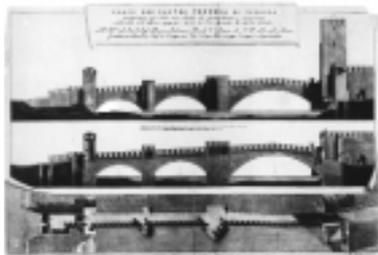


NOTIZIARIO

ORDINE DEGLI INGEGNERI DI VERONA E PROVINCIA



2

2004

aprile-giugno 2004

N° 82

Periodico Trimestrale

Aut. Tribunale Verona n. 565 del 7.3.1983

Direttore Responsabile

Maurizio Cossato

Vicedirettore

Giampaolo Garavaso

Comitato di Redazione

Antonio Capizzi
Adele Costantino
Francesco Favalli
Davide Gheser
Giulio Giavoni
Silvio Menichelli
Giovanni Montresor
Roberto Olivieri
Mario Pagan de Paganis
Andrea Panciera
Roberto Penazzi
Elena Pierotti
Pier Giorgio Puppini Martini
Claudio Sandri
Ilaria Segala
Alvise Zanolini

Redazione

37121 Verona - Via Leoncino, 5
Tel. 045 8035959 - Fax 045 8031634

Le opinioni dei singoli autori non impegnano la redazione. Gli articoli possono essere modificati per esigenze di spazio con il massimo rispetto del pensiero dell'autore. Le riproduzioni di articoli ed illustrazioni è permessa solo previa autorizzazione della redazione.

Stampa e pubblicità

Editoriale Polis

Agenzia di pubblicità a servizio completo
Editoria - Marketing - Internet

Negrar (VR) - Via Calcarole, 16
Tel. 045 7500211 - Fax 045 6012315
info@editorialepolis.it

Speciale Convegno

I TRASPORTI, UN PERCORSO MULTIDISCIPLINARE

Saluto di apertura 7
di Roberto Bernardi

Introduzione al tema 7
di Renzo Macaccaro

La storia

Costruzione della rete ferroviaria italiana 9
di Laura Facchinelli

L'automobile, dall'invenzione alla motorizzazione di massa 14
di Alberto Mirandola

Trasporti e insediamenti abitativi: loro influenza reciproca 21
di Roberto Bernardi

La tecnica oggi

Sistema ferroviario italiano dell'alta velocità 26
di Carlo Verna

Il controllo della navigazione aerea 31
di Carlo Pesce

Gli aspetti economici

Il "Corridoio 5" Paneuropeo 37
di Franco Migliorini

Interporto e intermodalità a Verona 44
di Raffaele Frigo

Cento anni di trasporto aereo: relazioni fra aeroporto e territorio 47
di Cesare Surano

Premio Trasporti e Cultura

Cerimonia conclusiva 51

Architettura e territorio

Stazioni ferroviarie: una lettura storico-architettonica per una progettazione multidisciplinare 53
di Enzo Siviero, Piero Michieletto, Agostino Cappelli

Progettare una strada nel territorio 55
di Pamela Meier

Porti e waterfront: il progetto come conciliazione tra funzione ed estetica 57
di Rinio Bruttomesso

I TRASPORTI *un percorso multidisciplinare*

Premessa

Quando pensiamo ai trasporti ci poniamo, generalmente, questioni di ordine economico e funzionale: i trasporti, sono, infatti, necessari per lo sviluppo delle attività produttive e commerciali di un Paese, pertanto è indispensabile migliorare la rete delle autostrade, il servizio di trasporto ferroviario, l'organizzazione dei porti. Da qualche decennio poi ci interroghiamo, preoccupati, sulle misure da adottare per ridurre il pesante impatto che i trasporti, in rapido incremento, hanno sul nostro territorio e sull'aria che respiriamo.

Meno spesso consideriamo che i trasporti sono intimamente connessi alla storia e alla cultura di un popolo. Nel corso dei secoli le varie modalità di trasporto hanno influenzato direttamente la trasformazione sociale ed economica del territorio attraversato, l'assetto urbanistico, l'utilizzo delle aree, il turismo, gli insediamenti industriali, i commerci, la vita della popolazione.

I trasporti stessi sono storia: possiamo, infatti, delineare una storia dei trasporti e, più in particolare, una storia di ogni modalità di trasporto.

Inoltre i trasporti hanno molte connessioni con vari campi della cultura: ad esempio con l'architettura e la ricerca estetica (si pensi alle stazioni ferroviarie), con la percezione del tempo e dello spazio (mediante il fattore velocità, che influenza direttamente il ritmo di vita).

Conoscere la storia dei trasporti significa conoscere la storia del proprio territorio. Ma significa anche inaugurare un nuovo taglio prospettico sulla letteratura, sul cinema, sulle arti ecc.

Per tutte le ragioni sopra esposte appare utile e interessante portare all'attenzione non solo dei professionisti, ingegneri e architetti, ma anche degli studenti delle varie discipline, anche umanistiche, il tema dei trasporti. Si tratta di un argomento nuovo, che riguarda l'esperienza quotidiana e che, in quanto ricco di connessioni, è in grado di educare alla complessità. L'approccio multidisciplinare può educare al senso critico, offrendo gli strumenti per affrontare in modo adeguato la realtà moderna.



Guida alla lettura

Questo numero del Notiziario comprende gli atti del convegno dal titolo *I trasporti, un percorso multidisciplinare*, che si è svolto l'11 dicembre 2003 a Palazzo Giuliani per iniziativa del Collegio degli Ingegneri e degli Architetti della provincia di Verona in collaborazione con l'Università.

Si tratta del quarto convegno dedicato ai trasporti. Il primo, *L'automobile nel Veneto*, risale al 30 ottobre 2001; il secondo, *Gallerie*, si è svolto il 17 maggio 2002; seguiva, il 14 novembre dello stesso anno, *L'architettura nei trasporti*.

Dato il taglio multidisciplinare dei lavori del recente convegno, le relazioni risultano diverse tra loro non solo per argomento, ma anche per impostazione, per ampiezza, per tipologia del corredo iconografico. I testi sono stati forniti dagli autori; alcuni interventi, presentati in Power Point o comunque in forma di commento a sequenze di immagini, sono stati successivamente rielaborati dagli autori stessi in forma di relazione; in un caso, il testo che presentiamo è la trascrizione da registrazione di un intervento in forma discorsiva, del quale mantiene l'appassionata e coinvolgente vitalità.

Nella mattinata successiva al convegno, una mattinata di dicembre gelida e nebbiosa, un gruppetto di persone ha visitato l'Interporto Quadrante Europa: con quella presa di conoscenza doverosa e fondamentale, si concludeva la due-giorni veronese dedicata alla multiforme realtà dei trasporti.

La curatrice Laura Facchinelli

Saluto a nome del Magnifico Rettore dell'Università di Verona

Roberto Bernardi

“ Devo portare il saluto a nome del Magnifico Rettore Elio Mosele, che è impegnato a Roma. Brevemente vorrei dire che i trasporti, come indica il programma del convegno, coinvolgono territorio, economia, insediamenti, ma soprattutto qualità della vita. La qualità della vita non è consequenziale all'organizzazione del territorio, dell'economia e degli insediamenti, ma è anche il frutto di un pensiero, di un modo di essere, di una volontà di essere. Ed ecco allora che entra in campo l'Università, un luogo di formazione, non solo di apprendimento di fatti, fenomeni e teorie, ma anche di modi di essere. In questa logica, il Magnifico Rettore mi ha dato mandato di portarvi un saluto e una disponibilità, una volontà dell'Università di interessarsi, non solo di scienza, ma anche di fatti pratici, contingenti, cioè di continuare – e questo è il merito del presente convegno – il rapporto dell'Università con la vita attiva della città, di tutta la regione e di tutta l'Italia. In modo che si acquisiscano metodi, modi di risolvere le problematiche; non si acquisiscano quindi solo informazioni, ma anche modi di essere e di pensare.

Con questo augurio ai più giovani, ma anche ai meno giovani, cedo la parola al collega Surano per dare il via ai lavori di questa giornata. ”

Introduzione al tema del Presidente del Collegio Ingegneri e Architetti di Verona

Renzo Macaccaro

“ È con grande piacere che porto il saluto mio personale e del Consiglio Direttivo del Collegio Ingegneri e Architetti della provincia di Verona a tutti i presenti. Questo è il quarto incontro sui trasporti che organizziamo qui a Verona, sempre insieme con l'Università, questa volta per la durata di un'intera giornata, tra l'altro con la prosecuzione di una visita tecnica nel giorno successivo. Professionisti e colleghi sono sempre molto impegnati, per cui sapevamo che era abbastanza rischioso organizzare per una giornata intera un convegno così importante e impegnativo, però l'abbiamo fatto lo stesso, sia perché siamo convinti della qualità delle relazioni che verranno presentate, anche forti delle esperienze precedenti, sia perché tutti gli interventi di oggi saranno ripresi in un prossimo numero del Notiziario degli Ingegneri di Verona.

Riteniamo, con questo convegno, di aver fatto una cosa giusta anche nei confronti degli studenti, perché gli argomenti che trattiamo oggi sono sicuramente molto interessanti. Sono temi che interessano ai professionisti, agli studenti e anche agli amministratori, in quanto alcuni argomenti riguardano la programmazione, l'impatto ambientale e l'uso del territorio.

La giornata è stata divisa in due parti: questa mattina affrontiamo l'argomento dal punto di vista storico e tecnologico; nel pomeriggio tratteremo gli aspetti economici, con particolare riferimento alla situazione veronese e gli aspetti dell'impatto ingegneristico e architettonico sul territorio, sempre con riferimento ai trasporti. Nel pomeriggio ci sarà anche l'assegnazione, con proclamazione dei vincitori, del *Premio Trasporti & Cultura*.

Spetta a me ringraziare gli Enti che ci hanno concesso il patrocinio, in particolare la Regione Veneto, la Provincia di Verona, il Comune di Verona, il giornale L'Arena. Ringrazio gli sponsor, Air Dolomiti e Consorzio ZAI, sia per l'organizzazione del premio che per la giornata di domani e lo sponsor ufficiale della giornata odierna, che è la Prefabbricati Cividini. Ringrazio il prof. Mosele e prego il prof. Bernardi di farsene partecipe, per la consueta ospitalità e disponibilità. Ringrazio il prof. Surano, perché per l'aspetto organizzativo abbiamo fatto riferimento sempre a lui, la prof.ssa Michela Sironi Mariotti, anche come sponsor, perché è lei che ci ospiterà domani all'Interporto Quadrante Europa.

Cedo volentieri la parola alla dott.ssa Laura Facchinelli, che è il vero motore nel nostro sistema organizzativo, che ringrazio per la sua disponibilità. Auguro a voi tutti un proficuo lavoro e ringrazio per averci onorati della vostra presenza. ”



Costruzione della rete ferroviaria italiana

Laura Facchinelli

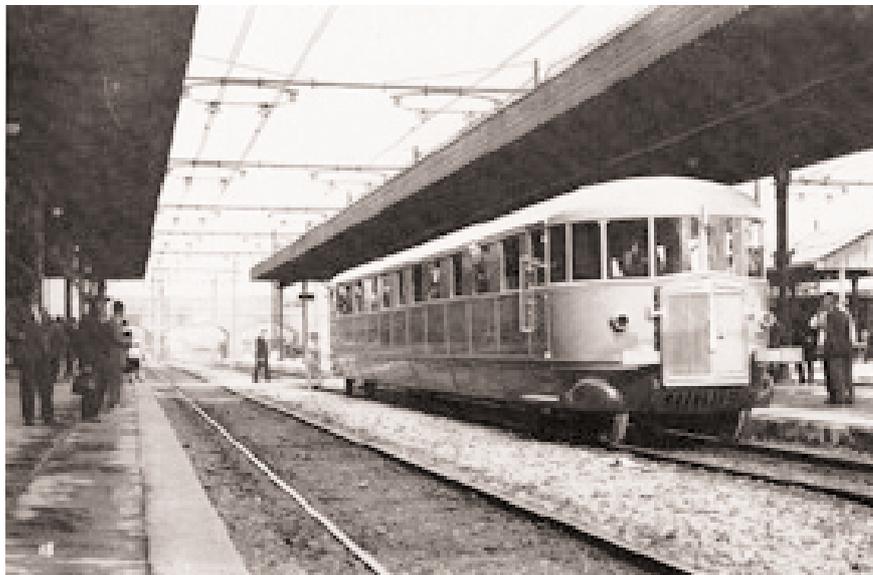
I trasporti, dopo secoli privi di sostanziali mutamenti, ebbero un forte impulso nell'800. Si cominciò a programmare il potenziamento delle strade, che dai tempi dei Romani non erano più state considerate all'interno di un grande progetto unitario: in particolare, nel nord Italia, il governo napoleonico costruì nuove carrozzabili in collegamento con i Paesi confinanti e anche gli Austriaci, sul versante nord-orientale, attuarono grandi interventi. Uno stimolo importante venne dallo sviluppo delle industrie e dei commerci e dalle nuove invenzioni: prima fra tutte quella del motore funzionante a vapore, che non influì tanto sui trasporti stradali, ma su quelli fluviali e marittimi (nel 1807 apparvero i primi battelli azionati dal vapore) e soprattutto consentì l'avvio di una nuova era, quella della ferrovia.

Il primo treno della storia venne messo in circolazione in Inghilterra: il 27 settembre 1825 un convoglio, trainato da una locomotiva costruita da George Stephenson, effettuò il percorso da Stockton a Darlington. L'esempio dell'Inghilterra fu seguito dagli altri Paesi europei, che compresero subito l'importanza del nuovo mezzo di trasporto e le sue potenzialità. Una linea ferroviaria venne aperta nel 1834 in Irlanda; negli anni successivi fu la volta del Belgio, della Germania, della Francia e della Russia, dell'Austria, dell'Olanda e dell'Italia.

La prima linea ferroviaria costruita nel nostro Paese fu quella da Napoli a Granatello di Portici, che venne aperta ufficialmente il giorno 3 ottobre 1839. Quella linea, lunga poco più di 7 chilometri, era stata progettata dall'ingegnere francese Armand Bayard de la Vingtrie, con capitale pure francese e le locomotive che vennero messe in circolazione erano state costruite in Inghilterra su progetto di Stephenson.

Prime ferrovie nell'Italia pre-unitaria

Ma la prima grande ferrovia in territorio italiano, la prima a essere concepita all'interno di un ampio disegno di collegamenti, fu la linea da Milano a Venezia nel Regno Lombardo-Veneto, che faceva parte dell'Impero d'Austria. Alla fine degli anni '30 il governo di Vienna provvide a regolamentare le procedure delle concessioni ferroviarie. Sulla base di quelle norme vennero rilasciate,



Prime prove della Littorina Fiat a benzina, 1933

tra le altre, le concessioni a imprese private per la linea Milano-Monza (che verrà inaugurata nel 1840) e per la "Privilegiata Strada Ferrata Ferdinanda Lombardo-Veneta" da Milano a Venezia (il primo tratto, da Padova a Marghera, verrà attivato nel 1841, cinque anni più tardi verrà aperto all'esercizio il ponte sulla laguna, nel 1857 sarà percorribile l'intera Milano-Venezia).

Già nel 1841, tuttavia, una Risoluzione Sovrana deliberava la costruzione di una grande rete ferroviaria statale per collegare le estremità più remote dell'impero: in quell'ambito era compreso il collegamento ferroviario Venezia-Milano-lago di Como, un collegamento fra la capitale, Vienna, e il porto di Trieste (che sarà ultimato sempre nel 1857) e l'allacciamento da Venezia a Trieste (prima pensato con navigazione a vapore, ma poi realizzato con la ferrovia, nel 1860).

Si farà un cenno sulla progettazione (affidata all'ingegnere veronese Giovanni Milani) e sulla costruzione della Milano-Venezia per comprendere quali furono i problemi da affrontare per un'opera di nuova concezione com'era una linea ferroviaria. Anzitutto c'era il problema del percorso: poiché in territorio italiano non esisteva alcun esempio, si guardò alle esperienze già compiute all'estero. Complessivamente vennero presentate tre soluzioni: un tracciato a sud (per Lodi, Cremona, Mantova, Legnago che, toccando centri minori, avrebbe offerto limitate prospettive di traffico), un tracciato intermedio (che analogamente avrebbe interessato centri minori) e un tracciato a nord, più lungo, ma preferibile perché interessava le città principali – Brescia,

Verona, Vicenza, Padova – che erano già allora floride per ricchezza, commercio e opere d'arte. La scelta di quest'ultima soluzione lasciava prevedere un notevole movimento sia di viaggiatori sia di merci e, dato che a Verona faceva capo la strada dal Tirolo, itinerario privilegiato delle operazioni militari in Italia, il tracciato a nord rispondeva anche a esigenze di natura strategica. Così disegnata, la Milano-Venezia si prospettava come un'impresa economicamente molto vantaggiosa, tanto più quando fosse stata congiunta con la linea da Genova a Torino e al lago Maggiore da una parte e con la prevista Vienna-Trieste dall'altra (dalla capitale dell'impero si aprivano collegamenti con la Germania, la Polonia, il mare del Nord, il Baltico e il mar Nero). La scelta del tracciato era dunque un nodo cruciale. Non meno importante era stabilire il punto più opportuno per collocare ogni stazione, affinché servisse al meglio la città, ma anche il territorio circostante. Fondamentale era risolvere bene gli aspetti tecnici dell'infrastruttura ferroviaria: il progettista disegnò una linea a un solo binario, ma predisposta per il doppio e disegnò tre ponti di grandi dimensioni (il più lungo, quello che attraversa la laguna di Venezia, misura 3,5 km).

Mentre in Inghilterra, in Francia e in molti altri Stati europei si avviavano piani organici di costruzioni ferroviarie, l'Italia – che era suddivisa in tanti piccoli Stati - risultava molto arretrata e restia ad accogliere le innovazioni della tecnica moderna e le forme più libere e aperte di iniziativa economica. In Italia nell'anno 1848 esistevano poco più di 300 chilometri di linee e si trattava in

genere di brevi tratti separati tra loro, come la Firenze-Empoli-Pisa: era la ferrovia Leopolda, che si allacciava al porto di Livorno.

Nei congressi e in molte pubblicazioni si discuteva intanto il problema ferroviario. Nel 1841 Carlo Cattaneo sottolineava che le ferrovie costituivano un poderoso strumento di pubblica e privata prosperità. Il conte Carlo Ilarione Petitti, fra i più convinti sostenitori della ferrovia, nel 1845 dedicò a quel tema un'opera di 650 pagine: da quella prese spunto, l'anno seguente, Camillo Benso conte di Cavour. Le prime linee erano state costruite per collegare le capitali con luoghi di villeggiatura dei rispettivi sovrani –osservava lo statista–, poi le mire politiche spinsero a progettare linee ferroviarie in funzione delle esigenze belliche. Si doveva, invece, pensare a grandi linee interconnesse –esortava Cavour – anziché a linee piccole e separate, come invece si era fatto in alcuni Stati e in particolare in Toscana. Importante era soddisfare gli interessi di tipo commerciale: i governi dovevano preoccuparsi di collegare anzitutto le capitali con il principale porto dello Stato e quindi Milano con Venezia, Torino con Genova, Firenze con Livorno, Roma con Civitavecchia...

Intanto si andava formando l'istinto politico degli italiani: con la continuità delle strade ferrate si poteva, infatti, realizzare l'unità almeno territoriale della nazione. In tal modo la questione ferroviaria, e quindi un fatto di natura principalmente economica, venne a inserirsi nella formazione della coscienza nazionale, durante tutto il periodo del Risorgimento.

Fra la prima e la seconda guerra di indipendenza si accelerò il ritmo delle costruzioni ferroviarie, soprattutto nel Piemonte: in particolare venne completata, nel 1854, la Torino-Alessandria-Genova, con il traforo dei Giovi ed elevate pendenze che comportarono la soluzione di seri problemi tecnici e ingenti spese. Quella linea, prolungata da Alessandria verso Arona, risultò utile nella campagna del 1859, perché permise la concentrazione e il rapido spostamento delle forze franco-piemontesi prima della battaglia di Magenta: è, questo, il primo esempio della stretta connessione che avrebbe sempre legato la ferrovia alle questioni di strategia militare e in particolare alle operazioni belliche.

Nel frattempo veniva ultimata la Piacenza-Bologna, che doveva collegare le linee lombardo-venete con quelle toscane. Erano in costruzione anche alcune linee dello Stato Pontificio come la Bologna-Ancona, la Ancona-Roma. Nel sud, invece, il governo borbonico, dopo aver costruito la prima ferrovia

della penisola, aveva ben presto interrotto ogni attività.

Nel 1860 – alla vigilia dell'unificazione politica – esistevano, in territorio italiano, 1.649 chilometri di linee in esercizio, più 469 chilometri nel Veneto e 80 nel Lazio.

Sviluppo della rete nazionale

Alla realizzazione di un programma organico di costruzioni ferroviarie si giunse, in Italia, solo con l'unificazione politica di gran parte della penisola, realizzata nel 1861. Si trattava di correggere le scelte fatte in passato in base alle idee separatiste, di collegare tra loro le piccole società ferroviarie creando delle realtà più solide e più vaste, di portare a compimento le grandi linee per attirarvi il commercio estero, di incoraggiare, infine, la costruzione delle diramazioni secondarie coinvolgendo gli interessi locali.

Dal 1861 al 1865 lo sforzo costruttivo fu notevole. Vennero portate a termine l'importante linea Bologna-Ancona-Foggia, la Roma-Napoli via Cassino, la Roma-Orte-Ancona, la Bologna-Firenze lungo la via di Porretta (con quest'ultimo collegamento si poteva, finalmente, evitare di percorrere la lunga strada che superava il passo della Futa, comportando un viaggio anche di 15 ore).

Per affrontare un così cospicuo impegno finanziario si fece ricorso al capitale privato straniero e al sistema delle concessioni, che permetteva all'erario di distribuire la spesa nel corso di parecchi anni. Pertanto le concessioni in vigore, una ventina, vennero conservate e ciascuna società mantenne il proprio ordinamento e le proprie tariffe: questo comportava, nei viaggi, notevoli complicazioni per gli orari e le diversità di tariffa.

Nel marzo 1865 venne emanata la legge per l'unificazione amministrativa del Regno d'Italia, fondamentale in quanto suddivideva le strade ferrate in pubbliche e private, dettava le norme per la costruzione e l'esercizio, le servitù legali, le concessioni all'industria privata e la polizia. Fu il primo di una serie di interventi legislativi volti a dare un ordinamento definito alle ferrovie italiane. Due mesi più tardi una legge prevedeva il riordino e l'ampliamento delle strade ferrate, distribuendo la rete della penisola, già in esercizio o in progetto, fra quattro grandi società:

- la "Società Ferroviaria dell'Alta Italia", alla quale venivano assegnate le linee di Piemonte, Liguria, Lombardia, Veneto e Italia centrale;
- la "Società delle Strade Ferrate Romane", competente per le ferrovie livornesi, maremmane, della Toscana

centrale e romane;

- la "Società delle Strade Ferrate meridionali";
- infine la "Società Vittorio Emanuele", competente per le linee calabro-sicule, e la "Compagnia reale delle Ferrovie sarde".

Con il 1865 iniziò un ventennio che possiamo definire "epico". Nei primi cinque anni furono ultimati altri 2.000 km di ferrovia, costruendo opere d'arte grandiose e le principali stazioni. Col compimento della Porrettana si poteva andare in treno da Susa alla punta estrema delle Puglie.

Nel 1866 la nostra rete sfiorava i 5.000 km, dieci anni più tardi toccava i 7.780 km. Si deve, però, ricordare che, nel frattempo, la Germania raggiungeva i 29.000 km, la Francia superava i 22.000, l'Impero Austro-ungarico i 17.000.

Compiuta in gran parte l'ossatura ferroviaria del paese, si diede l'assalto alle Alpi. In quegli anni venne, infatti, realizzato il primo grande traforo alpino, la galleria del Moncenisio. L'impresa comportò la costruzione di una galleria lunga 12.819 m con una quota massima di 1.295 m e venne ultimata nel 1871. L'apertura della nuova linea Bussoleno-Modane modificò sensibilmente gli orari delle ferrovie italiane e immediatamente venne istituito un collegamento diretto fra Parigi e Roma. Con la quasi contemporanea apertura del canale di Suez (1869) anche la "Valigia delle Indie" poteva finalmente istradarsi lungo un itinerario più breve: Calais-Modane-Brindisi per via ferroviaria e Brindisi-Suez-Bombay per via marittima, passando da 100 a soli 20 giorni di viaggio.

Il secondo traforo, quello del Gottardo, venne aperto nel 1882 (costruito in gran parte in territorio svizzero, vide però impegnate in gran parte le maestranze italiane).

In quegli anni si costruirono anche importanti fabbricati viaggiatori (Torino Porta Nuova, Bologna, Trieste ecc.), mentre miglioravano i mezzi di trazione, i veicoli, l'armamento.

Nel 1870 Roma venne riunita all'Italia; il trasferimento della capitale a Roma determinò un rilevante aumento di traffico nelle regioni centrali della penisola.

Negli anni seguenti, mentre le condizioni di alcune società ferroviarie divennero precarie sul piano finanziario e il servizio si faceva più scadente, da più parti si chiese il passaggio all'esercizio di Stato. La proposta in tal senso venne bocciata in Parlamento, ma si provvide al riscatto delle Ferrovie dell'Alta Italia e delle Ferrovie Romane, rispettivamente nel 1876 e nel 1879. Nello stesso anno 1879 venne emanata una legge che autorizzava a spesa di 1.260 milioni per la

costruzione di oltre 6.000 chilometri di ferrovie secondarie e, inoltre, stabiliva la parte che nella spesa avrebbe sostenuto lo Stato e la parte assegnata alle Province (anche per le linee di interesse puramente locale, lo Stato assicurava un concorso nella spesa).

Pertanto durante i primi decenni del Regno le ferrovie, pur rimanendo affidate a società private, ottennero cure particolari da parte del governo. L'interesse dello Stato era dovuto alla rilevanza politica del fattore ferroviario: infatti l'unificazione politica dell'Italia non sarebbe stata compiuta senza l'unificazione geografica e questa poteva realizzarsi soprattutto ad opera delle ferrovie. L'orario ufficiale riguardava ormai, da tempo, le strade ferrate e la navigazione dell'intero Regno d'Italia.

Dal 1885 al 1905: verso l'esercizio di Stato

Abbandonato il progetto di assunzione diretta dell'esercizio ferroviario da parte dello Stato, nel 1885 si provvide a riordinare le ferrovie italiane raccogliendole, sempre in regime di concessione, in due sole reti organiche (di circa 6.000 chilometri ciascuna) sviluppate in senso longitudinale lungo la penisola. Una rete, sul versante adriatico, venne affidata alla già esistente "Società Italiana per le Strade Ferrate Meridionali", che aggiunse al proprio nome la denominazione "Esercizio della Rete Adriatica"; l'altra rete, sul versante tirrenico, venne concessa in esercizio alla "Società Italiana per le strade ferrate del Mediterraneo". Le convenzioni stipulate nel 1885 avevano una durata prevista di 60 anni, divisi in tre periodi di 20, con possibilità di risoluzione del contratto al termine di ciascun periodo. In tutta l'Italia le tariffe furono uniformate e stabilite per legge e anche gli orari furono disposti dal Ministero dei Lavori Pubblici, d'intesa con le società. Il traffico interno del Paese ne trasse beneficio e la lieve concorrenza fra le due concessionarie contribuì a un miglioramento del servizio.

L'esperimento diede buoni risultati e si costruirono nuove linee. Ma a partire dal 1888, in coincidenza con la generale depressione economica, le costruzioni ferroviarie progredirono molto lentamente, anche perché il capitale privato si rivolgeva ormai preferibilmente all'industria. Del resto la grande rete di collegamento era ormai compiuta e restavano da realizzare solo le linee del meridione, dove l'utile di esercizio era assai basso. Un importante traguardo di quegli anni fu l'introduzione dell'energia elettrica come forza motrice, prima nei servizi tranviari (1890, Firenze-Fiesole), poi anche in campo ferroviario (la prima volta fu nel



Stazione di Milano Centrale in costruzione

1899 sulla Milano-Monza).

Volendo descrivere la costruzione della rete ferroviaria, con lo sviluppo dei binari si intersecano altre vicende altrettanto interessanti e complesse. C'è la storia delle stazioni e soprattutto dei fabbricati viaggiatori, che sono esempi di architettura. C'è la storia delle locomotive a vapore, delle tecniche via via applicate per conferire loro maggiore potenza e velocità e per adattarle ai differenti percorsi. C'è la storia delle tecniche di circolazione dei treni, dalla manualità dei primi decenni agli attuali apparati di controllo elettronici. Si potrebbe, ancora, studiare l'evoluzione delle modalità di servizio, sia per i viaggiatori che per le merci (partendo, per quest'ultime, dalle linee di collegamento con i porti, per giungere alle attuali strutture intermodali).

Gli anni del fascismo, la rete locale

Le convenzioni entrate in vigore nel 1885 vennero disdette alla prima scadenza, nel 1905. Fra le cause di quel provvedimento, soprattutto la constatazione che l'esercizio privato, che pure comportava per lo Stato una spesa non indifferente, era inadeguato rispetto alle esigenze della popolazione e al crescente volume dei traffici. Poco a poco i vari movimenti politici, influenzati anche dall'esempio di altri Paesi, si orientarono a favore della nazionalizzazione, che venne approvata con legge del 22 aprile 1905. Venne creata l'Amministrazione autonoma per l'esercizio di Stato delle ferrovie non concesse ad imprese private", che inizialmente comprese solo 10.500 km di linea ma in soli due anni arrivò a 15.500.

L'avvio non fu facile, perché la nuova azienda prendeva in carico un'organizzazione dotata di mezzi scarsi e soprattutto c'era il problema di amalgamare strutture, mezzi e personale provenienti da tre distinte organizzazioni per creare una compagine unitaria, garantendo il regolare funzionamento dell'insieme: ma già nel primo decennio, sotto la direzione di Riccardo Bianchi, la nuova azienda assunse la forma organizzativa che avrebbe mantenuto per ottant'anni. Si avviò un programma di costruzione di nuovi locomotive; vennero redatti i piani regolatori dei più importanti scali nazionali; si diede avvio a un vasto programma di elettrificazioni e alla costruzione delle direttissime Roma-Napoli, Milano-Genova, Bologna-Firenze. Nel 1906 si ebbe l'apertura del Sempione, il terzo grande traforo alpino, con un tunnel lungo quasi 20 km.

La Grande Guerra comportò un intenso piano di potenziamento di linee e di scali ferroviari, per far fronte nel modo migliore alle operazioni militari. Nel dopoguerra, dopo la ricostruzione degli impianti danneggiati, si aprì un nuovo capitolo con l'assunzione del potere da parte del Fascismo. Il ventennio, se da un lato comportò un'ingerenza diretta e un controllo sempre più serrato dell'ambiente politico sull'amministrazione ferroviaria, portò anche un'importante azione di miglioramento degli impianti e del materiale rotabile: per esempio venne portata a compimento, dopo la direttissima Roma-Napoli, anche la Firenze-Bologna, con una galleria di attraversamento dell'Appennino lunga 18,5 km. Vennero aperte al pubblico alcune stazioni importanti (Milano Centrale, Firenze S. Maria Novella, Napoli Piazza Garibaldi), ma vennero costruite anche molte stazioni medie e pic-



In alto, la stazione di Torino Porta Nuova e qui sopra la costruzione di un viadotto sulla Bologna-Firenze.

