con il fattivo appalto e coordinamento della Regione Piemonte: a Cuneo e Bra si stanno sviluppando gli studi dei tronchi tangenziali inseriti in questo asse, il Comune di Fossano ha presentato il progetto della sua tangenziale in piena aderenza a questa concezione di superstrada europea. Ancora su questa direttrice, in stretta collaborazione con l'A.N.A.S. di Torino proprio in questi giorni, dopo notevoli studi di ottimizzazione di tracciato condotti in parallelo con lo studio di impatto ambientale (esteso a controlli di livello sonoro ed inquinamento da traffico), si è dato un forte impulso al progetto del tronco di oltre 15 km da Svincolo Roddi presso Alba a Svincolo di Roreto di Bra; tronco in cui si concentrano i maggiori problemi d'ingegneria stradale, ma che rappresenta un punto nodale dell'economia di questa provincia, stante le sue massime capacità d'interscambio (Mondovì-Ceva attraverso la strada Fondovalle Tanaro, Saluzzo-Savigliano attraverso la SP.7 Torino e Bra attraverso autostrade A6 ed SP.6) (Figg. 8, 9, 10, 11, 12).

Anche al di là delle Alpi Marittime, da cui era partita per previdenza di Amministratori Provinciali nel lontano 1965 la promozione di questa direttrice stradale è sorto un nuovo interesse, soprattutto ha preso consistenza un nuovo interlocutore valido (il Consiglio delle Alpi Marittime e la S.E.M.A.M.) con il comune obiettivo di accrescere e portare in una sede sicura, cioè in un moderno tunnel, quelli che oggi sono modesti avventurosi traffici di valico. Infatti con l'adesione delle due nazioni all'accordo europeo sulle grandi strade a

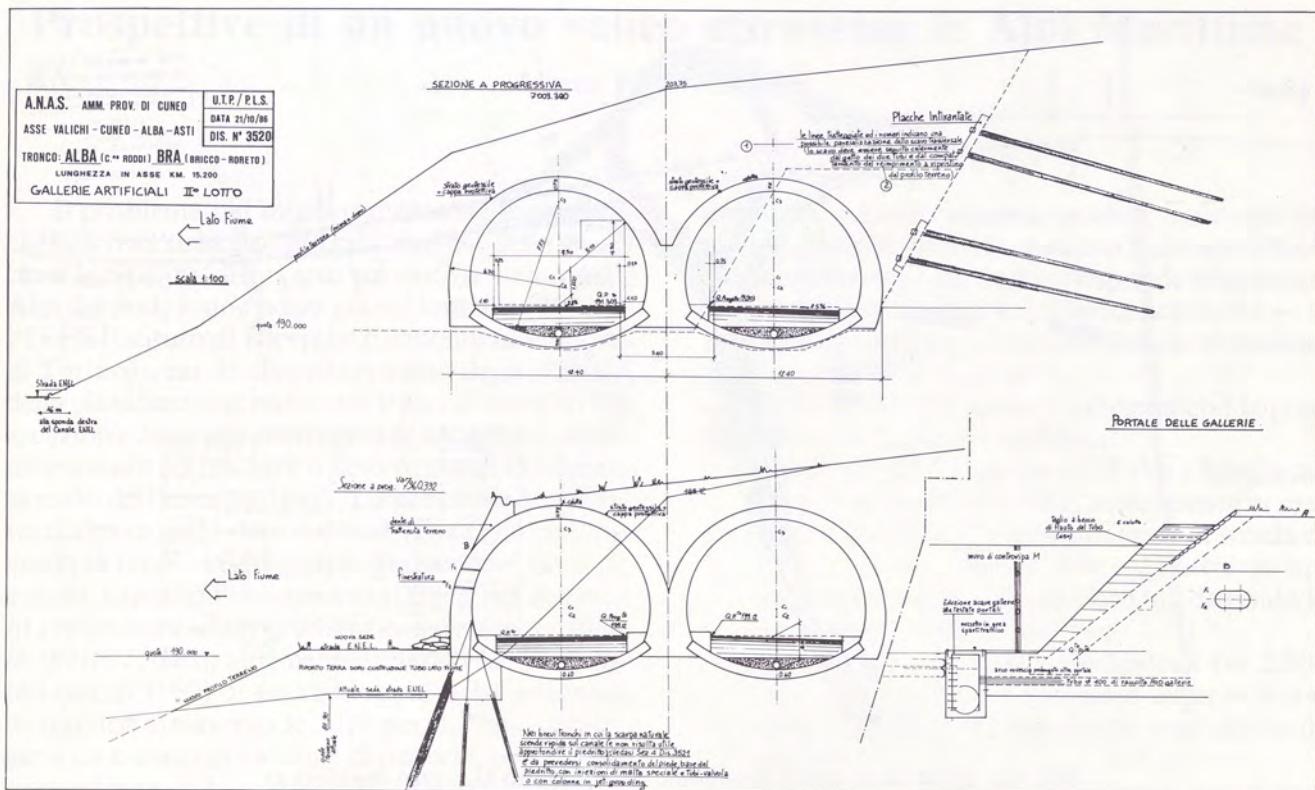
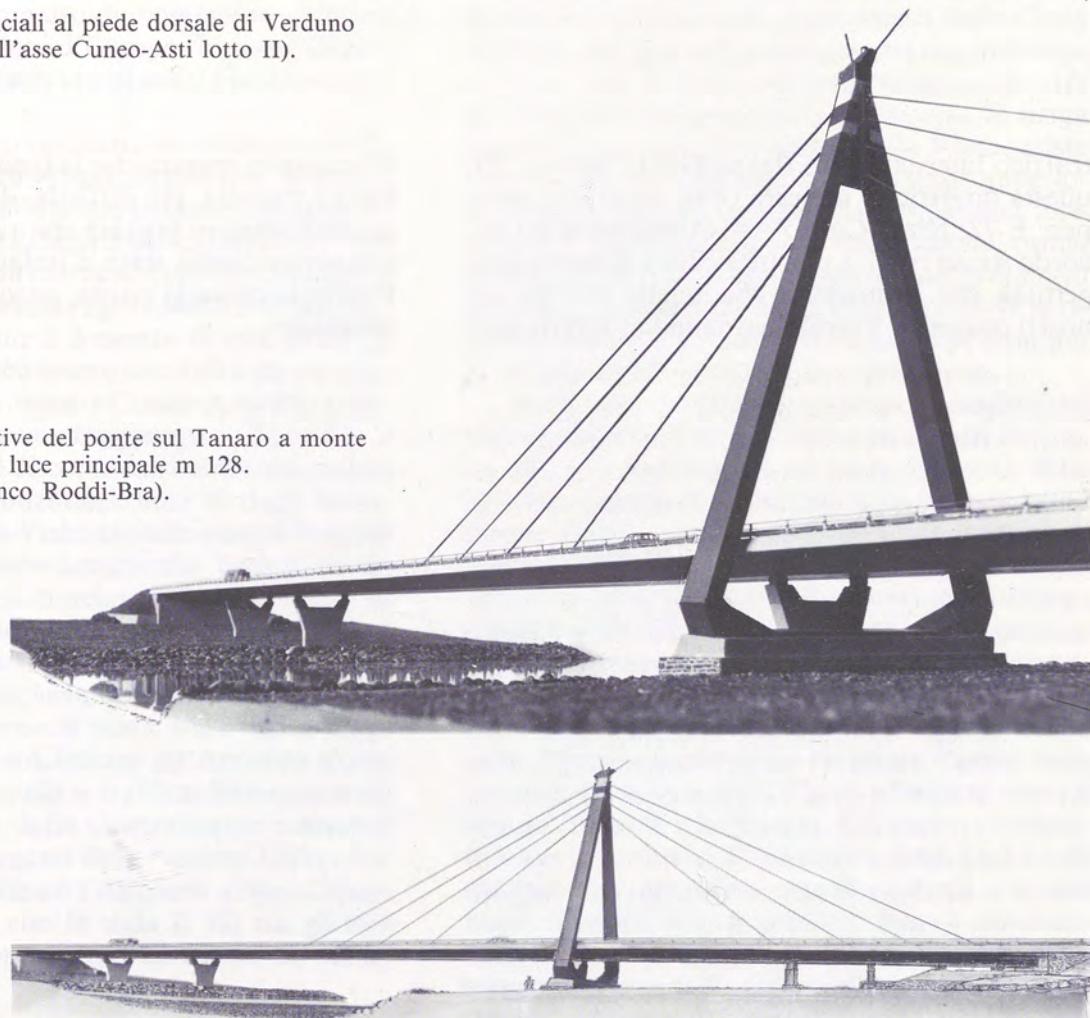


Fig. 9 - Gallerie artificiali al piede dorsale di Verduno
(tronco Roddi-Bra dell'asse Cuneo-Asti lotto II).



