



La nuova linea Milano-Venezia: servizi AV o servizi interpolo?

The new railway line from Milan to Venice: High Speed or inter-city services?

Dott. Ing. Luca DELLA LUCIA^(*)

1. Alta velocità Milano-Venezia: gap infrastrutturale o gap decisionale?

Il dibattito attualmente in corso sul progetto della ferrovia Alta Velocità nella tratta Milano-Venezia suggerisce lo spazio per alcune riflessioni finalizzate alla messa a punto delle strategie di intervento, con particolare riferimento alle caratteristiche specifiche del corridoio. Nel lontano 1992 vedeva la luce il progetto della rete italiana per l'Alta Velocità ferroviaria ispirato all'esperienza delle LGV (*Lignes Grande Vitesse*) francesi concepite per velocità nell'ordine dei 300 km/h. Il progetto italiano per l'Alta Velocità/Alta Capacità ferroviaria viene presentato con l'impostazione secondo cui la rete AV/AC sarebbe costituita da una specie di grande T con due direttrici principali: la direttrice nord-sud (Milano-Roma-Napoli) e la direttrice est-ovest Torino-Milano-Venezia, con le relative estensioni verso ovest (Torino-Lione) e verso est (Venezia-Trieste e oltre), nell'ottica di realizzazione del corridoio V europeo, delineato nelle Conferenze Paneuropee di Praga (1991), Creta (1994) e Helsinki (1997).

L'immagine della grande T, la cui origine è da riferire alla creazione della TAV Spa⁽¹⁾, è tuttavia da mettere in discussione in considerazione del fatto che non c'è analogia fra una rete Alta Velocità che serve polarità collocate a distanze nell'ordine delle diverse centinaia di chilometri - come quella francese e quella spagnola - ed una rete ferroviaria che serve polarità collocate con un distanziamento di poche o pochissime decine di chilometri. La di-

1. High-speed rail from Milan to Venice: infrastructural or decisional gap?

The current discussions about the new high-speed rail from Milan to Venice could offer the opportunity for observations aimed at the development of intervention strategies, with particular reference to the specific characteristics of the corridor under consideration. The project of the Italian high-speed rail network was launched in 1992 based on the experience of French LGV (*Lignes Grande Vitesse*), designed for speeds of the order of 300km/h. The Italian project for the High Speed/High Capacity railway is based on the idea of a network having the shape of a large T with two main directions: north-south (Milan-Rome-Naples) and east-west (Turin-Milan-Venice), with extensions to the west (Turin-Lyon) and east (Venice-Trieste and beyond), within the context of the European corridor V, outlined in the Pan-European conferences in Prague (1991), Crete (1994) and Helsinki (1997).

This image of large T, whose origin is to be traced in the creation of the TAV Spa⁽¹⁾, however, may be brought into question because there is no analogy between a high-speed network serving urban areas placed at distances of hundreds of kilometers - as in France and Spain - and a rail network serving urban areas located at distances of a few tens of kilometers from one another. The north-south direction from Milan to Rome and Naples is somehow comparable with the French *Ligne à Grande Vitesse* and with the Spanish lines, in terms of both commercial speeds and

^(*) Università di Padova, Dipartimento ICEA.

⁽¹⁾ Nel 1992 veniva varato il progetto AV italiano con la costituzione della società TAV Spa alla quale veniva assegnata la concessione per la realizzazione della grande T Torino-Milano-Venezia e Milano-Roma-Napoli. I rami della T furono inizialmente suddivisi in tratte la cui competenza veniva assegnata a specifici consorzi. In particolare le Ferrovie e la TAV stipularono una convenzione nella quale era previsto che per la costruzione delle tratte ferroviarie la società TAV si avvallesse di tre "general contractor": Eni, Iri e Fiat. I primi due costituirono, allo scopo, rispettivamente i consorzi Cepav1 e Cepav2 (Eni), e Iricav1 e Iricav2 (Iri), mentre la Fiat avrebbe adempiuto direttamente agli obblighi di general contractor. Iricav 2 doveva occuparsi della tratta Milano-Verona ed il consorzio Cepav 2 doveva progettare e realizzare la tratta Verona-Venezia.

^(*) University of Padua, ICEA Departement.

⁽¹⁾ The project of an Italian High-Speed rail was launched in 1992 with the establishment of TAV Spa company which was awarded the concession for the construction of large T Turin-Milan-Venice and Milan-Rome-Naples. The branches of T were initially divided into sections that were assigned to specific consortia. In particular, the railway national company and the TAV stipulated an agreement which provided for the TAV company making use of three "general contractor" for the construction of the rail lines: Eni, IRI and Fiat. For this purpose, the first two formed, respectively, Cepav1 and Cepav2 (Eni), and Iricav1 and Iricav2 (IRI) consortia, while Fiat would directly fulfill the obligations of a general contractor. The Iricav 2 and Cepav 2 consortia should design and implement the Milan-Verona and Verona-Venice lines, respectively.

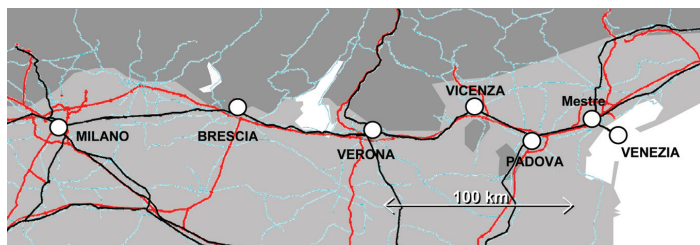


Fig. 1 – Il corridoio Milano-Venezia. *The Milan-Venice corridor.*

rettrice nord-sud Milano-Roma-Napoli è, in qualche modo, comparabile con le direttrici *Grande-Vitesse* francesi e con quelle spagnole, in termini di distanze e velocità commerciali. Non si può dire la stessa cosa per la direttrice Milano-Brescia-Verona-Vicenza-Padova-Mestre-Venezia che potrebbe comportare 7 fermate nell'arco di 300 km con una domanda di trasporto distribuita tra molte polarità di media dimensione e una incidenza relativamente modesta delle relazioni tra le polarità estreme di Milano e Venezia. Quest'aspetto della diversa specificità della direttrice Milano-Venezia era peraltro già rimarcato nello studio di fattibilità del sistema ferroviario italiano ad Alta Velocità del 1986 [1]. Lo stesso studio evidenziava anche la diversa specificità delle caratteristiche territoriali e infrastrutturali dei tre rami della T, ipotizzando per i tre contesti (Torino-Milano, Milano-Napoli, Milano-Venezia) l'utilizzo di diverse soluzioni tecnologiche e di esercizio, indicando l'opportunità di una linea nuova veloce per la Torino-Milano-Napoli e prefigurando una diversa soluzione per la Milano-Venezia [1]. Questa diversità di approccio è venuta meno nel momento in cui nel mandato alla TAV Spa sono stati aggregati i tre ambiti. Anche la prospettiva del corridoio V europeo ha enfatizzato l'aspetto della velocità/capacità su ogni altro elemento, come ad esempio gli obiettivi di cadenzamento, di frequenza e per l'integrazione con gli altri servizi. Sulla base di queste premesse il dibattito tecnico-politico si è definitivamente spostato verso la ricerca di un tracciato per una linea nuova e veloce anche nella tratta Milano-Venezia, senza approfondire aspetti legati ai possibili modelli di esercizio connessi alla particolare configurazione territoriale e alla struttura della domanda di traffico (fig. 2).