Le foto che accompagnano questa relazione sono tratte dal libro "Ferrovie italiane. Immagine del treno in 150 anni di storia". A cura di Piero Berengo Gardin, ediz. a cura delle Ferrovie dello Stato, Roma, 1988

cole, progettate a cura del Servizio Lavori centrale delle F.S., nel quale si distinse l'architetto Angiolo Mazzoni. Per stare al passo della concorrenza dei servizi automobilistici, vennero istituiti i "treni leggeri" con automotrici, che rendevano possibili fermate frequenti ed elevate velocità commerciali; si diede il via ai "treni popolari". Vennero messe a punto e realizzate le prime automotrici elettriche.

Negli anni '30, a un secolo dall'apertura della prima linea, le ferrovie italiane raggiunsero un'efficienza mai conosciuta prima di allora, con un'ampiezza di 16.981 km e una cospicua dotazione di materiale rotabile (che però - si ricordi - verrà in gran parte distrutto nel corso della seconda guerra mondiale).

In Italia, oltre alla rete (di circa 16.000 km) gestita dalle FS (ora Trenitalia) esistono altre linee e vere e proprie piccole reti locali, per un totale che supera i 3.000 km: sono gestite da società private in regime di concessione, oppure sono affidate a gestioni commissariali. Quando, nel 1905, lo Stato assunse la gestione della rete ferroviaria italiana, restarono all'industria privata un'ottantina di linee di interesse locale, che venivano definite complementari o secondarie. Nel 1939, alla vigilia della seconda guerra mondiale, le ferrovie esercitate da società private raggiungevano i

6.000 km. Per molte delle linee vennero istituite apposite gestioni commissariali (le linee venivano assunte dallo Stato, ma la gestione restava distinta). Si tratta di linee piccolissime, come la Udine-Cividale, oppure di reti vaste come quella esercitata dalla Ferrovie Nord Milano Esercizio.

Nel tempo le linee esercitate sono diminuite, soprattutto a causa dello sviluppo dell'autoservizio: è un processo analogo a quello che si verificherà per la rete nazionale.

Il treno cede il passo all'automobile

Con gli anni '30 potremmo considerare quasi conclusa la fase di costruzione delle reti ferroviaria italiana.

La ricostruzione post-bellica (delle linee, del materiale rotabile, delle stazioni) comportò un lavoro immane, da compiere il più rapidamente possibile.

Poi la costruzione, negli anni '50, di nuove stazioni, già programmate o iniziate prima della guerra: in particolare venne ultimata, con il fabbricato frontale, la nuova stazione di Roma Termini.

Nei primi anni '50 l'azienda ferroviaria subì una battuta d'arresto riguardo al finanziamento di nuove opere. Nel frattempo l'industria automobilistica era in rapida ascesa: proprio in quegli anni, infatti, prendeva avvio la motorizzazione di massa, incoraggiata dal lancio di automobili economiche e a basso consumo. Proprio la disponibilità di un numero sempre maggiore di autoveicoli, che consentivano di giungere ovunque senza vincoli e orari e coincidenze, fece pensare che il treno costituisse un mezzo ormai superato. Pertanto si costruivano nuove strade e autostrade e poco a poco ferrovie minori e tranvie vennero sostituite con autoservizi; inoltre si tendeva a ridurre, lungo le varie linee, il numero delle stazioni e fermate in servizio: questo perché le stazioni più distanti dai centri abitati erano considerate scomode e venivano abbandonate a favore dell'autovettura privata. Era un processo inverso a quello che si era verificato nei primi cinquant'anni della ferrovia. Man mano che venivano chiusi i vari tronchi di ferrovia, si mettevano in cir-

colazione pullman, che circolavano su linee sempre più ramificate, per rispondere alle accresciute esigenze dei pendolari e del turismo. E anche nei centri urbani si passava in fretta dai binari del tram ai filobus e poi agli autobus. Tale processo si fece ancora più rapido negli anni '60.

Negli anni '70 la crisi petrolifera mise in discussione tutto il sistema dei trasporti. Si cominciò a parlare in un piano generale dei trasporti: si avvertiva l'esigenza di un equilibrio fra il trasporto pubblico e quello privato. Si constatava che, dei 16.000 km di rete ferroviaria, circa 5.000 presentavano un traffico esiguo.

Si cominciò a lavorare alla direttissima Roma-Firenze, che costituiva una pesante strozzatura, per ottenere un sistema a quattro binari: ma i lavori, approvati negli anni '60, si concluderanno solo nel 1992.

Gli anni recenti

Gli interventi negli anni recenti si possono così sintetizzare:

- si è provveduto (e si provvede tuttora) ad ammodernare le linee, le stazioni, gli apparati di controllo della circolazione, per ottenere sicurezza, maggior numero di treni in circolazione, maggiore velocità sulle linee;
- si sono introdotte modalità di esercizio più economiche, in particolare concentrando la presenza di operatori in un numero limitato di stazioni, organizzando le altre come fermate impresenziate;
- analogamente, per le merci, si è puntato sulla concentrazione del servizio in centri di smistamento e strutture intermodali gomma-rotaia (chiudendo, pertanto, gran parte degli scali merci che erano stati costruiti, nell'800, accanto a molte stazioni viaggiatori).

Se le stazioni più piccole sono diventate quasi "stazioni del tram", le stazioni di grandi dimensioni si stanno trasformando in veri e propri "luoghi della città", dove le operazioni tecniche si svolgono dietro le quinte e al viaggiatore si presentano ambienti luminosi, ben progettati dal punto di vista architettonico (valorizzando l'edificio storico, con riorganizzazione degli spazi in chiave moderna).

Ma tutto questo esula dal racconto: la costruzione della rete ferroviaria italiana prosegue, invece, con la rete ad alta velocità, che metterà l'Italia al passo con quei paesi che prima di noi hanno saputo puntare sulle grandi potenzialità della ferrovia. ■

L'automobile, dall'invenzione alla motorizzazione di massa

Alberto Mirandola

Premessa

L'automobile ha costituito, probabilmente, il ritrovato tecnologico che più di tutti ha contribuito a modificare le abitudini di vita e il comportamento degli uomini nel XX secolo. Grazie alla diffusione dell'automobile l'uomo comune ha potuto apprezzare la libertà di spostarsi, percorrendo distanze brevi, medie e lunghe senza sottostare a percorsi e orari predeterminati e senza il vincolo costituito dalla posizione di fermate prestabilite. L'automobile ha fatto scoprire un nuovo modo di avvicinarsi al lavoro, ha introdotto la possibilità di svolgere attività altrimenti impensabili, ha dato un contributo determinante allo sviluppo del turismo e all'utilizzo del tempo libero.

L'imponente sviluppo della motorizzazione ha, peraltro, causato nuovi problemi: gli incidenti stradali hanno provocato un grande numero di morti, invalidi e feriti; la saturazione dei percorsi stradali ha determinato una diminuzione della velocità media dei veicoli (nonostante la sempre maggiore potenza dei motori) e un aumento della frequenza delle code e dei blocchi del traffico, cosa che determina l'incertezza dei tempi di percorrenza e quindi ostacola la sopra citata libertà di viaggiare, costringendo l'automobilista a permanere all'interno della sua auto al di là di quanto egli desideri o preveda; le emissioni allo scarico dei motori hanno innalzato il livello di inquinamento, specialmente nelle città; la dismissione dei veicoli ha causato lo sviluppo di molti deturpanti "cimiteri" di auto e camion e ha reso necessario lo studio di adeguati sistemi per lo smantellamento e il riciclo dei materiali.

L'uomo contemporaneo, a meno di non cambiare completamente il suo stile di vita, non può fare a meno dell'automobile; però dev'essere consapevole di dover dare il proprio contributo alla soluzione di questi problemi, facendo un uso appropriato dell'auto e impiegando, quando possibile e opportuno, mezzi alternativi.

Detto questo, si può affermare che la storia dello sviluppo dell'automobile è un entusiasmante capitolo della storia dell'uomo e costituisce una delle avventure umane più significative.

Dagli inizi alla Prima Guerra Mondiale

Il motore a combustione interna, cuore dell'automobile, è l'invenzione che ha reso possibile la costruzione di veicoli aventi piccolo ingombro, leggeri e veloci. Queste sono, infatti, le caratteristiche vincenti del motore alternativo, che non ha trovato validi concorrenti in questo settore.

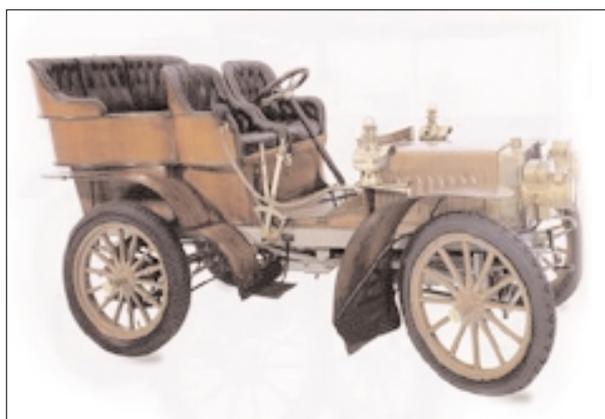
Il motore con compressione e combustione interna al cilindro è la versione che ha soppiantato tutti gli altri tentativi di realizzazione. Esso ebbe un precursore nell'ingegnere francese Alphonse Beau de Rochas, il quale, nel 1862, aveva esposto con lucidità i presupposti teorici di questo tipo di motore; ma le sue idee furono ignorate per circa un ventennio. Molte delle prime applicazioni furono concepite per impieghi fissi, cioè per l'azionamento di macchinari industriali. È ciò che fece, a esempio, il veronese *Enrico Bernardi*, professore universitario a Padova, che a buon diritto può essere annoverato tra gli inventori del motore a combustione interna. È curioso osservare che i primi motori sono stati costruiti nello stesso periodo (gli ultimi due decenni dell'ottocento) da tecnici diversi che non comunicarono tra loro: evidentemente la nuova tecnologia era ormai matura.

Alle prime applicazioni fisse seguirono molto presto le applicazioni automobilistiche. In America i fratelli Charles e Frank Duryea sono considerati i fondatori dell'industria automobilistica americana, con la loro prima realizzazione del 1893, conservata nello Smithsonian Institute di Washington. Uno dei primi esemplari della "Duryea Motor Wagon Company", nata nel 1895, si trova nel Museo Henry Ford a Dearborn, nel Michigan. La seconda vettura realizzata da questa azienda vinse la prima gara automobilistica d'America a Chicago nel 1895. E Henry Ford, che aveva iniziato la sua attività nel

1890, mise in produzione nel 1896 un'autovettura con motore bicilindrico raffreddato ad acqua, che raggiungeva i 40 km/ora. In precedenza alcuni altri inventori avevano realizzato prototipi più o meno perfezionati.

Nel frattempo, dopo le prime realizzazioni di Bernardi e del gruppo Otto-Daimler-Maybach, Giovanni Agnelli concepiva l'idea di fondare una sua casa automobilistica: la FIAT nacque nel 1899.

È perciò evidente che i tempi per la nascita delle automobili erano maturi e che diversi scienziati e tecnici giunsero, nel corso di un decennio circa, a concepire soluzioni analoghe in modo indipendente, operando in ambienti sociali, tecnici ed economici assai diversi. Occorre dire, comunque, che, mentre in Francia, Germania e Stati Uniti il settore dell'automobile nell'ultimo decennio del secolo tendeva ad assumere una dimensione industriale, in Italia l'automobile continuava a rimanere pressoché sconosciuta, nonostante gli sforzi di Bernardi e il nascente interesse di Giovanni Agnelli.



Automobile Fiat mod. 12/16 HP, 1902 (le foto che accompagnano questa relazione sono tratte dal catalogo del museo dell'automobile Carlo Biscaretti di Ruffia di Torino)



Fiat mod. 18/24 HP, 1908

La casa tedesca Benz, prima al mondo, è attiva dal 1889 e dopo 10 anni, alla nascita della FIAT, produceva la duemillesima vettura; le francesi Peugeot e Panhard sono presenti sul mercato dal 1891. E l'americana Ford, nata nel 1890, assunse rapidamente grandi dimensioni produttive, grazie anche all'applicazione del concetto di "catena di montaggio". La FIAT nacque con circa 10 anni di ritardo rispetto alle aziende citate e comunque risalì rapidamente la china nel primo decennio del XX secolo.

Le ricerche e i prototipi di Enrico Bernardi si concretarono nel 1894 con la costruzione della prima autovettura a tre ruote: una posteriore motrice, due anteriori sterzanti. Seguirono altre realizzazioni a tre e quattro ruote negli anni successivi. Ne furono costruiti, forse, un centinaio di esemplari di diversi modelli. Per procedere alla costruzione di questi veicoli occorreva una struttura industriale e commerciale. Ma Enrico Bernardi, geniale scienziato, inventore e sperimentatore, non aveva lo spirito imprenditoriale e commerciale; perciò la produzione delle sue vetture a un certo punto si arrestò, soppiantata da quella dei più forti competitori, in quanto l'ambiente produttivo del Veneto e la mentalità stessa di Bernardi non si dimostrarono adatti allo sviluppo di un settore industriale di questo tipo.

La concezione delle prime automobili derivava dalla carrozza a cavalli, come risulta evidente dalla forma delle prime autovetture americane ed europee. Ma dopo pochi anni, all'inizio del novecento, già andava delineandosi la struttura che sarebbe stata perfezionata in seguito: telaio con 4 ruote uguali, motore anteriore riparato da un cofano, trasmissione alle ruote motrici (posteriori), dispositivo di riduzione meccanica posto vicino al motore, sterzo con volante inclinato. Ben presto i telai tubolari furono sostituiti da profilati, le ruote munite di pneumatici; comparvero le carrozzerie chiuse e i motori, dapprima mono o bicilindrici, furono dotati di 4 cilindri, con valvole laterali e con lubrificazione forzata; l'albero di trasmissione sostituì definitivamente la catena.

Nacquero le prime gare automobilistiche, che hanno sempre costituito un incentivo al perfezionamento tecnologico delle vetture. Vale la pena di ricordare qualche gloria sportiva italiana.

Tra il 1898 e il 1900 le automobili Bernardi parteciparono a 12 gare internazionali, piazzandosi 7 volte al primo posto, 2 volte al secondo, 5 volte al terzo. La prima vittoria fu ottenuta dall'avv. Guido Ehrenfreund, coadiuvato

dal meccanico Antonio Nosadini (colaboratore di Bernardi), sul tragitto Asti – Alessandria e ritorno; il percorso di 192 km fu compiuto in 9 ore e 47 minuti con la vettura attualmente esposta nel Museo Bernardi di Padova. Alla gara avevano partecipato due vetture Bernardi, una Peugeot, una Panhard-Levassor, una Daimler-Carraro, una Ceviano e un'auto a vapore di Amedée Bollée.

Nel 1907 venne compiuto il raid Pechino-Parigi, attraverso l'Asia e l'Europa, su un percorso di 16.000 km, dei quali solo 4.000 potevano dirsi di vere strade. La gara fu vinta con una vettura Itala dal principe Scipione Borghese, accompagnato dal giornalista Luigi Barzini e dal meccanico Ettore Guizardi: essi impiegarono 60 giorni, arrivando a destinazione molti giorni prima degli altri concorrenti.

Nel 1908 Ford lanciò il famoso Modello T, che diede inizio all'epoca della vettura popolare. Le caratteristiche di questa vettura erano la semplicità costruttiva e di funzionamento, la leggerezza, l'affidabilità, la potenza sufficiente in ogni occasione e il costo di esercizio più basso di quello delle concorrenti: il successo fu tale che all'inizio degli anni '20 la Ford T costituiva la metà di tutte le vetture circolanti nel mondo. Dal 1912 le carrozzerie abbandonarono ogni somiglianza con le vecchie carrozze, assumendo progressivamente una forma propria e furono ideate le ruote indipendenti e smontabili. È ancora del 1912 la nascita di un motore Peugeot con distribuzione bialbero e quattro valvole per cilindro, avente una potenza di 20 CV/litro.

Il periodo tra le due guerre

Dopo la stasi causata dalla prima guerra mondiale, la fabbricazione delle automobili riprese vigore; le case europee cercarono di colmare il distacco rispetto ai concorrenti americani, che già lanciavano sul mercato vetture silenziose e confortevoli. Le vetture europee in tale periodo avevano cilindrate di 1.5-3 litri con potenze specifiche di 12 CV/litro a un regime di 2000-2500 giri/minuto; le auto americane avevano cilindrate maggiori, mediamente intorno ai 4 litri. Nel 1932 nasce la Fiat Balilla a tre marce, prima vera utilitaria italiana: motore di 955 cm³, peso 730 kg, economica, ha un successo memorabile (41396 esemplari prodotti fino al 1934, cui seguono modelli via via aggiornati). Un altro successo clamoroso è quello della "Topolino". La vettura europea del 1940 si può così sintetizzare: potenza di 25

CV/litro, regime di 3000-3500 giri /minuto (reso possibile soprattutto dalla disposizione in testa delle valvole e dal perfezionamento della lubrificazione), telai in tubi con traverse o struttura a guscio, motori di media cilindrata con valvole in testa, cambi sincronizzati a 3 o 4 velocità, sospensioni a ruote indipendenti, freni sulle 4 ruote, ammortizzatori idraulici, pneumatici a bassa pressione, profilo aerodinamico della carrozzeria. Un'innovazione importante, dovuta alla Citroen, è la trazione anteriore, che consente, data la mancanza dell'albero di trasmissione nell'abitacolo, l'abbassamento del fondo scocca e del baricentro del veicolo.

Il dopoguerra

Dopo la seconda guerra mondiale si crea un divario notevole tra le auto americane ed europee: le prime adottano motori fino a 100 CV, con carrozzeria ampia dotata di ogni comodità (radio, riscaldamento, aria condizionata), mentre le seconde sono più piccole, leggere ed economiche. Ciò vale soprattutto per l'Italia, con le Fiat 600 (1955), 500 (1957) e 1100/103 (1953), quest'ultima madre di un elevato numero di varianti: sono le macchine che hanno "motorizzato" gli italiani. In Italia tre case automobilistiche coprivano buona parte della produzione, ciascuna con la propria identità: la Fiat, con vetture popolari ed economiche, l'Alfa Romeo, con auto di elevate prestazioni, la Lancia, con vetture dotate di classe e comfort. I fatti più importanti che hanno caratterizzato lo sviluppo dell'automobile dagli anni '50 in poi, influenzando sia sulle parti meccaniche, sia sul design, sono i seguenti:

- il boom della motorizzazione popolare in Europa, che ha influenzato in modo determinante la produzione delle case europee;
- il "fenomeno Mini" e la generalizzazione della trazione anteriore, cosa peraltro avvenuta lentamente (le piccole vetture Volkswagen e Fiat avevano motore posteriore; le auto Mercedes e BMW adottano ancora lo schema classico con motore anteriore e trazione posteriore);
- la crisi energetica dell'inizio anni '70;
- l'ingresso dell'elettronica;
- la legislazione sull'inquinamento ambientale;
- la legislazione sulla sicurezza.

Passati i primi anni del dopoguerra, quando la situazione economica europea era molto difficile, la produzione automobilistica riprende con forza. Nel 1959 viene lanciata sul mercato la

“Mini Minor”, la vetturessa di Alec Issigonis “piccola fuori e grande dentro”. Con un motore di 850 cm³ da 37 CV e una lunghezza di appena 3 m, la Mini ha un’abitabilità notevolissima, grazie ad alcune geniali innovazioni: trazione anteriore, motore trasversale, piazzamento delle ruote alle estremità del veicolo (cosa che consente di avere un passo ragionevole per avere un buon controllo della tenuta di strada), sospensioni Hydralastic. La vettura rivela una tenuta di strada nettamente superiore a quella di molte concorrenti e vince molte competizioni anche contro vetture di grande cilindrata. Queste caratteristiche costituiscono una rivoluzione e avranno influenza su molte altre vetture di piccole dimensioni.

In un panorama tecnologico abbastanza omogeneo si fanno strada altre auto di notevole personalità:

- la Mercedes 300 SL (1954), auto quasi da corsa in versione stradale con le porte ad ala di gabbiano, la linea estremamente bassa, la cui evoluzione porterà ad altre vetture di prestigio;
- la Citroen DS 19 (anno 1955), dalla linea molto personale e dalle soluzioni tecnologiche avanzate: trazione anteriore, freni a disco, sospensioni idropneumatiche, ecc.; la vettura, pur con le dimensioni ragguardevoli, rivela una grande tenuta di strada, che la rendono adatta anche a percorsi sinuosi;
- la Jaguar berlina (1955), dotata di fascino “inglese” e in seguito rinnovata più volte, la cui affidabilità meccanica non è sempre soddisfacente;
- la Porsche coupé, vettura ancor oggi di grande successo, la cui prima versione è del 1955;
- l’Alfa Romeo Giulietta Sprint di Bertone (1954) e la Giulietta Spider di Pininfarina (1955);
- la Volkswagen Maggiolino, lanciata nel 1965 e rimasta in produzione per quasi 40 anni (ultima versione prodotta in Messico fino al 2003) e la Volkswagen Golf (prima serie nel 1974), che ha avuto e continua ad avere molto successo;
- la Lancia Fulvia Coupé (1965), dalla guida piacevole e dalla notevole tenuta di strada;
- le berline sportive (Ferrari, ecc.), ovviamente irraggiungibili per la maggior parte degli utenti.

Tra le nuove soluzioni tecnologiche citiamo le bronzine a guscio sottile e l’incremento del numero di diffusori dei carburatori, che tendono verso l’alimentazione singola per ogni cilindro nelle vetture sportive (l’Alfa Romeo

Giulia Ti 1600 del 1962 ha un carburatore doppio corpo ad apertura differenziata; la successiva Giulia Super 1600 dopo ha due carburatori doppio corpo ad apertura contemporanea, cioè un diffusore per cilindro e, come la Ti, due alberi a camme in testa, uno per le valvole di aspirazione, uno per quelle di scarico; le sue prestazioni sono eccellenti: 73 CV/litro (SAE) a 5500 giri/minuto). Le potenze specifiche aumentano, anche per il miglioramento delle benzine: dai 40-50 CV/litro a

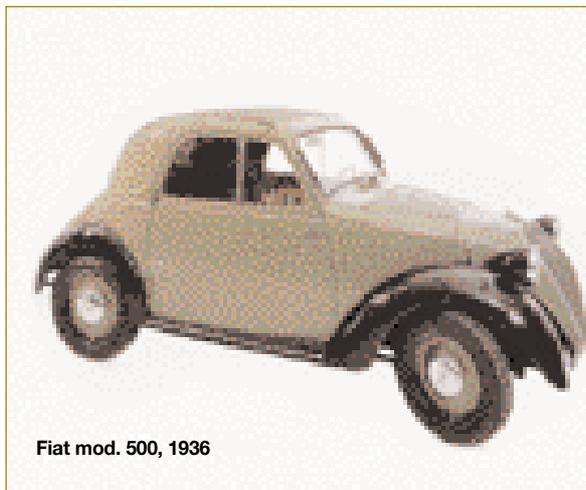
5000 giri/minuto della fine anni ’50 si passa, dopo pochi anni, a 60-70 CV/litro a 6000-7000 giri/minuto. Vale la pena di citare anche il motore Wankel: si tratta di un motore rotativo immesso sul mercato dalla NSU, dopo una esperienza su una vettura più piccola, sulla RO 80 nel 1967. L’idea è quella di eliminare le forze alterne d’inerzia; ma il successo sarà impedito dalla difficoltà di rispettare le norme sulle emissioni a causa della forma non felice della camera di combustione.

Tra le auto spartane e minimali ricordiamo la Renault R4 (1961), la Citroen Dyane e la precedente, intramontabile Citroen 2 CV: nata come idea nel 1936 con un motore di 375 cm³, ma non realizzata a causa della guerra, fu poi riproposta nel 1954 con cilindrata di 425 cm³ e raffreddamento ad aria.

Gli anni ’70 e la crisi energetica

La prima crisi energetica del 1973 produce effetti importanti: l’improvvisa consapevolezza della scarsità delle fonti energetiche e le successive, crescenti preoccupazioni di carattere ambientale portano a un riesame delle caratteristiche tecniche dell’automobile: lo studio di motori a consumo più contenuto, l’impiego di materiali più leggeri e resistenti a maggiori temperature e il miglioramento aerodinamico delle carrozzerie fanno diminuire i consumi e le emissioni. Le case costruttrici americane, che hanno prodotto vetture con consumi elevati, devono fronteggiare nuove norme particolarmente severe. Ma anche le auto europee devono fare altrettanto.

Un contributo decisivo è dato dalla introduzione dell’elettronica nei sistemi



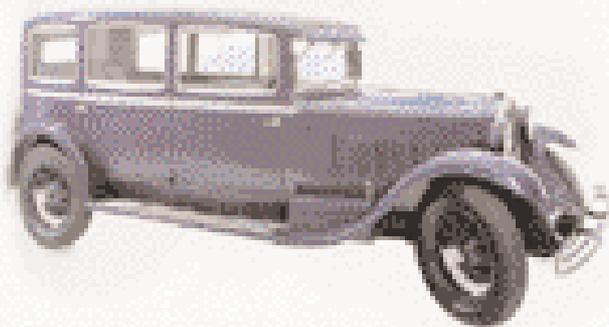
Fiat mod. 500, 1936

di accensione e di iniezione; l’anticipo di accensione, che prima era affidato a un dispositivo di masse centrifughe con correzione sommaria a depressione, è ora regolato elettronicamente in funzione delle condizioni di marcia: il motore dispone, cioè, di un vero “piano quotato” dei parametri di esercizio in funzione del numero di giri e del carico. L’elettronica è anche impiegata per il controllo del veicolo: sistemi antisbandamento, ABS ed altre innumerevoli applicazioni.

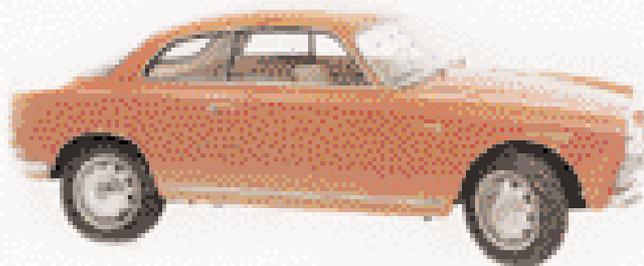
Nel 1968 gli Stati Uniti introducono le prime norme anti-inquinamento; l’Europa segue con lentezza, mentre il Giappone, che tende a esportare le sue vetture negli USA, si adegua con rapidità. Le norme, in un primo tempo, sono fronteggiate mediante il miglioramento dei sistemi di combustione e di messa a punto, grazie appunto all’elettronica; ma in seguito ciò non è più sufficiente. Nascono quindi i dispositivi catalizzatori, i quali richiedono anche una rivoluzione nelle caratteristiche delle benzine, dato che i catalizzatori non tollerano il piombo tetraetile, che serviva per ottenere un sufficiente numero di ottano. Nascono quindi le benzine senza piombo. Lo sviluppo dell’elettronica nell’automobile ha trasformato anche la manutenzione: oggi alcune semplici operazioni che un tempo l’utente un po’ esperto poteva anche eseguire da solo (sostituzione delle candele, pulizia dei contatti, messa a punto della carburazione) non sono più possibili: il vano motore si presenta come un insieme di “scatole chiuse” e qualsiasi operazione richiede l’intervento di un’officina specializzata.

Il problema della sicurezza emerge progressivamente a partire dagli anni ’70; esso ha due aspetti:

- sicurezza attiva: si tratta dell’insie-



Alfa Romeo mod. 6 C 1750 T, 1929



Alfa Romeo mod. Giulietta Sprint, 1954

me di accorgimenti atti a ridurre le probabilità di incidente: efficienza dell'impianto frenante (freni a disco, circuito sdoppiato, ABS, ecc.), delle sospensioni, delle gomme, dello sterzo; miglioramento della visibilità, sistemi anti-appannamento dei cristalli;

- sicurezza passiva: è l'insieme degli accorgimenti che riducono le conseguenze di un incidente per i passeggeri: parabrezza stratificato, piantone dello sterzo collassabile, assenza di sporgenze e spigoli interni all'abitacolo, struttura della pedaliera, conformazione dei sedili, poggiatesta, cinture di sicurezza con pre-tensionatore, airbag, scocca a resistenza differenziata.

Vale la pena di ricordare altri tre fenomeni:

- l'uso del cambio automatico, che è generale negli USA, piuttosto diffuso in alcuni paesi europei, meno diffuso in Italia, dove i guidatori preferiscono l'uso delle marce;
- il diffondersi dei motori sovralimentati, che ha fatto aumentare molto la potenza, ma anche i consumi. Perciò si è trattato di un fenomeno di durata prevedibilmente breve per i motori a benzina (anche per la modifica della formula relativa alla potenza fiscale), mentre è stato determinante per la diffusione dei motori Diesel, che in tal modo riescono a competere in prestazioni con quelli a benzina, consumando meno a causa della natura stessa del motore;
- il diffondersi dei fuoristrada, dapprima nati per effettive esigenze di marcia su fondi stradali difficili, poi imborghesiti nelle finiture e negli allestimenti, fino a diventare una moda, cioè vetture alternative a quelle tradizionali.

Prospettive di ricerca all'inizio del nuovo millennio

Il veicolo

Per quanto concerne il veicolo nel suo insieme, si continua a lavorare sull'utilizzo dell'elettronica: controllo elettronico delle sospensioni e degli ammortizzatori in funzione della velocità e delle condizioni del manto stradale; sensori di prossimità per il controllo delle distanze in marcia e in parcheggio; introduzione di "consensi" che spezzano il vincolo rigido tra la volontà del guidatore e il pedale dell'acceleratore per evitare situazioni di pericolo dovute a manovre errate; sensori per l'azionamento dei tergicristalli; regolazione automatica dei sedili; controllo automatico della climatizzazione e molte altre cose ancora. In definitiva, l'elettronica di bordo è sempre più orientata verso sistemi di controllo globale del veicolo. L'idea di una marcia completamente automatica della vettura è in teoria realizzabile: ma c'è il problema dell'attrezzatura delle sedi stradali.

Il motore

Per quanto riguarda il motore, nei motori a benzina si sta lavorando sui sistemi di distribuzione (quattro valvole per cilindro), sull'iniezione indiretta multipoint, e diretta con pressioni dell'ordine di 50 bar. Le potenze specifiche, tenendo conto delle limitazioni dovute al controllo delle emissioni, dovrebbero mantenersi sui 50-60 CV/litro a 5000-5500 giri/minuto per vetture turistiche, 60-70 CV/litro a 6000-6500 giri/minuto per vetture sportive, 120 CV/litro per vetture spinte.

Nei motori Diesel i sistemi di iniezione "common rail" e i moderni gruppi iniettore-pompa consentono di controllare

elettronicamente il punto di iniezione, la dosatura e la progressione delle quantità iniettate. Nei "common rail" le pressioni stanno superando i 1500 bar e così si stanno annullando le differenze rispetto ai sistemi iniettore-pompa. Le potenze specifiche sono di circa 50 CV/litro a 4000 giri/minuto nei motori aspirati, 60-70 CV/litro a 4000 giri/minuto nei motori sovralimentati.