Figg. 10-11 - Prospettive del ponte sul Tanaro a monte del Parco di Pollenzo luce principale m 128.
(Progetto lotto II tronco Roddi-Bra).

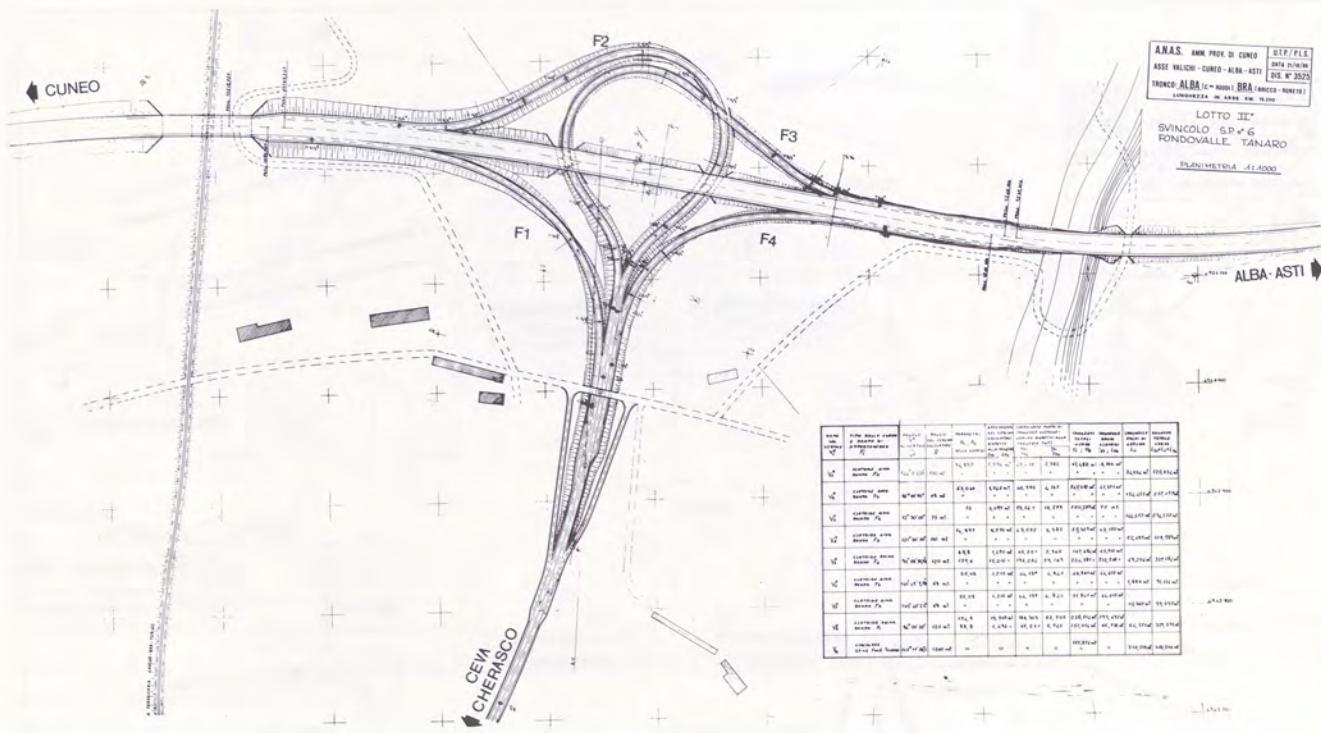


Fig. 12 - Svincolo su strada fondovalle Tanaro (lotto II tronco Roddi-Bra).

traffico internazionale (legge 29/11/1980 n. 22), questa direttive è indicata come itinerario europeo: E 72: Nizza-Cuneo-Asti-Alessandria (e l'accordo stesso riporta precise e chiare direttive progettuali che coincidono con quelle inserite nei nostri progetti). Perciò guardando al futuro si ri-

tiene giusto sperare che la tenacia, la capacità di lottare e quella, più difficile, di collaborare degli uomini possano portare con ragionevole celerità a superare quello stato d'isolamento della nostra Provincia che oggi insiste, ancora, profondo e paralizzante.

Prospective di un nuovo valico attraverso le Alpi Marittime

Marco FAGNOLA (*)

Il problema del miglioramento delle comunicazioni tra l'area padana ed il sud-est della Francia e la Spagna attraverso un nuovo valico delle Alpi del Sud, venne posto già nel lontano 1967 dall'IRES (Istituto di Ricerche Economiche e Sociali di Torino) quando si prendeva atto degli obiettivi della pianificazione nazionale francese tendenti alla creazione di alcune metropoli di equilibrio, destinate a controbilanciare il peso ormai sovradimensionato dell'area parigina. La proposta di un traforo alpino nelle Alpi del Sud venne ripresa, due anni più tardi, dal Ministero Italiano del Bilancio e della Programmazione economica nel *Rapporto preliminare al programma economico nazionale 1971/75*, detto altrimenti *Progetto 80*. Nell'ipotesi (anno 1969) di un raddoppio della domanda di traffico attraverso le Alpi per il 1980, si prefigurò un sistema di valichi e di trafori alpini, in corrispondenza delle grandi reti internazionali, atto ad accentuare il processo di integrazione delle risorse di diverse regioni d'Europa. In una fase successiva «si sarebbe dovuto prendere in considerazione anzitutto:

— un nuovo valico occidentale attraverso il Ciriegia (che darebbe uno sbocco alla direttrice sviluppantesi dall'Europa balcanica, lungo l'asse padano verso l'Europa sud-occidentale, nonché un nuova direzione al traffico stradale di transito lungo la costa ligure verso la Francia)».

Ebbe così origine il concetto di una *direttore padana* che potrebbe essere costituita da un tracciato che seguia la linea «Cuneo-Asti-Piacenza-Cremona-Mantova e raggiungere Tarvisio e Gorizia-Trieste». Il discorso sulla *direttore padana* venne ripreso agli inizi degli anni 70 dagli Assessorati Regionali alla Viabilità delle quattro Regioni interessate (Piemonte-Lombardia-Veneto-Friuli-Venezia Giulia) e si concluse con uno studio di massima che considerò l'insieme del problema e la sua connessione tra regione e regione.

Una sanzione decisiva del valore europeo della suddetta direttrice è stata data dalla legge 29.11.1980 n. 922 «Adesione all'Accordo Europeo sulle grandi strade a traffico internazionale (AGR)» elaborato dalla Commissione economica per l'Europa, organo delle Nazioni Unite. Tale accordo ha classificato l'itinerario «Nice-Cuneo-Asti-Alessandria» con la sigla E 72, tra gli assi principali con orientamento est-ovest. La consi-

derazione a livello internazionale e nazionale del problema della direttrice padana e del suo logico sbocco nelle Alpi del Sud corrisponde pienamente all'esigenza di rottura dell'isolamento che — si può dire da sempre — caratterizza la situazione della provincia di Cuneo.

Come è noto, la stessa è collegata con la confinante zona francese mediante:

- la galleria del Tenda (m 1320 slm - lunghezza km 3,2) costruita nel 1882, attualmente in precaria situazione di manutenzione e la strada di Valle Roya con due frontiere da attraversare e con caratteristiche di tracciato tali da renderla inadatta al traffico pesante;
- il valico del colle della Maddalena (m 2.000 slm) ovviamente talvolta chiuso durante la stagione invernale e comunque non di facile accesso.