distances. The same is not true for the Milan-Brescia-Verona-Vicenza-Padua-Mestre-Venice line, which could have 7 stops in 300 km with a travel demand distributed among many mid-size cities and with a relatively low proportion of trips between the endpoints of the line (Milan and Venice). This specific feature of the Milan-Venice line had already been observed in the feasibility study of the Italian high-speed rail system in 1986 [1]. The same study also noted the specificity of land-use

and infrastructural features of the three branches of the big T, assuming for the three contexts (Turin-Milan, Milan-Naples and Milan-Venice) the adoption of different technological and operational solutions, indicating the opportunity of a new high-speed line for the Turin-Milan-Naples direction and envisaging a different solution for the Milan-Venice direction [1]. This difference of approach has van-

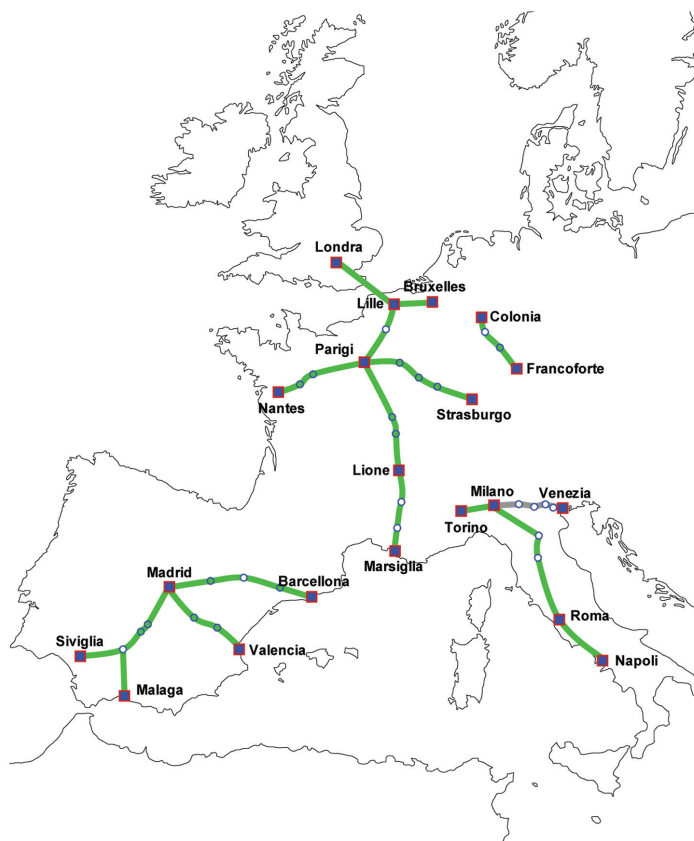


Fig. 2 – Direttrice Milano-Venezia in relazione alle direttrici europee Alta Velocità in esercizio. *Milan-Venice line in relation to the main European High-Speed rail network.*

Nei punti che seguono sono rappresentati alcuni dati relativi alle caratteristiche dei servizi ferroviari di lunga percorrenza in diversi ambiti europei, da cui si evincono diverse considerazioni sul tipo di modello di esercizio più adeguato al sistema ferroviario nella tratta Milano-Venezia e di conseguenza al tipo di intervento infrastrutturale da preferire.

2. I servizi europei di lunga percorrenza: diverse situazioni, diverse soluzioni

Il grafico di fig. 3 riporta le caratteristiche spazio/tempo/velocità degli attuali servizi ferroviari in esercizio sulle principali direttrici europee (situazione 2010 e 2012). I dati evidenziano le caratteristiche delle linee francesi e spagnole che risultano attestare su polarità distanti centinaia di chilometri con velocità commerciali nell'ordine dei 200-250 km/h (sono compresi i perditempi alle fermate). La direttrice Milano-Roma (fig. 4) risulta comparabile con le caratteristiche delle direttrici francesi e spagnole offrendo un servizio con velocità commerciale nell'ordine di 170-200 km/h fra le stazioni di Milano-Bologna-Firenze-Roma.

Viceversa la direttrice Milano-Venezia con 7 fermate in 300 km è comparabile piuttosto con l'assetto delle direttri-

ce quando in the mandate to TAV Spa the three areas have been aggregated. Also the perspective of European corridor V emphasized the aspects of speed/capacity above all others, such as clock-face scheduling, frequency and integration with other services. Based on these premises, the technical and political debate has definitely shifted towards the search of an alignment for a new high-speed line on the Milan-Venice railway as well, without any in-depth analysis of aspects related to possible operational models tailored to the specific land-use pattern and to the structure of the travel demand (fig. 2).

In the following sections some data concerning the characteristics of long-distance rail services in different areas of Europe are presented, and various considerations about the type of service more suitable for the Milan-Venice line (and consequently the kind of infrastructure to be preferred) are outlined.

2. Long-distance European rail services: different situations and different solutions

The diagram of fig. 3 shows the space, time and speed characteristics of existing railway services operating on the main European links (with reference to years 2010