I combustibili

Sul fronte dei combustibili, o meglio delle risorse energetiche utilizzabili per l'azionamento delle automobili, si stanno concentrando molti sforzi di ricerca. Le possibilità allo studio sono:

- il motore elettrico;
- il veicolo ibrido;
- il motore ad idrogeno;
- il motore elettrico alimentato da celle a combustibile.

Evoluzione del parco automobilistico nel tempo

Si è detto all'inizio che l'automobile ha modificato, forse più di ogni altro ritrovato tecnologico, lo stile di vita dell'uomo nell'ultimo secolo. Tutti noi possiamo avere diretta percezione di questa considerazione. Ma analizziamo l'evoluzione del sistema automobile nel tempo in base ad alcuni semplici dati. Dalla nascita dell'automobile fino agli anni '60 il panorama è dominato dagli Stati Uniti. Nel 1960 circolavano circa 100 milioni di automobili, di cui il 60-70% negli USA; il numero complessivo delle auto è salito a 200 milioni nel 1970 e a 375 milioni nel 1985. In Italia il numero delle automobili era pari a 200 mila nel 1945 (una ogni 225 abitanti), 342 mila nel 1950 (una ogni 82 abitanti), 29.5 milioni nel 1992 (una ogni due abitanti). Soltanto nel 1970 il numero di

Speciale

I TRASPORTI

un percorso multidisciplinare

auto nel resto del mondo ha raggiunto quello degli USA. A partire da quella data, peraltro, il numero di automobili negli USA, per ovvie ragioni (nel 2000 circolavano circa 0.7 auto per abitante), tende a stabilizzarsi; invece la crescita continua a un ritmo elevato nei paesi in via di sviluppo, man mano che il tenore di vita vi aumenta.

Oggi circolano nel mondo circa 600 milioni di autovetture (una ogni 10 abitanti), di cui 170 milioni negli USA, 160 milioni in Europa, 33 milioni in Italia (0.58 auto per abitante). I maggiori produttori sono il Giappone (8 milioni di auto nel 1998), gli USA (5.5 milioni), la Germania (5.3 milioni). La produzione delle auto, così come è accaduto per gli altri prodotti industriali, tende a spostarsi progressivamente in paesi nei quali il costo del lavoro è inferiore e la tecnologia lo permette. I maggiori produttori erano, nel passato, gli USA e l'Europa Occidentale; poi c'è stata l'irruzione sul mercato del Giappone, quindi della Corea del Sud. Ed è prevedibile che altri paesi entreranno nel mercato nei prossimi anni. Inoltre un numero sempre maggiore di cittadini del terzo mondo aspira a possedere un'automobile.

Perciò dobbiamo porci alcune domande. Supponiamo, per fissare le idee, che la popolazione mondiale arrivi entro alcuni anni a 10 miliardi di individui

(attualmente, anno 2003, siamo oltre 6 miliardi). Oggi nel mondo circola un'auto ogni 10 persone; se si arrivasse a un'auto ogni 2 persone (più o meno come in Italia oggi), ciò significherebbe un parco totale di 5 miliardi di vetture. Questo insieme di veicoli (e non abbiamo conteggiato i camion e gli autobus), allineati uno dopo l'altro, formerebbe una linea pari a circa 550 volte il giro del mondo. E supponendo che ogni auto percorra 15.000 km/anno consumando 1 litro ogni 13 km, il consumo complessivo, con un valore medio di 1155 litri/auto, sarebbe di 4 miliardi di tonnellate all'anno di benzina o gasolio. Ciò significherebbe un consumo annuo di petrolio, dal quale benzina e gasolio derivano con le relative perdite di processo, molto superiore al totale dei consumi annui attuali di petrolio per tutti gli usi (trasporti, centrali elettriche, riscaldamento, petrolchimica, industria).

Ovviamente questi numeri non sono sostenibili, per due motivi: la scarsità delle risorse petrolifere e l'inquinamento ambientale; quest'ultimo, per quanti progressi si facciano circa il controllo delle emissioni, sarebbe enorme a causa del numero di veicoli (si ricordi che non abbiamo conteggiato i camion, gli autobus, gli aerei e le navi) e del numero di fabbriche necessarie per produrli e smaltirli.

Considerazioni finali

L'automobile è stata la nostra grande amica negli ultimi 30-40 anni. Ci ha reso liberi e indipendenti, ha facilitato i nostri spostamenti per lavoro, ci ha dato la gioia di scoprire nuove località, ci ha consentito di allietare il nostro tempo libero. È diventata un mezzo sempre più sicuro, confortevole, piacevole da guidare. Nel futuro, però, queste sue caratteristiche rischiano di trasformarsi in un boomerang, per quanto si è detto sopra. Perciò in un futuro non lontano bisognerà modificare radicalmente il nostro stile di vita. Ciò vale anche per gli altri aspetti della nostra vita, non solo per i trasporti, ma questo discorso ci porterebbe troppo lontano.

Ovviamente la ricerca continua a proporci nuove soluzioni tecniche, come abbiamo visto, ma quando si combatte contro i grandi numeri, i ritrovati tecnici possono fornire contributi piuttosto marginali. Anche l'uso dell'idrogeno, che alcuni considerano il combustibile del futuro, non deve trarre in inganno: l'idrogeno non è una fonte energetica, perché dev'essere prodotto separandolo dai materiali che lo contengono (idrocarburi o acqua): ciò richiede molta energia, quindi sposta il problema dei consumi dall'utilizzo alla produzione del combustibile. ■

Trasporti e insediamenti abitativi: loro influenza reciproca

Roberto Bernardi

A tutti è noto che, interessando gli ambiti dell'economia, del sociale, della demografia e della politica, i trasporti e gli insediamenti abitativi sono tematiche di competenza della geografia in quanto coinvolgono il territorio e sono tra loro strettamente interconnesse e interdipendenti. Prima di soffermarsi su connessioni e dipendenze tra centri abitati, strutture viarie e trasporti occorre allora un breve cenno su dette due realtà, frutto delle primarie necessità degli uomini di abitare e di relazionare.

I centri abitati crescono e si sviluppano in ragione del sito e della posizione che li rapportano positivamente all'ambiente fisico più o meno favorevole, al territorio da essi coordinato, agli altri centri. Per ciò che concerne l'ambiente fisico le logiche di insediamento dei centri abitativi sono mutate nel tempo; nel lontano passato furono privilegiate le località sommitali utili ai fini difensivi, ben presto nella scelta della localizzazione ebbero però grande importanza quei luoghi che consentivano e favorivano i contatti. Si svilupparono pertanto i centri marittimi, fluviali, di sbocco di valle, di incrocio tra le grandi vie naturali di collegamento.

Si può allora dire che anche nel passato vi sia stato uno stretto rapporto delle città e del loro sviluppo con le possibilità di collegamenti cioè coi trasporti, i traffici di merci e persone.

Non solo quindi l'ambiente fisico ha giocato, e gioca tuttora, un ruolo importante, ma anche le infrastrutture viarie terrestri e acquedotti che gli uomini hanno saputo utilizzare e creare.

Ne sono esempio i Romani che hanno gestito l'impero grazie all'organizzazione del territorio dovuta principalmente alla rete delle città da loro fondate in luoghi opportuni rispetto alle condizioni fisiche, del popolamento e, soprattutto, della rete viaria da essi tracciata e mantenuta attiva.

Una volta sorto, in ragione dei più vari motivi (bellici, politici, amministrativi, ecc.), il centro abitato ha dato vita a un rapporto col suo territorio sempre simbiotico, ma che col tempo è andato mutando, passando da un rapporto di dominio a un rapporto di collaborazione.

Quando la città viveva del suo territorio, cioè quando la popolazione utilizzava per vivere quasi esclusivamente le produzioni agricole del suo intorno e in cambio dava ad esso la protezione mili-



Foto aerea del ponte sul Po della A1, fra Gropello Cairoli e Casei Gerola.

Le foto che accompagnano questa relazione sono tratte dal libro "I trasporti in Italia, storia e futuro", a cura di Filiberto Dani, edito a cura di SARIN, Pomezia, 1987

tare nei momenti di invasione delle orde nemiche, vi era una città "murata" che non necessitava di grandi vie di comunicazione in quanto i traffici erano una realtà locale, lenta e facilmente programmabile. È questa la fase del rapporto di dominio della città sul territorio; una fase verificatasi non solo nel lontano passato, un passato che in alcune civiltà aveva visto prender vita anche rapporti di collaborazione tra le città e i territori. Dimostrano ciò i Romani i quali, grazie alle strade e ai traffici, difusero la loro civiltà divenendo il vero primo popolo vocato alla globalizzazione. Ma esempio di un rapporto di dominio tra città e loro territorio è dato soprattutto dal medioevo, un periodo nel quale traffici e reti viarie erano assolutamente modesti e le città coi loro piccoli territori in diretta sudditanza risultavano "isole" separate da vaste aree di tutti e di nessuno.

Col crescere della tecnologia, della cul-

tura e delle attività produttive che hanno portato le città a essere i luoghi di maggior insediamento della popolazione (urbanesimo) e la non città a essere non solo l'area delle produzioni del settore primario, bensì una realtà capace di autogestirsi (urbanizzazione) accogliendo anche attività un tempo proprie delle città (decentramento), si è giunti tra città e campagna a un rapporto di collaborazione.

Un rapporto che non può esistere se non vi sono infrastrutture di collegamento, in primis viarie e di trasporto, che favoriscano i traffici e i contatti.

Il rapporto città – territorio in ragione della distanza economica è evidenziato dalla antica, ma tuttora almeno didatticamente utile teoria di Von Thünen (1783-1850).

Si giunge così a dover valutare non solo il rapporto tra città e territorio, bensì anche quello città – città. Si parla pertanto di reti viarie e di sistemi urbani;

Speciale

I TRASPORTI

un percorso multidisciplinare



Ferrovie e strade nella val Polcevera, Genova

due realtà queste (il primo termine indica possibilità di rapporti più o meno generici; il secondo di rapporti razionalizzati sulla base di un programma e di una volontà politica), che pur diverse da regione a regione, dimostrano che tra le città e tra queste e i territori esistono, esistevano e dovranno esistere collegamenti atti a vitalizzare l'insieme territoriale.

A nessuno sfugge che tra i centri abitati vi sono rapporti gerarchici (teoria del rango – dimensione; teoria delle località centrali o del Christaller; teoria dell'effetto città o del Grigg) che devono costantemente essere gestiti affinché non si generino vessazioni che inibiscano lo sviluppo delle città più piccole o eccessive dilatazioni delle maggiori (effetto metropoli) e che detti rapporti devono tendere invece a generare megalopoli, realtà territoriali queste ove non si verifici il soffocamento e l'inglobamento delle aree più deboli, costituite nello specifico, dai centri minori e dalle aree

rurali.

Per far ciò è allora necessario curare le vie e i mezzi di comunicazione atti a favorire i trasporti e la circolazione di uomini e merci nonché la più opportuna localizzazione delle attività produttive.

Deve essere così creata una rete viaria completa e funzionale nelle sue componenti (ferroviaria e stradale, acqua, aerea) capace di schiudere l'ambiente naturale alla valorizzazione economica, un sistema viario cioè che con la fittezza e il livello funzionale delle comunicazioni materializzi il grado di controllo delle società umane sul territorio. Ed è così che i paesi e i territori più evoluti hanno la gamma completa della rete delle comunicazioni, utili non solo come vie per i trasporti, ma anche come fatto di gestione dei territori e di servizio alle popolazioni (esiste invero anche una valenza di dominio politico: elevata per ferrovie, autostrade, vie aeree e idriche, ove le entrate e le uscite dei mezzi sono scelte del potere). Si può facilmente verificare che i paesi più arretrati non possiedono la gamma completa dei sistemi di trasporto (si pensi ai paesi africani) e che anche nei paesi evoluti le aree più sviluppate sono quelle ove la struttura viaria si articola su tutti tipi e i sistemi di trasporto.

Grande attenzione deve però essere posta a non eccedere nella presenza di infrastrutture viarie e di traffici in quanto sempre si instaura una dissociazione tra la realtà della struttura di trasporto e quella delle zone limitrofe. Ancora una volta è un problema di equilibri! I geografi affermano, a ragione, che le diseconomie economiche, sociali e territoriali si verificano quando l'uomo incide con realizzazioni carenti, eccessive o diverse rispetto a quelle che sono le necessità e le possibilità dei luoghi.

Le reti viarie devono sì avere una presenza e una gerarchia, ma commisurate alle funzioni, ai traffici che le percor-

rono e all'importanza dei centri collegati: si deve infatti sempre ricordare che la rete viaria e i traffici che in essa si svolgono introducono nello spazio una forte polarizzazione lineare e nodi di vario livello funzionale, i quali possono essere una realtà positiva ma anche negativa per i territori e i centri abitati.

Esempio di una realtà che può provocare notevoli modifiche territoriali è quello dei trasporti intermodali che danno vita agli interporti, complessi organici di strutture integrate e di servizi finalizzati allo scambio di merci tra diverse modalità di trasporto (scalo ferroviario per treni in collegamento con porti, aeroporti e grande viabilità stradale).

Per valutare se una rete di trasporti è consona va fatto riferimento alla sua densità territoriale (km. di rete per 1000 kmq di superficie) e a quella rispetto alla popolazione (km. di rete per 1000 abitanti) nonché al suo indice di connettività (rapporto tra numero di segmenti e nodi della rete) e alla accessibilità dei suoi nodi dovuta alla somma del numero minimo di segmenti tra un nodo e tutti gli altri. Si potranno così valutare non solo le tipologie delle reti (a forma di albero, a ventaglio, ad anello) bensì anche se queste sono squilibrate per eccesso, per difetto o per diversità rispetto alle potenzialità dei territori.

Trasporti, rete viaria, insediamenti abitativi, territorio sono realtà strettamente interconnesse; il decadimento o lo sviluppo di una si ripercuote sul decadimento o lo sviluppo delle altre (un positivo esempio è dato dal Veneto, ove città, territorio, rete viaria e trasporti hanno raggiunto un buon livello e una sufficiente armonia); i traffici e le città non sono però un fatto spontaneo, vanno gestiti con preventivi studi interdisciplinari e opportuni programmi di attuazione.

È questo un modesto suggerimento a politici, amministratori e tecnici-progettisti. ■

Il sistema ferroviario italiano dell'alta velocità

Carlo Verna

Come noto, il sistema dei trasporti in Italia è fortemente squilibrato in favore della rete stradale e autostradale con evidenti costi ambientali, sociali ed economici: traffico elevato, inquinamento, alta incidentalità, penalizzazione del sistema produttivo e distributivo.

	Passeggeri	Merci
Strada	92,7 %	65,00 %
Ferrovia	5,44 %	10,74 %
Vie d'acqua	0,43 %	19,10 %
Navigaz.aerea	1,035 %	0,01 %

Fonte: Conto Nazionale Trasporti anno 2001

Migliorare e potenziare l'attuale servizio ferroviario, attraverso la realizzazione di nuove linee ferroviarie, è quindi un obiettivo essenziale per ridisegnare e riequilibrare il sistema dei trasporti italiano e contribuire a indirizzarlo verso una maggiore sostenibilità ambientale, soprattutto in considerazione delle previsioni sulla mobilità proiettate al 2010.

In Europa negli ultimi venti anni il mercato della mobilità dei passeggeri e delle merci è più che raddoppiato:

trasporto passeggeri +120%
trasporto merci +100%

All'orizzonte del 2010 è previsto un ulteriore aumento:

trasporto passeggeri +24%
trasporto merci +38%

In assenza di interventi infrastrutturali l'aumento sarà assorbito al 50% dalla strada.

La politica dei trasporti europea, designata nel Libro Bianco 2001 (*European transport policy for 2010: time to decide*), si pone come obiettivo di fondo il contenimento dei trasporti su strada attraverso:

- la realizzazione di una migliore connessione tra i diversi sistemi di trasporto;
- la rivitalizzazione delle ferrovie con l'apertura graduale al mercato europeo, l'aumento degli standard di sicurezza, di qualità e di prestazioni ambientali e la realizzazione di nuove infrastrutture.

Per il rilancio del trasporto ferroviario dal 1990 l'Europa ha pianificato la realizzazione, entro il 2010, della rete ferroviaria ad Alta Velocità da espandere ulteriormente con orizzonte 2020.

Le linee veloci in Italia si svilupperanno

lungo due direttrici principali:

- una longitudinale nord-sud che collega Napoli a Milano e si protende verso il Nord Europa - attraverso i valichi - e verso la Sicilia;
- una trasversale ovest-est che lega Torino a Venezia attraverso la Pianura Padana completandosi con la bretella di collegamento verso il porto di Genova e con i collegamenti internazionali Torino-Lione fino a Lisbona ad ovest e Venezia-Trieste-Lubiana-Kiev verso est.

Le linee veloci italiane sono realizzate da:

- RFI, la società del Gruppo FS che gestisce l'intera infrastruttura ferroviaria italiana. Le attività di RFI sono dedicate al potenziamento infrastrutturale sulle principali direttrici, nel sistema dei valichi e nei nodi metropolitani, oltre che sulle nuove linee AV/AC (Torino-Lione, prolungamento verso sud della Milano-Napoli) e nella realizzazione delle nuove stazioni.
- TAV S.p.a., la società concessionaria di RFI per la progettazione e la realizzazione delle nuove linee veloci tra Torino e Padova, Milano e Napoli e tra Genova e la rete padana.

Per raggiungere l'obiettivo del riequilibrio modale del sistema di trasporto e la riduzione del suo costo ambientale, le linee veloci sono realizzate in modo da garantire:

- la stretta integrazione con le linee esistenti mediante le interconnessioni;

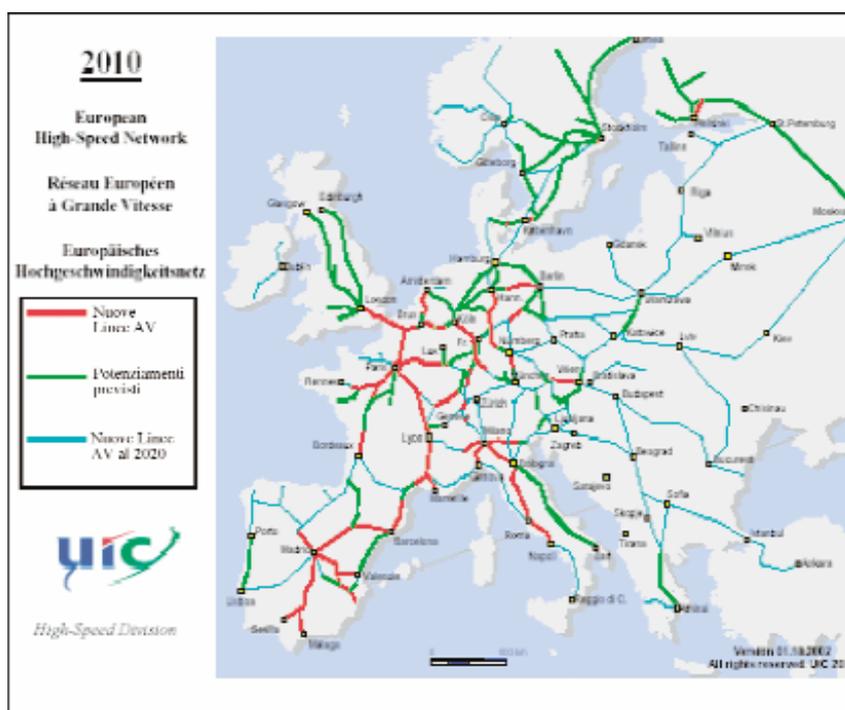
- la piena integrazione con la rete A.V. europea tramite standard tecnologici e con lo sviluppo delle direttrici dei valichi;
- il miglior inserimento ambientale;
- la migliore mobilità nelle aree metropolitane mediante il potenziamento e la riorganizzazione dei nodi ferroviari;
- l'aumento dell'offerta e dell'efficienza dei servizi sia per i passeggeri che per le merci.

Le linee veloci Tav, tra TO-PD e MI-NA si svilupperanno per oltre 1.100 km e attraverseranno il territorio di oltre 200 comuni di diverse dimensioni, diversa densità abitativa, diverse caratteristiche di sviluppo. Ma tutti con un patrimonio ugualmente ricco di beni artistici e ambientali.

Costruire, in questo territorio, una nuova infrastruttura vuol dire affrontare e risolvere problematiche di altissimo indice tecnico innescando un meccanismo di attenzione verso l'ambiente, sia esso naturale o storico-artistico, i cui valori di salvaguardia, riqualificazione, recupero diventano prioritari già dalle prime fasi del progetto.

Sul totale degli investimenti allocati per le linee TO-MI-NA al 2001 il 20% è destinato a interventi per l'inserimento socio-ambientale delle linee, di cui:

- 11,5% per misure strettamente ambientali (attività di monitoraggio, mitigazione di impatto durante la costruzione, prevenzione del rumore e del-



- le vibrazioni, eventuali varianti);
- 8,5% per misure di integrazione socio-territoriale (archeologia, viabilità, altre misure di mitigazione socio-territoriale).

Standard tecnici linee AV/AC

Tipo di esercizio:
misto passeggeri/merci

Velocità massima: 300 km/h

Raggio minimo curvatura: 5.450 m

Pendenza massima: 18‰ (ecc. 21‰)

Scartamento: 1,435 m

Carico max per asse: 25.0 t

Interasse binari: 5 m (ecc. 4,5 m)

Sezioni gallerie: 82 m²

Tipo di alimentazione:
25 kV c.a.(50 Hz)/3kV c.c.

Sistema di segnalamento:
ERTMS livello 2

Frequenza massima di esercizio: 5'



Il sistema di distanziamento e comando/controllo dei treni

Tra le prime in Europa, l'Italia adotterà sulle nuove linee AV/AC, l'ERTMS (European Rail Traffic Management System), il nuovo sistema di comando controllo e distanziamento dei treni ideato a livello europeo per garantire l'interoperabilità ferroviaria.

Tutte le linee AV/AC in Italia saranno attrezzate con il sistema di distanziamento via radio ERTMS livello 2. L'ERTMS livello 2 utilizza il sistema GSM Railway tramite il quale i segnali trasmessi da terra, sotto la supervisione del macchinista, vengono recepiti direttamente dalle apparecchiature di bordo e tradotti in istruzioni di circolazione, distanziamento, frenata.

Il sistema è caratterizzato da un'apparecchiatura centrale (Radio Block Centre) che trasmette via radio con continuità a ciascun treno la velocità da rispettare in funzione sia della marcia dei treni che lo precedono sia dei vincoli imposti dal tracciato o da eventuali rallentamenti temporanei. Nello stesso tempo il treno invia la sua posizione al posto centrale.

Le linee AV e la sicurezza in galleria

I progetti delle nuove linee Alta Velocità prevedono per tutte le gallerie di lunghezza superiore ai 2 Km la sezione a doppia canna che permette un'elevata sicurezza intrinseca a prescindere cioè dalla tipologia e dalle caratteristiche dell'impiantistica tecnologica.

Con la separazione fisica delle vie di corsa si riducono le possibilità di accadimento degli incidenti, se ne limitano le eventuali conseguenze e si agevolano gli interventi di soccorso tecnico e sanitario.

Lungo le gallerie sono previsti marciapiedi di 1,5 m di larghezza per l'allontanamento dei passeggeri dal luogo dell'incidente e l'istadamento verso le uscite.

I collegamenti, predisposti con passo costante fra le due canne, sono dimensionati per contenere provvisoriamente circa 300 persone (sezione libera minima: 1,2 m x 2,2 m) e costituiscono un'area di transito protetta.

Nei bypass è previsto un sistema di compartimentazione con doppie porte REI e un impianto di sovrappressione per impedire il passaggio dei fumi da una canna all'altra.

Nelle gallerie artificiali in luogo dei

bypass sono previste vie di esodo/accesso ogni 250 m dai marciapiedi laterali all'esterno.

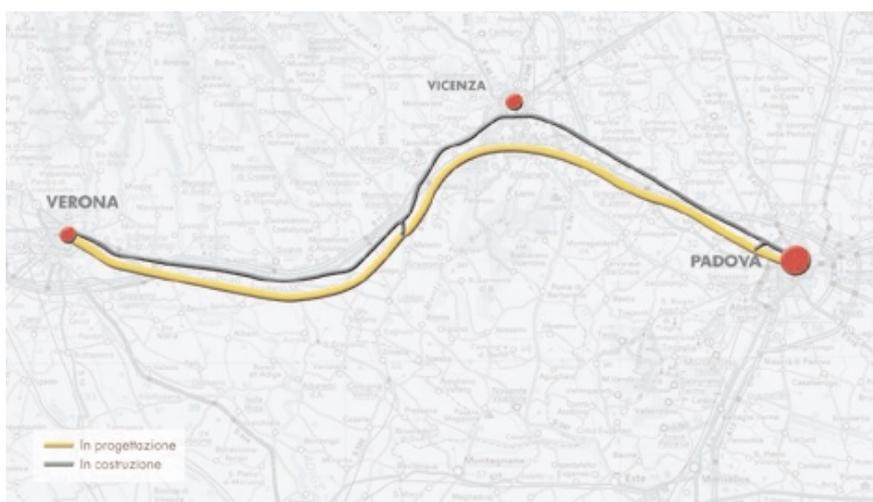
Sono previsti inoltre specifici impianti di sicurezza:

- impianto idrico antincendio in galleria (vasche di accumulo nei piazzali di emergenza e idranti ogni 250 m);
- impianto di controllo fumi nelle finestre (sistema di ventilazione);
- impianto di pressurizzazione/ricambio aria nei bypass (garantisce una sovrappressione rispetto alla galleria);
- impianto di illuminazione e forza motrice, di comunicazione (GSM) e di security (per sorvegliare gli imbocchi delle gallerie e delle finestre);
- segnaletica di emergenza (cartelli per individuazione uscite, localizzazione attrezzature di emergenza, cartelli per attrezzature antincendio).

Le finestre

Le finestre di accesso alle gallerie, utilizzate nelle fasi di scavi, rappresentano rapide vie di fuga in condizioni di emergenza.

Le finestre sono carrabili fino all'intersezione con la galleria ferroviaria in corrispondenza della quale è prevista un'area di manovra per i mezzi di soc-



corso e la predisposizione di piani a raso per posizionare sui binari i mezzi bimotores per le VV.FF.

In corrispondenza delle finestre, come degli imbocchi, saranno predisposti piazzali di emergenza (500 m²) collegati alla viabilità ordinaria e ove possibile piazzole per atterraggio elicotteri.

L'avanzamento delle linee veloci

Ad oggi le linee Torino-Milano e Milano-Napoli, già approvate, sono tutte in fase di costruzione. I lavori sulla Roma-Napoli hanno raggiunto un avanzamento del 90%, pari a 3.135 milioni ; la Firenze-Bologna è al 73%, pari a 2.387 milioni ; la Milano-Bologna è al 38%, pari a 1.186 milioni ; la Torino-Novara al 43% pari a 1.870 milioni . La Roma-Napoli entrerà in esercizio a partire dal 2005; sempre nel 2005, in tempo utile per le Olimpiadi invernali del 2006, entrerà in esercizio la Milano-Novara; la Milano-Bologna e la Firenze-Bologna saranno attivate nel 2007 e la Novara-Milano nel 2008.

Per quanto riguarda le linee Milano-Genova e Milano-Verona i progetti preliminari sono stati approvati dal CIPE.

Lavori in corso

630 km in costruzione tra Torino, Milano e Napoli:

- 140 km di nuove gallerie di linea;
- 490 km di nuovi viadotti, ponti, trincee e rilevati;
- 15 Km di interconnessioni;
- 254 km in corso di adeguamento della Direttissima Roma-Firenze;
- circa 240 km in approvazione tra Milano-Verona- Padova e Terzo Valico dei Giovi.

La linea veloce Milano-Verona

La linea si sviluppa per 112 km - 7 dei quali su ponti e viadotti e 17 in gallerie naturali e artificiali - attraverso il territorio di 31 comuni in Lombardia e 4 in Veneto. Per limitare tagli sul territorio il tracciato previsto dal progetto preliminare corre quanto più possibile in affiancamento a infrastrutture esistenti o pianificate:

- futura autostrada Milano-Bergamo-Brescia;
- futura tangenziale autostradale a sud di Brescia nel tratto Travagliato-Castendolo;
- attuale sedime dell'autostrada A4 Brescia-Padova nel tratto Calcinato-Sona;
- attuale tracciato della linea ferroviaria esistente Brescia-Verona, nel tratto Desenzano-Verona.

Il progetto preliminare prevede il collegamento della nuova linea alla rete esistente con interconnessioni per un totale di circa 21 km:

- interconnessione Treviglio est;
- interconnessione Brescia ovest;
- interconnessione Brescia est;
- interconnessione merci a Verona.

Il nodo ferroviario di Verona

Il progetto preliminare individua un tracciato che vede le linee veloci attraversare la città in stretto affiancamento alla linea storica. La stazione di Porta Nuova sarà servita direttamente dalla nuova linea.

In relazione ai futuri sviluppi del traffico merci derivanti dal potenziamento dell'asse Brennero si è prevista l'eventualità di realizzare una cintura merci che dal Quadrante Europa aggiri la zona sud della città e, affiancandosi all'A4, si ricongiunga alle nuove linee fuori dai confini comunali a S. Martino Buonalbergo.

In particolare a Verona est si prevede un collegamento che permetterà ai treni merci provenienti da Milano dalla linea storica e dalla nuova linea di accedere al Quadrante Europa e/o alla direttrice per il Brennero senza interferire con le altre funzioni dell'impianto ferroviario.

L'intervento di penetrazione AV/AC nel Nodo di Verona consente di dare completamento alla linea AV/AC Milano-Venezia.

Il tracciato della linea AV/AC si sviluppa, per circa 10 km, in affiancamento alla attuale linea ferroviaria e quindi impegna, quasi esclusivamente, aree ferroviarie con attraversamento delle stazioni di Verona Porta Nuova e Verona Porta Vescovo.

La linea veloce Verona-Padova

La linea si sviluppa per 76,5 km - 36 dei quali in affiancamento a infrastrutture esistenti - interessando le province di Verona, Vicenza e Padova.

Nel tratto iniziale corre in affiancamento alla linea storica MI-VE.

Nel comune di S.Martino Buon Albergo segue il tracciato della bretella di raccordo tra la A4 e la SS11, per svilupparsi in un corridoio libero sino all'abitato di S.Bonifacio da dove si affianca nuovamente alla linea ferroviaria esistente.