Tale situazione fa sì che il cuneese, pur distando appena un centinaio di chilometri dalla Costa Azzurra, abbia relativamente scarsi rapporti economici e manchi di possibilità di integrazione con un'area tra le più qualificate in Europa. Si tenga presente che, a pochi chilometri da Nizza, esiste uno dei più importanti centri di terziario superiore (Sophia Antipolis) oltre ad un'economia turistica di livello europeo. Sono innumerevoli ormai le iniziative adottate per superare questo stato di cose senza peraltro che si sia riusciti (a parte la ricostruzione della Cuneo-Nizza dopo oltre trent'anni di attesa) ad ovviare a tale situazione.

Negli anni '60 venne progettato il traforo del Ciriegia Mercantour. La realizzazione del Fréjus, sia da parte italiana che da parte francese, ebbe peraltro la priorità. L'iniziativa ha recentemente ripreso vigore a seguito dell'avvenuto processo di decentramento in Francia, che ha permesso un più vivace avvio di progetti che interessano il Dipartimento delle Alpi Marittime e della constatazione, ormai acquisita sia a livello regionale piemontese che in molti ambienti qualificati a livello nazionale, che occorre realizzare un nuovo sbocco nelle Alpi marittime onde facilitare l'avvio delle correnti di traffico dalla Pianura Padana verso il sud-est francese e la Spagna. Un nuovo strumento viene ora offerto all'iniziativa degli Enti locali europei per rafforzare vincoli esistenti e creare nuovi rapporti transfrontalieri. Esso è costituito dalla «Convenzione europea sulla cooperazione transfrontaliera delle collettività o autorità territoriali» adottata a Madrid il 21 maggio 1980 e ratificata dall'Italia in data 19 novembre 1984 e dalla Francia il 23 dicembre 1983.

(*) Presidente della Società Italiana per il Traforo del Ciriegia-Mercantour.

Tale convenzione — nei limiti stabiliti dalle rispettive leggi nazionali — dà la possibilità di un dialogo diretto dei due Consigli — Generale e Provinciale — al fine di promuovere congiuntamente la realizzazione di una nuova via di comunicazione e di più stretti rapporti transfrontalieri.

Pertanto:

- il Consiglio Provinciale di Cuneo ha deliberato in tal senso in data 3 febbraio 1986;
- il Consiglio Generale di Nizza ha adottato analoga deliberazione il 5 giugno 1986.

Detti provvedimenti consistono in:

- una Convenzione quadro nella quale viene stabilita la volontà di promuovere rapporti economici-culturali per lo sviluppo delle due zone;
- una clausola aggiuntiva che precisa le modalità secondo le quali si intende congiuntamente promuovere l'iniziativa di una nuova via di comunicazione.

Mentre il Dipartimento delle Alpi Marittime di Nizza, in base alla legge francese di ratifica della Convenzione di Madrid, è tenuto soltanto a dare Comunicazione al Governo dell'avvenuta adozione della Convenzione transfrontaliera, la Provincia di Cuneo, ai sensi dell'art. 3 della legge 19 novembre 1984 n. 948 di ratifica, deve ottenere che previamente lo Stato italiano stipuli un accordo bilaterale con lo Stato francese al fine di poter sottoscrivere detta convenzione. Al momento attuale il Ministero degli Affari Esteri è stato investito del problema ed ha provveduto a richiedere il parere degli altri Dicasteri ed Enti interessati. Il Ministero delle Finanze e della Regione Piemonte si sono già pronunciati in senso favorevole; si è in attesa della risposta degli altri Dicasteri. Sulla base degli accordi intercorsi con il Dipartimento delle Alpi Marittime, si intenderebbe effettuare in modo congiunto i seguenti studi:

- in primo luogo un accurato studio di traffico che dovrebbe offrire i dati base per l'impostazione delle successive ricerche di carattere tecnico e finanziario;
- successivamente un rapporto tecnico preliminare che consenta di scegliere, con intera cognizione di causa il tracciato ottimale da seguire per migliorare i collegamenti tra le «Alpi Marittime e la Pianura Padana»;
- infine, una ricerca sulla prospettiva di sviluppo transfrontaliero conseguente alla realizza-

zione del traforo e quindi le prospettive di sviluppo delle due zone interessate ed il possibile aumento dell'integrazione socio-economica fra le regioni coinvolte.

Tali studi da parte italiana dovrebbero essere finanziati dalla S.I.TRA.CI. S.p.A. Si ritiene pertanto essenziale, al successo dell'iniziativa, una collaborazione soprattutto a livello politico da parte della Regione Piemonte in quanto il nuovo progettato valico comporterà inevitabilmente tempi lunghi per la sua realizzazione e occorre pertanto instaurare un rapporto di collaborazione costante con gli Enti francesi interessati, e proseguire con essi il difficile cammino della sua realizzazione.

Risolti i problemi delle comunicazioni attraverso le Alpi a Nord (con il traforo del Monte Bianco e del Gran San Bernardo) ed a Ovest (con il traforo del Fréjus), è ora tempo di porre mano alla realizzazione dello sbocco a Sud-Ovest, attraverso le Alpi Marittime.

Solo così potrà essere completata la vocazione internazionale della nostra Regione.

Mi sia consentito, infine, in questa qualificata riunione, avanzare una proposta che potrà anche sembrare a qualcuno avveniristica, ma che ritengo degna quantomeno di esame. Il problema del finanziamento di grandi opere pubbliche costituirà anche in futuro un ostacolo di rilevante (se non di fondamentale) importanza. Occorre quindi unire le forze a livello regionale, se si vuole realmente concludere ciò che una corretta programmazione regionale ha individuato.

Prendo lo spunto da quanto già realizzato dal Dipartimento delle Alpi Marittime che in data 21 novembre 1984 ha costituito la SEMAM (Société d'économie mixte des Alpes Maritimes) che ha lo scopo di realizzare le grandi infrastrutture ritenute necessarie per il Dipartimento. Della stessa ne fanno parte, oltre il Consiglio Generale delle Alpi Marittime, Istituti Bancari, Imprese e Operatori privati. È un modello di finanziaria mista che potrebbe essere studiato a livello regionale (dove peraltro già esiste la Fin-Piemonte). In essa potrebbero confluire le partecipazioni azionarie che i singoli Enti locali e gli Istituti finanziari possiedono in società aventi per scopo la realizzazione di infrastrutture destinate allo sviluppo della Regione, garantendo così una più qualificata e specializzata gestione di dette partecipazioni ed una più estesa capacità di raccolta di finanziamenti per le nuove opere.

Il collegamento ferroviario Aosta-Martigny

Alberto CHIARAVIGLIO (*)

È ben noto che, in tema di trafori alpini, il tempo intercorrente tra la formulazione propositiva (normalmente concretizzata da studi di fattibilità) e l'entrata in esercizio viene misurato a lustri e, pertanto, gli studi attualmente avviati saranno eventualmente realizzati nella migliore delle ipotesi all'inizio degli anni 2000; a questa data, quindi, essi devono fare riferimento operando in bilancio fra i costi di realizzazione ed i benefici che ne ritrarranno i traffici a tale periodo.

Restando ai giorni nostri in merito al trasporto su rotaia in Italia occorre rilevare che:

- circa il 90% della rete ferroviaria risale ad oltre ottant'anni fa; è ancora quella, cioè, ideata e costruita per soddisfare le esigenze degli inizi del secolo; malgrado essa sia distribuita in modo abbastanza diffuso sul territorio nazionale (in particolare nelle regioni settentrionali) non è stata sufficientemente tempestivamente valorizzata affinché si potessero soddisfare le mutate condizioni di mercato, tant'è che attualmente oltre la metà del traffico merci interessa solamente un quinto dell'intera rete;
- nel 1970 rappresentava quasi un terzo dell'intero traffico terrestre di merci, mentre dopo solo 15 anni tale quota si è dimezzata (scendendo a circa il 15%); ben diversa è la situazione negli altri Paesi europei, a titolo di esempio è sufficiente rammentare che nel 1985 in Francia tale percentuale ha superato il 35% mentre nella Germania Occidentale ha sfiorato il 45%.