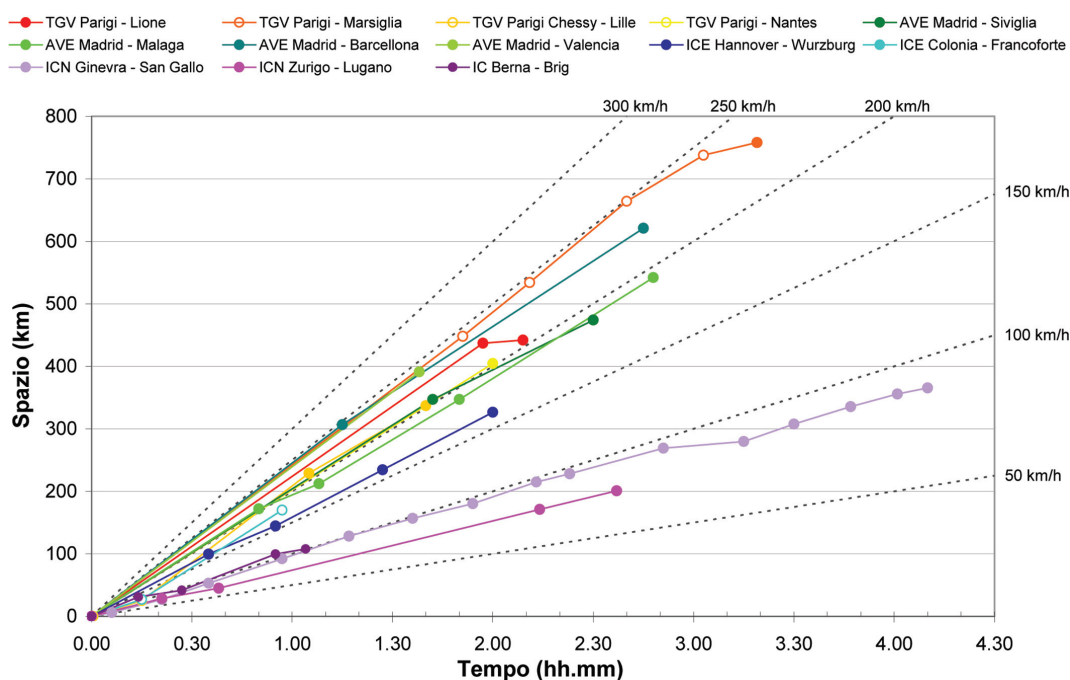
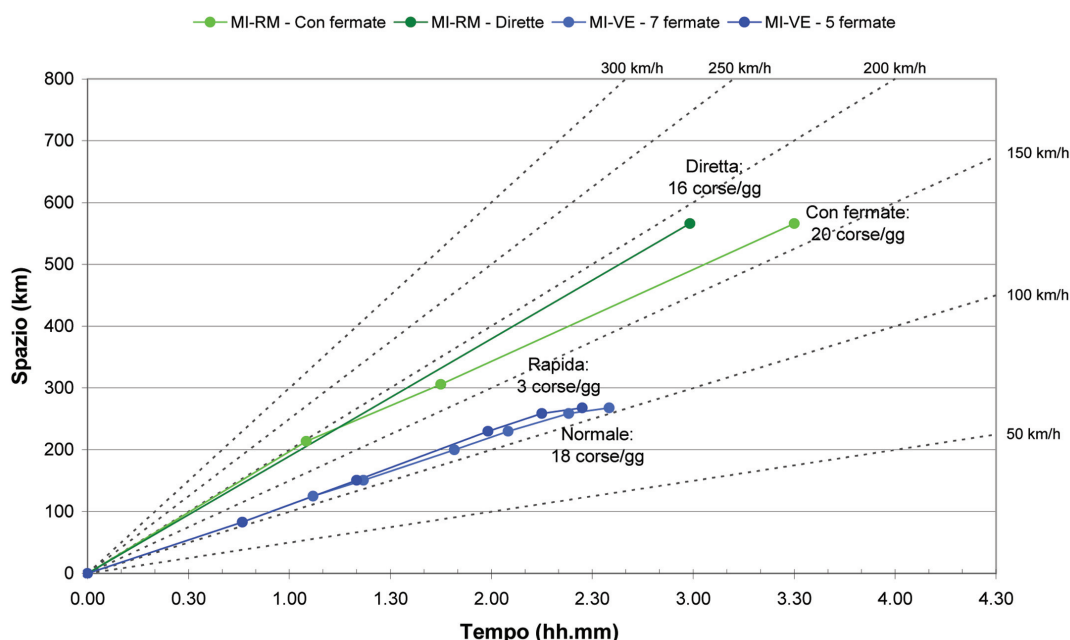


Fig. 3 - Servizi ferroviari europei: grafico spazio/tempo. Nota: il pallino vuoto indica stazioni non centrali. European rail services: space/time diagram. Note: empty dots indicate non-central stations.



(Fonte: elaborazioni [2] da orario Trenitalia 2011)

(Source: [2] based on 2011 Trenitalia timetable)

Fig. 4 - Servizio ferroviario rete italiana, direttrici Milano-Roma e Milano-Venezia: grafico spazio tempo. Italian rail service, Milan-Rome and Milan-Venice lines: space/time diagram.

ci svizzere le quali, in attuazione del progetto Rail2000 sono state ristrutturate sull'obiettivo di realizzare un servizio interpolo strettamente cadenzato sui 30-60 minuti, avendo adeguato le prestazioni della rete ferroviaria al progetto di cadenzamento, con velocità diverse sui diversi elementi della rete. Ci sembra particolarmente interessante la logica di adeguare la rete alle caratteristiche dell'esercizio progettato piuttosto che progettare la rete ed adattare a posteriori l'esercizio (tabella 1).

3. Alta Velocità Milano-Venezia: il modello di esercizio

Alla luce di quanto evidenziato non è facile comprendere quale sia il modello di esercizio più efficace per la direttrice Milano-Venezia, nell'attuale impostazione progettuale, e come sia possibile rendere compatibile la scelta di realizzare una direttrice veloce che passa esternamente alle polarità urbane volendo al contempo servire le fermate previste nelle stazioni centrali di Milano, Brescia, Verona, Vicenza, Padova, Mestre, Venezia (fig. 5). Si dovrà infatti scegliere se far correre i treni sulla linea esterna saltando diverse fermate oppure zigzagando sui raccordi tra la linea storica e la nuova linea esterna.

and 2012). The data show the characteristics of French and Spanish lines, connecting cities that are hundreds of kilometers away with commercial speeds of about 200-250 km/h (including stop delays). The Milan-Rome line (fig. 4) has characteristics comparable to those of the French and Spanish high-speed lines, offering trains with a commercial speed of the order of 170-200 km/h between the stations of Milan, Bologna, Florence and Rome.

On the other hand, the Milan-Venice link with 7 stops in 300 km appears to be more comparable with the configuration of the Swiss lines which, within the implementation of the Rail2000 project, have been reorganized with the aim of achieving a strict 30-60 minutes clock-face scheduling between cities, having adapted the rail network performances to this scheduling objective, with different speeds on different network elements. We find particularly interesting the approach consisting of adapting the network to the operational plans, instead of designing the network and adapting the service "ex-post" (table 1).

3. Milan-Venice high-speed line: the operational model

Based on the previous considerations, it seems not easy to understand what could be the most effective oper-

TABELLA 1 – TABLE 1

CARATTERISTICHE DEGLI ATTUALI SERVIZI FERROVIARI DI LUNGA PERCORRENZA SULLE PRINCIPALI DIRETTRICI EUROPEE. CHARACTERISTICS OF CURRENT LONG-DISTANCE RAIL SERVICES ON THE MAIN EUROPEAN LINES

Linee europee e servizi ferroviari* European lines and railway services*		Lungh. Length. (km)	Tipo di servizio Type of service	Coppie di corse/gg Pairs of trains/day	Nr.fermate intermedie Nr. interme- diate stops	Dist. media fermate Average stop dist. (km)	Tempo di viaggio Travel time (h.mm)	Velocità commerciale Commercial speed (km/h)
Italia (2011)	Milano-Venezia	268	tipo - type A	3	4	54	2:27	109,4
			tipo - type B	18	6	38	2:35	103,7
	Milano-Roma	566	Diretto - Direct	16	0	566	2:59	189,7
			con fermate - with stops	20	2	189	3:30	161,7
Francia (2010)	Parigi-Lione	437	Diretto - Direct	19	0	437	1:57	224,1
			con fermate - with stops	6	2	146	2:03	213,2
	Parigi-Bruxelles	337	Diretto - Direct	12	2	112	1:40	202,2
			con fermate - with stops	8	3	84	1:54	177,4
	Parigi-Nantes	405	Diretto - Direct	12	0	405	2:00	202,5
			con fermate - with stops (A)	7	2	135	2:12	184,1
			con fermate - with stops (B)	3	4	81	2:23	169,9
	Parigi-Marsiglia	758	Diretto - Direct	5	0	758	3:05	245,8
			con fermate - with stops	9	4	152	3:19	228,5
Spagna (2010/2012)	Madrid-Siviglia	474	Diretto - Direct	2	0	474	2:20	203,1
			con fermate - with stops (A)	9	1	237	2:30	189,6
			con fermate - with stops (B)	4	3	119	2:35	183,5
	Madrid-Malaga	542	Diretto - Direct	3	0	542	2:30	216,8
			con fermate - with stops (A)	4	1	271	2:40	203,3
			con fermate - with stops (B)	5	3	136	2:48	193,6
	Madrid-Barcellona	621	Diretto - Direct	8	0	621	2:30	248,4
			con fermate - with stops (A)	9	1	311	2:45	225,8
			con fermate - with stops (B)	9	4	124	3:10	196,1
	Madrid-Valencia	391	Diretto - Direct	9	0	391	1:50	213,3
			con fermate - with stops	4	2	130	1:38	239,4
Germania (2010)	Colonia-Francoforte	170	tipo type A	-	1	85	0:57	178,9
			tipo type B	-	3	43	1:08	150,0
	Hannover-Wurzburg	327	servizio unico single service	18	3	82	2:00	163,5
Svizzera (2010)	Ginevra-San Gallo**	359	tipo - type A	16	13	26	4:01	89,4
			tipo - type B	15	11	30	4:01	89,4
	Zurigo-Lugano	201	servizio unico single service	16	3	50	2:37	76,8
	Berna-Brig	108	servizio unico single service	22	3	27	1:04	101,3