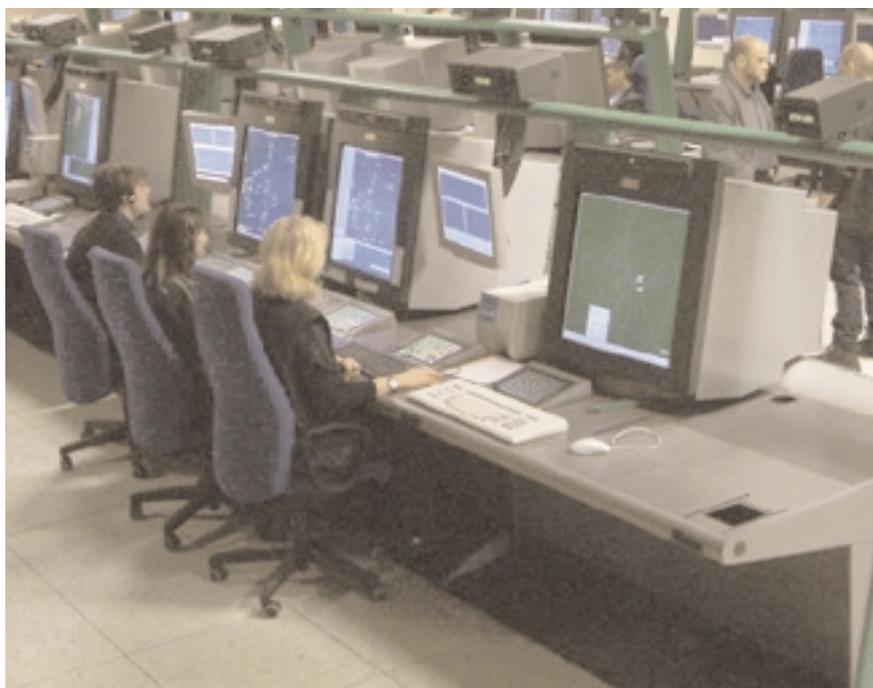
A metà tracciato, dopo l'interconnessione di Vicenza ovest, la linea procede in affiancamento a sud della A4 sino al Km 57 circa dove sovrappassa l'autostrada e si riaccosta alla linea storica sino alla stazione di Padova Centrale.

A fine tracciato è previsto il collegamento merci di Padova, connesso alla linea Padova-Bassano.

Il controllo della navigazione aerea

Carlo Pesce

La navigazione aerea è l'arte di condurre un aeromobile da un punto ad un altro nel modo più sicuro e economico, indipendentemente dalle condizioni meteorologiche e della presenza di altri aeromobili, e di determinare la sua posizione rispetto alla superficie della terra. In conseguenza del grande sviluppo avuto dall'aviazione, la navigazione aerea, oggi va considerata come uno degli elementi di un sistema complesso, l'Air Traffic Management (ATM), il quale avvalendosi di altri sistemi (o sottosistemi), quali le comunicazioni e l'acquisizione, l'elaborazione e la presentazione di dati, ha il compito di provvedere alla sicurezza, alla regolarità e alla speditezza della circolazione di tutti gli aeromobili con una gestione del volo in modo continuo, dalla pianificazione, all'esecuzione e alle attività post-volo.



Air Traffic Management (ATM)

L'ATM è composto dall'insieme di tre sistemi: ATS (Air Traffic Services), ATFM (Air Traffic Flow Management), ASM (Air Space Management), che insieme concorrono al conseguimento degli obiettivi di sicurezza, regolarità ed economicità dei voli.

Traffico aereo e sistema ATS

L'insieme degli aeromobili in volo ed in movimento sulla superficie degli aeroporti costituisce il traffico aereo.

Il traffico aereo viene gestito attraverso il sistema ATS (Air Traffic Service), la cui funzione principale è quella di prevenire collisioni tra aeromobili; ciò in piena armonia con le altre funzioni, sempre espletate dal Sistema, che investono i caratteri finanziari ed economici del traffico aereo.

Il Sistema ATS si articola in una grande varietà di elementi, per la maggior parte interdipendenti, quali:

- i fattori fisico e geografici;
- le regolamentazioni;
- le caratteristiche degli aeromobili;
- il fattore umano;
- l'organizzazione, e le caratteristiche delle infrastrutture e dei relativi servizi.

I Servizi del Traffico Aereo (ATS) si distinguono in:

- servizio di Controllo del Traffico Aereo (CTA), con il compito di prevenire collisioni fra aeromobili in volo, fra aeromobili e aeromobili ed aeromo-

bili ed ostacoli sull'area di manovra ed accelerare e disciplinare il flusso del traffico aereo, mediante l'applicazione di distanze di sicurezza, dette "separazioni", sul piano orizzontale o verticale;

- servizio informazioni volo (FIS), con il compito di fornire consigli ed informazioni utili per una sicura ed efficace condotta dei voli;
- servizio di allarme (ALS), con il compito di mettere in allarme e cooperare con le organizzazioni deputate alla ricerca ed al soccorso aereo;
- servizio consultivo (ADS), con il compito di assicurare una separazione, nei limiti del possibile, agli aeromobili che volano con piano di volo IFR (Instrument Flight Rules) entro spazi aerei consultivi.

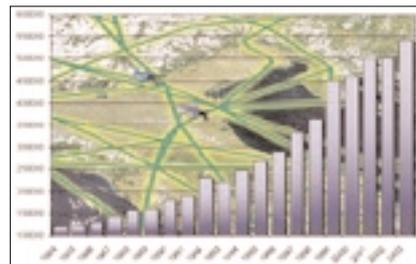
Ai suddetti servizi se ne aggiungono altri che insieme compongono i servizi di assistenza al volo:

- servizio delle informazioni aeronautiche (AIS), ha il compito di raccogliere e diffondere le informazioni necessarie alla sicurezza, alla regolarità ed all'efficienza della navigazione aerea.
- servizio di meteorologia aeronautica (MET): fornisce direttamente o attraverso gli enti ATS le notizie meteorologiche necessarie alla regolare e sicura condotta di voli.
- servizio delle telecomunicazioni aeronautiche (TLC): fornisce agli aeronaviganti i dati necessari alla condotta del volo, assicura le comunicazioni terra-bordo-terra ed il traffico radio-telegrafico tra punti fissi.

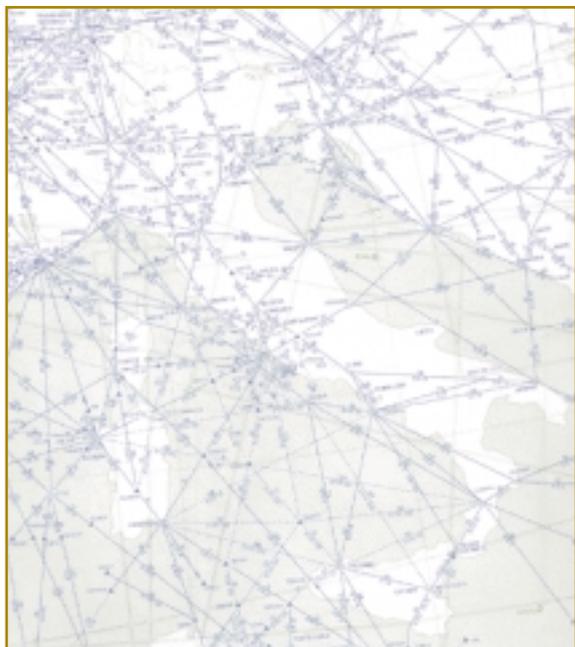
Competenze sui servizi di assistenza al volo in Italia

Fino al 1979 le responsabilità per la fornitura dei servizi di assistenza al volo in Italia è stata demandata all'Aeronautica Militare tramite l'Ispettorato Telecomunicazioni ed Assistenza al Volo (ITAV). Seguendo la tendenza ad uniformarsi alle altre nazioni, lo Stato Italiano, con varie disposizioni legislative, ha optato per la suddivisione di tali servizi tra Enti Militari ed Enti Civili, secondo le rispettive competenze.

In tal modo, nell'ambito del Ministero dei Trasporti, nel 1981 veniva istituita, dopo un periodo di gestione commissariale (Commissariato per l'Assistenza al Volo), l'Azienda Autonoma di Assistenza al Volo per il Traffico Aereo Generale (AAAVTAG, DPR N.145 del 2 marzo 1981), successivamente (1996) trasformata in Ente Pubblico Economico - ENAV (Ente Nazionale per l'Assistenza al Volo), e dal 1° gennaio 2001 in ENAV S.p.A. a totale controllo pubblico. L'ENAV S.p.A. conta circa 3500 dipendenti di cui 1600 sono controllori del traffico



Crescita del traffico di Padova ACC



Corridoi aerei in Italia
Mappa tratta da Jeppesen
Flight Planning Charts

aereo, e fornisce il servizio di assistenza al volo ai voli in partenza ed in arrivo su 39 aeroporti in tutta Italia, mentre il traffico in sorvolo dello spazio aereo italiano è assistito dai 4 Centri di Controllo d'Area (ACC): Brindisi, Milano, Padova e Roma. Attraverso queste complesse unità operative ENAV assiste ogni giorno mediamente 5200 voli, pari a circa 2 milioni di voli l'anno.

Padova ACC

Uno dei 4 Centri di Controllo d'Area (ACC), come già detto, è quello Padova che controlla il 17% dello spazio aereo nazionale nella zona centro/nord orientale della penisola, utilizzando 6 testate radar: Poggio Lecceta (LI), Ravenna, Monte Lesima (GE), Peschiera Borromeo (MI), Bologna ed Istrana (TV). Ha giurisdizione sugli aeroporti di Venezia, Bologna, Trieste, Ancona-Falconara, Brescia Montichiari, Forlì, Firenze-Peretola, Bolzano, Verona, Padova, Treviso e Rimini. E si interfaccia, oltre che con gli altri 3 Centri di Controllo nazionali (Milano, Roma e Brindisi), con 5 ACC stranieri (Zagabria, Lubiana, Vienna, Monaco, Zurigo e, dal 2004, anche Ginevra).

Con un totale di 225 dipendenti, di cui 180 controllori del traffico aereo, la sala radar di Padova gestisce ormai oltre 500.000 movimenti annui, più di 50.000 al mese (mesi estivi), con punte giornalieri di oltre 2000 movimenti.

Negli ultimi 10 anni il traffico aereo gestito da Padova ACC è più che raddoppiato, passando dai 222.000 movimenti annui del 1993 agli attuali 540.000 (circa).

Air Traffic Flow Management (ATFM)

La continua crescita della domanda di traffico aereo, ha reso inevitabili delle restrizioni nell'uso dello spazio aereo o della pista, pregiudicando la regolarità dei voli e l'efficienza economica. Per questo motivo negli anni Settanta, si cominciò a parlare di gestione del flusso di traffico aereo (Air Traffic Flow Management).

L'ATFM (Air Traffic Flow Management) è, un servizio complementare del Controllo del Traffico Aereo (ATC) il cui obiettivo è quello di assicurare un flusso di traffico aereo ottimale verso o attraverso quelle aree all'interno delle quali, a volte, la domanda di traffico supera la capacità disponibile del sistema ATC. In tal modo l'ATFM protegge l'ATC da situazioni di sovraccarico che potrebbero essere pericolose per la sicurezza del traffico aereo.

Il concetto di base dell'ATFM, preso atto che il "controllo" avrebbe comunque causato ritardi, al fine di garantire la sicurezza, consiste nel coordinarsi e organizzarsi prima del decollo: cioè, fermare l'aereo al suolo, col massimo di sicurezza e senza consumo di combustibile.

In altre parole l'ATFM era il minore dei mali, che comunque non modificava il concetto di "controllo", né eliminava la necessità di restrizioni nell'uso dello spazio aereo.

Per affrontare i problemi di sviluppo nel lungo periodo, l'ICAO (International Civil Aviation Organization) istituì nel 1983 un Comitato Speciale sui "Future Air Navigation Systems" (FANS), il qua-

le concluse i propri lavori nel 1988 raccomandando, per fronteggiare la crescita del traffico prevista fino al 2015, di fare ricorso a nuove tecnologie ed in particolare a:

- navigazione satellitare;
- connessione telematica ("data link") fra calcolatori (es. Flight Management Systems) a bordo degli aerei in volo e calcolatori al suolo (es. nei centri ATC);
- ricorso all'automazione da parte degli enti del controllo traffico aereo al fine di aumentare la capacità dei "settori".

Purtroppo le raccomandazioni di quel Comitato erano troppo avanti rispetto al tempo in cui furono formulate e quindi ben scarsa attenzione ebbero fuori dei circoli accademici e scientifici o degli esperti del settore.

In Europa nel 1988 e 1989 si verificarono le prime gravi crisi di carenza di capacità determinando enormi ritardi alla partenza di molti voli nel periodo estivo (oltre il 20% dei voli ritardati nel 1988 e circa il 30% dei voli ritardati nel 1989). La mancanza di capacità fu determinata, tra le altre cose, anche dalla non interoperabilità dei sistemi a terra e dalla non armonizzazione delle procedure tra i vari Air Navigation Service Provider (ANSP).

Non si dimentichi infatti che, mentre negli USA esisteva (ed esiste ancora oggi) un unico Air Navigation Service Provider (ANSP), cioè la Federal Aviation Administration (FAA), che assicura interoperabilità dei sistemi al suolo e armonizzazione delle procedure, in Europa esistevano, ed esistono ancor oggi, più o meno tanti ANSP quanti sono gli Stati e ciascuno di essi utilizza sistemi di terra e procedure operative, sovente non mutuamente armonizzati.

Proprio perché in Europa occorreva tentare di coordinare le azioni dei diversi Stati sovrani, già nel 1955 era stata creata la "European Civil Aviation Conference" (ECAC). Dal 1988 al 2000 hanno avuto luogo in ambito ECAC conferenze a livello ministeriale (MATSE: Ministerial Conference on ATS in Europe) dove decisioni politiche di massimo livello sono state prese, le quali ci hanno guidato sul finire del XX secolo e ci guideranno ancora all'inizio del XXI. In particolare le più rilevanti decisioni sono state:

- istituzione, da parte di Eurocontrol (European Organisation for the Safety of Air Navigation), di un'unica (a Bruxelles) Central Flow Management Unit (CFMU), completata nel 1996, per la gestione dei flussi di traffico a livello continentale e non più solo nazionale, come invece era prima;
- strategia comune per gli anni Novanta, per ottimizzare le operazioni in

rotta, la cui esecuzione fu affidata ad Eurocontrol, mediante l'European Air Traffic Control Harmonization & Integration Programme (EATCHIP);

- adozione della Strategia Eurocontrol ATM 2000+, che pone le basi del futuro sviluppo dei servizi della navigazione aerea sul nostro continente, almeno fino al 2020.

L'Air Space Management (ASM)

Lo spazio aereo è un blocco tridimensionale di definite dimensioni entro cui possono operare determinati tipi di voli e per i quali vengono specificati sia i servizi del traffico aereo forniti, che le regole di volo.

La gestione dello spazio aereo italiano, in accordo al DPR 434/81, è condivisa tra l'ENAV S.p.A., segnatamente per il traffico aereo commerciale, e l'Aeronautica Militare Italiana (AMI), per quello militare.

Lo spazio aereo, si divide verticalmente in spazio aereo superiore, al di sopra di FL 195 (19.500 piedi) e spazio aereo inferiore, dal suolo (GND) a FL 195 incluso.

Lo spazio aereo inferiore è diviso in tre Regioni Informazioni Volo (FIR): FIR Milano, FIR Roma e FIR Brindisi; lo spazio aereo al di sopra delle tre FIR è definito come Regione Superiore Informazioni Volo (UIR Italia).

Gli spazi aerei italiani sono organizzati in Regioni di Controllo (CTA), Zone di Controllo (CTR) e Zona di Traffico Aeroportuale (ATZ), mentre la responsabilità del Servizio è attribuita, a seconda delle fasi del volo, a vari Enti, quali il Centro di Controllo Regionale (ACC), il Controllo di Avvicinamento (APP) e la Torre di Controllo di Aerodromo (TWR); il Servizio di Controllo Regionale (ACC) è di totale responsabilità di ENAV S.p.A., mentre il Servizio di Avvicinamento e quello di Torre sono forniti: da ENAV S.p.A. negli aeroporti civili e dall'AMI negli aeroporti militari aperti al traffico aereo civile (es. Verona Villafranca).

Lo spazio aereo è un elemento che, contrariamente alle apparenze, ha una capacità limitata. Pertanto, nel 1990 i paesi europei dell'area ECAC (European Civil Aviation Conference), a seguito dei continui incrementi della domanda di traffico aereo da parte della Forza Armata e del Trasporto Aereo Commerciale, adottarono strategicamente il concetto dell'uso flessibile degli spazi aerei (FUA – Flexible Use of Airspace).

Tale concetto, sviluppato dai rappresentanti ATS civili, militari e da quelli delle compagnie aeree, è teso alla ge-

stione dinamica dello spazio aereo, in modo da assegnare ora all'utente civile ora a quello militare porzioni di spazio in relazione al mutare delle richieste di impiego.

Il concetto del FUA presuppone che lo spazio aereo non sia più destinato separatamente per scopi civili o militari, ma sia considerato come un continuum da utilizzare in modo flessibile. Conseguentemente ogni necessaria segregazione dello spazio dovrebbe essere solamente temporanea e per reali esigenze operative.

Gli obiettivi previsti dall'applicazione coerente del predetto concetto, in combinazione con l'automazione operativa e l'integrazione dei sistemi ATC, avrebbero dovuto determinare:

- l'aumento della capacità del sistema ATC ed una tangibile riduzione dei ritardi;
- il modo più efficiente per separare le diverse tipologie di traffico;
- il miglioramento dei coordinamenti in tempo reale tra civili e militari;
- la significativa riduzione della necessità di segregare lo spazio aereo.

L'applicazione di questa nuova filosofia, invece, ha evidenziato da subito notevoli difficoltà sia in ambito europeo, sia in ambito italiano. La ragione principale di tali difficoltà risiede, secondo le compagnie aeree e anche secondo me, nell'incertezza della disponibilità e nella limitata pianificabilità delle nuove rotte (CDR = Conditional Route) istituite all'interno degli spazi aerei di pertinenza dell'AMI:

- CDR1, sempre pianificabile;
- CDR2, pianificabile in determinati archi orari pubblicati giornalmente;
- CDR3, non pianificabile e pertanto utilizzabile su base tattica in assenza di traffico militare.

Successivamente, ulteriori provvedimenti sono stati adottati, al fine di ottimizzare l'utilizzazione degli spazi aerei:

- navigazione d'area (RNAV) basica nello spazio aereo superiore (sopra FL245) che, a partire dal 1998, ha consentito di progettare le rotte indipendentemente dalla presenza di radioassistenze al suolo;
- riduzione della separazione verticale minima (RVSM), che ha consentito di ottenere o pianificare un significativo (circa 15%) aumento della capacità dello spazio aereo superiore europeo. L'introduzione della RVSM ha permesso l'applicazione di 1000 invece di 2000 piedi di separazione verticale minima fra aeromobili adeguatamente equipaggiati che operano nella fascia compresa fra FL290 e FL410 inclusi, rendendo di fatto disponibili 6 ulteriori livelli di volo. Al di sotto del livello di volo (FL) 290 la separazione rimane di 1000 piedi.

La Strategia Eurocontrol ATM 2000

La "Strategia" per gli anni '90, che aveva come obiettivo principale l'armonizzazione e l'integrazione dei sistemi europei di controllo del traffico aereo, aveva però evidenziato alcuni problemi:

- prendeva in considerazione solo lo spazio aereo ma non gli aeroporti, comunque anello essenziale del sistema;
- puntava solo sulle tecnologie consolidate, senza prendere in considerazione le tecnologie innovative proposte dal Comitato FANS (Future Air Navigation Systems);
- lasciava all'esclusiva competenza delle amministrazioni nazionali la responsabilità di dare esecuzione agli specifici progetti di implementazione.

A seguito della ripresa dell'aumento dei ritardi, un apposito Comitato ("Strategy Board") ha predisposto la nuova Strategia ECAC "ATM 2000+" per la gestione del traffico aereo (Air Traffic Management) in Europa, appunto nei primi decenni oltre l'anno 2000.

L'obiettivo globale della Strategia Eurocontrol ATM 2000+ è, per tutte le fasi del volo, quello di garantire il sicuro, economico, regolare e ordinato flusso di traffico, grazie a servizi di Air Traffic Management (ATM), che siano adattabili e scalabili, in modo da tener conto delle necessità di tutti gli utilizzatori e di tutte le diverse aree europee.

In particolare i servizi devono:

- accogliere, in sicurezza e senza ritardi eccessivi, la domanda di traffico prevista;
- essere interoperabili, su scala tanto europea, quanto mondiale, sulla base degli standard ICAO applicabili (cioè medesimi protocolli per le comunicazioni digitali, medesime strutture e qualità dei dati, medesime semantiche e procedure, anche se le prestazioni e le funzioni più sofisticate e costose non saranno installate dappertutto);
- funzionare secondo principi uniformi entro tutta l'area ECAC;
- essere sostenibili con il minimo impatto ambientale;
- rispettare le sovranità e soddisfare le esigenze di sicurezza nazionale, quali richiedono la conoscenza in tempo reale del completo scenario di traffico, tempestivi allarmi in caso di comportamento anomalo di un aeromobile, immediata possibilità di accesso allo spazio aereo, facoltà di chiuderlo al traffico civile, ma non escludono che in tempi normali i servizi di controllo del traffico aereo

generale siano affidati a Unità operative (es. ai Centri di Controllo Regionale – ACC) eventualmente ubicati fuori del territorio nazionale.

La nuova Strategia, in altre parole, si propone di fronteggiare, fino almeno al 2020, una quintupla sfida:

- migliore utilizzo della capacità esistente, onde ridurre i ritardi in partenza, dovuti a misure (slot) per la gestione dei flussi di traffico, fino a 1 minuto medio per volo, a partire del 2006;
- incremento della sicurezza, riducendo in termini assoluti il numero totale di incidenti ed eventi pericolosi;
- incremento della capacità non solo per le operazioni in rotta, ma anche per quelle sull'aeroporto, sfruttando al meglio le piste esistenti (es. riducendo il Runway Occupancy Time (ROT), in decollo ed in atterraggio);
- minore impatto rumoroso sulle aree abitate, attraverso idonee procedure sfruttanti anche la navigazione d'area (RNAV) e minore quantità di emissioni nocive, anche riducendo i tempi di attesa, tanto in volo, quanto sull'aeroporto a motore in moto;
- riduzione dei costi (es. ottimizzazione delle rotte, riduzione dei ritardi e delle tariffe dei servizi ATM).

Al di là dei problemi di capacità, tenuto conto che in Europa si sono contati circa 8 milioni di voli IFR nel 2000, e che anche dopo la tragedia dell'11 settembre 2001, la guerra in Iraq e l'epidemia di polmonite atipica (SARS), le previsioni parlano di un raddoppio (cioè circa 15 milioni di voli) intorno al 2015, questo incremento pone una sfida in termini di sicurezza: infatti se la sicurezza rimanesse pressoché costante in termini percentuali, un raddoppio del traffico porterebbe inevitabilmente ad un raddoppio del numero assoluto di incidenti.

In Europa occidentale (dove si svolge circa l'80% del traffico), i sistemi tecnici hanno già raggiunto ottimi livelli di prestazioni e affidabilità. In seguito alle raccomandazioni del Comitato FANS (Future Air Navigation Systems), sono stati infatti realizzati importanti sistemi automatici di sicurezza (safety nets) al suolo, quali lo Short Term Conflict Alert (STCA), l'Area Proximity Warning (APW) e il Minimum Safe Altitude Warning (MSAW). Un importante sistema di recente installazione a bordo degli aerei è l'ACAS (Sistema Anticollisione in Volo). Sono stati inoltre realizzati, sempre allo scopo di migliorare la sicurezza e aumentare la capacità dei settori, dei sistemi per incrementare il numero delle frequenze radio (spaziatura a 8.33 kHz) e per lo scambio dei dati dei piani di volo tra enti di controllo limitro-

fi (nuovi FDP/OLDI – Flight Data Processing/On Line Data Interchange).

Eurocontrol Safety Regulatory Requirements (ESARR)

Nel corso degli ultimi due decenni del XX secolo, la maggior parte degli ANSP europei sono stati trasformati in entità commerciali. Alcuni (per esempio il NATS inglese) sono già stati in parte venduti a soggetti privati. È ovvio che ciò comporta, da parte di detti ANSP, una maggiore attenzione al contenimento dei costi. Anche nel settore dell'ATM emerge quindi il potenziale rischio che risparmi eccessivi possano ledere gli standard di sicurezza.

In conseguenza di ciò è fatto obbligo agli Stati europei, ove non lo abbiano già fatto, di istituire un apposito Regolatore per l'ATM i cui compiti potrebbero eludere anche la regolamentazione economica, ma certamente dovranno includere quella della sicurezza. Il Regolatore avrà dunque la responsabilità di recepire i requisiti dei "Safety Regulatory Requirements (ESARR)" predisposti da Eurocontrol su mandato della Commissione Europea, nella legislazione nazionale e quindi verificarne l'attuazione da parte degli ANSP militari e civili, fino a rilasciare le licenze ai controllori del traffico aereo e le autorizzazioni operative.

È quindi chiaro che ulteriori significativi miglioramenti nei livelli percentuali di sicurezza potranno aversi solo dedicando sufficiente attenzione al fattore umano, alle procedure, ai sistemi e all'organizzazione.

Proprio per questo, e anche in risposta al grave incidente al suolo di Linate dell'ottobre 2001 e alla collisione in volo nei cieli svizzeri nel luglio successivo, è ragionevole pensare che in Europa grande attenzione sarà posta nell'applicazione dei predetti ESARR, quattro dei quali già adottati dal Consiglio della stessa Eurocontrol:

- ESARR 1, ruolo e responsabilità del Regolatore Nazionale;
- ESARR 2, per procedure uniformi e raccolta integrata di dati concernenti non solo gli incidenti fatali, ma anche gli inconvenienti minori;
- ESARR 3, per l'introduzione di formali Safety Management Systems presso gli ANSP civili e militari;
- ESARR 4, concernente l'obbligo di valutare i rischi connessi a ogni nuovo sistema, modifica o procedura, nonché mitigarli se necessario e documentare il tutto in un apposito documento (Safety Case);
- ESARR 5, contenente requisiti europei comuni per la formazione di controllori del traffico aereo.

Gate-to-gate

Insieme alla sicurezza, la prospettiva "gate-to-gate" costituisce uno degli aspetti fondamentali della Strategia Eurocontrol ATM 2000+. La sua definizione ufficiale è: "Gestione del volo in modo continuo, dalla pianificazione (anche 6 mesi prima), all'esecuzione e alle attività post-volo (es. fatturazione e statistiche)".

Le conseguenti applicazioni del Gate-to-gate sono:

- maggiore ampiezza del tradizionale ATM, che cominciava e finiva con il rullaggio lungo le apposite bretelle nell'area di manovra, ma fuori del piazzale (o apron);
- necessità di maggiore interazione con le compagnie aeree (flight dispatcher) e con gli operatori aeroportuali da parte degli enti ATM (non solo la TWR, ma anche la stessa CFMU di Bruxelles);
- susseguente necessità di una comune architettura, anche al di là dei confini amministrativi, per permettere lo scambio dei dati pertinenti in tempo reale;
- chiara definizione delle responsabilità di ciascun attore e delle procedure.

Il tutto per giungere, alla fine, a un continuum logico fra la gestione dei flussi, il "multi-sector planning" su scala continentale, il lavoro del controllore pianificatore e di quello esecutivo o tattico, che rimane responsabile per le separazioni fra voli IFR, utilizzando il controllo radar.

Single European Sky

La configurazione dello spazio aereo europeo è un patchwork di sistemi nazionali, ciascuno diverso da quelli dei paesi vicini. L'approccio essenzialmente "nazionale" seguito per sviluppare i sistemi è poco razionale e costoso. Bisogna migliorare le prestazioni globali del sistema europeo ATM per evitare una situazione che bloccherebbe la crescita economica in generale e quella del settore del trasporto aereo in particolare. Gli inevitabili ritardi, oltre ad avere effetti diretti sulle compagnie aeree e sui passeggeri, pesano anche sul clima economico globale, compromettendo la credibilità del trasporto aereo.

Nel settembre del 2002 il Parlamento Europeo a Strasburgo ha approvato le proposte formulate dalla Commissione delle Comunità Europee (CEC), inerenti "Single European Sky (SES)", ossia il Cielo Unico Europeo.

Nel marzo del 2003 il Consiglio dei Ministri dei Trasporti dell'Unione Eu-

ropea (UE) ha preso posizione in merito alle dette proposte e il pacchetto legislativo dovrebbe entrare in vigore entro il 2004.

Gli elementi principali del Cielo Unico Europeo sono:

- creazione (da parte dell'UE), entro il 2004, di un'unica Upper Flight Information Region (UIR) europea, estesa quanto lo spazio aereo dei paesi membri (che nel corso dello stesso 2004 dovrebbero passare da 15 a 25);
- un nuovo assetto istituzionale: la CEC regola, Eurocontrol prepara ed implementa, gli Stati attuano;
- una chiara separazione fra Air Navigation Service Providers (ANSP) e Regolatori Nazionali;
- principi per l'uso dello spazio aereo, considerato una risorsa comune, e basati su uso flessibile (FUA) e progettazione comune delle strutture (per esempio, rotte e confini dei settori e dei volumi di responsabilità delle vari Unità ATM), sulla base delle necessità operative e non dei confini nazionali.
- fornitura dei servizi della navigazione aerea, non solo sicura, efficiente, armonizzata ed interoperabile, ma basata su blocchi funzionali di spazio aereo, entro i quali i servizi siano integrati.

È il caso di sottolineare che la creazione di un'unica UIR non implica la centralizzazione in un unico Upper Area Control Center (UACC). Si ricordi infatti, per esempio, che in Italia da anni esistono nell'unica FIR di Milano due ACC: Milano e Padova. Lo stesso principio varrà per la UIR europea al cui interno saranno definiti i volumi di responsabilità di una pluralità di



UACC. Siccome la modifica dei confini delle FIR/UIR deve essere approvata dal Consiglio dell'ICAO, secondo una procedura diplomatica piuttosto lunga (circa 2 anni), il vantaggio dell'unica UIR europea sarà principalmente quello di poter modificare i confini di spazio aereo sopra il nostro continente, grazie a procedure più snelle e veloci.

Per realizzare gli obiettivi del SES è previsto il coinvolgimento delle autorità nazionali, tanto civili quanto militari, nell'ambito del Single Sky Committee. Allo stesso modo è previsto, tramite appositi organismi, il dialogo con l'industria e le forze sociali, fra cui opera-

tori e ANSP. Parimenti è previsto uno stretto rapporto con Eurocontrol, perché regole e principi del Single European Sky possano essere estesi a tutta l'area ECAC. È dunque previsto l'accesso formale della UE fra i membri dell'Organizzazione Eurocontrol, non appena entrerà in vigore la Convenzione revisionata.

In sintesi, con la realizzazione del Cielo Unico, la gestione del traffico aereo nei paesi europei potrà godere di:

- maggiore sicurezza
- aumento delle capacità
- migliore efficienza
- maggiore trasparenza

Il "Corridoio 5" Paneuropeo

Franco Migliorini

I Corridoi in Europa

Con la dizione di "Corridoio 5" si tende ormai a identificare, per semplicità di comunicazione, il tracciato del corridoio plurimodale "paneuropeo" che connette Lione a Budapest (e Lisbona con Kiev) passando attraverso la pianura padano-veneto-friulana, da Torino a Trieste.

Tale corridoio è in realtà il frutto del congiungimento di due precedenti definizioni coniate nel corso degli anni '90: il progetto prioritario "transeuropeo" n.6 dell'Alta Velocità/Alta Capacità (AV/AC) Lione-Torino attraverso il tunnel del Moncenisio, che proseguiva fino a Venezia e il Corridoio 5, plurimodale e "paneuropeo", Trieste-Kiev come annunciato a Essen e Creta (1994), ripreso a Helsinki (1997) e specificato dal programma TINA (1999). Nel corso del 2003 questa strategia di rafforzamento delle grandi dorsali europee, inquadrata nella rete TEN-T ha conosciuto due aggiornamenti importanti: il Documento Van Miert (giugno 2003) e la Quick start list (inserito nel documento della crescita del novembre 2003), entrambi a opera della Commissione Europea.