Al riguardo un elemento confortante che alimenta fondate speranze circa un'inversione di tendenza è rappresentato dalle previsioni di sviluppo del trasporto ferroviario contenute negli studi promossi da tutti gli Enti a ciò preposti; essi concordano nel ritenere che nel periodo 1986-2000 l'incremento dei tassi medi annui di alcuni indicatori economici (P.I.L. + 3%, consumi totali + 3,3%, importazioni + 7,5%, esportazioni + 5,4%, tasso d'inflazione + 4,5-5%, produttività a tassi di crescita molto elevati) provocherà un aumento della domanda di trasporto secondo i seguenti tassi (riferiti all'insieme delle modalità di trasporto):

- merci + 45% circa (con tasso medio annuo del 2,5%);
- passeggeri + 50% circa per l'acquisto di ser-

vizi di trasporto (con tasso medio annuo del 2,7%).

Tali studi, inoltre, hanno chiaramente evidenziato la necessità di incrementare il sistema ferroviario contenendo lo sviluppo di quello stradale; infatti, l'aumento del trasporto ferroviario dovrà realizzarsi con il seguente *trend*:

- 1986-1990 + 5% annuo;
- 1991-1995 + 10% annuo;
- 1996-2000 + 20% annuo.

La fondatezza di queste previsioni è stata implicitamente confermata dall'Ingegner Giuseppe Amato⁽¹⁾, nel corso del recente Convegno sul traforo dello Spluga; egli ha avvertito che alle soglie del 2000, una volta completati gli imponenti lavori di potenziamento sulle linee di valico da Ventimiglia fino alla Pontebbana, queste saranno in grado di soddisfare, nella più favorevole delle condizioni, non più dell'80% della domanda di traffico merci su rotaia; ne deriva che, raggiungendo la potenzialità di tali linee una volta ammodernate i 105.000.000 di tonn/anno e potendo esse evadere solo l'80% circa della domanda, questa sarà pari a circa 135.000.000 di tonn/anno, valore leggermente superiore ai 133.000.000 di tonn/anno indicati dagli studi degli Enti predetti.

Che il mercato italiano non abbia mostrato disaffezione per il trasporto su rotaia è comprovato dal fatto che nel 1983 a fronte di una richiesta di 32.000 milioni di tonn/km le nostre ferrovie hanno potuto svolgere un servizio pari a soli 17.554 milioni di tonn/km; ciò significa che è stato soddisfatto solo il 55% della domanda.

Se non si procederà con sollecitudine a realizzare le opere attualmente allo studio lo scenario che si presenterà nel 2000 sarà quanto mai sconcertante; infatti:

- la domanda di trasporto, alle condizioni di soddisfacimento del 1983 (pari cioè al 55% della richiesta), supererà ampiamente i 130.000.000 di tonn/anno; i valichi alpini esistenti concorrono a smaltire circa 100.000.000 di tonn/anno; si renderà, quindi, indispensabile disporre di nuove linee di valico per poter smaltire una domanda di trasporto merci di oltre 30.000.000 di tonn/anno;
- l'apertura del tunnel sotto la Manica incrementerà, secondo le previsioni dell'Ente promotor-

(*) Ingegnere, Professore associato alla Cattedra di Impianti Meccanici II, Politecnico di Torino.

(¹) Capo della 1^a Unità Speciale dell'Ente Ferrovie dello Stato.

- re, tutti i traffici ferroviari con i diversi Paesi europei del 20% circa; ciò significa che da e verso l'Italia si trasporteranno alcuni milioni di tonn/anno di merci in più di quanto previsto all'inizio degli anni '80;
- i lavori di potenziamento ed ammodernamento, purtroppo, non potranno sostanzialmente modificare l'andamento plani-altimetrico delle linee di valico esistenti; pertanto i treni dovranno ancora superare livellette del 30,2% al Fréjus, del 25% al Sempione, del 27,6% al San Gottardo, del 25% al Brennero; inoltre i raggi minimi delle curve su talune linee non consentiranno velocità commerciali tali da raggiungere un accettabile livello di saturazione; su taluni valichi, poi, si sarà ancora in presenza di gallerie elicoidali che vieteranno il transito ai treni passeggeri veloci; ne risulterà che le lunghezze virtuali fra i centri situati a Nord ed a Sud della catena alpina saranno praticamente identiche a quelle di un secolo fa;
 - il materiale rotabile risulterà di gran lunga migliorato rispetto all'attuale; si utilizzeranno locomotori più potenti ed idonei a percorrere linee con differenti tensioni di alimentazione; di contro sarà sempre attuale quanto affermato nel 1986 dal Direttore Compartimentale di Milano, professor Romano Troilo, in ordine alle caratteristiche delle linee che continueranno, a tre lustri di distanza, a non consentire un trasporto veloce ed economico;
 - *Tecnocity* sarà una realtà; essa reclamerà a gran voce rapidi ed economici collegamenti ferroviari sia con gli altri centri della pianura padana sia, in particolar modo, con le *aree forti* situate a Nord delle Alpi.

Da quanto sopra si evince la inderogabile necessità di procedere in tempi brevi alla realizzazione di una nuova linea ferroviaria che consenta un rapido, efficiente ed economico collegamento fra l'Italia e l'Europa nord-occidentale; infatti, tenendo conto dell'apertura del tunnel sotto la Manica, sarà necessario prevedere che a fine secolo transiterà attraverso le Alpi un traffico merci su rotaia, non evadibile con le attuali linee, pari a circa 50 milioni tonn/anno; se continueranno, poi, a sussistere le condizioni di mancato soddisfacimento del 1983 la domanda di trasporto ferroviario transalpino sfiorerà i 150 milioni di tonn/anno.

È quanto mai indispensabile incominciare fin d'ora a preoccuparsi di tale ineluttabile evento, anche in considerazione del fatto che la maggior richiesta di trasporto interesserà il settore nord-occidentale dell'arco alpino; la realizzazione del nuovo collegamento Aosta-Martigny rappresenterà, pertanto, l'unica via per poter soddisfare tali richieste. Ne consegue, inoltre, che dovranno essere previsti adeguati interventi sulle reti ferroviarie interessate al fine di fornire la necessaria fluidità

all'imponente traffico che le percorrerà; i previsti interventi sulla *medio-padana* (Chivasso-Ravenna) potranno solo in parte supplire a tale scopo; se ne renderanno indispensabili altri sulle linee verso i porti liguri al fine di assicurare loro un adeguato collegamento con l'Europa centrale.

A tale riguardo merita soffermare l'attenzione sul fatto che le ferrovie saranno chiamate a svolgere un ruolo determinante nello smaltimento delle merci che saranno movimentate nel porto di Genova al termine (anno 1995) dei lavori per il suo potenziamento. I risultati che si intendono raggiungere, infatti, consistono nel recupero delle posizioni perdute in Europa negli ultimi 25 anni e nell'ampliamento della sua zona d'influenza, oggi ridottasi a tal misura che quasi la metà del traffico oltre mare generato nell'area centro-occidentale della pianura padana gravita sui porti dell'Europa settentrionale. Ne risulta che dovrà essere fatto ricorso in modo massiccio al trasporto ferroviario poiché, senza l'ausilio della rotaia, le quantità trasportate su gomma sarebbero di ben 6 volte superiori a quelle attuali provocando la completa paralisi del traffico lungo la rete stradale interessata.

Un ulteriore fattore che determina in modo inequivocabile la necessità di disporre di un siffatto nuovo collegamento ferroviario è rappresentato dal successo che stanno avendo le linee *giromondo* (New York-Porti della Manica-Gibilterra-Porti del Mediterraneo-Suez-Penisola Araba-Singapore-Giappone-San Francisco-Panama-New York) le quali incrementeranno ulteriormente i traffici ferroviari transalpini (sia da Sud a Nord che viceversa).

Il requisito fondamentale che deve avere questo nuovo collegamento ferroviario transalpino consiste, quindi, nella possibilità di smaltire un traffico merci di almeno 35-40 milioni di tonn/anno e di assicurare il transito di treni passeggeri con velocità non inferiori ai 200 km/h.

Giova, ancora, segnalare che le attuali modalità di trasporto, che si avvalgono in modo sempre più spinto della containerizzazione e dei centri intermodali, unitamente all'enorme sviluppo dei trasporti previsto per la fine secolo pongono in una prospettiva quanto mai interessante la ferrovia.

Non è, infatti, concepibile che i maggiori futuri volumi di traffico vengano soddisfatti nelle attuali condizioni in quanto il puro e semplice radoppio delle attuali autostrade non sarebbe ancora sufficiente; considerando che una linea ferroviaria con limitate pendenze, ampi raggi di curvatura, a doppio binario e dotata dei più moderni impianti gestionali è in grado di smaltire un volume di traffico superiore a quello smaltibile con due autostrade ben si comprende come sarà impossibile non avvalersi del contributo del trasporto su rotaia.