* Nella rappresentazione dei dati si è fatto riferimento ai seguenti servizi: AV per la Milano-Roma, ESCity per la Milano-Venezia, TGV per la Francia, AVE per la Spagna, ICE per la Germania, IC ed ICN per la Svizzera. The data refer to the following services: AV for the Milan-Rome, ESCity for the Milan-Venice, TGV for France, AVE for Spain, ICE for Germany, IC and ICN for Switzerland.

** Il collegamento Ginevra-San Gallo è offerto sia dai treni IC che dai treni ad assetto variabile ICN; questi convogli, pur percorrendo linee diverse (rispettivamente per Berna e per Zurigo), impiegano lo stesso tempo grazie al sistema di cadenzamento svizzero; inoltre per entrambi i servizi sono previste, alternativamente, corse dirette e corse con interscambio, anche in questo caso senza aggravio di tempo (l'interscambio avviene a Berna per gli IC e a Biel per gli ICN con treni diretti a Basilea e Losanna). The connection between Geneva and St Gallen is provided both by the IC and by the ICN tilting trains; these trains, although travelling on different lines (one through Bern and the other through Zurich), have the same travel time, thanks to the Swiss clock-face scheduling system; in addition, both services provide alternately travel with or without train exchange, with no additional time (the exchange takes place in Bern for IC and in Biel for ICN with trains headed for Basel and Lausanne).

(Fonte: orario servizi 2010/2012 di SNCF, RENFE, SBB, DB e orario 2011 Trenitalia)

(Source: 2010/2012 timetables of SNCF, Renfe, SBB, DB, Trenitalia)

Per quanto noto il progetto non prevede la realizzazione di fermate esterne ai centri attraversati e ogni città, da Milano a Venezia, si aspetta di essere servita da una fermata dei treni AV/AC. Ogni accenno all'ipotesi di ridurre il numero di fermate determina, per le città escluse, la pronta sollevazione di sindaci e rappresentanze economiche locali che rivendicano la centralità del proprio polo (vedi il caso del dibattito sulla fermata di Vicenza).

Vale la pena di affrontare quindi seriamente la questione su quale sia il servizio (modello di esercizio) che vogliamo realizzare con i nuovi investimenti, considerando che l'utilità che vogliamo perseguire non può essere solo quella della necessità di avviare i lavori per un'opera importante (investimento infrastrutturale) ma è anche quella di realizzare un sistema efficiente di trasporto con servizi adeguati alla domanda. Continuare ad affermare che dobbiamo realizzare la linea Alta Velocità senza precisare a cosa questa dovrà servire evidenzia una potenziale distorsione degli obiettivi. Ai sindaci che si oppongono strenuamente ad ogni soluzione che preveda l'ipotesi di scavalcare la propria fermata sarebbe opportuno fornire un'adeguata informazione sui maggiori costi non solo per dover realizzare tutti i raccordi per entrare-uscire dalle città, ma anche il costo di esercizio per servire sette fermate, il costo delle interferenze e dei vincoli di esercizio con la linea storica, la quale potrebbe essere invece dedicata ai servizi metropolitani. Infine non possono essere ritenuti di secondaria importanza aspetti come il tipo di servizi e l'assetto delle tariffe.

4. Le alternative possibili

L'assetto urbanistico del corridoio Milano-Venezia richiede probabilmente di scegliere l'impostazione del modello di esercizio ferroviario fra due gruppi di opzioni[3].

- “Più veloce possibile”. La priorità data ai tempi di percorrenza (la *velocità*). L'ipotesi di esercizio a 300 km/h appare, in questo caso, incompatibile con un numero elevato di fermate e con fermate collocate in centro alle polarità (si prevedono 7 fermate tra Milano e Venezia). Andrebbe, secondo questa prospettiva, in questo caso affrontata l'ipotesi di ridurre il numero di fermate valutando eventualmente l'opportunità di realizzare le fermate AV esternamente ai centri (opzione adottata in molti casi dai francesi) e raccordando le fermate AV ai centri urbani principali con i servizi metropolitani utilizzando la linea storica (fig. 6). Questo approccio asseconda l'obiettivo di ridurre i tempi di percorrenza tra poche polarità dominanti (massimo 2-3 fermate in Veneto). La scelta di eventuali poche fermate collocate all'esterno dei poli principali consentirebbe di contenere le interferenze con la linea storica che potrebbe essere dedicata ai servizi metropolitani. La riduzione dei raccordi semplificherebbe anche le interferenze nei sistemi di segnalamento e controllo (transizioni fra ERTMS e BACC) e fra 3.000Vcc e 25.000Vca.

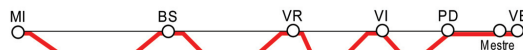


Fig. 5 - Schema funzionale della direttrice ferroviaria AV Milano-Venezia. Functional scheme of Milan-Venice line.

ational model for the Milan-Venice line in the context of the current design approach, and how the decision to build a high-speed railway passing outside the urban areas could be made compatible with the goal of serving the central stations of Milan, Brescia, Verona, Vicenza, Padua, Mestre and Venice (fig. 5). One will have to choose between running the trains on the outside line skipping several stops or “zigzagging” on the connections between the historical line and the new high-speed line.

As far as we know the project does not include the construction of train stations outside the urban areas and every city, from Milan to Venice, expects to be served by the High Speed/High Capacity trains. Even a mention of the hypothesis to reduce the number of stops determines, in every city excluded from service, the prompt opposition of mayors and local business interests, claiming the centrality of their city (see the case of the debate about the stop in Vicenza).

Therefore, it seems worthwhile to address carefully the question of what is the best model of service that we want to achieve with the new investment, considering that the goal we want to pursue cannot be just the start of the work to build an important public facility (infrastructure investment), but also the creation of an efficient transportation system offering services capable of satisfying the real travel demand. The statement that we must build the high speed line without specifying which needs this line should fulfill represents a potential distortion of the objectives. The mayors who actively oppose any solution that includes the possibility to bypass their town should be provided with adequate information about the higher costs due not only to the need to build all the connections to and from the cities, but also the operating costs of serving seven stations, the costs of interferences and operational constraints with respect to the historical line, that could instead be devoted to metropolitan services. Finally, we can not neglect questions like the type of services and the fare structure.