L'esito di questa verifica di strategia, dieci anni dopo Essen, è una nuova specificazione aggiornata dell'elenco delle opere ritenute prioritarie in rapporto al loro contenuto strategico e in funzione di un effettivo impegno realizzato da parte dei paesi interessati.

Alla luce di questo recente aggiornamento, l'asse ferroviario AV/AC Lione-Trieste/Koper-Lubiana si prolunga nel progetto di modernizzazione della ferrovia Lubiana-Budapest, il tutto entro l'orizzonte del 2015.

Per quella data, in sostanza, il Corridoio 5 dovrebbe assumere la sua completa configurazione plurimodale gomma-ferro fino a Budapest, giovandosi – auspicabilmente – di un compimento del tracciato autostradale Lubiana-Budapest entro il 2010.

Per completezza di scenario occorre aggiungere altre due elaborazioni comunitarie concorrenti a una visione integrata del rapporto Trasporti-Economia-Territorio: lo schema di Sviluppo dello Spazio Europeo (SSSE-1999), e il Libro Bianco sui Trasporti (2001).

Nel primo si declinano alcuni principi relativi ai temi della coesione e della sostenibilità riferite all'uso delle risorse fisiche e ambientali dello spazio comune europeo; nell'altro si richiamano misure di indirizzo della forte crescita prevista per la mobilità, tramite politiche di sostegno

della intermodalità (autostrade viaggianti e autostrade del mare) e di rilancio del vettore ferroviario sulle medie e lunghe distanze per le merci del continente.

È questo lo sfondo appropriato su cui approfondire il significato e la strategia del Corridoio 5, transeuropeo e transpadano.

Economia e territorio nell'Unione Europea

La storia e la geografia dell'Europa contemporanea consegnano all'Unione Europea uno spazio comune fortemente squilibrato tra centro e periferia in termini di reddito, occupazione e accessibilità. In termini di PIL pro capite, nell'Europa dei quindici una distanza di oltre sei volte separa le regioni più ricche da quelle più povere.

Con l'ingresso dei nuovi paesi la distanza aumenterà a circa otto volte, rafforzando percentualmente il peso delle regioni che occupano le posizioni basse in graduatoria.

La distribuzione del PIL pro capite coincide, in buona sostanza, in modo diretto con il tasso di occupazione registrato dalle regioni europee, ma ciò che meglio ancora connette la struttura dell'economia alla organizzazione dello spazio europeo sono gli indicatori di accessibilità dei paesi e delle regioni.

Un cuore continentale ricco e accessibile appare circondato, secondo una funzione pressoché lineare, da una serie di corone concentriche contrassegnate da reddito e accessibilità decrescenti, che potremmo definire costituite da regioni semicentrali, semi periferiche e periferiche.

Il centro è costituito dal sistema Germania-Benelux e dalle due città mondiali, Londra e Parigi.

Il semicentro avvolge praticamente da tutti i lati il nucleo centrale e così via, fino a un massimo di perifericità riscontrabile nella penisola iberica, nelle parti esterne delle isole britanniche, nel centro-nord della Scandinavia, nel mezzogiorno d'Italia e nella Grecia, cui va aggiunta gran parte dei paesi dell'est, che patiscono una perifericità accentuata anche da fattori di natura infrastrutturale; una perifericità coincidente con la lenta trasformazione economica in atto nelle diverse regioni, che procede da ovest verso est.

Per quanto riguarda l'Italia, essa appare rispettivamente rispettivamente caratterizzata da condizioni di semicentralità (nord), semiperifericità (centro) e di perifericità (sud).

La condizione di semi centralità delle regioni settentrionali italiane è l'effetto diretto della barriera alpina, dove l'orografia diviene fattore penalizzante delle distanze reali e questo pone una forte enfasi sulla questione delle dotazioni infra-



strutturali, in rapporto alla domanda espressa da un'economia manifatturiera fortemente orientata alle esportazioni verso il centro Europa, cioè verso il baricentro ricco e accessibile del continente. Nel corso dell'ultimo cinquantennio, che ha visto uno sviluppo delle relazioni intraeuropee sospinto dall'economia di mercato e incanalato da un parallelo processo di costruzione delle istituzioni comunitarie, ogni parte del territorio europeo ha posto a frutto i propri vantaggi competitivi a partire dai singoli sottosistemi, regionali e locali.

Rispetto alle regioni affacciate o gravitanti sul mare del Nord, le regioni che si relazionano col Mediterraneo (l'arco latino esteso dalla Spagna all'alto Tirreno e l'alto Adriatico) soffrono di una serie di gap relativi a un mare chiuso, a una frammentazione orografica (Alpi, Appennini, Pirenei, Balcani), a una minor dotazione infrastrutturale e a un'industrializzazione più tardiva, pur se oggi compensata dalla recente diffusione (in alcune regioni semicentrali) delle PMI e di un'industria turistica densamente organizzata soprattutto sull'arco costiero mediterraneo.

È questa la configurazione dello spazio economico su cui l'Europa comunitaria sta cercando di applicare politiche strutturali, volte a rafforzare la coesione (socioeconomica) tramite misure di sostegno al dispiegarsi di un'economia di mercato (competizione) che cerchi di attenuare le disparità e di diffondere (tramite le reti) buone opportunità di accesso, al mercato stesso, a tutti i membri dell'Unione.

Corridoi e mercato interno

La strategia dei corridoi si colloca in questo quadro: individuare alcune direttrici e alcune infrastrutture di rango europeo capaci di colmare quei gap di accessibilità, rilevati a livello nazionale o regionale,

allo scopo di favorire una circolazione materiale di uomini e di merci che accompagni la mobilità dei capitali, dei servizi e delle idee, ridistribuendo opportunità in uno spazio economico allargato, da rendere più omogeneo sotto il profilo della crescita del reddito e dello sviluppo dell'occupazione.

Il concetto di corridoio esprime, infatti, un'opzione assai più larga di quella legata alla semplice infrastruttura e la sua dimensione transazionale pone l'accento sul superamento di tradizionali barriere nazionali, di natura fisica e organizzativa o, spesso volte, delle due cose insieme.

L'idea di corridoio si sostanzia in:

- la presenza di infrastrutture lineari (più di una) con l'opzione per un sistema plurimodale che inglobi l'intermodalità;
- un ambito spaziale di riferimento, cioè un bacino di relazioni servite dal Corridoio 5;
- uno scambio privilegiato di relazioni economiche e commerciali, dietro cui traspare il tema della "convergenza" di corridoio;
- una serie di investimenti nel lungo periodo da parte di molti attori, dietro cui assume spessore il problema della continuità e della collaborazione interistituzionale tra soggetti, nel corso di un tempo lungo.

Si tratta, dunque, di un'opzione mobilitante che viene dall'alto, ma che non è di per sé specificata in tutti i suoi contenuti, né tantomeno nel suo programma di finanziamento.

Un corridoio va, dunque, interpretato partendo dal basso, in primo luogo come opportunità dei territori attraversati:

- dalle regioni e dalle città e dai sistemi produttivi e commerciali che ne fanno parte e ne beneficiano;
- dagli operatori economici;
- dai gestori di infrastrutture e, non ultime, dalle comunità locali di cittadini direttamente interessati al tracciato.

I corridoi proposti non nascono comunque dal nulla, ricalcano in larga misura direttrici storiche su cui le relazioni intraeuropee si sono sviluppate, con maggiore o minore intensità, in modo spontaneo.

In molti casi essi si propongono come innovazioni di natura infrastrutturale a precedenti tracciati – stradali o ferroviari – che non corrispondono più alle performance richieste dai tempi e dalla entità flussi di scambio delle economie moderne.

I corridoi non ridisegnano la geografia relazionale del continente, piuttosto la ribadiscono là dove la forza del mercato o quella dei sistemi politico-amministrativi esistenti, non hanno ancora messo in moto nuovi investimenti.

Ad est, assai più che a ovest, il ritardo economico appare particolarmente evidente, mentre soprattutto i semicentri e

le periferie europee evidenziano problemi di accessibilità legati ad anelli mancanti o ad assi saturi del sistema infrastrutturale oggi esistente.

Per altro, è facile constatare come il baricentro europeo finisca comunque per rafforzarsi, se non altro in virtù della morfologia stessa del continente, che vede Germania e Benelux in posizione centrale rispetto ad ogni flusso est-ovest o nord-sud.

Da questo punto di vista non si può non rilevare come nei corridoi sia insita l'opzione per un maggiore equilibrio relazionale del continente, ma come questo dato debba confrontarsi con la forza dell'esistente sistema di interessi – investitori, istituzioni, mercato – all'interno di una dinamica competitiva dell'economia che opera nel breve o medio periodo. A fronte di ciò, un disegno di riequilibrio dell'Unione Europea che è di lungo o lunghissimo periodo, là dove cioè solo la politica e le istituzioni sono in grado di esprimere delle opzioni con l'intento di mantenerle nel tempo.

La dimensione di scala, e la dinamica delle forze che si muovono in Europa, rendono pertanto estremamente attuale il concetto di competizione su base territoriale, che si aggiunge alle forme più note di competizione: quella su base aziendale e quella su base urbana.

La competizione su base territoriale è, in effetti, lo scenario proprio dei corridoi, là dove degli insiemi di soggetti, numerosi e diversificati su base regionale e sovra-regionale, sono chiamati a esprimere sostegno a un'opzione di comune interesse, che richiede però l'espressione di una forma organizzata e coesa di azione, non solo sul piano politico e istituzionale, ma anche su quello tecnico e finanziario.

Si tratta in sostanza di delineare il profilo evolutivo di sistemi territoriali – dichiaratamente sovranazionali – che decidono di associare importanti risorse finanziarie per realizzare investimenti comuni – le infrastrutture – rafforzando così alcuni legami di un destino che è di convergenza, ma che non esclude opzioni legate anche a scenari di relazioni tra paesi anche parzialmente diversi.

In tutto ciò giocano le convenienze, le propensioni, le affinità, i precedenti, le complementarità, talora anche i pregiudizi reciproci tra governi e tra territori.

Nella competizione territoriale intervengono cioè relazioni di sistema che, in quanto tali, coinvolgono ogni genere di risorsa presente, non solo quelle economiche, ma anche quelle storico-culturali, con tutte le loro radici e antefatti.

Per questa ragione i sistemi coinvolti necessitano di rappresentarsi come soggetti portatori di idee e di progetti, come interlocutori complessi operanti a tutto campo, espressione non di un unico in-

teresse (per il corridoio) ma di un paniere di opportunità, talora non tutte esplicite o evidenti, ma capaci di prospettare un processo ricco di offerte e aperto a interpretazioni e ad apporti esterni.

Quella di corridoi è in sostanza una sorta di scena in cerca di attori che vi operino a partire da un nucleo di aggregazione iniziale, noto e affidabile, di promotori.

Questa sembra essere una realistica interpretazione dello stato attuale dei corridoi europei: un'opzione mobilitante a partire da un nucleo di convincimento che necessita di formare attorno a sé la massa critica per divenire azione politica, investimento finanziario, crescita economica prospettiva occupazionale.

Centro e periferia nell'allargamento-riunificazione europea

La competitività su base territoriale, che è un carattere strutturale intrinseco alla costruzione europea, si misura oggi col tema dell'allargamento-riunificazione dell'Europa.

La duplice specificazione "allargamento-riunificazione" riveste un significato particolare che è opportuno considerare per la duplice valenza dei punti di vista che vi si riflettono.

Rispetto all'Europa comunitaria, una costruzione in atto da decenni, l'allargamento sta a significare un'estensione territoriale di un insieme di principi e di procedure già in atto, che viene allargato ora ad un gruppo di nuovi paesi, come effetto ultimo degli eventi del 1989.

Sotto questo profilo si tratta, dunque, di un vero e proprio ingresso di nuovi aderenti in un sistema preesistente, istituito su base volontaria, che continua a funzionare come tale.

Rispetto ai nuovi entranti tutto ciò assume però un significato prossimo alla "annessione", qualcosa cioè di sgradito che rievoca eventi drammatici e conclusi della storia del XX secolo.

Di qui il concetto di "riunificazione" proposto per sottolineare una nuova unione concepita però su una base di parità e di reciprocità da parte dei nuovi partner, tra loro accomunati da un dato geografico (l'appartenenza all'Europa centro-orientale) e da un dato economico-istituzionale (la transizione da un sistema di economia pianificata a un'economia di mercato).

Le difficoltà incontrate dalla nuova Convenzione Europea testimoniano meglio di ogni altra considerazione la reale complessità di un problema che, limitatamente agli aspetti economico-territoriali, pone in evidenza il tema della coesistenza di un quadro di regole e iniziative comuni, ma applicato a una base economica e infrastrutturale estremamente disomoge-

nea come è quella tra regioni dell'ovest e dell'est.

Il Corridoio 5, sudeuropeo e transpadano, ben rappresenta, sul piano infrastrutturale, le difficoltà del tema allargamento-riunificazione verso est, facendo proprio altresì, il tema del sud, inteso come proiezione dell'iniziativa comunitaria verso l'altra grande area problematica dell'Europa: il Mediterraneo, con tutte le sue implicazioni per la politica europea.

In sostanza, nel tracciato del Corridoio 5 tra Lisbona e Kiev, passando per Torino e Trieste, si esprime non solo un problema trasportistico e infrastrutturale, ma la visione di una auspicabile evoluzione delle relazioni economico-spaziali a livello continentale: allargare il centro e rafforzare la periferia, a est come a sud.

Al contrario, la visione del medesimo corridoio, sotteso nel suo tratto centrale tra Strasburgo, Monaco e Vienna, come espressione di alcuni legittimi interessi transalpini austro-franco-tedeschi, potrebbe ugualmente iscriversi all'insegna dell'efficienza trasportistica e infrastrutturale, ma a tutto vantaggio delle aree centrali già ora più dotate e non certo di una estensione verso la periferia mediterranea, un rafforzamento dunque della attuale struttura gerarchica dello spazio europeo.

Il timore che la priorità accordata all'allargamento a est induca a traslare nel tempo la necessità di una maggiore integrazione col sud – il Mediterraneo come area di relazioni strategiche per l'Europa – assume, nel caso del Corridoio 5, tutta la sua corposa evidenza spaziale.

Continuità spaziale e integrazione funzionale

Ciò che appare con chiarezza è che il tema dei corridoi, nato come politica dei trasporti a sostegno dello sviluppo del mercato interno, si riferisce in realtà alla riorganizzazione infrastrutturale dei territori che ai corridoi afferiscono, e dunque ai sistemi urbani, industriali e turistici serviti.

Il corridoio, come supporto allo sviluppo di relazioni più intense tra le aree attraversate, rivela altresì un'esigenza di organica compiutezza del suo sviluppo geografico rispetto alle aree coinvolte.

In altri termini, un corridoio è tale solo se considerato nella sua interezza, mentre perde il suo significato di corridoio qualora limitato ai singoli segmenti che lo compongono, divenendo cioè materia locale e non più transeuropea.

Parimenti, il valore di un corridoio è direttamente proporzionale all'entità della domanda servita, cioè alla densità di relazioni esistenti e potenziali, necessariamente riferibili a indicatori come il PIL, le popolazioni, il numero d'impresе, etc del-



le regioni attraversate o, meglio, dei bacini di traffico serviti.

Questo induce a considerare non solo le dorsali fondamentali di un corridoio, che possono essere terrestri o marittime – o le due cose insieme –, e dunque basarsi su ferrovie, autostrade e sistemi portuali, ma anche, soprattutto, la rete dei sistemi infrastrutturali minori afferenti a un determinato corridoio, con la loro capacità d'integrazione e di scambio coi sistemi locali coinvolti dal tracciato.

La presenza di nodi di rete e di sistemi intermodali costituisce dunque la premessa necessaria per il sostegno e lo sviluppo dei corridoi transeuropei, che divengono così delle naturali proiezioni transnazionali di sistemi funzionali preesistenti, attinenti interi paesi o gruppi di regioni.

Il riconoscimento europeo di corridoio è dunque un valore aggiunto attribuito ai sistemi locali o nazionali preesistenti, i quali però devono già possedere capacità competitive e specializzazioni funzionali autonome che, nell'ambito di una politica di corridoio, possono trovare un ulteriore vantaggio competitivo grazie all'estensione relazionale consentita da un miglioramento dell'accessibilità al sistema dei servizi prodotti localmente.

Questo implica un rapporto di reciprocità tra il corridoio e i poli industriali, urbani e turistici che entrano a farne parte, ognuno dei quali viene messo in grado di aumentare i propri vantaggi posizionali attraverso appropriate politiche locali, che alla presenza del corridoio sappiano relazionarsi in modo attivo e innovativo, sia sul piano quantitativo che qualitativo.

Le attività legate alla mobilità di merci, persone e vettori, sono naturalmente beneficate in modo diretto, ma a tutto ciò si

aggiunge un indotto di servizi che possono generarsi da un'estensione delle economie di scala indotte dal corridoio.

In sostanza, non di soli flussi materiali beneficiano le aree di un corridoio, ma anche dell'opportunità di sviluppo di nuove produzioni immateriali.

Il Corridoio 5 come connessione est-ovest

Alla capacità evocativa di scenari collaborativi insita nell'idea dei corridoi transeuropei, fa riscontro una lenta e faticosa mobilitazione delle volontà e delle risorse necessarie.

La unificazione dei tanti e diversi interessi particolari di un corridoio, non appare certo più agevole dell'organizzazione delle procedure e delle risorse necessarie per passare dalle parole ai fatti (fattibilità, tracciati, progetti, finanziamenti etc).

Tutto ciò si riflette nella vicenda ormai decennale del Corridoio 5 che, col suo disegno di congiungimento transpadano della penisola iberica con l'area danubiana e oltre, evidenzia profili critici tanto a ovest quanto a est dell'area padana.

Anzitutto il tema delle barriere orografiche – un transito dei Pirenei e due transiti alpini (Moncenisio e Trieste) – che, sul piano ferroviario, rappresentano impegni finanziariamente assai più ardui dei corrispondenti valichi autostradali, in quanto né gli stati né il mercato paiono oggi in grado di affrontare con le sole proprie forze il problema.

In secondo luogo, una stima costi-benefici che non è quella della valutazione di una infrastruttura singola, ma che appartiene a una visione strategica più va-

sta, alla quale concorrono molteplici infrastrutture, in una visione che è anzitutto economica e territoriale alla scala transnazionale.

In terzo luogo la prospettiva di realizzazione delle opere in un tempo lungo, il che richiede un presidio istituzionale sovra e transnazionale, come garanzia di coerenza e di continuità nel tempo e nello spazio dell'intenzione perseguita.

In quarto luogo, la frammentaria percezione del problema da parte di stati, regioni, città e comunità locali coinvolte, in cui i tanti e spesso legittimi particolarismi devono essere pilotati verso una soluzione comune che ben difficilmente potrebbe costituire l'esito di un processo spontaneo, affidato alla buona volontà dei molti o alla sola pressione del mercato.

Una tematica, questa, nella quale assunti tipici del linguaggio comunitario, come "coesione", "competizione" e "sostenibilità dello sviluppo", presentano molteplici opportunità per essere declinati, alla grande come alla piccola scala, in un rinvio continuo tra aspetti particolari e visione generale.

E, almeno sotto questo profilo, la tematica appare certamente appropriata per mobilitare dei punti di vista che sono europei in senso proprio, in quanto riferiti alla scena continentale e comunitaria.

La posizione italiana in Europa

Alla prospettiva del Corridoio 5 come puro nesso geografico di relazioni dirette iberico-danubiane, di cui la storia europea in epoca moderna non ha ancora evidenziato significativi sviluppi, il territorio italiano delle regioni settentrionali offre un legame che è, al tempo stesso, storico e geografico, in quanto frutto di relazioni che le diverse componenti del sistema economico-insediativo padano-veneto-friulano hanno sviluppato e tuttora intrattengono, sia per terra che per mare, con le parti restanti del corridoio.

In effetti, nell'area di pianura compresa tra l'arco alpino, le sponde settentrionali dell'Adriatico e del Tirreno e l'inizio della dorsale appenninica, si sviluppa un complesso insediativo e produttivo (industriale, turistico e agricolo) tra i più densi e diversificati esistenti in Europa, che comprende otto regioni italiane (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Liguria, Emilia-Romagna, Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia) con circa 26 milioni di abitanti.

Non si tratta certo di un sistema unitario a livello produttivo e insediativo, ma di un insieme di sottosistemi economico-funzionali, tutti dotati di forti relazioni esterne, ma accomunati da una comune condizione geografica, che potremmo definire compresa tra l'Europa centrale

e il Mediterraneo centro-settentrionale. Una sorta di macro-regione le cui relazioni con l'esterno, realizzate sempre tramite porti o tramite valichi alpini, hanno storicamente consolidato legami con i paesi rispettivamente confinanti, in un rapporto di scambi direttamente proporzionali alla crescita delle moderne economie di mercato.

Questo fa sì che le relazioni oggi quantitativamente dominanti siano di tipo nord-sud, col grande cuore continentale (Germania, Benelux e Svizzera), mentre quelle verso ovest, Francia e Spagna, ugualmente consolidate, appaiono di minor entità in valore assoluto in rapporto alla ridotta dimensione di quei mercati di sbocco; per altro, le relazioni verso est hanno conosciuto negli ultimi anni una forte crescita, conseguenza diretta dell'apertura dei mercati negli anni '90.

All'atto pratico, il sistema padano-veneto-friulano può essere pensato come composto da due grandi sottosistemi produttivi e insediativi: il nord-est (Triveneto ed Emilia-Romagna) fatto di città medio-piccole e di PMI organizzatesi in distretti specializzati nel corso dell'ultimo trentennio; il nord-ovest, lombardo-ligure-piemontese, dove la grande industria tradizionale, dopo aver conformato anche il sistema urbano attorno a grandi aree metropolitane, sta ora evolvendo verso modelli produttivi più decentrati sul piano manifatturiero, ma sempre accentrati a livello dei servizi.

Naturalmente, all'interno di queste due macro-aggregazioni, sono a loro volta distinguibili unità insediativo-produttive di minori dimensioni e con proprie precise specializzazioni.

Questa sorta di grande enclave, compresa tra le Alpi e il Mediterraneo, costituisce cioè un contenitore di attività, spazialmente compresse, che intrattiene relazioni esterne in tutte le direzioni, e che oggi constata una progressiva crescita percentuale del peso dell'asse est-ovest.

Assecondare un simile processo, che è il prodotto dell'economia di mercato, comporta un nuovo orientamento dei programmi infrastrutturali, per loro natura tutti impostati nel lungo periodo e al servizio dei flussi commerciali dominanti.

È questa la ragione per la quale tutta l'elaborazione delle proposte infrastrutturali più mature e metabolizzate dai sistemi locali coinvolti è in senso nord-sud, mentre molte delle nuove opere che si vanno imponendo come necessarie sono invece orientate in senso est-ovest, verso paesi e regioni limitrofi, con i quali i flussi di scambio stanno aumentando.

Nasce da tutto ciò l'esigenza di un vero aggiornamento della visione geopolitica che regge la presenza in Europa delle regioni settentrionali italiane.

Visione europea degli interessi italiani

Ai forti legami con il centro Europa, frutto dell'evoluzione del dopoguerra, va aggiunto (e non sostituito) il progetto di nuovi legami verso est e verso ovest.

Tutto ciò va ben oltre il tema trasportistico e infrastrutturale, perché rientra in un quadro di relazioni internazionali e di posizionamento strategico del paese rispetto ai rapporti geografici di prossimità e di complementarità che esso intrattiene con le aree e i paesi confinanti, alla luce dei cambiamenti in atto. Esiste, dunque, la necessità di una rettificazione dei programmi e dei punti di vista dominanti a vari livelli amministrativi: il tema nuovo che si rappresenta consiste nell'appropriarsi della portata delle novità, vincendo l'inerzia stessa delle piattaforme consolidate di interessi da servire, elaborate nel corso dell'ultimo dopoguerra.

Lo scopo è prospettare forme nuove di integrazione transnazionale, di tipo economico-funzionale, che interpretino nella giusta prospettiva storico-geografica quel concetto di "territorio europeo" che è destinato a sostenere lo sviluppo del mercato interno, in una logica organizzativa corrispondente all'emergere di nuove "euroregioni" transnazionali, definite da nuovi caratteri e interessi comuni, e dotate di articolate politiche di accompagnamento.

Si tratta di processi di lungo periodo, destinati a trascendere la vita amministrativa dei proponenti stessi, il cui legame si misura assai più col metro di un futuro di convergenza che non con un passato di contrasti.

Come va allora interpretato l'impatto del Corridoio 5 da parte delle regioni e dei sistemi locali italiani direttamente o indirettamente interessati?

Va anzitutto osservato che il corridoio si presenta con due distinti caratteri: ad ovest esso rafforza, con l'AV/AC, un sistema di collegamenti già soddisfacente tra aree ad economia matura – il nord-ovest italiano con il sud francese e la Catalogna –, avvicinando due città come Torino e Lione che trarrebbero benefici da una facile possibilità d'integrazione di economie avviate verso produzioni "post-industriali".

Ad est il problema è invece l'opposto: realizzare un sistema di collegamenti efficienti verso il bacino danubiano e oltre, completando una dorsale autostradale che oggi non arriva neppure al confine ungherese e modernizzando una rete ferroviaria obsoleta, in tanta parte neppure elettrificata e con grandi problemi di interoperabilità per la successione ravvicinata di frontiere diverse (Slovenia, Croazia, Ungheria). Le economie estere chiamate a benefi-

ciarne sono tutte economie in transizione, che devono definire il loro ruolo industriale e terziario nella nuova divisione internazionale del lavoro e si trovano in posizione geografica intermedia tra paesi occidentali evoluti e paesi orientali (Ucraina, Russia) arretrati. Il modello di produzione delle PMI è una delle maggiori opportunità che l'economia italiana può concretamente offrire a questi paesi.

Al centro si trova la Lombardia, la più importante tra tutte le regioni del Corridoio 5, che possiede solidi canali di comunicazione col baricentro europeo posto a nord delle Alpi e rivela una forte e dinamica componente di economia dei servizi, che si giova tanto dei collegamenti terrestri che di quelli aerei, costituendo storicamente il maggior nodo trasportistico del nord Italia, anche se non per questo il più efficiente.

Questo fa sì che la percezione dell'importanza del corridoio per le regioni italiane sia molto più forte sulle ali (a ovest e a est cioè) che non al centro; e a ciò si aggiunge, per altro, che il maggior incremento prevedibile dei flussi terrestri sia atteso proprio là dove – a est – il sistema infrastrutturale esistente è storicamente assai più debole, per effetto diretto delle vicende storico-politiche degli ultimi centocinquanta anni.

All'apparente chiarezza del progetto di corridoio, fa dunque riscontro un quadro di interessi locali e di dotazioni infrastrutturali di base che è, rispettivamente, frammentario e squilibrato, in un contesto amministrativo e imprenditoriale che non ha ancora metabolizzato appieno l'utilità del disegno di corridoio come grande "opportunità-necessità" geoeconomica del prossimo futuro.

Se il tema centrale è rappresentato dai tracciati e dai finanziamenti delle infrastrutture – tema comune a tutti i corridoi della rete TEN-T - va chiarito però che esso non esaurisce il problema.

Occorre, infatti, compiere lo sforzo di individuare tutta una serie di tappe intermedie che all'obiettivo finale del corridoio associno tutte le politiche di sostegno necessarie a confermarne l'importanza, e a rivelarne gli interessi mobilitabili e mobilitati.

È un campo di iniziative cui sono chiamate tanto le amministrazioni pubbliche quanto le imprese private, che del corridoio potranno beneficiare, stimolando soprattutto il ruolo di quelle partnership straniere associabili attorno a concreti vantaggi di interesse comune. In modo particolare, sono soprattutto le filiere della integrazione industriale e commerciale a trarre i benefici più diretti di una maggiore facilità di comunicazione terrestre, attraverso il ridisegno, già oggi in atto, della rete di piattaforme e di nodi intermodali, destinati a soste-

nere il sistema distributivo dei flussi del mercato interno europeo, che si ristrutturano organizzativamente e si espande geograficamente.

In questa fase, di azioni politiche ad alto livello (intergovernativo, consiglio europeo), volte a garantire il riconoscimento della priorità comunitaria attribuita ai corridoi, è necessario associare anche azioni dal basso, allo scopo di chiarire il concreto valore socio-economico e l'organizzazione spaziale che ad un progetto di corridoio si deve accompagnare.

Il progetto AlpenCorS: uno sviluppo tematico del Corridoio 5

L'Unione Europea mette a disposizione dei paesi membri, e di quelli prossimi all'adesione, programmi finanziati per favorire lo sviluppo di iniziative comuni di carattere transnazionale, volte a valorizzare contenuti di significato "comunitario".

Tra questi, il programma Interreg IIIB 2000-2006 identifica una grande sub-area denominata "Spazio Alpino", che comprende la catena montuosa e le pianure che la circondano, come una grande area di integrazione posta tra il Mediterraneo e il centro Europa.

All'interno della priorità assegnata al tema trasporti, previsto da questo programma, nel 2002 è stato approvato il progetto AlpenCorS (Alpen Corridor South), proposto dalla Regione Veneto come approccio strategico al tema del Corridoio 5 transeuropeo, considerato limitatamente al suo segmento centrale, compreso tra la regione francese Rhone-Alpes e il confine ungherese della Slovenia.

Attende allo sviluppo del progetto un partenariato internazionale che comprende sedici soggetti (sei amministrazioni pubbliche, sette privati e tre università), organizzato in nove gruppi tematici di lavoro coordinati dal Veneto, con una conclusione del lavoro prevista per il maggio 2005. Oggetto specifico del lavoro è una elaborazione dal "basso" dell'idea di corridoio come approfondimento di contenuti settoriali collegati ad alcuni assi tematici, centrali nel concetto stesso di corridoio.

Cinque distinti approcci disciplinari presiedono allo sviluppo dell'intero lavoro.

Anzitutto un'analisi multisettoriale (tre settori) della struttura economica delle regioni interessate, individuate sulla base di due distinte definizioni geografiche – una ristretta e una allargata all'idea di bacino –, con previsioni della loro evoluzione al 2010 e al 2015, cui è associata la domanda di trasporto indotta dalla crescita stimata dei PIL su base regionale, per gli effetti che questa avrà sulla mobilità e sull'uso delle infrastrutture.

In secondo luogo, una approfondita analisi della domanda di trasporto oggi esistente, con la realizzazione di un modello di simulazione della mobilità – stradale e ferroviaria – di corridoio (tra Lione e Budapest) sulla base di dati provenienti da una specifica indagine sul campo condotta nel corso del 2003 (volumetriche e O-D) in decine di postazioni.

Questo approccio consente una circostanziata messa a punto delle criticità esistenti e di quelle attese, almeno entro l'arco del 2015, con una valutazione diretta della futura domanda generata dallo sviluppo economico (PIL) delle diverse regioni del corridoio.