I vantaggi della ferrovia sono ancora più evidenti se si confrontano i consumi di energia in Wh/viaggiatore/km:
 treni ad alta velocità: 250
 autovettura media cilindrata: 650 (2,6 volte i treni ad alta velocità)
 Airbus A 300: 900 (3,6 volte i treni ad alta velocità).

Inoltre le indubbi e favorevoli ripercussioni sotto il profilo dell'inquinamento sono facilmente intuibili, così come sono altrettanto importanti quelle sull'impatto ambientale.

Gli interventi per l'ammodernamento delle linee esistenti e per l'adeguamento dell'attuale rete alle esigenze di mercato attuali e non a quelle di un secolo fa mediante la costruzione di nuove linee (progettate e costruite con le più avanzate tecnologie) consentirà all'Italia di colmare in parte il *gap* che la separa dalle altre Nazioni europee: infatti posto pari a 100 il nostro rapporto *sviluppo rete ferroviaria/superficie nazione* esso è di 130 per l'Austria, Francia e Svizzera e 280 per Belgio e Germania; rapportandolo invece alla *popolazione* diventa 150 per il Belgio, 160 per la Svizzera, 170 per la Germania e 255 per Austria e Francia. Questi indici evidenziano in modo inequivocabile che intervenire a favore della ferrovia significa consentire all'*Azienda Italia* di essere più competitiva in Europa, essendo fuori di ogni dubbio che lo sviluppo economico è legato da inscindibili e diretti rapporti allo sviluppo dei trasporti. Poiché è necessario poter contare su ampie economie di scala e su ottimali condizioni di produzione e commercializzazione occorre non essere penalizzati dalla mancanza di agevoli vie di collegamento transalpino.

Il Gran San Bernardo quale porta ferroviaria europea

Le indicazioni fornite dalle indagini e dagli studi compiuti dai vari Enti interessati ai trasporti ferroviari, brevemente riassunte in premessa, consentono di affermare che la risposta alle esigenze attuali, ma ancor più a quelle future, è rappresentata dalla realizzazione di una nuova linea la quale, oltre ad essere dotata dei più recenti perfezionati sistemi di segnalamento e controllo e di blocco automatico banalizzato, non abbia livellette con pendenze superiori al 14% ed abbia grandi raggi di curvatura (oltre 2500 m in piano e 20.000 m nei raccordi fra livellette).

Analizzando in linea preliminare le caratteristiche orografiche della Valle d'Aosta e della vallata che da Martigny sale verso Orsières si può rilevare come sia possibile far sì che una linea ferroviaria di nuova progettazione rispetti le precise esigenze; occorrerà ovviamente, prima di pro-

cedere oltre nelle progettazioni conoscere le risultanze di approfondite analisi geologiche ed eseguire lo studio accurato dei siti per giungere all'individuazione del migliore tracciato (o dei migliori tracciati in alternativa fra loro) completando l'indagine con la valutazione dell'impatto ambientale, tenuto conto degli indubbi benefici sotto il profilo ecologico che deriveranno dalla possibilità di smaltire su rotaia un così notevole volume di traffico.

Un'ubicazione come quella indicata consentirà di realizzare un rapido ed efficiente collegamento tra Aosta e Martigny; solo con la nuova linea, infatti, sarà possibile allacciare (grazie agli ammodernamenti e potenziamenti da realizzare sulle linee da Aosta verso Torino e Milano) senza soluzione di continuità le future linee ad alta velocità italiane (Torino-Milano-Venezia e Milano-Firenze-Roma-Napoli) con quelle dell'Europa centro-occidentale, essendo a tale scopo improponibili sia tecnicamente che economicamente gli attuali valichi alpini; pertanto sarà possibile far transitare treni con elevate velocità commerciali, conseguire notevoli risparmi (grazie alle caratteristiche della nuova linea) sul costo di trasporto e raggiungere livelli di saturazione ottimali certamente impossibili su tutte le altre linee di valico.

Grazie al nuovo traforo le distanze reali fra i principali centri dell'Italia nord-occidentale e quelli dell'Europa centrale subiranno una sensibile riduzione; ma l'aspetto più importante è rappresentato dagli enormi vantaggi che si avranno in termini di distanze virtuali e tempi di percorrenza poiché, essendo le pendenze ridotte a circa la metà dei valori riscontrabili sulle linee attuali, le distanze virtuali del tratto alpino verranno notevolmente ridotte mentre le velocità commerciali raggiungeranno valori irrealizzabili sulle linee esistenti.

La tratta Ivrea-Aosta-Martigny smaltirà un traffico annuo di circa 40 milioni di tonn. e di oltre 5 milioni di passeggeri; mentre a Martigny il collegamento con l'esistente rete consentirà rapi-



di ed agevoli comunicazioni verso i principali centri dell'Europa settentrionale, la situazione nel versante Sud delle Alpi si presenterà, invece, in tutta la sua drammatica inadeguatezza se nel frattempo non si sarà posto rimedio all'attuale situazione.

Sarà, in tal modo, possibile soddisfare la domanda prevista per l'anno 2000 e lo *scenario* che si presenterà a seguito dell'avvenuta realizzazione della nuova linea di valico, che costituisce uno degli *anelli mancanti* indicati dalla Tavola Rotonda degli Industriali Europei nel dicembre 1984, sarà meno inquietante, infatti:

- i TGV e gli ETR 500 (l'equivalente italiano degli anni 2000 del TGV) collegheranno *Tecnocity* con Parigi in meno di 5 ore e, passando sotto la Manica, con Londra in meno di 7 ore;
- il trasporto merci, grazie anche ai sistemi telematici che saranno diffusamente impiegati da tutte le ferrovie europee, avrà più che dimezzato i tempi di trasporto fra le *aree forti* dell'Europa centrale ed i centri dell'Italia settentrionale;
- la navi delle rotte *giromondo* potranno economicamente programmare i loro scali potendo contare su un rapido collegamento transalpino;
- il traffico ferroviario rivitalizzerà numerosi tronchi dei quali solo alcuni anni prima se ne era decretata la morte classificandoli come *rami secchi*; essi saranno chiamati a svolgere un servizio prezioso ed insostituibile per poter collegare economicamente l'Europa centrale con Torino, Milano e Genova;
- il trasporto ferroviario attraverso la nuova *PORTA* consentirà livelli di rapidità ed economicità (impensabili da ottenere lungo le vecchie linee di valico) tali da rimettere la strada ferrata in concorrenza con quella ordinaria e, in taluni casi, anche con il mezzo aereo.

Sotto il profilo giuridico-finanziario, infine, stante la peculiarità del progetto è di tutta evidenza che si dovrà ricorrere ai contenuti della risoluzione (sottoscritta anche da Italia e Svizzera) adottata dal Consiglio d'Europa in materia di nuovi collegamenti fra Paesi e/o Regioni transfrontalieri.

Le principali caratteristiche tecniche dell'opera

Come precedentemente illustrato la linea in oggetto collega la rete ferroviaria svizzera, attestandosi alla stazione di Martigny, con quella italiana; non è, quindi, possibile prescindere dalla futura linea ad alta velocità Torino-Milano-Venezia (che si interconnetterà con quella attuale in prossimità del nodo di Santhià) né dai lavori di potenziamento in corso di realizzazione che porteranno al quadruplicamento dei binari da Torino fino al nodo di Chivasso-Castelrosso.

Esaminando il tracciato da Nord a Sud, esso si diparte in territorio elvetico dalla linea Losanna-Briga a Martigny ed imbocca il tunnel di valico in prossimità dell'abitato di Le Brocard a quota 532 m s.l.m.

Relativamente al tunnel di valico sono state studiate tre soluzioni in alternativa la cui scelta dipenderà dai risultati delle future indagini geologiche ed idro-geologiche.

La prima soluzione *Valpelline* di 35.000 m sbuca sul versante italiano a quota 910 m s.l.m. e scende verso Aosta con una linea di raccordo lunga 26.750 m avente pendenza costante del 12,52%.