4. The possible options

The land-use pattern of the Venice-Milan corridor probably requires to choose the railway model of service between two groups of options [3].

- “As fast as possible.” In this case priority is given to travel time (*speed*). The hypothesis of travelling at 300 km/h seems incompatible with a large number of stops and with stations located in town centers (7 stops are planned between Milan and Venice). In this case, the hypothesis of reducing the number of stops should be addressed, possibly considering the opportunity to

- “Veloce quando necessario”. Secondo questa impostazione si pone la priorità agli obiettivi di *cadenzamento e frequenza*, puntando alla realizzazione di un servizio interpolo, secondo una filosofia simile a quella di Rail2000 adottata in Svizzera, con velocità commerciali nell'ordine dei 150km/h, puntando a realizzare un servizio strettamente cadenzato sui 30-60 minuti e adeguando le velocità delle linee all'obiettivo di realizzare uno stretto coordinamento degli orari. In questo scenario sarebbe addirittura superfluo l'utilizzo dell'alimentazione a 25.000Vca⁽²⁾.

Entrambe queste opzioni sembrerebbero prospettare assetti più razionali, con minori costi e tempi di realizzazione, rispetto allo schema funzionale attualmente prospettato con linea esterna e relativi raccordi alle fermate centrali. Certo si pone la questione di dovere effettuare una scelta, ma questa scelta potrebbe essere effettuata sulla base di un adeguato approfondimento dei vantaggi e degli svantaggi di entrambe le impostazioni, valutando le alternative su scenari di domanda e modelli di esercizio e non solo su preventive prese di posizione tecnico-politiche⁽³⁾.

Sarebbe opportuno un approfondimento di studio sui modelli di esercizio adottati in altre realtà e considerare aspetti legati allo sviluppo tecnologico che consentono

build the high-speed stations outside the city centers (this option has been adopted in many cases in France) and linking the high-speed stops to the main town centers with metropolitan services that use the historical line (fig. 6). This approach pursues the objective of reducing journey times between a few important centers (no more than 2-3 stops in Veneto). The choice of creating only a few stops located outside the main centers would reduce the interference with the historical line that could be dedicated to metropolitan services. The reduction of connections would also also simplify the interferences between signalling and control systems (transitions between ERTMS and BACC) and between 3.000V DC and 25.000V AC.

- “Fast when necessary”. According to this approach the priority objectives are *clock-face scheduling* and *frequency*, with the goal of providing an intercity service, based on a philosophy similar to that of the Swiss project Rail2000, with commercial speeds around 150 km/h, aiming to achieve a service strictly scheduled on 30-60 minutes headways and adjusting line speeds to the objective of obtaining a strict coordination of timetables. In this scenario the use of 25000V AC power supply could turn out to be unnecessary⁽²⁾.

Both these options would seem to envisage more rational configurations, with lower construction costs and times as compared to the currently proposed functional scheme, featuring an outside line and connections to the central rail stations. Of course the key question is making a choice, but this choice could be made following an adequate investigation into the advantages and disadvantages of both approaches, evaluating the alternatives on the basis of demand scenarios and models of service, and

⁽²⁾ Non è da trascurare il fatto che le nuove tecnologie di rete e materiale rotabile consentono in prospettiva sensibili recuperi nell'incremento delle velocità e delle capacità sulle linee convenzionali. Si veda in proposito la proposta di innalzare i parametri di sopraelevazione in curva portandoli dagli attuali 160mm della norma UIC n.703 ai 180mm già adottati da SNCF, ovvero l'utilizzazione dei treni ad assetto variabile nonché l'evoluzione delle tecnologie per il segnalamento [4].

⁽³⁾ Ci si aspetterebbe di rintracciare queste valutazioni nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale che accompagna le procedure di VIA. Negli studi di impatto associati alla procedura di valutazione di impatto ambientale [5][6] sono esaminati gli effetti sull'ambiente fisico (acqua, aria, suolo) e naturale (vegetazione, flora, fauna; ecosistemi), mentre le valutazioni degli effetti dell'opera sull'ambiente antropico sono limitate ai temi di: paesaggio; archeologia; rumore; vibrazioni; radiazioni ionizzanti; usi agricoli del suolo. Nessun cenno ai temi connessi agli effetti sull'assetto economico, sui servizi, sull'assetto urbanistico territoriale.

⁽²⁾ One should not neglect the fact that new network and rolling stock technologies allow, in prospect, considerable increments of speed and capacity on conventional lines. See, in this regard, the proposal to raise the curve elevation parameters, raising them from the current standard of 160mm (UIC n.703) to 180mm already adopted by SNCF, the use of tilting trains and the technological evolution of the signaling [4].

TABELLA 2 – TABLE 2

TIPOLOGIA DEI SERVIZI FERROVIARI SULLA LINEA SHINKANSEN TOKYO-OSAKA

Tipo di servizio linea Shinkansen Tokyo-Osaka <i>Type of service Shinkansen Tokyo-Osaka line</i>	Nr. fermate intermedie <i>Nr. Intermediate stops</i>	Tempo di viaggio <i>Travel time (h.mm)</i>	Dist. media fermate <i>Average stop dist. (km)</i>	Velocità commerciale <i>Commercial speed (km/h)</i>	Coppie di treni/ora di morbida <i>Pairs of trains/off-peak hour</i>	Coppie di treni/ora di punta <i>Pairs of trains/peak hour</i>
Nozomi (speranza - <i>hope</i>)	4	2:35	86	199,6	4	6
Hikari (luce - <i>light</i>)	10	3:00	43	171,7	2	2
Kodama (eco - <i>echo</i>)	15	3:54	30	132,1	1	1

(Fonte - Source: http://www.japan-guide.com/e/e2018_tokaido.html)

nuove possibilità organizzative dell'esercizio. Citiamo a titolo di esempio le soluzioni adottate in Germania per l'accoppiamento e disaccoppiamento dei treni in stazione. È inoltre interessante l'esempio giapponese del collegamento Shinkansen tra Tokyo ed Osaka (515 km) che prevede un servizio sulla stessa linea con tre tipologie di orario, denominate Nozomi, Hikari e Kodama, che si differenziano per il numero di fermate e quindi per le velocità commerciali. Tuttavia, nel caso giapponese, un numero così elevato di treni è giustificato dalle dimensioni della domanda di trasporto (151 milioni di passeggeri/anno). Anche l'infrastruttura ferroviaria (6 o più binari in molte tratte) è tale da consentire la contemporanea circolazione di più tipologie di treni. Nel nostro caso, con una domanda più limitata e conseguente numero limitato di treni, è certamente più difficile contemperare l'esigenza di un buon cadenzamento con la differenziazione su diverse tipologie di servizio.

Ritornando all'ipotesi di realizzare una nuova linea veloce tra Milano e Venezia si pone la questione dell'efficacia dell'opzione adottata in diversi casi dai francesi con la realizzazione delle fermate all'esterno dei centri urbani in zone accessibili dall'autostrada ed in corrispondenza con il servizio metropolitano sulla linea storica. Questa scelta nel caso francese [7] è stata molto dibattuta e qualcuno ha definito spregiativamente queste fermate *gares-des-betteraves* (stazioni delle barbabietole). Tuttavia se queste fermate esterne hanno trovato senso nella realtà francese, dove all'esterno delle urbanizzazioni ci sono "campi di barbabietole", a maggior ragione potrebbero trovare significato nella realtà veneta caratterizzata da una tipica struttura territoriale policentrica con una notevole densità di insediamenti residenziali e produttivi anche fuori dai centri urbani⁽⁴⁾.