In terzo luogo, una attenta disamina della offerta tecnologica (ITS-ICT) a disposizione del settore dei trasporti (applicabile ai veicoli e alle infrastrutture), al fine di prendere in considerazione tutta una gamma di servizi in favore della efficienza e della sicurezza della mobilità, col fine ultimo di servire tanto la domanda quanto la offerta, in una ottica di crescente integrazione degli standard tecnologici comuni che caratterizzeranno la mobilità dei paesi europei negli anni a venire.

Si tratta di un campo vasto e dinamico, al quale la U. E. associa grande importanza e grandi risorse, dal momento che è destinato a incidere in modo diretto sui comportamenti degli operatori, degli utenti e dei consumatori.

In quarto luogo, la costruzione di uno scenario della intermodalità e della logistica nell'ambito del corridoio, come approccio interno agli interessi e alle dinamiche organizzative e imprenditoriali di un settore – il trasporto merci – che costituisce il necessario complemento allo sviluppo del mercato interno europeo.

Si tratta di cogliere le opportunità interne ed esterne al settore, secondo un'ottica pragmatica di ispirazione imprenditoriale, volta a individuare opportunità e fabbisogni, interpretando, dentro le coordinate spaziali del corridoio, tutti quegli spunti necessari alla realizzazione di piattaforme intermodali e alla creazione dei servizi innovativi che caratterizzano la radicale riorganizzazione della mobilità nel continente, già oggi in atto.

Infine, la costruzione dello sfondo territoriale sul quale insiste il corridoio, con ciò intendendo i programmi e le azioni di quei soggetti (stati, città, regioni e comunità locali, ma anche autostrade, ferrovie, centri merci, etc) che determinano le modifiche della infrastruttura fisica del trasporto e influenzano l'andamento dei suoi flussi, così producendo impatti tangibili sulla organizzazione spaziale dei territori coinvolti e sui punti di vista espressi dalle collettività locali.

Per altro, questo approccio costituisce la verifica empirica che un corridoio non può certo venire concepito come prodot-

Speciale

I TRASPORTI

un percorso multidisciplinare

to spontaneo di una azione casuale e dispersa, frutto di un naturale processo di adattamento dell'offerta alla domanda, ma deve essere presidiato da una logica organizzativa unitaria, che agisca all'interno delle molteplicità di soggetti presenti e capaci di influire sulla mobilità di corridoio.

Dentro questa griglia di sviluppi tematici settoriali, ma fortemente convergenti sul tema centrale della fattibilità, viene sviluppata una serie di approfondimenti territoriali – una sorta di test – dell'impatto che il corridoio produce su territori particolari, appositamente individuati a ovest, al centro e a est del tracciato, allo scopo di valutare concretamente le diverse ricadute e le possibili interpretazioni "dal basso" di un disegno di questa scala.

Profili di politica di corridoio

Un corridoio, a differenza di una infrastruttura, va interpretato come una sorta di programma di lunga durata, cui attendono molti interpreti e che necessita di una sequenza di azioni da compiersi in luoghi diversi e in tempi diversi, ma con un intento convergente nelle sue linee ispiratrici fondamentali.

Per altro, ogni corridoio presenta una tematica propria e costituisce dunque un programma a sé, a partire da un nucleo iniziale di assunti che poi vengono verificati, estesi, tradotti in interventi, in azioni e in forme di gestione.

In questo senso è utile ripercorrere l'elenco degli assunti essenziali, perché di qui provengono i principi di una politica di sostegno valida anche nei confronti della realizzazione del Corridoio 5 paneuropeo, nella sua versione transpadana:

- anzitutto un corridoio va pensato come un territorio, all'interno del quale esistono – in quanto parti integranti e costitutive del corridoio stesso – sistemi urbani e industriali e in taluni casi anche turistici, che del corridoio sono i primi beneficiari; ognuno di questi si-

stemi ha l'utilità e l'opportunità di esprimere un proprio contributo alla realizzazione del corridoio, allo scopo di trarne vantaggi per le proprie imprese (accessibilità e profitti) e per i propri cittadini (redditi e occupazione);

- un corridoio è in realtà un reticolo infrastrutturale, fatto di nodi e di aste, in cui si assume come rilevante il servizio reso ai flussi in una certa direzione, ma che si giova di tutte le relazioni che il corridoio stesso intrattiene con l'insieme delle aree attraversate (sistemi locali) e con altre grandi direttrici nazionali ed europee che lo intersecano (rete TEN-T e altro);

- prerogativa di un corridoio è di essere estremamente permeabile e di scambiare a breve e a lungo raggio, essendo in ciò assai più simile a una sorta di spugna che assorbe e rilascia lungo il percorso che non a una condotta, che trasferisce da un capo all'altro del suo tracciato ciò che vi viene immesso, senza alcuna relazione con lo spazio attraversato;

- un corridoio è di per sé plurimodale e si giova di ogni forma di intermodalità possibile: da quella gomma-ferro, che è la prima prerogativa dei tracciati terrestri, alla intermodalità terra-acqua, componente essenziale di quelli marittimi, fino a comprendere tutte le relazioni con le altre tecnologie intermodali, ivi compresa l'aria: un corridoio ha infatti la opportunità di connettere la rete degli aeroporti europei con i grandi assi di distribuzione terrestri;

- la realizzazione di un corridoio è un processo di convergenza tra comunità nazionali e comunità locali che, a partire da un intento iniziale, di natura chiaramente politica, si sviluppa in termini programmatici e istituzionali, per divenire infine investimento, infrastruttura, scambio economico e culturale, integrazione a livello transnazionale; tutto ciò configura un processo di lungo periodo che richiede un presidio istituzionale condiviso e permanente;

- il processo di convergenza all'interno di un corridoio si esplica necessariamente attraverso forme diverse di collaborazione: di carattere "interistituzionale" tra stati, regioni e città che ricadono negli ambiti geografici interessati dai tracciati; di carattere "organizzativo" tra società di infrastrutture (autostrade, ferrovie, idrovie, porti, interporti, aeroporti, etc) che gestiscono i flussi di trasporto; di carattere "operativo" tra imprese di trasporto (tradizionale, intermodale, operatori logistici) che attribuiscono valore aggiunto alla catena e rendono redditizi i flussi; di carattere "economico", tra imprese capaci di sfruttare in termini di profitti le complementarità produttive consentite dal corridoio;

- per la complessità dei programmi e per l'entità degli impegni finanziari, un corridoio si misura necessariamente col tema della partnership tra pubblico e privato, sia sul piano degli investimenti da compiere che per la condivisione delle politiche infrastrutturali e tariffarie poste in essere per garantire efficacia e redditività agli investimenti;

- tutto ciò consente di affermare che un corridoio è il prodotto di un processo di condivisione strategica delle politiche per la mobilità, di convergenza sugli investimenti, di realizzazione di forme integrate di gestione dei flussi di traffico transnazionali; in questo ambito la concertazione infrastrutturale rappresenta certamente l'impegno più rilevante, per l'onere finanziario associato ma non assorbe la totalità del problema;

- oltre alla politica dei trasporti e delle infrastrutture, il processo di attuazione di un corridoio può dar luogo a economie di scala che favoriscono, ad esempio, la creazione di corridoi energetici, il riordino infrastrutturale, forme di tutela ambientale o forme organizzative complementari tra sistemi locali transfrontalieri, come ad esempio aziende municipalizzate, sistemi sanitari, reti universitarie, imprese turistiche, etc. ■

Interporto e intermodalità a Verona

Raffaele Frigo

Prima di parlarVi dell'Interporto Quadrante Europa, il più importante e primo interporto italiano per volumi di traffico combinato vorrei fare una breve premessa per presentare l'ente che oggi rappresento: il Consorzio ZAI, consorzio di sviluppo industriale istituito in base a legge speciale che accompagna e sostiene lo sviluppo economico veronese da oltre cinquant'anni.

Consorzio ZAI

È un ente istituzionale a base territoriale con compiti di pianificazione urbanistica e di propulsione allo sviluppo globale del territorio e dell'economia, alla cui giurisdizione sono state riservate quattro aree del comprensorio veronese:

- la zona industriale denominata ZAI storica, (4 milioni m²) nella quale sono insediate oltre 1.000 aziende, operanti soprattutto nel settore agro-industriale, con oltre 25.000 addetti;
- l'altra zona industriale ZAI Due Bassona (1 milione m²) in cui sono insediate 120 aziende che svolgono attività ad alto contenuto tecnologico con ca. 4.000 addetti;
- la futura area tecnologica e dell'Innovazione denominata Marangona, (1.300.000 m²);
- l'area del Quadrante Europa (4.000.000 m²), con oltre 150 unità insediate, circa 6000 addetti.

Si tratta di un vero e proprio sistema infrastrutturale di 10 milioni di m² che costituisce un punto di forza economico naturale per la presenza di circa 1.500 ditte e 45.000 addetti, fra diretti e indiretti.

Quadrante Europa

Con l'infrastruttura interportuale del Quadrante Europa, realizzata all'incrocio delle autostrade Serenissima e del Brennero e del corrispondente nodo ferroviario, all'incrocio di due dei principali corridoi europei, Verona è diventata punto fermo per la raccolta e la distribuzione delle merci in Europa, ponendo l'Interporto al primo posto in Italia per volumi di traffico combinato (all'anno movimentata 6 milioni di tonnellate su ferrovia e 18 milioni di tonnellate su strada).

Il Quadrante Europa è un sistema organico e integrato di intermodalità e logistica che può essere più propriamente definito come "Parco di attività logistiche", in quanto offre una pluralità di servizi con le



Interporto Quadrante Europa

caratteristiche della diversificazione, della specializzazione.

Nell'ottica di consentire alle aziende del settore del trasporto e della logistica di poter resistere sul mercato globale e competere a livello sovranazionale, si devono fornire alle aziende condizioni tali che esse possano offrire servizi di alto livello qualitativo e quantitativo.

Tra i vari servizi a disposizione delle aziende nel Quadrante Europa, si possono annoverare i seguenti:

- Centro Direzionale: uffici di operatori interportuali e del mondo del trasporto, posta, bar ristorante, banca, servizi collettivi, docce, telefono, fax, servizio informazioni;
- Zona Ferroviaria: terminal per i trasporti combinati su 160.000 m² con 12 binari, gestito da CEMAT; fascio di 8 binari per la presa e la consegna; stazione ferroviaria con fascio di 18 binari. Dal terminale oggi partono e arrivano 14 coppie di treni;
- Dogana: con operazioni doganali, visite veterinarie e fitopatologiche su 65.000 m²;
- Centro Spedizionieri: 200.000 m² di area su cui insistono 70.000 m² coperti di magazzini raccordati ferroviariamente, in cui sono insediate aziende di rilevanza nazionale ed internazionale, di cui il 40% straniere;
- Centro Autotrasportatori: uffici con 70.000 m² di piazzali;
- Centri Logistici: l'area di 220.000 m² è per parte occupata da Autogerma SpA, società del gruppo Volkswagen, distributore delle autovetture Skoda, Audi, Seat e Volkswagen, si estende su 180.000 m² con magazzino logistico raccordato di 60.000 m²;
- Servizi ai mezzi: parcheggio custodito per TIR; officina meccanica; distributore; centro revisione mezzi; centro assistenza per veicoli industriali a temperatura controllata;
- Magazzini Generali: su 200.000 m² di

cui circa 50.000 coperti, magazzini frigoriferi, merci varie, grossa mole;

- Parco urbano: polmone verde di 80.000 m²;
- Rete telematica: un'isola ottica collega tutte le parti dell'Interporto fornendo servizi di trasmissione dati, fonia, immagini e l'accesso a banche dati internazionali. Una rete intranet che dà possibilità di connessione ai singoli utenti del Quadrante Europa;
- Polo Agro-Alimentare: su 600.000 m² è stata realizzata la più vasta piattaforma logistica italiana per raccolta, distribuzione e commercializzazione all'ingrosso dei prodotti agro-alimentari con funzione di rilevanza sovranazionale.

Gestione interportuale

La particolarità nella gestione dell'infrastruttura interportuale consiste nell'essenziale funzione di programmazione, coordinamento, garanzia e organizzazione dell'Interporto da parte del Consorzio ZAI, con la netta separazione tra le funzioni interportuali proprie dell'ente consortile e le singole attività di chi opera nell'Interporto. L'operatività sui traffici e sulla logistica è esclusività degli operatori.

In effetti l'Interporto è nato per privilegiare la logistica, intesa come elemento integrante della produzione industriale, sostenuta dalla multimodalità e che rappresenta una delle principali sfide per migliorare la competitività del sistema produttivo locale, nazionale ed internazionale.

Intermodalità e logistica

Intermodalità e logistica sono divenute con il Quadrante Europa due funzioni eccellenti dell'area veronese il cui percorso di sviluppo verso l'economia cosiddetta globale è stato intrapreso con allestimenti strutturali e con strategie adeguate.

A questo risultato si è giunti grazie al sistema infrastrutturale dell'Interporto veronese che è stato concepito come un sistema organico e integrato di funzioni, che è diventato "fulcro strategico di servizi e attività idonei allo sviluppo degli scambi internazionali".

È punto di incontro ideale per il trasporto merci stradale, ferroviario e aereo, nazionale e internazionale; in particolare vi sono trattati i traffici merci internazionali provenienti o diretti al centro-nord Europa attraverso il Brennero, i traffici da e per la Francia e la Spagna e per i paesi dell'est europeo.

Tramite l'Interporto di Rovigo, il Quadrante Europa si è collegato con il canale fluvio marittimo Milano-mare Adriatico. Dall'inizio dell'anno alla banchina di Rovigo nel 2003 hanno attraccato 250.000 tonnellate di merci, togliendo più di 8.000 TIR dalle strade.

Il Quadrante Europa interconnette le differenti modalità di trasporto (ferro, gomma, aria); concentra i flussi di traffico; fornisce l'accesso ai corridoi del trasporto europeo; raggruppa diverse aziende di trasporto; offre servizi telematici.

Può a ragione essere considerato una "città delle merci" ove si concentrano gli operatori del trasporto, della dogana, della logistica integrata e distributiva ai quali vengono offerti servizi che stimolano la cultura d'impresa e le chances di sviluppo e dialogo con il resto dell'Europa.

A questo punto è opportuno sottolineare che la caratteristica innovativa ed esclusiva dell'Infrastruttura interportuale italiana e non solo veronese, consiste nel concentrare al suo interno strutture logistiche comprendenti uno scalo ferroviario idoneo a formare o ricevere treni completi tradizionali e intermodali (casce mobili, containers, semirimorchi).

Altro elemento fondamentale è il collegamento con i porti, gli aeroporti – il Quadrante Europa è collegato direttamente con l'Aeroporto Valerio Catullo – e la viabilità di grande comunicazione per allac-

ciarsi a una rete logistica nazionale e internazionale e favorire lo scambio di merci tra le diverse modalità di trasporto.

Si consideri il livello di internazionalità che caratterizza da sempre l'Interporto veronese, venendo in esso realizzato circa il 30% di tutto il traffico terrestre combinato italiano e oltre il 50% del traffico terrestre internazionale combinato italiano, con un servizio incentrato sul treno completo.

Inoltre esso opera in rete con gli Interporti italiani di rilevanza nazionale attraverso Unioninterporti e, attraverso Europlatforms, con quelli di rilevanza europea.

È comunque necessario, vista la posizione riconosciuta a Verona e all'infrastruttura del Quadrante Europa come centro di smistamento per e da il Nord Europa di primaria importanza, consolidare tale centralità anche a livello internazionale, attrarre nuovi flussi di traffici e stringere alleanze e collaborazioni con strutture similari e altri centri di traffico merci, in un'ottica non solo regionale, ma di livello nazionale ed internazionale.

La combinazione tra porti, aeroporti e interporti rappresenta la soluzione vincente cui il sistema italiano deve adeguarsi con estrema rapidità dotandosi di strumenti specifici di marketing territoriale per attirare investimenti evitando la dispersione delle risorse e la proliferazione di infrastrutture.

Consci delle profonde mutazioni del panorama europeo che ci coinvolgeranno pesantemente, sono state avviate nuove iniziative per il potenziamento della funzione ferroviaria:

- l'immissione diretta della linea ferroviaria del Brennero nell'Interporto è ora operativa;
- l'incremento del fascio binari di presa e consegna dell'intero impianto ferroviario intermodale, ormai attuato;
- l'ampliamento del terminale per poter fare fronte al continuo sviluppo del traffico combinato e intermodale che sarà operativo a fine 2005;

Ulteriore prospettiva di sviluppo è stata l'attivazione del sistema dell'Autostrada viaggiante, realizzato da CEMAT SpA e in sinergia tra ferrovie italiane e ferrovie austriache sulla direttrice Verona-Wörgl e viceversa.

Inoltre, attraverso la società Quadrante Servizi, vi è stata l'acquisizione del ramo d'azienda ferroviario dei Magazzini Generali di Verona, adempiendo al servizio di trazione nell'Interporto con criteri di efficienza, di efficacia e di neutralità.

È stata pure potenziata l'offerta a servizio della logistica, mediante l'ultimazione di due piattaforme logistiche per complessivi 20.000 m² coperti e, nel medio termine, in concomitanza con il potenziamento ferroviario, saranno realizzate altre piattaforme logistiche per ulteriori 50.000 m² di superficie coperta.

Ultimamente il Consorzio ZAI Interporto Quadrante Europa è stato riconosciuto ente promotore del Distretto Logistico Veronese, che ha la particolarità di essere un distretto di servizi. Si tratta di un mondo di 3.500 aziende con 14.000 addetti diretti, che muove un fatturato complessivo stimato in circa 1,1 miliardi di Euro (circa 2.200 miliardi di lire). Ora si sta lavorando per costituire un Osservatorio della Logistica con la collaborazione dei distretti logistici di Padova e di Venezia-Treviso.

Concludendo possiamo affermare che il Consorzio ZAI da sempre ha portato e porta avanti le iniziative attraverso una attenta strategia, interventi di promozione e di sviluppo, studi e verifiche di compatibilità con il territorio economico sociale e di sostenibilità ambientale, reso attuabile con il diretto coinvolgimento delle istituzioni e dei soggetti (pubblici e privati) che in prima persona costruiscono e partecipano alla propulsione della territorialità fisica e virtuale veronese e del suo sviluppo.

Vi ringrazio per la Vostra attenzione, nell'attesa di ospitarVi domani per una visita alla nostra infrastruttura. ■



Consulenza e assistenza tecnica impianti trattamento acqua, addolcitori, deferrizzatori, demineralizzatori, osmosi, potabilizzazioni, gestione impianti prodotti chimici

Via D. Turazza, 21/G - 37061 Gadidavio - Verona
Tel. 045 542900 - Fax 045 542999 - E-mail: wts@sis.it

Magazzino: via Monte Pastello, 24/B - 37057 S. Giovanni Lupatoto (Vr)
Tel. - Fax 045 547240

LA SOLUZIONE GIUSTA PER MIGLIORARE LA QUALITÀ DELL'ACQUA

Cento anni di trasporto aereo: relazioni tra aeroporto e territorio

Cesare Surano

A questo punto, come il dott. Jekyll e Mister Hyde, cambio cappello e mi dò la parola, nel senso che sono anch'io uno dei relatori e relazio su qualcosa che tutto sommato ha poco da spartire, o almeno in apparenza avrebbe poco da spartire con quanto è stato detto in precedenza, perché non si può dimenticare il fatto che sono cento anni che si vola.

Esattamente cento anni fa, il 17 dicembre 1903, c'è stato il primo volo.

Tanti anni fa, a lezione, quando si parlava di questo argomento sottolineando il ruolo essenziale del trasporto aereo, mi piaceva dire agli studenti che il volo non aveva ancora cento anni. Ed ecco che finalmente ci siamo arrivati: quest'anno, nel mese di dicembre (il 17 e oggi siamo all'11) festeggiamo i cento anni. C'è tanta gente che ha passato i cento anni, c'è tanta gente che è nata prima del "primo" volo.

Il primo volo del "più pesante dell'aria" è un avvenimento importante, perché ci fa pensare parecchio. In realtà il primo volo non ha niente a che fare con i trasporti aerei: proprio niente, zero. È solo un'impresa interessante svoltasi in una zona del North Carolina che si chiama Kitty Hawk. Era allora una landa desolata che due fratelli riparatori di biciclette, i fratelli Wright, avevano affittato per fare le prove di alcuni loro strani esperimenti. Era un hobby, un desiderio, un qualche cosa che non si sapeva bene: due anni prima avevano preso in affitto questo terreno per poter fare dei giochi con gli aquiloni ed i motori. Giochi un po' diversi dagli altri, perché è vero che avevano incominciato nel 1890-1895 a provare delle ali, ma poi era venuta l'idea di applicare un motore. Non erano solo loro a provare a fare queste cose, anzi. Il primo volo è stato quasi una sollecitazione a una gara fra appassionati. C'era un certo signor Samuel Langley, segretario allo Smithsonian Institute, una istituzione benemerita (a Washington c'è un museo con questo nome), che stava facendo gli stessi esperimenti lì in zona, ma tanti altri stavano facendo le stesse cose in Europa. È un po' come il discorso fatto questa mattina dal professor Mirandola a proposito dell'automobile: c'erano tante persone che, indipendentemente le une dalle altre, "giocavano" con queste cose. I fratelli Wright volevano arrivare primi (lo spirito americano nella competizione è



Sopra, il velivolo Flyer di Wilbur Wright ripreso nel 1908-1909 in occasione di un volo dimostrativo in Francia.

A fianco, un bimotore Bloch 220 dell'Air France in volo sulla Francia, 1933

Le foto che accompagnano questa relazione sono tratte dal libro di Riccardo Niccoli "La storia del volo. Dalle macchine volanti di Leonardo da Vinci alla conquista dello spazio", edizioni White Star, Vercelli, 2002



notevole) e a un certo punto hanno incominciato a provare con dei prototipi. Quando hanno provato, qualche giorno prima del 17 dicembre, non sono riusciti. L'aereo era una specie di trabiccolo, io lo chiamo così: basta vedere le fotografie (abbiamo una documentazione fotografica del primo volo), dove si nota un accrocchio di legno, tela e quant'altro ancora, che non ha nemmeno le ruote. Ha una slitta, c'è un binario su cui corre questa specie di marchingegno e a un certo punto si cerca di lanciarlo. Nei giorni precedenti l'esperimento non va bene, il vento spira "male". Da notare che i fratelli Wright, che studiavano appunto il rapporto fra ali, vento, portanza

delle ali, motore, avevano scelto quella località perché lì il vento andava "bene". Riparano i danni al mezzo e finalmente il 17 dicembre riprovano e riescono. L'aereo si chiama Flyer (nome bellissimo!). Quanto vola Flyer? Dodici secondi per quaranta metri: questo è tutto. Dodici secondi, quaranta metri. È uno dei due fratelli, Orville, l'altro, Wilbur ha preso qualche botta il giorno prima. È Orville che ci prova e riesce. Entusiasmo: dodici secondi, quaranta metri, proviamoci ancora, proviamoci ancora. Proviamoci ancora: il quarto volo della giornata è splendido (me lo sono annotato perché è troppo bello!) ma non è arrivato a un minuto: solo 59 secondi. Per tutto il 1903 non si vola più, e neanche per il 1904. È buffo pensarci: hanno fatto solo questa operazione che non rende niente, e questo per un americano è grave. Gli americani devono sempre tirare fuori qualche cosa di utile dalle cose che fanno. Poi di mestiere io faccio l'economista, quindi bisogna ragionare su quanto rende una certa impresa. Questa non rende nell'immediato e non rende neanche nel futuro: i Wright diventano famosi, sì, ma riman-



Un Lockheed Constellation in volo

gono dei "poveretti", non riusciranno commercialmente a "piazzare" la loro invenzione. In effetti il loro aereo è già qualcosa di molto superato, malgrado sia stato il primo a volare. Proveranno a fare tante cose, verranno anche in Italia, nel 1908, a distribuire i primi patentini di pilota: si vuole ufficializzare la cosa, allora l'Italia li chiama, loro vengono e distribuiscono i diplomi a quelli che hanno imparato a volare. Quindi è solo uno "show" abbastanza divertente, ma commercialmente zero: nel giro di pochi anni i fratelli Wright saranno al margine, esclusi, non conteranno più niente. Rimangono nella storia e basta. Pensate che in tutta la loro attività commerciale sono riusciti a vendere 200 aerei costruiti praticamente a mano. Nello stesso periodo (è buffo) Blériot non è mai riuscito in niente: ogni volta che prendeva un aereo cadeva (lo chiamavano addirittura "l'uomo che cade"), l'unica volta che gli è andata bene è stato quando ha sorvolato la Manica; eppure Blériot quando i fratelli Wright erano riusciti a vendere appena 200 aerei, ne aveva già venduti 700. E prima di lui c'era Farman, con oltre 2000 aerei venduti.

Ma che cosa erano questi aerei? Facevano trasporto? No, erano il corrispondente dell'epoca di quello che oggi sono i deltaplani, i parapendii. A cosa servivano? A fare un po' di sport, delle eccentricità, erano il rifugio degli snob: era divertente quello che si faceva con questi aerei, ma non aveva niente a che vedere con attività commerciali o di servizio e neanche, all'inizio, con attività militari (dopo i militari hanno cominciato a capire che il volo e gli aerei erano importanti, però questo non ha niente a che vedere con il trasporto aereo...).

E questo è un po' un paradosso. Adesso per brevità salterò tutto quanto riguarda l'evoluzione tecnica dell'aero-

plano, soprattutto dal punto di vista militare. Gli aeroplani migliorano rapidamente dal punto di vista tecnico, tuttavia quei primi aerei non trasportano, continuano a non trasportare; l'unica cosa commercialmente trasportabile è la posta, nient'altro: la posta sì, rende. Il primo principio del trasporto aereo è che ciò che vola deve essere di volume piccolo e poco pesante, soprattutto merci ricche che devono pagare.

Quindi per arrivare al trasporto aereo serve qualche altra cosa. In realtà l'elemento decisivo che gioca in questo campo un ruolo fondamentale tra l'aereo da una parte e l'attività economica dall'altra, è il progresso tecnico e organizzativo: è l'infrastruttura, l'aeroporto. L'aeroporto che cos'è? È qualche cosa di imprescindibile, è l'infrastruttura territoriale che accoglie l'aereo, che accoglie i passeggeri, il punto d'incontro, di accesso a questo sistema. Però non si evolve contemporaneamente all'aereo: quando già abbiamo aerei fortemente sofisticati, l'aeroporto è ancora una palazzina organizzata in qualche modo con alcuni, pochi, servizi. E questo vale (basta guardare i film degli anni Quaranta e Cinquanta) perfino per gli Stati Uniti d'America, dove il trasporto aereo si era già sostanzialmente affermato.

Il processo di sviluppo è strano: negli anni Trenta si arriva ad avere l'aereo da trasporto. Sarebbe un discorso lungo (i miei studenti lo conoscono perché ne abbiamo parlato diffusamente...): mi limito a dire che quando si afferma il DC3 Dakota si ha una rivoluzione. Il DC3 Dakota è un autobus che vola, permette alla gente vestita normalmente di prendere l'aeroplano, mentre prima ciò non avveniva: bisognava mettersi in tenuta "da astronauta" per andarlo a prendere, magari con un paracadute sulla schiena.

Invece ora si può, finalmente si può volare con un abito da passeggio. Di que-

sto tipo di aereo ne hanno costruiti migliaia di esemplari (soltanto prima dell'era del "jet" erano 15.000, e ne volano ancora a 70 anni di distanza). Stiamo parlando di grandi numeri, che tuttavia non riescono a creare l'aeroporto. Non riescono a legarsi tra loro aereo, aeroporto, funzioni di volo: le stesse funzioni tecniche sono slegate. Ne abbiamo avuto un esempio questa mattina dal dott. Pesce che ha detto che fino al 1981 erano i militari ad effettuare il servizio di controllo del traffico aereo. Certo l'Italia era un po' in ritardo rispetto ad altri Paesi: erano ancora i militari perché si riteneva che quel tipo di servizio, cioè l'assistenza al volo, fosse un problema di sicurezza nazionale, un insieme di "safety" e di "security".

Un'altra questione risulta fondamentale: in un settore recentissimo che trova rapidamente una sua dimensione internazionale (perché l'aereo è per definizione internazionale) serve un'unica lingua e così si adotta l'inglese. E questo grazie all'ICAO, che detta le regole a livello internazionale.

Dato che il titolo della mia conversazione è "Cento anni di trasporto aereo, relazioni fra aeroporto e territorio", è a questo che devo arrivare. Questo incontro quando c'è? Forse non c'è nemmeno ora. Storicamente non è stato sempre così. Se guardiamo all'Italia il caso è perfino divertente, da questo punto di vista. Il primo aeroporto italiano è qui vicino, a Montichiari: il sindaco di Brescia firma un primo rogito notarile per un'area territoriale destinata ad aeroporto; è lì che nasce il primo aerodromo nel 1909. I piccoli balzi dei fratelli Wright sono appena avvenuti, l'aereo è ancora un divertimento, un giocattolo, però nasce già l'aeroporto. Vuol dire che qualcuno ci aveva pensato. A Milano si fa anche di più: negli anni tra le due guerre, dal 1928 al 1932 si realizza l'Idroscalo. L'Idroscalo è una cosa grossa: 2500 m di lunghezza per 300 di larghezza nel punto piccolo, a nord, 450 nella zona sud. Si devono deviare addirittura dei fiumiccioli che confluiscono nella Martesana per alimentare il bacino. L'Idroscalo è l'infrastruttura per gli idrovolanti dell'epoca (pensiamo alle crociere di Balbo). Sono delle macchine notevoli i Savoia Marchetti, che con il famoso S55X hanno rappresentato qualcosa nella storia dell'aeronautica. Però l'Idroscalo - che pure è collegato col nascente aeroporto di Milano, quello di Linate - funziona poco e in realtà non riesce a "decollare". Si è anticipata con l'aeroporto progettato l'era del volo, ma il volo non c'è. E lo stesso vale per Linate, che

viene realizzato fra il 1933 e il '37. (Ci si metteva poco a creare le infrastrutture, all'epoca: gli amministratori erano più veloci, più decisi). Si fa questo aeroporto, che è un aeroporto importante, logico, ben costruito (se regge ancora oggi, significa che non è stato fatto male!), viene inaugurato in quel luogo perché lì l'ing. Forlanini, 60 anni prima, aveva sperimentato i primi elicotteri. Forse è un luogo un po' infelice, pieno di nebbia, ma comunque l'aeroporto di Milano nasce lì. Che risultati si hanno sul piano del volo? Pochi, scarsi. Abbiamo in questo caso l'infrastruttura che arriva prima e i voli non ci sono. In America abbiamo i voli e spesso l'infrastruttura non c'è. Eppure i collegamenti c'erano, con tutta l'Europa centro-settentrionale ed effettuati da grandi compagnie (LAI, Ala Littoria, Air France, KLM, Lufthansa). Prima della guerra c'erano collegamenti aerei dappertutto, in Europa e in Italia. Quanti passeggeri? Pochissimi. La rotta più servita, la Milano-Roma, prima della guerra raggiunge il suo massimo, un filo meno di 10.000 passeggeri l'anno. Ne fa 9.000 la rotta più standardizzata e più seguita, che è la Milano-Venezia-Monaco-Berlino. Piccolissimi numeri. Perché? Perché c'è la ferrovia. La ferrovia arriva dappertutto. La ferrovia su distanze relativamente brevi, con aerei che non hanno autonomia, è regina. È una logica dei trasporti incontestabile, la domanda è frammentata: se le distanze sono più lunghe, ha senso l'aereo, altrimenti no! Quindi l'aeroporto c'è, ma non serve perché manca la domanda. Che tipo di aeroporto? Gli aeroporti hanno avuto tante forme diverse; il loro rapporto con il territorio è sempre stato difficile. Non voglio fare dei lunghi ragionamenti sui coni di rumore o sull'impatto ambientale o altri aspetti tecnici; certamente gli aeroporti occupano uno spazio e hanno bisogno di spazio. I primi aeroporti erano di forma ellittica: si pensava che la forma ellittica orientata lungo i venti principali potesse essere la soluzione migliore. Poi si è passati alla forma circolare con le piste incrociate al centro e i fabbricati a margine. Sulla forma triangolare ci sono manuali di ingegneria (normale, mistilinea, ipocicloide). Poi si è arrivati agli aeroporti lineari per minimizzare l'impatto sul territorio. Bisogna risparmiare spazio: di conseguenza la pista determina un po' tutto e su di essa si appoggia l'aerostazione e finalmente l'aeroporto. Perché questo è l'aeroporto: un'aerostazione più tutti i servizi che riguardano gli aeroplani. Ecco i sistemi lineari composti, con soluzioni legate a tante funzioni, ma soprattutto alle aree di stazionamento che determinano la capacità di un aeropor-

to. È sulle aree di stazionamento che si comincia a ragionare. E quindi nascono gli aeroporti stellari con satelliti (Roissy). Poi si arriva agli aeroporti a forme libere, integrate con tanti servizi e con aerostazioni che possono rappresentare finalmente qualche cosa di importante, sia sul piano architettonico che sul piano del loro ruolo tecnico-funzionale.