La seconda soluzione *Thovex* di 36.560 m esce sul versante italiano a quota 909 m s.l.m. in prossimità di Morgex da dove raggiunge Aosta con una nuova linea lunga 23.250 m avente pendenza costante del 14,36%.

La terza soluzione è rappresentata da una galleria da 42.200 m che sbocca sul versante italiano a quota 594 m s.l.m. a poco più di due km dalla stazione di Aosta.

In Svizzera la linea di raccordo al tunnel (il cui imbocco è comune alle tre soluzioni) è lunga 6275 m con pendenza costante del 10,35%.

Da Aosta ad Ivrea la nuova linea solo per alcuni brevi tratti prevederà il raddoppio in sede di quella esistente mentre, per la restante parte, è prevista la costruzione *ex-novo*. Tuttavia la linea in esercizio potrà, grazie ad alcune interconnessioni, servire quelle stazioni (Chatillon, Saint-Vincent, Donnaz e Pont-Saint Martin) by-passate dalla futura linea, mentre si dovranno abbandonare alcune stazioni e/o fermate costruite nuove a distanze relativamente modeste.

La tratta Aosta-Ivrea avrà uno sviluppo di 78.293 m con pendenza massima del 9,3% e pendenza media del 4,25%.

Stante la situazione orografica ed urbanistica del comune di Aosta si è ritenuto opportuno non prevedere lo spostamento della stazione sistemando a valle le necessarie infrastrutture; infatti nella zona di Verres è prevista una vasta area destinata a centro intermodale mentre lo scalo principale, con funzioni anche di smistamento, è previsto nella zona di Ivrea.

Di qui si dipartiranno due linee; la prima verso Santhià lunga 29.886 m e pendenza massima 6,8% e media 1,87%, la seconda verso Chivasso con due possibili tracciati in alternativa fra loro; anche in questo caso la scelta verrà effettuata dopo le necessarie indagini geologiche ed ambientali.

La prima soluzione prevede il collegamento con Torino evitando il nodo di Chivasso (comunque collegato alla nuova linea da un apposito tronco) mentre l'altra consente l'instradamento verso Casale Monferrato ed Asti-Genova evitando la stazione di Chivasso.

L'intera linea da Martigny a Santhià-Chivasso

avrà raggi di curvatura minimi di 3000 m che scendono a valori più ridotti, mai comunque inferiori ai 1000 m, solo laddove i convogli rallenteranno la loro marcia ovverosia in corrispondenza delle stazioni di fermata (Aosta e Martigny) oppure dove si interconnetteranno con la linea Torino-Milano (Chivasso-Castelrosso e Santhià).

Per quanto si attiene alle sagome limiti si è previsto che sulla nuova linea possano transitare tutti i carri ferroviari (compresi quelli per il trasporto dei veicoli stradali) previsti dai diversi Enti ferroviari europei.

Le sezioni delle gallerie tengono conto di quanto sopra nonché del fatto che i convogli potranno marciare ad alta velocità e, pertanto, sono stati tenuti in debita considerazione gli studi compiuti *sull'effetto stantuffo* dal Prof. Pellis dell'Università di Trieste.

Il tunnel di valico, ovviamente, sarà dotato di una galleria di soccorso percorribile da veicoli sia su rotaia che su gomma e sono previsti camini di ventilazione e le infrastrutture necessarie per il suo regolare esercizio. Per tutti i tipi di galleria sono state studiate alcune soluzioni in alternativa che verranno valutate sulla base dei risultati delle predette indagini geologiche. La tratta Martigny-Aosta potrà essere alimentata con corrente continua a 3 kV (nel qual caso i locomotori italiani consegneranno e preleveranno i convogli a Martigny)

ovvero con corrente monofase a 50/3 Hz (in questo caso i locomotori svizzeri preleveranno e consegneranno i convogli ad Aosta).

Conclusioni

La realizzazione del nuovo traforo e delle relative linee di collegamento risponde ad un'effettiva domanda di mercato ma va anche oltre; questi interventi completano il collegamento Gran Bretagna-Sicilia realizzando la dorsale ferroviaria europea. Con la crescita delle infrastrutture nel settore dei trasporti il potenziale economico dell'Europa viene sensibilmente aumentato in quanto migliorano le condizioni operative delle sue aziende industriali e commerciali. È fuor di ogni dubbio che l'opera in oggetto, collocata nell'ottica internazionale, potrà mostrare tutta la sua convenienza nonché la sua capacità di rafforzare le basi per il futuro sviluppo politico-economico del nostro continente.

Da quanto sopra emerge un chiaro messaggio: questa iniziativa, cioè, non è soltanto accettabile dal punto di vista ambientale e desiderabile in termini di impatto socio-industriale ma è certo che, una volta attuata, porterà notevoli vantaggi per lo *spinoff* economico che interesserà una grande parte del territorio europeo.

Interventi

Al termine della 1^a Sessione vi sono stati alcuni interventi con particolare riferimento alle gallerie ferroviarie.

L'intervento del prof. Paolo Pellis dell'Istituto di Strade e Trasporti dell'Università di Trieste è rivolto ad avere chiarimenti sugli effetti aerodinamici nelle lunghe gallerie ferroviarie, con particolare riferimento alla contemporanea presenza di più convogli transitanti sia nello stesso senso di marcia sia incrociantisi nel caso di gallerie a doppio binario.

Rileva il prof. Pellis l'assoluta necessità di ventilazione per smaltire l'effetto termico di 400 treni al giorno trainati da locomotive di 8000-10000 kW ciascuna e ritiene che la soluzione con gallerie separate per i due sensi di marcia con terza galleria centrale di servizio oltre a innegabili vantaggi di sicurezza ed indipendenza presenti vantaggi per la ventilazione, favorita anche dall'effetto pistone dei treni.

In argomento il prof. Ferro fa presente che il problema della ventilazione delle lunghe gallerie ferroviarie si pone per due aspetti: uno è conseguente alla necessità di disperdere il calore che il convoglio produce in gallerie, l'altro è il problema aerodinamico del cosiddetto effetto pistone e cioè del formarsi di una sensibile sovrappressione sulla fronte del treno che avanza, specie se in galleria di sezione ristretta, e di contemporanea depressione di analogia entità, sulla coda del treno, ambedue conseguenti al fatto che il convoglio mette in movimento l'aria contenuta nella galleria ed ambedue con forte azione frenante sul convoglio. Ne deriva che il treno per poter avanzare necessita di maggiore potenza. Nelle soluzioni come quella inglese che prevedono gallerie separate per i convogli, con una galleria centrale di aerazione e soccorso, l'effetto pistone perde importanza perché le sovrappressioni possono essere smaltite attraverso dei collegamenti col tunnel centrale, che viene così a funzionare come un by-pass tra la fronte e la coda del treno creando un ricircolo dell'aria. Nelle soluzioni con gallerie a doppio binario il fenomeno è certamente meno sentito, avendo la galleria una sezione più elevata; tuttavia per l'esigenza di riduzione di questo fenomeno e per lo smaltimento del calore, il prof. Ferro ritiene che si debbano prevedere dei pozzi di aerazione e che a tale scopo possano essere utilizzati gli stessi pozzi di servizio in uso durante la costruzione.

Emilio Taramassi del Consiglio di Amministrazione delle FF.SS. fornisce ulteriori chiarimenti ri-

ferendo di prove effettuate nel marzo 1985 in collaborazione con le ferrovie francesi e tedesche. Nessuna rete europea aveva l'esperienza dell'Italia, che dispone della galleria «direttissima» dell'Appennino a doppio binario e della galleria del Sempione a due tunnel affiancati.

I timori che si avevano per queste sovrappressioni, che si creano con il transito di treni a velocità di 250 e 300 km all'ora, che in unione agli attriti sui piedritti determinano forti resistenze all'avanzamento, sono stati ridimensionati con le prove che sono state fatte sulla «direttissima». Da esse è risultato che in galleria a doppio binario non si hanno eccessivi disturbi sui viaggiatori né grossi problemi sull'avanzamento dei treni, inconvenienti che tuttavia restano più incisivi sulle gallerie a semplice binario. Il problema della ventilazione non si pone come per le gallerie stradali per la depurazione da gas, inesistenti nel caso di gallerie ferroviarie, ma per la dispersione del calore molto elevato che si forma in tunnel lunghi 40, 50 km quando con un distanziamento di treni di 10, 12 minuti si vengono a creare delle densità di 20, 25 treni contemporaneamente in galleria.