Lo schema di fig. 6 evidenzia come la scelta di realizzare delle fermate esterne ad alcune città potrebbe avere numerosi vantaggi fra cui: la drastica riduzione dei costi di costruzione (si elimina la necessità dei costosi raccordi alle attuali stazioni centrali); minori tempi di percorrenza dato che sarebbe ridotto il numero di fermate; minori interferenze con la linea storica sulla quale potrebbe essere potenziato il servizio di tipo metropolitano di connessione tra i poli urbani e le stazioni dell'alta velocità; tutti i treni percorrerebbero la nuova linea veloce (e non i raccordi) e toccherebbero tutte le fermate contrariamente a quanto sarebbe da prevedere con un modello di esercizio che preveda fermate nelle

not only on the basis of "ex-ante" technical and political decisions⁽³⁾.

It would be appropriate to conduct further investigations on the models of service adopted in other contexts and to consider issues related to technological development that allow new possibilities in the organization of timetables. For example, it is worth mentioning the solutions adopted in Germany for coupling and uncoupling of trains at railway stations.

An interesting example is the Japanese Shinkansen link between Tokyo and Osaka (515 km), which offers a service on the same line with three different timetables, called Nozomi, Hikari and Kodama, differing from one another in the number of stops and accordingly in commercial speed. In the Japanese case the level of travel demand (151 million pax/year) is sufficiently high to justify such a number of trains. Also the rail infrastructure (6 or more tracks in several line sections) is such to allow the simultaneous movement of multiple types of trains. With a limited demand and with a consequently limited number of trains, it is difficult to balance the need for a good clock-face scheduling with the differentiation of service types.

Returning to the hypothesized creation of a new high-speed rail between Milan and Venice, we can raise the question of the effectiveness of the solution adopted by the French in several cases, with the construction of rail stops outside the towns in places accessible from the highway and next to the metropolitan service on the historical line. In the French case [7] this choice has been the subject of a significant debate, and some have derogatorily called these stops *gares-des-betteraves* (beet stations). However, if these external stations make sense in the French situation, where outside the towns there are "beet fields", even more so they could have meaning in the context of the Veneto region, characterized by a typical polycentric land-use and where outside the towns there is a high density of residential and productive settlements⁽⁴⁾.

⁽³⁾ We would expect to find these assessments within the Environmental Impact Study that accompanies the VIA procedures (Environmental Impact Assessment). Impact studies associated with the procedure of VIA [5] [6] examine the effects on the physical (water, air, land) and the natural environment (vegetation, flora, fauna, ecosystems), whereas the assessments of the project effects on the anthropic system are limited to: landscape, archeology, noise, vibration, ionizing radiation; agricultural land-use. No mention is made of the issues related to the effects on the economy, on services, and on the urban structure of the area.

⁽⁴⁾ For example, it can be estimated, on the basis of data on home-to-school and home-to-work mobility (Istat 2001), that the influence of a hypothetical single Grisignano station (located at the intersection with the historical line in an intermediate location between Padua and Vicenza), measured in terms of housing units and jobs reachable within 30 minutes, is slightly less than the sum of the two catchment areas of the central stations of Padua and Vicenza, an aspect potentially balanced by the lower costs of line building and time savings for the High-Speed service with only one stop instead of two.

⁽⁴⁾ È ad esempio stimabile, sulla base dei dati sulla mobilità casa-studio e casa-lavoro (Istat 2001), che il bacino di influenza della sola ipotetica stazione di Grisignano (collocata sulla intersezione con la linea storica in posizione intermedia tra Padova e Vicenza), misurato in termini di residenze e posti di lavoro raggiungibili in 30 minuti, è di poco inferiore alla somma dei due bacini delle stazioni centrali di Padova e di Vicenza, aspetto potenzialmente compensato dalla riduzione dei costi di realizzazione delle linee e dai risparmi di tempo per l'esercizio AV con una fermata invece di due.

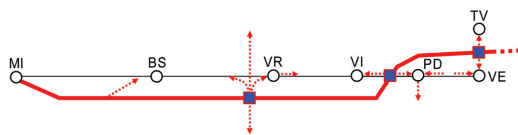


Fig. 6 - Ipotesi di schema funzionale della direttrice AV Milano-Venezia con fermate esterne e valorizzazione della linea storica per il servizio metropolitano. *Hypothesis of functional scheme of the High-Speed line from Milan to Venice with external stops and with enhancement of the historical line for the metropolitan service.*

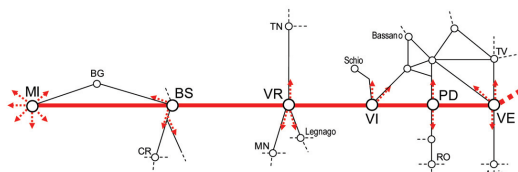


Fig. 7 - Schema della rete con ipotesi di potenziamento della linea storica. *Network scheme with the improvement of the historical line.*

stazioni centrali. Le limitate interferenze con l'esercizio della linea storica consentirebbero possibilità di densificare le fermate sulla linea esistente a tutto vantaggio dei servizi di tipo metropolitano [8][9][10]. Il numero di fermate incide anche sul fattore del consumo energetico che in prospettiva potrà assumere un significato di importanza crescente [11].

Si tratta ovviamente di un'ipotesi tutta da verificare, e forse l'opzione più adatta all'assetto policentrico veneto è quella che privilegia il cadenzamento e la frequenza in analogia all'approccio svizzero, lavorando sul potenziamento della linea esistente (fig. 7).

A favore di questa ipotesi ci sono diverse considerazioni. L'esperienza svizzera ha evidenziato che con il 4% di costi di esercizio in più il cadenzamento ha reso possibile un incremento del servizio del 20% in treni x km [12]. Il cadenzamento regolare e la frequenza del servizio ferroviario determina inoltre la possibilità di progettare un efficace sistema di coincidenze con i servizi di trasporto pubblico complementari, quali i servizi metropolitani e i servizi su gomma, con il risultato di estendere la qualità dell'offerta di trasporto collettivo ad un ampio territorio (fig. 8). Si tratta di un aspetto rilevante ed un indicatore di efficacia non trascurabile, soprattutto in presenza di un assetto territoriale come quello veneto. Diversamente l'opzione dell'alta velocità punta ad offrire elevati risparmi di tempo fra poche fermate e per relativamente poche corse al giorno (l'entità della domanda difficilmente giustificerebbe nel nostro caso un numero elevato di corse⁽⁵⁾); il ca-

The diagram of fig. 6 shows how the choice of locating rail stops outside the cities may have several advantages including: the drastic reduction of building costs (it eliminates the need for expensive connections with the existing central stations); reduction of travel time caused by the reduction of stops, less interference with the historical line, on which the metropolitan service connecting urban centers and high-speed stations could be developed; all the new high-speed trains would travel on the high-speed line (not on the connections) and would stop in all the stations, contrary to what we could predict with a model of service that includes stops in central stations. The limited interference between the historical and high-speed lines would allow the opportunity to increase the rail stops on the existing line, with a clear benefit to the metropolitan service [8] [9] [10]. The number of stops also affects the energy consumption, that in the future is expected to become increasingly important [11].