Ci si può sbizzarrire: io ho cercato di fare così gli aeroporti quando li ho progettati. Ad esempio in Senegal, a Ziguinchor, ho "ricopiato" i tetti in paglia delle case africane, progettando il tetto dell'aerostazione, sia per evitare i sistemi costosi di condizionamento dell'aria che per inserire l'aeroporto nel suo ambiente naturale. E la cosa è stata ben apprezzata dalle migliaia di turisti che soggiornano in Casamance.

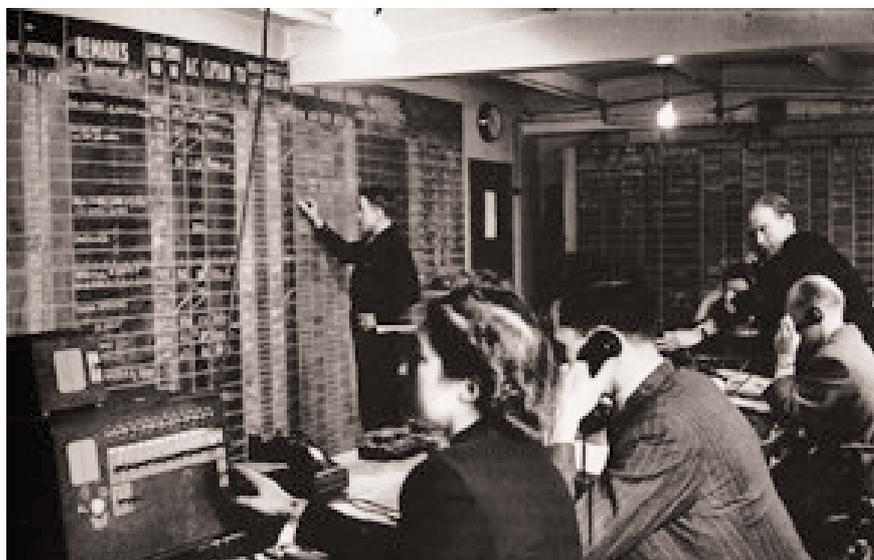
Oggi un aeroporto – che si tratti di un grande Hub o di un piccolo Spoke - deve giocare con le sue precise aree di riferimento: air side, blocchi tecnici, area passeggeri dell'aerostazione e soprattutto aree esterne per l'accessibilità. Un aeroporto deve essere funzionale, logico e nello stesso tempo architettonicamente rappresentativo. Deve occupare meno territorio possibile ed essere un coacervo completo ed efficiente di servizi.

Siamo arrivati finalmente all'aeroporto come lo possiamo vedere oggi, un aeroporto che comincia a dialogare pienamente con i voli, ma che deve dialogare anche con tutte le attività che un aeroporto contiene e con tutte le attività che un territorio esprime. Siamo arrivati a quello che è l'esempio più rappresentativo, l'aeroporto di Amsterdam Schipol. E ancora, il business. L'aeroporto è un'industria e nello stesso tempo è una infrastruttura al servizio della mobilità;

le due azioni si integrano, e sono in funzione dei voli (con gli effetti dell'11 settembre, che ha fatto diminuire i voli e influito sui sistemi di sicurezza) ma sono anche in funzione dell'economia territoriale. Questo è oggi l'aeroporto. È un aeroporto completamente diverso dal passato: è occupazione, è produzione, è servizi, è un'infrastruttura al servizio della mobilità, addirittura di una mobilità che deve essere integrata, che deve essere intermodale.

A questo punto arriviamo alle conclusioni, non voglio rubare tanto tempo, cerco di stare nei tempi previsti. Abbiamo percorso un po' il cammino a una velocità enorme. Prendiamo ora in considerazione l'area veronese, un'area importante, l'abbiamo sentito prima: dal punto di vista delle merci sappiamo cosa vuol dire Quadrante Europa, abbiamo sentito dall'arch. Migliorini che l'area veronese è baciata dalla geografia. Verona è la quarta città turistica d'Italia, aggiungo io; solo Gardaland accoglie oltre tre milioni di visitatori l'anno. Sapete cosa vuol dire Gardaland: dopo i Musei Vaticani è la seconda attrazione italiana. Verona è un polo economico importante. Dal punto di vista dell'intermodalità è importantissimo: ha un bacino di utenza aeroportuale che è notevole: Veneto, Lombardia, Trentino Alto Adige, Emilia vi gravitano funzionalmente. È un'area di influenza leggermente superiore a quella di Venezia.

Vediamo i numeri. Gli aeroporti di Villafranca e di Montichiari, che costituiscono un sistema, presentano questi dati: 40.638 voli all'anno (potrei dare anche i dati disaggregati per aeroporto) ed è chiaro che Montichiari conta pochissimo, con 267.000 passeggeri sui 2.482.000 complessivi. Le merci, che fanno riferimento al potentissimo Qua-



Sala controllo movimenti dell'aeroporto di Northolt, 1948

Speciale

I TRASPORTI

un percorso multidisciplinare

drante Europa, ammontano a sole 2.363 tonnellate.

Venezia, di contro, ha un numero di voli doppio, 87.550 e 5.009.000 passeggeri (naturalmente per Venezia intendo l'aeroporto Marco Polo più quello di Treviso, che fanno sistema). Le merci raggiungono le 21.157 tonnellate, cioè 10 volte quelle dell'aeroporto di Villafranca che pure fa riferimento al Quadrante Europa: Venezia non ha questa struttura, però le merci sono di più. Anche Bologna ha molti più voli di Verona, 56.765 e anche più passeggeri, 3.360.000. È vero che Bologna è importante come nodo e anche come interporto, tuttavia Verona dovrebbe esserlo di più, perché è il primo interporto italiano. Non parliamo di Orio al Serio - Bergamo. L'aeroporto di Bergamo soltanto come "courier" è il terzo aeroporto italiano, 95.000 tonnellate e viene dopo Malpensa e dopo Fiumicino. Significa che qui a Verona c'è una carenza, c'è qualcosa che non funziona. Come mai Verona non riesce ad integrare il proprio aeroporto con un sistema che invece è importante strategicamente e ben dotato dal punto di vista dei servizi intermodali? Evidentemente non si è saputo dare all'aeroporto di Verona il ruolo giusto, cosa che invece hanno saputo fare meglio Venezia, Bologna, Bergamo ecc. Si è sempre considerato l'aeroporto di Verona una sorta di appendice e ci si è gloriati di certi numeri che crescevano nel tempo, ma che era logico crescessero. Ho sempre fatto critiche feroci al trionfalismo giornalistico che continuavo a leggere sui giornali locali. Cresce il nostro aeroporto: certo che cresce! Se uno parte piccolo piccolo è destinato a crescere, ma gli altri sono già molto più grandi. Non c'è mai stata piena imprenditorialità dietro questo aeroporto, questo è il punto!

Quindi cosa fare? Si può recuperare questa situazione? Può l'aeroporto di Verona legarsi al suo territorio, alle sue funzioni economiche e alle sue possibili-

tà potenziali oppure no? Io dico di sì. Una prima indicazione ce l'ha data proprio il dott. Frigo quando ha detto che l'aeroporto è dentro il Quadrante Europa. Se è dentro il Quadrante Europa deve funzionare con il Quadrante Europa. Non può avere solo 2.363 tonnellate di merci, con il ruolo che svolge il Quadrante Europa! Per le merci il ruolo dell'aeroporto di Verona è dunque chiarissimo: deve essere una struttura integrata dentro il Quadrante Europa; non può essere una infrastruttura autonoma e separata. Molti anni fa c'era un Verona Cargo Center (chi si occupa di trasporti lo sa bene e guardo agli amici dell'Avas...), ma questa funzione è ora a Orio al Serio. È grave che Verona abbia perso, forse per insipienza, un ruolo che era già suo, un ruolo dato dalla natura, ma che aveva anche la sua struttura, che tuttavia per anni non ha mai funzionato: il Verona Cargo Center.

Per i passeggeri, mi aggancio ai discorsi degli altri relatori. Se Verona vuole giocare un ruolo, deve giocarlo in maniera diversificata rispetto a quello che ha sempre fatto fino ad ora. Non può essere un aeroporto subordinato e basta, deve crearsi una "condizione" diversa. Può, certo che può! Io insisto, la rilancio questa idea, insisterò sempre su questa idea! Può e deve chiedere che l'Alta Velocità ferroviaria sia una cosa sola con l'aeroporto. L'aeroporto diventa così un'unica infrastruttura: stazione ferroviaria dell'Alta Velocità e aeroporto. Allora sì che è un ruolo diverso: non ce l'ha nessuno, in Europa, un ruolo così. Non potevano gli altri aeroporti, erano già troppo sviluppati; non sarebbero mai potuti diventare una cosa del genere. Verona deve chiedere questo, non deve chiedere che l'Alta Velocità passi per Porta Nuova. L'Alta Velocità ferroviaria non deve servire al cittadino veronese per raggiungere Milano o Vicenza, perché questo non è il suo ruolo. Strategicamente - per legarci al discorso che ha

proposto con grandissima criticità l'arch. Migliorini - per entrare in una dimensione diversa di corridoio integrato, bisogna che l'aeroporto svolga un ruolo diverso, nuovo: allora sì che può recuperare sui concorrenti. Altrimenti resterà sempre qualcosa di marginale in un sistema economico che invece, potenzialmente, è fortissimo. L'aeroporto di Verona deve chiedere di entrare a far parte dell'Europa e diventare motore nuovo con una proposta nuova rispetto a quelle tradizionali. Per realizzare gli aeroporti, gli architetti ci mettono tanta fantasia e creatività, così come hanno fatto i fratelli Wright. Se si vuole inventare veramente qualcosa bisogna avere fantasia, poi ordine metodologico, e poi ci vogliono capitali, investimenti. Bisogna cercarci finanziariamente: questa è la funzione imprenditoriale. Verona non ha mai rischiato. Questa mattina abbiamo sentito parlare di Enrico Bernardi, veronese, che è stato tra gli inventori dell'automobile, e a Bernardi si è ispirato - è noto - Giovanni Agnelli, che era a Verona come Ufficiale di Cavalleria. Da Bernardi ha tratto ispirazione per creare la Fiat: ma la Fiat poteva nascere a Verona. Le idee poi devono trasformarsi in qualcosa di produttivo, perché è così che si fa imprenditorialità: si crede veramente e si investe. Allora il progetto "aeroporto di Verona" può diventare qualcosa di diverso: non una aerostazione che si allarga un pochino, non qualche volo in più, qualche cosa al servizio di un sistema di Hub e Spoke, che ci vede necessariamente perdenti, perché non possiamo giocare nessun ruolo contro un Hub che ci sta troppo vicino, come Malpensa o contro un aeroporto di medie dimensioni, ma che ha trovato una sua logica, come quello di Venezia. Se Verona vuole giocare un ruolo nuovo e diverso, deve avere la sua nuova idea: essere l'aeroporto dell'Alta Velocità. Vi ringrazio per l'attenzione; spero di non avervi rubato troppo tempo. ■

Cerimonia conclusiva del premio Trasporti & Cultura

I trasporti sono strettamente legati alla cultura, e non soltanto perché consentono di viaggiare e di trasportare merci, favorendo così la conoscenza e lo scambio di esperienze: i trasporti hanno un valore culturale intrinseco, in quanto hanno rilevanza storica, esprimono progettualità architettonica, esercitano un'influenza diretta sull'urbanistica, sulle trasformazioni del territorio, sull'evoluzione sociale e così via.

Proprio a questi aspetti rivolge attenzione la rivista *Trasporti & Cultura*, fondata a Verona nel 2001. La rivista, specializzata sul tema della progettazione delle infrastrutture di trasporto, opera in rapporto di collaborazione con varie Università, in particolare nell'ambito delle facoltà di Architettura.

Per approfondire le proprie linee di ricerca la rivista ha organizzato nel 2003 la seconda edizione del *Premio Trasporti & Cultura* per opere di saggistica che sviluppino il tema dei trasporti secondo una delle seguenti prospettive: storia dei trasporti – architettura – urbanistica, paesaggio – mutamenti sociali e psicologia.

La giuria del premio era costituita da Umberto Galimberti (presidente), Roberto Bernardi, Laura Facchinelli, Giuseppe Goisis, Serena Maffioletti, Cesare Surano, Nico Ventura.

Nel corso del Seminario sul tema *I trasporti, un percorso multidisciplinare* si è svolta la cerimonia conclusiva del Premio, che era organizzato col patrocinio della Regione Veneto, della Provincia e del Comune di Verona e del giornale L'Arena.

Primo libro premiato

Per la prima sezione, che prendeva in considerazione le opere sul mondo dei trasporti frutto di ricerche specialistiche, anche in collegamento con le Università, il riconoscimento è stato assegnato al giornalista americano Michael H. Sedge per il libro *Il porto sepolto di Pisa. Un'avventura archeologica*, Pratiche Editrice, Milano. Al vincitore è stato consegnato un biglietto aereo messo a disposizione da Air Dolomiti, unitamente a una litografia del noto artista veneziano Aldo Andreolo e ad un volume sui 100 anni dell'Italia visti attraverso le pagine del giornale L'Arena.

Queste le motivazioni espresse dalla giuria:

Per lo straordinario interesse della scoperta archeologica che l'autore ci presenta, per la sua passione di giornalista che vuole, anzitutto, comprendere, e poi trasmettere l'entusiasmo, per quell'evento eccezionale, a chi non ha potuto viverlo da vicino. Un giornalista – dice l'autore – deve possedere una sete naturale di conoscenza e non deve mai stancarsi di rivolgere le domande infantili: 'perché?', 'quando?', e 'che cosa succederebbe se...?'. Così, di fronte alla provata esistenza di antiche vie navigabili vicino a Pisa, mentre si interrogava sulle ragioni di quelle tracce così a lungo scomparse, Sedge ha intervistato gli archeologi, i geologi e gli storici coinvolti nel progetto di recupero. Così facendo, l'autore ha saputo trasformare la trattazione storicamente e tecnicamente approfondita, che rende scientificamente apprezzabile questo volume, in un racconto ricco di suspense al pari di un'indagine poliziesca, così da rendere i contenuti apprezzabili per il pubblico vasto dei non specialisti.

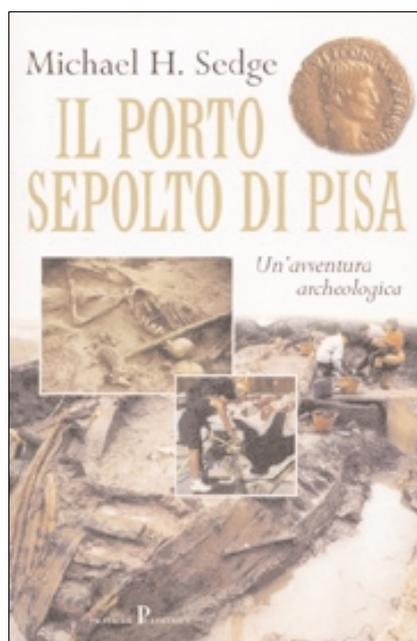
Nel corso della premiazione è intervenuto il prof. Giuseppe Goisis*.

"...Vorrei aggiungere alcune considerazioni in stile telegrafico, alcune impressioni di lettore. È un testo che trasmette passione, un testo che affascina per questo senso dell'enigma, del mistero che trasporta entro una tematica in modo molto forte, ma senza nessuna concessione all'arbitrio, al capriccio: tutto è rigo-

rosamente preciso, documentato. Ci sono dei cenni straordinari, perché aprono una quantità di problemi incredibili sulle origini della nostra Italia, sul mare Mediterraneo: si veda alla pagina 109, dove Dario Giuliano descrive il mare Mediterraneo e la sua navigabilità, e quindi la sua capacità dei trasporti di allora di far cultura. E poi c'è questo fascino profondo, il passato come una sorta di Sirena, quel mito della Sirena che è presente a pagina 16 e poi ritorna qua e là nel libro. Si potrebbe parlare quasi di un complesso di Atlantide, cioè del desiderio di far emergere ciò che è sepolto (porto sepolto, cimitero delle navi ecc.). Ma non si tratta qui di un Indiana Jones capriccioso e avventuroso, anche se la passione è la medesima, ma si tratta di un detective, di un indagatore molto rigoroso, molto preciso, che tra l'altro dialoga e intervista politici, tecnici, funzionari della Soprintendenza. Uno dei capitoli più appassionanti riguarda quella scoperta straordinaria del marinaio romano trovato col suo cane e un'anfora sigillata che ci restituisce, potremmo dire, quasi il profumo del passato (nelle anfore c'erano, sembra, oltre all'olio e al vino anche succhi di frutta). E non è un discorso che si conclude, durerà almeno vent'anni e probabilmente dalla prima nave si è passati alle undici navi e poi a tutte le scoperte dei manufatti che ruotano intorno a questo mondo: ne sapremo di più sul mar Mediterraneo, ne sapremo di più su questo porto di Pisa: si pensava prima che lì fosse sito solo un approdo lagunare, ma ben distante poi dall'attracco delle navi che venivano dal mare aperto, invece sembra che fosse un vero e proprio porto commerciale e questo è un aspetto nuovo e interessante che emerge. E ci sono cenni ai nostri progenitori più antichi, con elementi che vengono dalla civiltà etrusca, dai Fenici, questi grandi navigatori che con le loro navi nere sono approdati un po' dappertutto nel Mediterraneo. Basta, perché i libri vanno soprattutto letti e ascoltati gli autori: è quello che interessa di più".

A questo punto è intervenuto brevemente l'autore del libro premiato Michael H. Sedge, giornalista americano, specializzato nello studio delle civiltà antiche del Mediterraneo. Per tre anni redattore per la rivista *Scientific American Discovering Archaeology*, Michael Sedge è l'autore di 20 libri, tra i quali *The Adventure Guide to Italy* e *The Mediterranean Diet* (col dott. Dario Giuliano). Giornalista per 25 anni, ha lavorato per *Discovery Channel*, *Newsweek*, *Panorama*, e *Time-Life*.

Il libro *Il Porto Sepolto di Pisa* – per il quale ha recentemente ricevuto anche il premio giornalistico internazionale Rustichello da Pisa da parte della Regione To-



Il libro vincitore del premio Trasporti & Cultura per la sezione "Opere frutto di ricerche specialistiche"

*Giuseppe Goisis, docente di Storia della Filosofia Politica, Università Ca' Foscari, Venezia

Speciale

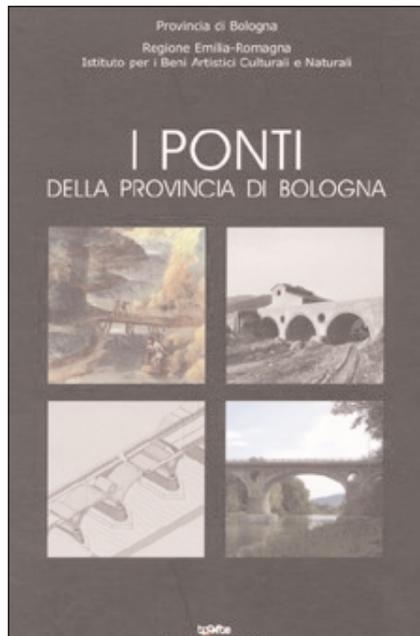
I TRASPORTI

un percorso multidisciplinare

scana – è stato pubblicato in Australia, in Gran Bretagna e negli Stati Uniti l'anno scorso; in Italia è stato tradotto e pubblicato da Pratiche Editrice. Sedge vive e lavora in Italia.

Secondo libro premiato

Per la seconda sezione del Premio Trasporti & Cultura – dedicata alle pubblicazioni fuori del circuito commerciale – è stato scelto il libro *I Ponti della provincia di Bologna* delle Edizioni Tipoarte, realizzato in collaborazione fra la Provincia di Bologna e l'Istituto Beni Artistici, Culturali e Naturali della Regione Emilia Romagna. Testi e contributi sono di Fabrizio Ivan Apollonio, Gabriele Cesari, Paolo Foraboschi, Anna Gianotti, Gianluca Gottardi, Annamaria Guccini,



Il libro vincitore del premio per la sezione "Opere fuori commercio"

Ursula Montanari, Guido Moretti, Luciano Serchia, Giuseppe Simoni, Enzo Siviero, Sergio Venturi. Il premio, che consiste in un biglietto aereo messo a disposizione dalla compagnia aerea veronese, unitamente al volume offerto dal giornale *L'Arena*, è stato consegnato a Pamela Meier, assessore alla Viabilità della Provincia di Bologna.

Queste le motivazioni della giuria:

Per la sensibilità dimostrata dalle istituzioni pubbliche del Bolognese nei confronti di un elemento – il ponte – che solitamente viene considerato soltanto per gli aspetti tecnici e funzionali. Un ponte è invece espressione di un disegno architettonico ed è legato, al tempo stesso, alla storia della progettazione, all'evoluzione nell'uso dei materiali, alle caratteristiche dei luoghi nei quali il manufatto si è insediato. Il libro premiato è frutto di una scrupolosa ricerca storica d'archivio e di riflessioni sui problemi più strettamente tecnici: un'elaborazione a più mani, quindi, ma con una regia sapiente e rivolta a un obiettivo ben preciso: quello di costruire un archivio di conoscenze di taglio multidisciplinare. A tale archivio potranno attingere, per il futuro, gli storici (non più attenti, si spera, solo alle opere di "grande" architettura, ma consapevoli della molteplicità delle testimonianze che rendono vivo un territorio) ed anche i progettisti (che in tal modo arricchiranno la propria base culturale). Il volume, molto ampio, è corredato da documenti d'archivio e immagini d'epoca, ma anche fotografie recenti e disegni schematici, che integrano il lavoro di censimento e catalogazione dei manufatti.

Dopo aver letto le motivazioni della giuria il prof. Goisis ha sottolineato l'ipotesi di collegamento fra la Provincia di Bologna e l'Istituto per i Beni Artistici, Culturali e Naturali, che hanno lavorato in convergenza, cercando di conciliare l'attenzione ai manufatti storici e ai problemi di sicu-

rezza con i beni artistici e storici, che sono essenziali. "Il lavoro ha molti passaggi tecnici, quindi è un libro per gli addetti ai lavori, ma non è solo questo: c'è l'esigenza di investire, di conoscere prima il tutto il territorio nel quale le iniziative vanno progettate, con un taglio multidisciplinare che del resto la rivista *Trasporti & Cultura* segue proprio come suo orientamento. La chiave del volume premiato potrebbe trovarsi alla pagina VIII dell'introduzione, che è di un illustre intellettuale emiliano, Ezio Raimondi, del quale ho avuto modo tanti anni fa di ascoltare le lezioni perché insegnava a Padova. Raimondi è stato una delle teste forti del gruppo de Il Mulino, che ha fatto tanto per rinnovare la cultura italiana in un'epoca in cui pochi gruppi parlavano di economia, di sociologia, di apertura alla cultura americana ecc. Raimondi, che è anche presidente dell'Istituto per i Beni Artistici e Culturali della Regione Emilia Romagna, dice che bisogna sforzarsi di conciliare la tutela dei manufatti storici con le norme di sicurezza stradale, idraulica e di prevenzione sismica: conciliare questi aspetti è l'ipotesi di lavoro che la Provincia di Bologna ha proposto all'Istituto. Una convergenza, sottolinea, fra esigenze troppo spesso contrapposte.

Come lettore poco avvezzo a questioni specialistiche, ho trovato veramente bello e interessante tutto l'apparato iconografico, le fotografie, la documentazione molto accurata: più di 500 ponti vengono censiti, catalogati, e si tratta di un lavoro ampio e molto impegnativo. È stato parlato di taglio multidisciplinare, di interesse per l'aspetto storico e paesaggistico e non solo per gli aspetti tecnici; vorrei ricordare che il ponte ha anche una forte valenza simbolica: il ponte è ciò che collega, ciò che unisce".

A questo punto è intervenuta brevemente la dott.ssa Pamela Meier, con la quale si è conclusa, nel convegno, la parentesi dedicata al *Premio Trasporti & Cultura*. ■

Stazioni ferroviarie: una lettura storico architettonica per una progettazione multidisciplinare

Enzo Siviero, Piero Michieletto,
Agostino Cappelli

A partire dal 1840 il sistema delle comunicazioni nella valle padana ha subito un profondo cambiamento a seguito della costruzione della prima linea ferroviaria che avrebbe ben presto congiunto le principali città tra Milano e Venezia. In questo momento storico si determina una profonda trasformazione: intorno agli assi ferroviari si insediano e crescono le città, si sviluppano le aree produttive, si modifica l'assetto del territorio, crescono le relazioni economiche e con esse lo sviluppo. È nato allora un impero ferroviario il cui sviluppo ha profondamente segnato la fisionomia di tutte le città e paesi collegati, ha trasformato l'habitat dei territori attraversati e, di conseguenza, ha cambiato le relazioni degli abitanti con l'ambiente naturale, sociale e culturale.

L'introduzione della ferrovia ha improvvisamente ridotto le distanze tra le città; ha creato un nuovo rapporto con lo spazio e con il tempo.

L'elemento strategico di connessione tra sistema di trasporto ferroviario e sistema economico e territoriale, cardine di questo nuovo sistema sono le stazioni; queste hanno una duplice funzione:

- centro di comando di controllo della circolazione ferroviaria (la stazione "lato binari");
- luogo d'interscambio tra domanda e sistema, ovvero connessione tra territorio, economia e sistema della mobilità (il fabbricato viaggiatori e gli scali merci), e luoghi di articolazione di un sistema circolatorio dove la stazione è per la rete ferroviaria quello che è il cuore per il sistema circolatorio venoso-arterioso.

Dalla costruzione della prima stazione ad oggi sono avvenute molte trasformazioni che hanno cambiato di volta in volta la stazione da luogo di "prima conquista dei territori" a "luogo di rappresentazione per la cultura", a "luogo di incontro" o "di ospizio per derelitti" fino a "luogo della sfida tecnologica".

L'architettura della stazione della grande città del XIX secolo è divenuta ben presto l'occasione per le amministrazioni di manifestare apertamente la loro megalomania attraverso prodezze tecnologiche che nella monumentalità degli atrii

e nell'arditezza delle luci delle tettoie e delle volte metalliche evocassero la sfida della velocità.

La stazione è figlia della rivoluzione industriale ma in oltre centocinquanta anni di storia ha saputo adattarsi rapidamente ed in modo discreto alle trasformazioni sociali dell'utenza e fisiche del territorio. Come discretamente sono scomparse le salette d'attesa delle diverse classi e le batterie di latrine, altrettanto discretamente le stazioni sono passate da luoghi periferici a luoghi centrali delle città, inglobate dalla crescita caotica della città urbana non si sono lasciate espellere ma si sono come "incistate", "integrate", creandosi attorno una zona di attività commerciali collegate più o meno direttamente alle funzioni della stazione stessa.

La stazione non ha svolto solamente il ruolo di freno, "vincolo" alla trasformazione urbana, ma, per il fatto che rappresentava un importante obiettivo militare, è diventata la causa della distruzione di quella parte della città circostante, delimitata entro il raggio di errore dei bombardamenti alleati durante la seconda guerra mondiale.

La rapida ricostruzione del dopoguerra, per le modeste risorse disponibili e per la scelta "tutta ingegneristica" di ricostruire in fretta e quindi "tutto come prima", una certa affrettatezza nella ricostruzione, non ha certo migliorato la qualità urbana e la qualità architettonica dei luoghi.

Se nel XIX secolo le stazioni sono il luogo dove la macchina a vapore e la costruzione della volta metallica stupiscono il visitatore, un luogo che alcuni autori hanno definito "le cattedrali del vapore", nel XX secolo le stazioni diventano il luogo dell'immaginario collettivo, ben rappresentato nei giocattoli meccanici troppo complessi e costosi per essere dei veri giocattoli, tali da diventare oggetto di gioco per gli adulti, o veri e propri oggetti di collezionismo.

La stazione giocattolo del '900 è un edificio rettangolare con ampia pensilina antistante sormontato da una grande torre che porta l'orologio.

L'orologio è un altro degli elementi funzionali e simbolici della stazione-immagine, è anch'esso il simbolo di un cambiamento portato dalla ferrovia: la puntualità, la precisione.

Le grandi stazioni sono costituite da due elementi fondamentali:

- l'atrio-salone viaggiatori la cui costruzione è affidata agli architetti;
- la grande volta metallica o le pensiline che coprono i marciapiedi e le banchine, lasciate agli ingegneri che la concepiscono come un sistema costruttivo indipendente.

Tuttavia è solo dalla complementarità di questi due elementi che dipende il

buon funzionamento della stazione.

La necessità di adeguare il sistema ferroviario alle esigenze di rapidità e confort negli spostamenti dell'attuale utenza ha portato al progetto AV (Alta Velocità) ora con un po' di demagogia definito AC (Alta Capacità) e di conseguenza anche le stazioni necessitano di un adeguamento progettuale. Per alcune è possibile una riqualificazione, per altre si deve realizzare un nuovo integrale "progetto", una nuova costruzione.

La complessità dell'oggetto richiede una molteplicità di conoscenze specialistiche, di pari importanza, per una operatività progettuale per la quale esistono ad oggi poche esperienze consolidate.

La gestione del progetto, proprio per la molteplicità delle discipline in gioco, diventa estremamente complessa e non esiste una disciplina che prevalga per complessità o per importanza sulle altre. La qualità del costruito può essere raggiunta solo attraverso un'esperienza multidisciplinare ove tutte le discipline che partecipano contribuiscono alla formulazione del progetto e al controllo della esecuzione dei lavori interagendo in tempo reale senza pregiudiziali formali o procedurali.

È chiaro che il progetto di riqualificazione di una stazione non può, oggi, essere oggetto di una semplice operazione funzionalistica ed estetica all'interno del recinto ferroviario, ma il luogo stazione, rispetto alla città, richiede una riqualificazione e ridefinizione dei rapporti con la città stessa e un approfondito progetto di riqualificazione con il tessuto edilizio circostante.