A sostegno di soluzioni a gallerie separate vi sono soprattutto problemi di sicurezza per eventuali deragliamenti di treni; per contro aumentano le resistenze all'avanzamento, le sezioni di scavo e sorgono altri problemi in merito al posizionamento della terza galleria di soccorso. Le ferrovie europee maggiormente interessate, francesi, tedesche e italiane sono quindi orientate su soluzioni con gallerie a doppio binario, convenientemente allargate e con galleria di soccorso laterale. Si pensa inoltre che il problema della sicurezza per deragliamenti possa essere risolto con la creazione di un setto fino ad una certa altezza, posto tra le due vie di corsa.

Interviene ancora sull'argomento del calore in galleria l'ing. Botti ricordando che per le metropolitane si sta studiando di fare dei treni con recupero di corrente e conseguente riduzione del calore disperso.

Conclusione

Al termine della 2^a Sessione il Coordinatore prof. Alberto Russo Frattasi, riassumendo anche alcuni suoi interventi fatti nel corso della Sessione stessa, ha tratto le seguenti conclusioni.

Ho ascoltato con estrema attenzione tutti gli interventi ed il quadro che ne posso trarre è un po'

sconcertante in quanto manca completamente non solo di pragmatismo ma anche di qualsiasi base economico-finanziaria. Ricordo che durante l'esame del piano decennale dell'ANAS e di quello poliennale delle ferrovie, gli esperti del PGT furono tutti d'accordo nell'affermare che non di piani si trattava ma di elencazione di opere da farsi senza la discriminante base delle scelte prioritarie che avrebbero dovuto essere collegate ai possibili finanziamenti. Non metto in dubbio la validità delle proposte avanzate dai singoli relatori né la opportunità che tutte le opere elencate possano o debbano essere realizzate: sono ovviamente in difficoltà nel fare una sintesi che non ricalchi le stesse cose che più di un relatore ha ripetuto, mancando gli spunti per scelte prioritarie.

Procederò quindi per flash con mie considerazioni sui principali argomenti esposti scusandomi se non citerò esplicitamente tutti i relatori. È indubbio che il Piemonte possa giocare un ruolo molto importante sia per lo sviluppo dei trasporti internazionali che di quelli nazionali: esso è infatti direttamente interessato da due dei corridoi pluri-modali previsti dal PGT ed al contempo è un forte adduttore di traffico internazionale con la Francia e la Svizzera. Infatti il piano regionale dei trasporti del 1979 delineava l'assetto delle infrastrutture di trasporto di interesse regionale, nazionale ed internazionale nonché la possibile organizzazione dei trasporti a scala locale. Sono tutti interventi dei quali si parla da molti anni con scarso successo per due motivi fondamentali e precisamente: la disponibilità finanziaria da un lato, la molteplicità delle sedi decisionali dall'altro.

Un classico esempio è quello relativo ai valichi alpini dove studi ed iniziative si sprecano senza che nulla di concreto si prospetti all'orizzonte: Ciriegia insegni. Per la viabilità il piano triennale ANAS ha indicato una serie di opere da effettuare, per alcune delle quali gli Enti locali contestano la priorità. Al tempo stesso la ripartizione degli stanziamenti in più anni assicura — secondo il meccanismo della legge finanziaria — le risorse indicate il primo anno mentre negli anni successivi dette risorse potrebbero anche essere modificate in più od in meno. In pratica i relatori hanno richiamato tutti i possibili interventi sulla viabilità piemontese ma nessuno, se non vado errato, si è soffermato sui problemi della manutenzione delle strade stesse, manutenzione che, specie in zone alpine, è uno dei punti più dolenti per la sicurezza e la fluidità del traffico. Sono da considerarsi come rientranti nell'ambito della manutenzione ordinaria tutti quegli interventi che non modificano il progetto originario. Sotto l'aspetto della «vita utile» dell'infrastruttura e delle sue singole componenti, sono da ritenersi — e ciò concorda pienamente con la definizione di cui sopra — manutenzioni ordinarie quelle che conservando o ripristinando il bene gli con-

feriscono quelle caratteristiche previste per il bene originario all'atto della sua realizzazione nell'ambito della «vita utile». Sono invece interventi di tipo straordinario (manutenzione, potenziamento e ampliamento) quegli interventi che, pur finalizzati al ripristino della funzionalità del patrimonio stradale, presentino modifiche alle opere tali da comportare un miglioramento qualitativo e/o quantitativo delle opere costituenti il patrimonio stesso, e richiedano quindi un nuovo progetto anche se parziale.

Non è la prima volta che richiamo questo aspetto del problema perché è indispensabile che i pubblici amministratori e l'ANAS facciano delle scelte: migliorare sensibilmente il livello di servizio delle strade con un'accurata e continua manutenzione ordinaria e straordinaria oppure tralasciare la manutenzione per nuove opere. Con le risorse disponibili tale scelta si impone ma certo la prima non premia sul piano politico: la galleria del colle di Tenda insegni. Un altro intervento è da paventare ed è quello scoordinato e sconclusionato degli ambientalisti: dico ciò non perché non si debba tenere conto delle conseguenze dell'immissione di una infrastruttura nel paesaggio ma perché, allo stato attuale delle cose, tutti i vantaggi anche paesaggistici portati da nuove infrastrutture sembrano ignorati, mentre si dà peso solo a qualche inevitabile disturbo. È indubbio che esistono dei seri problemi nei collegamenti tra il Piemonte ed i porti liguri come tra i collegamenti del basso Piemonte e della Liguria con la Francia. Per i primi non vi è nulla da scoprire in quanto dove e come intervenire è stato detto e ripetuto in decine di Convegni: le perplessità su quando intervenire dipendono solo dalla disponibilità prioritaria delle risorse e dal traffico dei suddetti porti. Ho più volte ripetuto che non vi è spazio economico e quindi traffico sufficiente per quattro porti (Genova, Vado, Savona e Voltri) nell'arco di 50 km di costa a meno che non si istituisca un'autorità di governo unica che specializzi le diverse infrastrutture. In tal caso dovranno essere fatte delle scelte ed a tali scelte occorrerà adeguare le infrastrutture sia come capacità che come tempistica. Tutto ciò non premia sul piano politico e quindi vedremo dilapidare ingenti risorse senza prospettive concrete di ritorni economici. Il disastro del porto di Gioia Tauro non ha insegnato niente.

Analoghe considerazioni valgono anche per il trasporto ferroviario, trasporto per cui il problema del terzo valico è in discussione da almeno 20 anni e quello del collegamento con Savona via Altare e/o Carcare è almeno altrettanto vecchio. Mentre convegni e dibattiti continuano a vagheggiare sul trasferimento dei trasporti pesanti dalla gomma alla rotaia, il traffico merci effettivamente supportato dal sistema ferroviario nazionale si è ridotto del 2,5 per cento (rispetto al 1985) nella quantifi-

cazione in tonnellate/chilometro. È stato, in tal modo, completamente annullato il modesto incremento dell'1,8 per cento registrato nel corso del 1985. Il traffico passeggeri sulla sola rete autostradale supera del 60 per cento quello ferroviario sulle medesime percorrenze; il traffico merci lo supera nel rapporto di 5 a 1. Trattasi di cifre note, ma sempre indispensabili. La scarsa sensibilità del potere politico alle istanze economiche del sistema autostradale sono, probabilmente, conseguenza diretta della dilatazione del relativo traffico. Il sistema ferroviario viene considerato dal potere politico come una sorta di «figlio sfortunato» da aiutare a tutti i costi. Nella realtà dei fatti ciò comporta distorsioni immense: non ultima quella che il sistema autostradale si avvia a soccombere ad una mole di traffico che potrebbe crescere con una velocità assai superiore alla costruzione di nuove strutture. Una osservazione di fondo riprendo dalla relazione dell'ing. Ianniello ed è quella sulla priorità degli interventi negli impianti di segnalamento e controllo rispetto a quelli sulle opere civili. È questa una scelta di particolare importanza perché, in tempi relativamente brevi, può modificare sostanzialmente la capacità di molte linee. L'ultimo intervento ha proposto un collegamento ferroviario Aosta-Martigny: l'idea è senza dubbio allettante e non posso esimermi da augurarle buona fortuna. Concludo queste mie considerazioni col richiamo ad una data che è quella del 1992, anno in cui sarà attivata completamente la libera circolazione nei paesi della CEE. Mancano 6 anni ma questi 2000 giorni non sono certo molti per le scelte e le realizzazioni

conseguenti, pena l'emarginazione sempre crescente del nostro trasporto dal contesto europeo.