This is obviously a hypothesis to be verified, and perhaps the most suitable option for the polycentric structure of the Veneto region is the one that favors the clock-face scheduling and the frequency, as in the Swiss approach, working on upgrading the existing line.

In support of this scenario several considerations can be made. The Swiss experience has shown that with an increment of 4% of operating costs the clock-face scheduling has made possible an increase of service of 20% in trains x km [12]. The clock-face scheduling and the frequency of trains also determine the possibility of designing an effective system of connections with the complementary public transport services, such as the metropolitan services and buses, with the result of extending the quality of the collective transport to a large territory. This is an important aspect and a considerable indicator of efficacy, especially in the presence of a land-use pattern such as that of the Veneto region. Conversely, the option of high-speed aims to offer high time savings between a few stops and for relatively few times a day (the actual travel demand would hardly justify in our case a large number of runs⁽⁵⁾), the clock-face scheduling is also a key factor for the attractiveness of the service for non-habitual users (users who generally use car) [12] [13] [14].

5. Further methodological considerations

The foreign experiences cited in this paper, French and Swiss in particular, represent, together with those of other countries, recognized benchmarks regarding the technical and organizational solutions adopted for rail transport. However, it should not be overlooked that these achievements are also, and foremost, the outcome of a particular

⁽⁵⁾ Forse non è privo di significato il fatto che nel nuovo orario di Trenitalia 2011 sulla relazione Milano-Venezia sono state eliminate le corse dirette, senza fermate tra Milano e Padova-Venezia, che erano attive nel 2010.

⁽⁵⁾ Perhaps it is not without significance that in the new 2011 Trenitalia timetable direct trains on the Milan-Venice line (non-stop between Milan and Padua) were eliminated, while they were active in 2010.

denzamento è inoltre un fattore fondamentale per l'attrattività del servizio per gli utenti non abituali (utenti che utilizzano abitualmente l'autovettura) [12][13][14].

5. Altre considerazioni di metodo

Le esperienze straniere citate, francesi e svizzere nella fattispecie, costituiscono insieme a quelle di altri paesi, dei riferimenti riconosciuti per quanto concerne le soluzioni tecniche ed organizzative adottate per il trasporto ferroviario. Non dovrebbe però essere trascurato il fatto che queste realizzazioni sono anche, e soprattutto, l'esito di un certo modo di impostare i percorsi decisionali. Si tratta di un aspetto cui porre un'adeguata attenzione in quanto riteniamo che la qualità del percorso decisionale costituisca la vera criticità delle esperienze italiane, infatti a distanza di 20 anni dal varo del progetto AV sono ancora molti gli aspetti in discussione. Fino a quando non sarà reso centrale l'obiettivo di colmare il *gap* sulla qualità degli strumenti per le decisioni sarà anche difficile colmare il tanto richiamato *gap* infrastrutturale. Si tratta, a nostro avviso, della fondamentale questione di come identificare un percorso italiano alla programmazione strategica, con lo scopo di passare da un tendenziale orientamento alla pianificazione per progetti alla programmazione per obiettivi, passare cioè da *Piani-progetto* a *Piani-processo*. Su questa questione non mancano gli esempi di buone pratiche cui riferirsi. Per restare nell'ambito di Francia e Svizzera (i riferimenti anglosassoni ci sembrano più difficili da ricondurre alla realtà italiana) interessanti spunti possono venire dalla considerazione di alcune procedure decisionali adottate quali l'inchiesta per la dichiarazione di pubblica utilità francese (*Enquête préalable à la déclaration d'utilité publique*) [15][16] o, nel caso della Svizzera, la prassi dei "mandati di studio paralleli" adottata spesso nell'ambito delle progettazioni preliminari. I MEP - *Mandats d'Etudes Parallels* -, prevedono il coinvolgimento contemporaneo di più gruppi di studio e/o progettazione [17]. Si tratta in entrambi i casi di approcci finalizzati alla produzione di una base informativa adeguata a supportare il dibattito tecnico-politico sulle scelte di grande rilevanza economica e sociale.

6. Conclusioni

Le note di questo articolo non hanno la pretesa di avanzare nuove proposte e soluzioni tecniche o prospettare alternative progettuali che esulano ampiamente dalle nostre possibilità. È stata posta l'attenzione su alcune questioni di metodo che evidenziano l'opportunità di affiancare alle valutazioni tecniche una adeguata diversa attenzione alla qualità del percorso decisionale.

In primo luogo si evidenzia l'opportunità di riprendere la riflessione sulla compatibilità della proposta di una

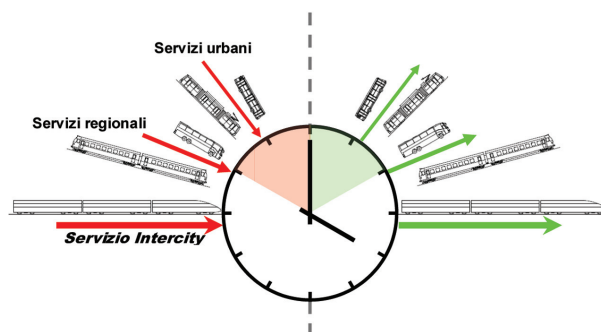


Fig. 8 - Coordinamento dei servizi con il criterio dell'orario cadenzato. *Coordination of transport services with clock-face scheduling system.*

way to plan the decision processes. This is an aspect on which particular attention should be placed, because we believe that the quality of decision-making constitutes the main weakness of the Italian experiences, as confirmed by the fact that after 20 years from the launch of the High-Speed project there are still many aspects under discussion. Until we fail to consider as a central objective the filling of the *gap* in the quality of decision-making tools, it will also be difficult to fill the so-called *infrastructural gap*. It is, in our opinion, the fundamental question to identify the Italian way to strategic planning, in order to move from a project-oriented planning to an objective-oriented planning, that is to move from *project-plans* to *process-plans*. On this issue there are several examples of good practice to refer to. Continuing to refer to the French and Swiss situations (Anglo-Saxon examples seem more difficult to compare with the Italian case), interesting ideas can be derived from the analysis of some decision-making procedures such as the French investigation for the declaration of public utility (*Enquête préalable à la déclaration d'utilité publique*) [15][16] or, in the case of Switzerland, the practice of "parallel study mandates" often adopted as part of the preliminary design activities. The MEP - *Mandats d'Etudes Parallels* - require the simultaneous involvement of several groups of analysis and/or design [17]. Both are examples of situations in which the objective is to provide an adequate information base to support the technical and political debate regarding choices of great economic and social significance.

6. Conclusions

The ideas presented in this article are not meant to put forward new proposals and technical solutions nor to envisage design alternatives that fall largely outside our expertise. Emphasis has been placed on some methodological issues that highlight the opportunity to combine technical evaluations with an adequate attention to the quality of the decision process.