Eguale, anche se diverse, sono le problematiche poste dall'adeguamento delle linee al progetto AV/AC e al progetto FMR della Regione Veneto.

Anche se ormai avviati, questi progetti sono ancora oggetto di varianti e affinamenti continui e per alcuni tracciati oggetto di ampie discussioni. Parimenti sono oggetto di discussione, anche se già avviati, diversi temi legati ai trasporti nell'area veneziana, tra i quali i collegamenti con l'aeroporto Marco Polo, i collegamenti con la stazione marittima e i collegamenti della terrafema con il centro storico di Venezia.

È evidente quale può essere il contributo portato da tali confronti in fase decisionale alla discussione sulle diverse soluzioni progettuali di tracciato, redatte a livello di progetto preliminare. Questo vuol dire avere la possibilità di operare scelte strategiche confrontando più progetti sviluppati a livello di valutazione di impatto ambientale.

In questo contesto si colloca il progetto didattico avviato dalla Facoltà di Architettura dell'Università IUAV di Venezia, a

Speciale

I TRASPORTI

un percorso multidisciplinare

seguito di un accordo istituzionale con RFI.

Obiettivo del progetto è la formazione di laureati preparati per operare nel campo della progettazione delle architetture ferroviarie. In grado cioè di operare la ricongiunzione delle diverse progettazioni specialistiche che fino ad oggi, con esclusione di pochi casi, hanno caratterizzato la progettazione della stazione e l'inserimento della linea e delle opere d'arte nel territorio.

Secondo obiettivo è fornire alle Amministrazioni interessate quali RFI, Regione Veneto, Enti locali, etc. soluzioni progettuali per le principali problematiche del trasporto ferroviario, oltre che di quello su gomma, in sede regionale e locale, a livelli avanzati, tali cioè da permettere le scelte di tracciato più opportune con soluzioni tipologicamente diverse tra loro: a raso, in trincea o in tunnel.

Agli studenti IUAV viene offerto un percorso didattico collocato alla fine del ciclo di studi che si sviluppa con insegnamenti ex cathedra, un seminario conclusivo del ciclo degli studi e la formulazione di un progetto durante la tesi di laurea.

Il corso ex cathedra di Progettazione Ambientale, oltre che alle basi della disciplina, introduce alle principali nozioni

di progettazione ferroviaria, a partire dalle nozioni necessarie alla progettazione dei manufatti architettonici, per seguire con le nozioni necessarie per la progettazione delle diverse opere d'arte, fino agli elementi di progettazione-disegno della linea.

La pratica progettuale didattica inizia con la frequentazione intensiva per due settimane del laboratorio di Sintesi Finale, all'interno del quale ogni singolo studente sceglie e risolve, a livello di progetto preliminare, una problematica ferroviaria concordata con il collegio dei docenti.

Nella successiva tesi di laurea con relatore uno dei docenti del laboratorio sviluppa il progetto definitivo e verifica la fattibilità delle ipotesi formulate in laboratorio.

I temi, come si deduce dai titoli dei lavori degli studenti riportati nelle didascalie, riguardano principalmente la progettazione della sistema stazione senza tralasciare le opere d'arte come i ponti, i tunnel e i tracciati delle linee e aspetti di natura funzionale e più tipica dell'ingegneria ferroviaria. Per ragioni tecniche l'area ove si collocano gli interventi progettuali è stata limitata a quella di competenza del compartimento RFI di Venezia cui appartiene il gruppo dei docenti RFI.

Le riprogettazioni di stazioni ferroviarie hanno avuto come tema i nodi ferroviari di Padova, Mestre, Treviso; le proposte progettuali di linee AV/AC o del sistema metropolitano FMR hanno interessato il territorio da Padova ad Altino formulando diverse soluzioni di attraversamento del nodo di Mestre e di collegamento con l'aeroporto Marco Polo. Sono stati parimenti affrontati i temi progettuali dei collegamenti con la stazione marittima e il centro storico di Venezia, oltre a temi specifici legati a peculiarità del trasporto o del sito su linee locali.

I risultati ottenuti qualitativamente hanno soddisfatto il corpo docente, ma soprattutto sono dimostrati dalle numerose presenze di studenti nei due laboratori di sintesi finale (54 studenti nell'A.A. 2001/2002 e 32 studenti nell'AA 2002/2003) e da ben 16 laureati.

L'esperienza testimonia negli studenti una capacità progettuale integrata e multidisciplinare che unisce le componenti dell'architettura, dell'ingegneria strutturale e dei trasporti; questa rappresenta non solo il patrimonio culturale dello IUAV, ma anche il suo contributo alla crescita culturale della regione in cui opera ed in genere dell'ambito scientifico e progettuale del nostro paese. ■

Progettare una strada nel territorio

Pamela Meier

La provincia di Bologna ha in questi anni colto in maniera positiva e propositiva le norme che hanno coinvolto il settore in merito alla progettazione di nuove strade o alla riqualificazione dell'esistente.

La volontà che ha guidato il lavoro dei progettisti è stata quella di considerare la strada non più come elemento di frattura ineluttabile e imposta, ma come elemento che sia parte integrante del territorio che attraversa, perseguendo la riduzione dell'impatto paesaggistico della nuova viabilità e della riqualificazione della viabilità esistente, della provincia di Bologna.

Per far ciò si è cominciato con uno studio, un censimento delle macchie paesistiche e delle reti ecologiche, verificando se e come le strade potessero diventare un elemento di coniugazione e non di disturbo, visivo o ambientale. Tale studio, oggi nella sua fase attuativa, ha prodotto anche un manuale, che auspichiamo possa essere di indirizzo e aiuto per altri progettisti.

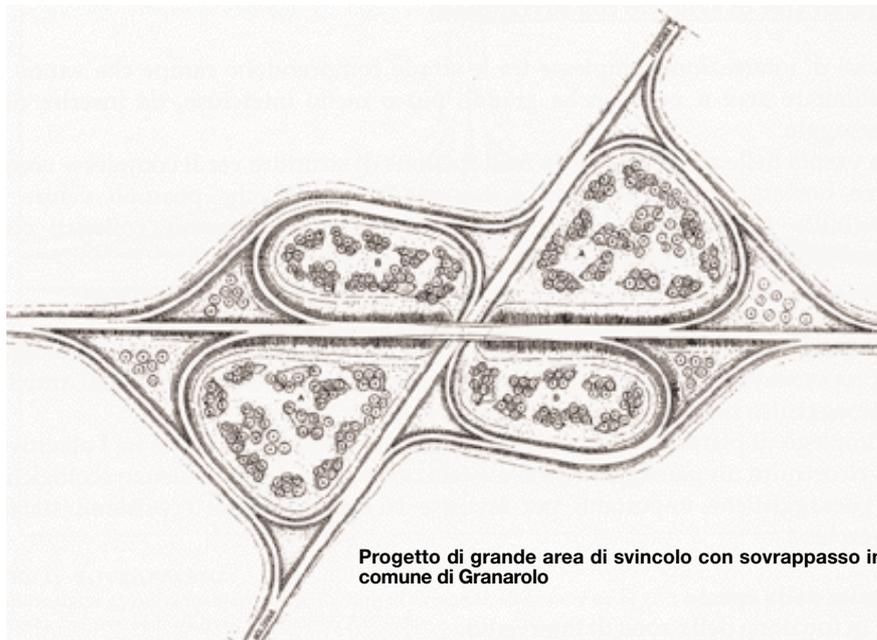
Lo studio è stato condotto all'interno di tre diversi ambiti paesaggistici: pianura, collina, montagna, con un doppio obiettivo: paesaggistico, ovvero relativo all'inserimento paesaggistico delle strade, alle mitigazioni di impatto paesaggistico, alla realizzazione di aree verdi con criteri ecocompatibili; ecologico, ovvero relativo alla verifica della fattibilità delle strade provinciali esistenti come corridoi ecologici, al superamento della frammentazione ecologica del territorio, all'aumento della biodiversità.

La metodologia utilizzata è sintetizzabile in tre passaggi fondamentali: il censimento delle strade provinciali, il censimento delle macchie paesistiche, lo studio della fattibilità delle strade come elementi della rete ecologica.

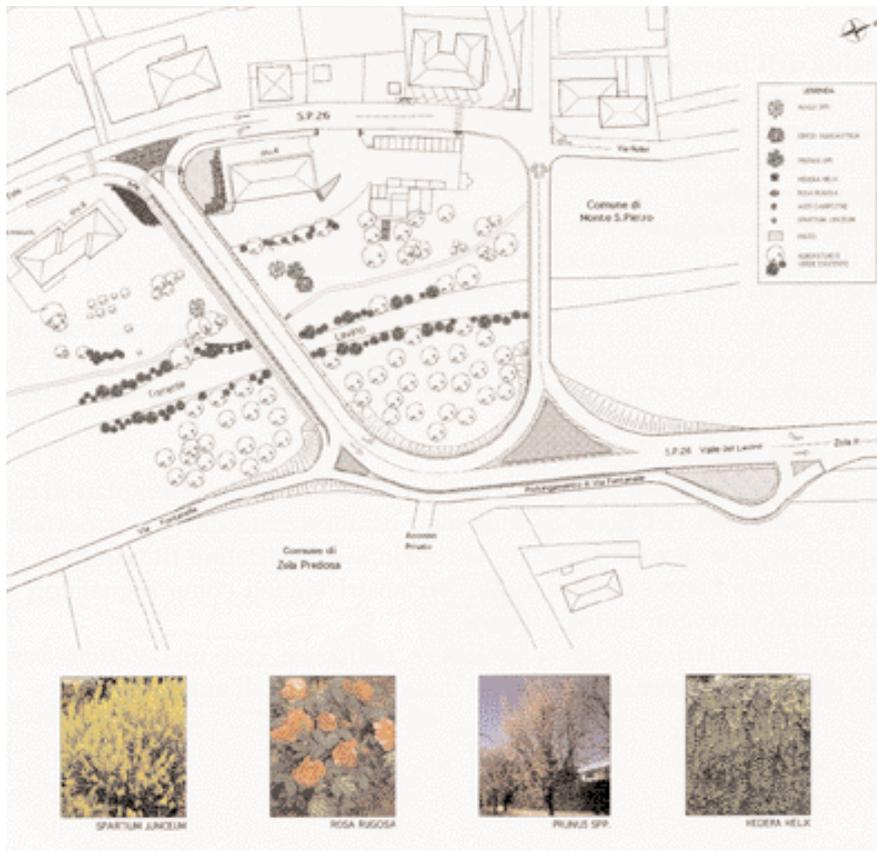
Sulla base di tali materiali, si è poi approdati a una reale progettazione di aree chiamate a mitigare la strada e a completare tratti interrotti nel passato di aree ad elevata valenza ecologica.

Nell'ambito della progettazione di nuovi paesaggi per le infrastrutture, è stata considerata la distinzione fra le grandi realizzazioni ex novo (nuove arterie stradali, nuovi sovrappassi, nuovi svincoli a quadrifoglio) e gli interventi migliorativi della viabilità esistente (realizzazione di rotonde, raddrizzamento delle curve, allargamento della sede stradale).

I criteri progettuali sono così riassumibili: identificazione paesaggistica e cromatica delle aree; incrementare la biomassa; limitare l'abbagliamento dei fari; non

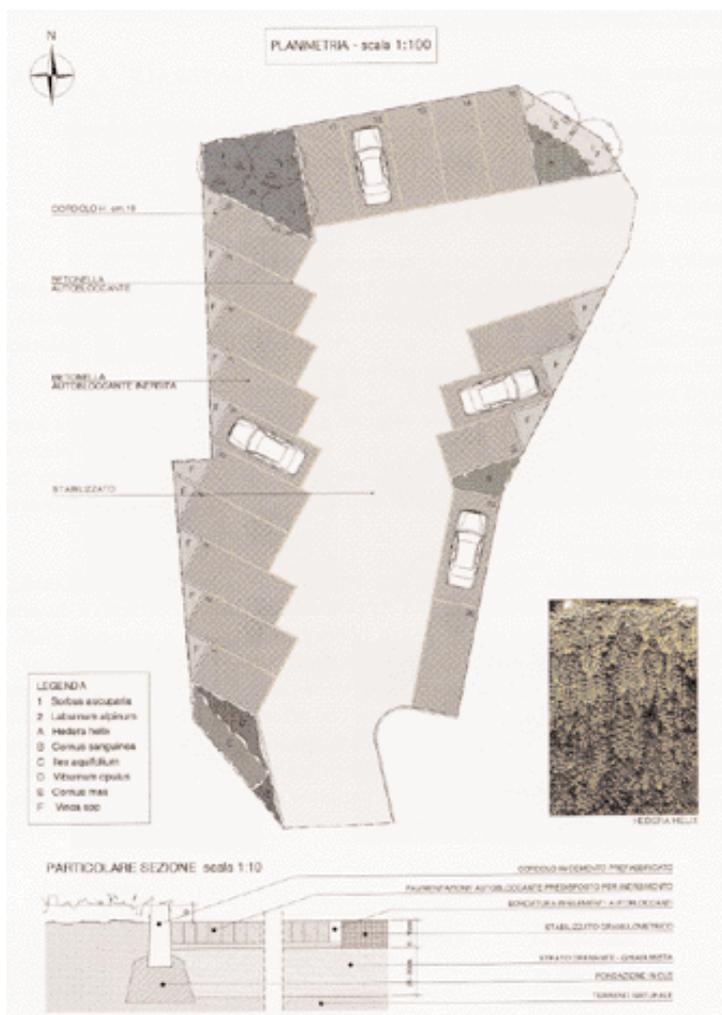


Progetto di grande area di svincolo con sovrappasso in comune di Granarolo



ostacolare la visibilità; favorire l'insediarsi della fauna; incrementare la biodiversità e l'instaurarsi di specie spontanee autoctone che favoriscano l'evoluzione naturale delle aree; utilizzare specie con elevata adattabilità. Nell'operare nel senso dell'inserimento

Progetto tipo di riduzione dell'impatto paesaggistico in montagna
Le immagini che accompagnano questa relazione sono tratte dal libro "Le strade nel paesaggio. Manuale per la progettazione ecosostenibile delle strade e la mitigazione degli impatti paesaggistici tramite la vegetazione", a cura di A.L. Moratti e M.L. Boriani, per iniziativa della Provincia di Bologna, Assessorato alla Viabilità, Bologna, 2003



Progetto tipo di riduzione dell'impatto paesaggistico in collina

paesaggistico sia della nuova viabilità sia della viabilità esistente, sono state individuate una serie di tipologie di spazi in cui intervenire per la pianura (rotatorie grandi, rotatorie piccole, aree interne agli svincoli, sovrappassi, fasce laterali alle strade, piccole piazzole laterali alle strade), e per le aree di montagna e collina, dove gli interventi si sono dati l'ulteriore obiettivo della valorizzazione dei paesaggi e dell'incremento della fruizione anche visiva (aree di sosta, belvedere, parcheggi)¹.

L'attenzione della provincia di Bologna per le questioni ecologiche e paesaggistiche legate al territorio, è stata negli anni testimoniata anche da altre azioni, che hanno coinvolto i progettisti delle strade. Fra queste, i progetti per la mitigazione dell'impatto delle strutture varie della provincia di Bologna sulla fauna selvatica, spesso coinvolta negli incidenti stradali, che hanno portato alla individuazione di aree critiche (attraverso criteri mutuati dalle esperienze europee e quindi alla progettazione di interventi tipo da realizzare nel corso delle manutenzioni straordinarie della rete viaria. I risultati

sono stati tangibili: il posizionamento di catarifrangenti particolari, laddove il passaggio di ungulati aveva determinato diversi incidenti, ha portato alla riduzione di ben il 90% delle collisioni in un solo anno.

Anche qui, il primo passaggio è stato costituito dall'attività di osservazione dell'esistente, per giungere all'individuazione dei fattori che determinano e/o influenzano il rischio di collisione tra veicoli e specie animali. Fattori riconducibili agli stessi animali (distribuzione degli habitat, fenomenologia stagionale, superficie e distribuzione degli habitat necessari durante le varie fasi del ciclo biologico, effetti della frammentazione dell'habitat, presenza e abbondanza della specie), traiettoria e velocità di attraversamento, tipo e frequenza dei motivi che inducono la specie ad attraversare la strada nonché ai mezzi che la percorrono e al suo contesto (morfologia della strada, intensità del traffico, velocità dei veicoli, sensibilità dei conducenti, condizioni meteo climatiche e di visibilità, presenza di barriere quali muri e recinzioni).

Si è trattato quindi di individuare attraverso

so un'attività di ricerca e monitoraggio i tratti stradali maggiormente pericolosi secondo le segnalazioni di collisioni rilevate, arrivando all'individuazione dei tratti più pericolosi per alcuni "taxa" (tipologie di animali) secondo fattori fisiografici, morfologici, ecologici e ambientali e secondo criteri di frammentazione ambientale e di interferenza con le reti ecologiche esistenti e di progetto.

All'attività di mappatura sono quindi seguiti opportuni e mirati interventi di mitigazione: catarifrangenti associati a dissuasori olfattivi (ungulati e carnivori di medie dimensioni – mustelidi e volpe); recinzioni (ungulati e altre specie a locomozione terrestre); pannelli fonoassorbenti (ungulati e altre specie a locomozione terrestre); sottopassi (tombini), ponti e viadotti (qualsiasi specie); ecodotti – sovrappassi (specie retie a utilizzare i sottopassi). Sono inoltre stati posizionati a beneficio degli utenti della strada appositi cartelli stradali monitori.

Ulteriore esempio di attenzione al territorio e alla sua storia è il progetto denominato "I ponti della provincia di Bologna".

I numerosi ponti della provincia necessitavano infatti di un censimento ai sensi del D.lgs 490/99, mentre molti avevano la necessità di un adeguamento funzionale per una messa a norma del manufatto: spesso le due esigenze (quella di tutela e quella di adeguamento) finiscono col configgersi, al punto di rendere ogni progettualità quasi inattuabile.

Lo studio, realizzato in collaborazione con l'Istituto per i Beni culturali Emilia Romagna e attraverso la documentazione presente nell'archivio storico provinciale, ha permesso di creare una serie di schede manufattive che, ricreando la storia di 536 manufatti, dal punto di vista sia territoriale sia progettuale, ha reso possibile il loro adeguamento nel rispetto dei vincoli. Il metodo anche qui si ripete, partendo ancora una volta dall'osservazione dell'esistente, dall'attività di censimento e catalogazione di manufatti che possono essere ascrivibili a beni architettonici o meno, ma che meritano in ogni caso una attenta considerazione della loro storia di elementi costitutivi del territorio. Anche qui, si è trattato di "tendere un ponte" tra funzione dell'opera e rispetto del paesaggio.

Nota¹ *Nell'esposizione sono stati prodotti alcuni esempi di interventi effettuati nella provincia di Bologna: schemi progettuali e di impianto del verde; progetti per aree laterali di sosta in ambienti montani; progetti-tipo di corridoi ecologici a ecosistemi prevalentemente acquatici; progetti-tipo di tratti di corridoi ecologici a ecosistemi prevalentemente terrestri; progetti-tipo di riduzione dell'impatto paesaggistico in pianura, in collina, in montagna.* ■

Porti e waterfront: il progetto come conciliazione tra funzione ed estetica

Rinio Bruttomesso

Questi anni a cavallo di due secoli ben si prestano a fare bilanci, a riflettere criticamente su quanto si è realizzato nelle nostre città, in questi ultimi decenni quando, sulla forte spinta rinnovatrice degli anni Sessanta/Settanta, si è assistito a processi di profonda modificazione, innescati – tra l'altro – da un ruolo sempre più determinante delle nuove tecnologie dell'informazione, della comunicazione e del trasporto.

In questo relativamente breve periodo storico l'immagine e la struttura urbana sono cambiate, passando da uno stadio – quello 'industriale' – che si era sviluppato a partire dalla fine del secolo scorso, a uno nuovo, difficile da definire, tanto che per il momento lo si qualifica ancora come 'post-industriale', anche se questa 'etichetta' appare poco significativa in relazione a una realtà tanto complessa quanto ormai lontana dai caratteri peculiari dell'era industriale.

La 'storia' urbana di questi ultimi decenni, tanto in Europa quanto in molti altri paesi, ha portato all'attenzione di studiosi, operatori, amministratori le vicende di una 'parte' di città, stretta tra tessuto urbano e l'acqua – sia essa di mare, di fiume o di lago – che è stata protagonista indiscussa delle vicende della 'città post-industriale': stiamo parlando della zona del 'waterfront urbano-portuale'. Qui si è spesso attuata



Genova, porto antico

un'importante azione di rinnovo urbano, con l'obiettivo di riqualificare vaste zone, obsolete o abbandonate, strettamente legate al cuore stesso della città; talvolta la finalità è stata ancor più ambiziosa, puntando a rilanciare l'immagine e il ruolo della città a scala nazionale o internazionale.

In particolare in Europa, dove il processo di industrializzazione e di consolidamento delle strutture portuali è iniziato prima che altrove, è già possibile individuare numerosi esempi di questa strategia, che ha assegnato al waterfront un valore trainante nella prospettiva di sviluppo della città: in Inghilterra (Liverpool, Glasgow, Cardiff), in Francia (Le Havre, Dunkerque), in Germania (Amburgo, Brema, Kiel), in Spagna (Valencia, Malaga, Cadiz), in Italia (Genova, Venezia, Napoli) sono solo alcuni esempi, conosciuti, anche se meno eclatanti dei Docklands di Londra e del Port Vell di Barcellona, di significative operazioni di recupero urbano.

Poiché queste operazioni di riqualificazione hanno determinato innanzi tutto una ri-'conquista' da parte della collettività di zone prima ad essa inaccessibili o comunque aperte ad un utilizzo spe-

cializzato, limitato e controllato, appare evidente che, in questa nuova prospettiva d'uso, la funzione assegnata allo spazio pubblico risulta assolutamente significativa e talora strategica per lo sviluppo futuro di queste parti di città. Lo spazio pubblico, inteso sia come complesso delle attività e dei servizi pubblici, sia come spazio aperto, ha assunto un ruolo essenziale nello strutturare, nell'organizzare queste zone vaste, complesse, articolate: è attorno ad esso che si configura il nuovo assetto del waterfront.

Uno degli esempi più recenti e clamorosi è senza dubbio l'operazione condotta a Lisbona, per l'Expo '98: l'area su cui si è svolto questo grande evento era un'ampia zona industriale lungo il fiume Tago, a nord-est del centro urbano. Le strutture industriali, in larga misura obsolete, sono state smantellate o abbattute e l'area è stata completamente riorganizzata secondo un piano urbanistico che ha posto in primo piano il recupero a uso pubblico della linea di confine tra terra e acqua, ha ordinato la viabilità in una chiara maglia gerarchica di strade e di percorsi pedonali e ha assegnato un posto principale ad alcuni edifici di uso pubblico, situati nel cuore di questa nuova parte di città. Grande attenzione è stata dedicata al disegno dell'arredo urbano, agli spazi verdi e alla presenza dell'acqua, nei suoi vari aspetti (fontane, cascate, piccoli specchi).

Un altro caso di notevole interesse è quello di Dunkerque, città che ha molto sofferto per i bombardamenti della seconda guerra mondiale. L'intero cuore urbano era strettamente legato al suo porto, un porto interno, ricco di attività, ma che, a seguito di crisi del settore navale e di specializzazioni delle attività portuali, aveva abbandonato la zona limitrofa al centro cittadino. L'amministrazione locale con l'Agence d'Urbanisme regionale ha prodotto il 'Plan Neptune', con l'apporto essenziale del-

Berlino, area Stralau





Berlino, Stralau

lo studio di Richard Rogers: un progetto molto ambizioso, ma anche realistico e flessibile per la riconversione di circa 180 ettari di preziose aree centrali, concepito per essere realizzato per fasi e comunque basato sul ruolo insostituibile dello spazio pubblico. L'acqua assume un ruolo principale nel riconnettere spazi separati e pone in relazione complessi di edifici tra loro isolati e distanti. Nuove funzioni (quella universitaria, ad esempio) sono immesse in manufatti antichi e costruzioni moderne nascono accanto ai vecchi luoghi del lavoro portuale.

Si può citare ancora un altro esempio di grande valore, rappresentato dagli interventi svolti a Berlino dalla Wasserstadt GmbH. Wasserstadt è una società completamente pubblica, (di proprietà del Senato e della Banca di Stato di Berlino) che ha come compito istituzionale quello di provvedere al risanamento e alla riconversione delle aree industriali abbandonate, sull'acqua, nelle zone di Spandau e di Rummelsburger Bucht. In entrambi i casi, ma in particolar modo nel secondo di essi, l'azione di riqualificazione del waterfront è avvenuta realizzando, prima, un piano urbanistico per offrire allo spazio pubblico una funzione di riferimento

per l'intero assetto della penisola (disegno delle strade, percorsi pedonali, una 'piazza', un itinerario senza soluzione di continuità lungo le sponde, gli edifici pubblici come 'poli attrattivi', etc.) e successivamente, ponendo una attenzione e una cura davvero ragguardevole nel disegno di ogni particolare dello spazio pubblico aperto e del suo arredo (illuminazione, pavimentazione, luoghi di sosta, panchine, piccoli spazi verdi, etc.).

Infine vale la pena di ricordare quanto è avvenuto, in questi ultimi anni, nelle città portuali spagnole che, anche sulla spinta di leggi statali (Ley de Costas nel 1988, legge di riforma dei porti statali nel 1992) hanno lavorato moltissimo nel ridisegnare, spesso radicalmente i propri waterfront, ottenendo esiti sicuramente positivi. I nuovi 'paseos marítimos' hanno ricucito la relazione tra acqua e città, costruita attorno allo spazio pubblico dei moli, delle passeggiate lungo il fronte marino, di nuove piazze create sottraendo spazio all'automobile, di spiagge più ordinate. Il waterfront ha assunto un'immagine diversa, arricchita da un verde pertinente, da materiali appropriati, da strutture temporanee eleganti. Dal 'muelle' della Barcellona, a Barcellona, alla 'Playa de O



Barcellona, spiaggia

Vao' di Vigo, dagli interventi sulle 'playas' di Cadiz a quelle realizzate a Las Palmas de Gran Canaria, Palma de Maiorca, Tarragona, per citarne solo alcuni, appare un quadro di straordinarie dimensioni, per la quantità delle opere finanziate e concluse, e di assoluto interesse per il livello qualitativo, complessivamente raggiunto. È certamente un caso, questo spagnolo, da studiare con grande attenzione.

Proprio valutando criticamente gli interventi sui waterfront degli ultimi anni si può notare come un giudizio sul loro grado di riuscita, almeno dal punto di vista della loro capacità di ritessere la relazione tra acqua e città, in termini generali, sia direttamente legato agli esiti raggiunti nella riqualificazione dello spazio pubblico urbano, che diventa così "una" – se non "la" – componente essenziale dell'azione di rinnovo del waterfront.

Tentando di individuare, con maggior precisione, gli elementi più significativi di queste operazioni, si evidenziano alcuni aspetti che possono essere definiti come riferimento per i futuri interventi.

- Apertura del waterfront al pubblico, attraverso un processo, a volte avvenuto per fasi successive, di riappropriazione, di riacquisizione delle zone di confine tra città e acqua (di mare, di fiume, di lago). È questo una sorta di pre-requisito generale per ogni operazione di riqualificazione del waterfront, poiché molto spesso la riconquista da parte della città è sentita come condizione necessaria e prioritaria per iniziare un intervento di miglioramento e di attribuzione di nuovo valore a queste zone.
- Sviluppo dell'accessibilità al waterfront, favorendo particolarmente quella pedonale, specialmente in relazione ai percorsi di connessione con il centro città e comunque con le zone limitrofe, al fine di togliere ostacoli e impedimenti alla circolazione attorno all'area recuperata. Una buona accessibilità va assicurata anche



Lisbona, Expo ocean

Speciale

I TRASPORTI

un percorso multidisciplinare

ai mezzi pubblici di trasporto, affinché il waterfront sia facilmente raggiungibile dalle varie modalità di trasporto, sia di terra che d'acqua. Va studiata con attenzione ogni possibile intersezione dei percorsi pedonali con le strade veicolari: il ricorso a ponti, a passaggi sopraelevati o sottopassaggi rende più agibile, sicuro e piacevole l'accesso dei pedoni al waterfront.

- Limitazione del traffico automobilistico: il waterfront è spesso diventato, dopo gli interventi di riqualificazione, una delle zone pedonali della città, o meglio, l'operazione di valorizzazione ha sovente puntato sulla pedonalizzazione di buona parte del waterfront, come una delle sue carte vincenti. Questa azione di almeno parziale allontanamento di questo tipo di traffico comporta un'altrettanto chiara scelta a favore dello sviluppo del servizio di trasporto pubblico, affinché la battaglia agli effetti negativi dell'eccesso di utilizzo del mezzo privato nel centro città e sul waterfront non si trasformi in una secca penalizzazione della mobilità dei cittadini e dei visitatori.
- Garantire la qualità dell'acqua, nelle zone di waterfront recuperato. E' evi-

dente che questa garanzia deve riguardare tutti i corpi d'acqua presenti in città, ma è altrettanto chiaro che l'operazione di valorizzazione delle zone 'terrestri' di waterfront sono fortemente penalizzate – sul versante sia ambientale che economico – da una insoddisfacente qualità dello specchio d'acqua antistante le aree riqualificate. Una buona qualità dell'elemento idrico consente invece lo sviluppo di una molteplicità di usi, anche se certamente più legati al tempo libero che ad utilizzi produttivi. La stessa funzione residenziale, ne riporterebbe un grosso vantaggio, poiché l'acqua pulita può essere vista come una sorta di estensione dello spazio aperto, esterno all'abitazione, fruibile dai residenti o comunque godibile dai frequentatori del waterfront.

- Messa in risalto dei caratteri ambientali e urbani del waterfront, per evidenziare le peculiarità di questa zona urbana (il suo contatto con l'acqua, le vedute dell'acqua e della città da questa zona-limite, la presenza di particolari attività insediate, etc.), facendole apprezzare ai frequentatori. Diventa quindi di grande rilevanza

una corretta sistemazione delle sponde, dei percorsi lungo le rive, i moli, delle soste sulle banchine; vanno scelti punti di vista privilegiati per godere del paesaggio urbano e recuperati elementi, anche modesti, che testimoniano della passata realtà e di attività ormai spente; va infine posta grande cura nel disegno dell'arredo urbano del waterfront.

- Valorizzazione del trasporto su acqua, 'riscoprendo' questo sistema di trasporto per il pubblico. Rilancio di una mobilità urbana che sfrutti appieno le potenzialità dei mezzi d'acqua, in grado di fornire prestazioni interessanti sia per decongestionare le strade cittadine, sia per rendere più piacevoli i trasferimenti tra parte e parte della città. Vanno ripensati i luoghi dell'intercambio modale, tra i differenti sistemi di terra e quelli d'acqua. Le stazioni intermodali, tra terra e acqua, ovviamente situate sul waterfront, possono diventare autentiche strutture urbane complesse, in grado di ospitare non solo le funzioni legate al trasporto, ma anche altre attività, che consentono un utilizzo intenso dei servizi presenti, in grado di attrarre flussi di visitatori e di nuovi utenti. ■