In chiusura di riunione viene data lettura di un telegramma inviato dal Ministro dei Lavori Pubblici Nicolazzi spiacente di non aver potuto presentare al Convegno come aveva promesso; analoga comunicazione perviene dalla dott. Casiraghi, Presidente della Provincia di Torino e dell'Unione Regionale delle Province Piemontesi.

Prende infine ancora la parola l'Assessore Pagano della Provincia di Cuneo per esprimere il plauso per la piena riuscita della manifestazione che certamente ha raggiunto lo scopo che si prefiggeva avendo nel corso della giornata, con un ampio panorama di aggiornamento, toccato tutti gli aspetti ed i settori geografici interessati al problema delle comunicazioni internazionali ed interregionali.

Da questo ampio panorama sembra ora opportuno scendere all'esame più approfondito dei singoli problemi settoriali, quale quello vivo e pressante del collegamento di Cuneo con la rete autostradale piemontese e del proseguimento di questa importante arteria verso il Sud-Est della Francia con la costruzione di un grande traforo internazionale.

In ordine a quanto sopra il prof. Pagano rivolge una proposta- invito ai Sodalizi promotori del Convegno dei Trafori ed al Comitato Organizzatore perché, continuando la serie dei precedenti incontri itineranti del Convegno, alla 6^a Giornata faceva seguito una 7^a Giornata, da tenersi a Cuneo, incentrata appunto sul problema settoriale sopra richiamato.

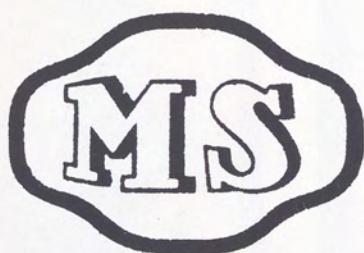
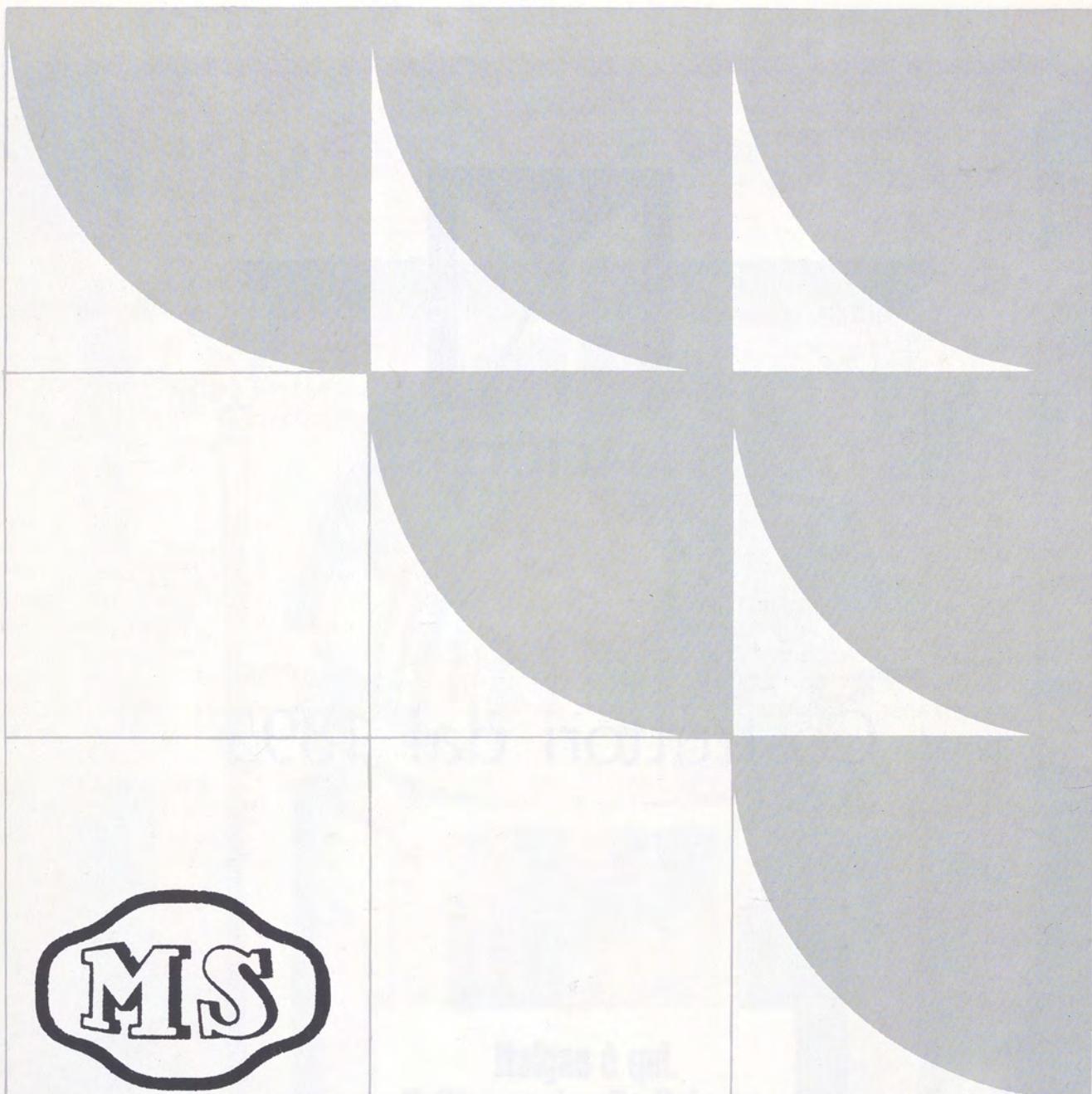
La Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino accoglie nella « Rassegna Tecnica », in relazione ai suoi fini culturali istituzionali, articoli di Soci ed anche non Soci, invitati. La pubblicazione, implica e sollecita l'apertura di una discussione, per iscritto o in apposite riunioni di Società. Le opinioni ed i giudizi impegnano esclusivamente gli Autori e non la Società.

Direttore responsabile: **ROBERTO GABETTI**

Autorizzazione Tribunale di Torino, n. 41 del 19 Giugno 1948

Spedizione in abbonamento postale GR. III/70 - Mensile

STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE - CORSO SIRACUSA, 37 - TORINO



TESSUTI • VELLUTI • TENDAGGI • TAPPETI • MOQUETTES
PAVIMENTI RESILIENTI • RIVESTIMENTI MURALI

MARIO SEZZANO s.p.A.

TORINO - Corso Matteotti, 19 - Tel. 518.537 - 545.038

MILANO - Corso Sempione, 52 - Tel. 3311.241 - 341.959



MACIOTTA

Costruttori dal 1895



IMPRESA COSTRUZIONI
ING. GIOVANNI MACIOTTA S.P.A.
CAPITALE SOCIALE 1.500.000.000

10129 TORINO - CORSO G. FERRARIS 120
TEL. (011) 59 46 26 RIC. AUT. - TELEX 214143 MACTO I

Gruppo G

**Italgas è qui.
Nell'omaggio alle Scienze.**

Dove c'è Italgas
ci sono tutti i vantaggi del metano.

Più quelli dell'azzurro.

Per significare l'insieme di servizi
che solo una grande azienda
a diffusione capillare può offrire.
Italgas è, da un secolo e mezzo,
progresso, esperienza e tecnologia
avanzata al servizio della collettività.

Adesso Italgas
è anche protagonista nei restauri
che renderanno riagibile
l'Accademia delle Scienze di Torino.



1837-1987. I primi 150 anni.



BORINI COSTRUZIONI S.p.A

IMPRESA GENERALE DI COSTRUZIONI

STUDIO DI INGEGNERIA

SEDE SOCIALE: 10121 TORINO - VIA BELLINI 2
TELEFONO (011) 55.461