First of all, we can highlight the opportunity to resume the debate on the compatibility of the proposal of a

nuova linea veloce esterna ai centri abitati nella tratta Milano-Venezia alla luce dell'identificazione dei possibili modelli di esercizio, anche sulla base del confronto con le più significative esperienze europee, ed in considerazione della specificità dell'assetto del corridoio Milano-Venezia. Sembrano infatti esistere ampi margini di azione sia per la riduzione dei costi di realizzazione, sia per il miglioramento dell'efficacia dei servizi valutata su un'adeguata analisi della domanda (domanda esistente, tendenziale, deviata, generata per le diverse componenti di utenza: sistematica e occasionale). Non è da trascurare l'opportunità di un sensibile recupero del consenso sociale attraverso l'informazione sugli obiettivi dell'investimento.

Il secondo aspetto che si è voluto evidenziare riguarda la proposta di una riflessione più generale sulle ragioni dell'attuale sostanziale indeterminatezza del progetto AV/AC, sia in termini di tracciato che in termini di modello di esercizio, a distanza di 20 anni dal varo della TAV. Aspetto questo che ci spinge a ritenere utile e importante proporre di mettere al centro del dibattito tecnico-politico il tema della qualità degli strumenti per le decisioni, con particolare riferimento agli aspetti relativi alla strutturazione del percorso decisionale ed al contenuto informativo dello stesso (obiettivi ed indicatori). I ritardi nei finanziamenti e nelle realizzazioni, la conflittualità delle scelte sono aspetti non estranei alla qualità del percorso decisionale ed alla qualità delle informazioni messe in campo⁽⁶⁾. Si tratta di un argomento che giustifica una specifica riflessione nei diversi ambiti tecnici, scientifici e politici soprattutto in ragione dell'attuale congiuntura economico-politica che impone, ancor più che nel passato, una spinta alla razionalizzazione nell'uso delle risorse.

new high-speed line outside the town centers between Milan and Venice, in the light of the identification of possible operational models, and on the basis of a comparison with the most significant European experiences, also considering the specificity of the corridor from Milan to Venice. Ample margins for action, in fact, appear to exist both for reducing construction costs and for improving the effectiveness of services assessed on a proper analysis of demand (existing demand, trend demand, diverted demand, generated demand for different user components: systematic and occasional). The opportunity for a significant recovery of social consensus through information on the investment objectives should not be neglected.

The second aspect that we intended to highlight concerns the proposal for a more general reflection about the reasons underlying the substantial uncertainty of the High Speed/High Capacity project, in terms of both alignment and operational model, 20 years after the launch of TAV. This aspect leads us to believe that it is useful and important to propose centering the political and technological debate on the quality of decision-making tools, with particular reference to matters relating to the structuring of the decision process and to its information contents (objectives and indicators). The delays in funding and realizations and the conflicts about choices are not unrelated to the quality of the decision process and of the information available⁽⁶⁾. This topic deserves careful consideration in the different technical, scientific and political contexts, especially in light of the current economic and political situation that requires, even more than in the past, a more rational use of the available resources.

BIBLIOGRAFIA – REFERENCES

- [1] Ente F.S., "Sistema ferroviario italiano ad Alta Velocità - Studio di fattibilità, la domanda e l'offerta", Ingegneria Ferroviaria, marzo 1998, p. 118-119.
- [2] POLO M., "Scenari per lo sviluppo dell'Alta Velocità ferroviaria in Veneto guardando all'Europa", tesi di Laurea Magistrale, Università di Padova, a.a. 2008-2009.
- [3] MANGE D., "Plan Rail 2050, Plaidoyer pour la vitesse", Lousanne, Presses Polytechniques et Universitaires Roman-des, 2010.
- [4] PIQUAND J.L., "The conventional network, potential for conventional lines", 8th Training on High Speed Systems, UIC Seminar 2011, Paris, september 2011.
- [5] Italferr, "Tratta A.V./A.C. Verona-Padova progetto preliminare studio di impatto ambientale, sintesi non tecnica, documento SA000A001, http://www.dsa.minambiente.it/via/SchedaProgetto.aspx?ID_Progetto=213", 2003.
- [6] CEPAV Due, "Tratta A.V./A.C. Milano-Verona, progetto preliminare studio di impatto ambientale, sintesi non tecnica, documento RE2RGS0000, http://www.dsa.minambiente.it/via/DettaglioProgetto.aspx?ID_Progetto=7", 2003.

⁽⁶⁾ Vedi oltre al tema della Milano-Venezia anche le recenti vicende della Valsusa e l'attuale acceso dibattito sul progetto AV/AC Venezia-Trieste.

⁽⁶⁾ In addition to the issue of the Milan-Venice line, see also the recent events in Val di Susa and the current debate on the High-Speed/High-Capacity rail from Venice to Trieste.

- [7] FACCHINETTI-MANNONE V., BAVOUX J.-J., *"Le problème de l'optimisation simultanée de la vitesse et de la desserte. Le choix de localisation des gares TGV"*, Geopoint, Avignon. 2008.
- [8] FACCHINETTI-MANNONE V., *"Location of high speed rail stations in french medium-size city and their mobility and territorial implications"*, paper in international conference city futures '09, Madrid, 4-6 june 2009.
- [9] FACCHINETTI-MANNONE V., RICHER C., *"L'intégration territoriale des gares sur lignes à grande vitesse en France: une approche typologique"*, Recherche Transports Sécurité n. 27, 2011.
- [10] ALIADIERE L., *"L'Alta Velocità e gli agglomerati urbani: l'esempio francese"*, Ingegneria Ferroviaria, aprile 1997, pp.188-191.
- [11] DALLA CHIARA B., RICAGNO R., SANTARELLI M., *"Sostenibilità energetica dei trasporti: analisi dei consumi e della soluzione ferroviaria"*, Ingegneria Ferroviaria, giugno 2008.
- [12] PELLANDINI G., *"L'Orario Cadenzato Integrato"*, Ingegneria Ferroviaria, 2003, p. 676.
- [13] LORENZINI C., RICCI S., *"Soglie di convenienza e coordinamento nei nodi di scambio dei servizi ad orario cadenzato"*, Ingegneria Ferroviaria, 2005.
- [14] BARRÓN DE ANGOITI I., LEBOEUF M., *"Étude de modélisation du trafic régional sur lignes à grande vitesse 2 – Corridor Sud"*, UIC, Barcellona, 2008.
- [15] Republique-Francaise, *"Décret n° 85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi n° 83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement"*, 1985.
- [16] Republique-Francaise, Ministère de l'écologie, *"du développement durable, des transports et du logement, Décret actuative: portant réforme de l'enquête publique relative aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement (projet décret 16 février 2011)"*, mis à jour le 29 mars 2011.
- [17] SIA, Società dei Ingegneri e Architetti, *"Règlement des mandats d'étude parallèles"*, SIA n.143, Suisse, 2009.

INFORMATIVA AI SOCI

Si comunica ai Sigg. Soci che sul sito internet del Collegio all'indirizzo www.cifi.it è attiva l'"**AREA SOCI**", che permette l'accesso ai dati personali.

L'Area Soci è soggetta a restrizioni di accesso, pertanto è necessario digitare il **login** e la **password** personale predefiniti dal CIFI che identificano in maniera univoca ogni Socio.

L'Area Soci permette di controllare e modificare i dati personali, segnalando al CIFI eventuali variazioni rispetto ai dati contenuti nella banca dati del Collegio.

Ciascun socio può rivolgersi presso la Segreteria Generale del Collegio ai n. **06/4882129 - FS 970/66825** o all'indirizzo e-mail: areasoci@cifi.it per richiedere il proprio identificativo di accesso.