



Rotaie verso l'Europa

I piani comunitari di sviluppo della rete europea ad Alta Velocità prevedono la costruzione in Italia di due corridoi. Il primo in direzione est-ovest costituito dalla linea Torino-Milano-Verona-Venezia ed il secondo in direzione nord-sud costituito dal collegamento Milano-Bologna-Roma-Napoli.

Il sistema ferroviario nazionale, opportunamente potenziato, è il naturale crocevia di incontro tra il sistema portuale mediterraneo con quello nord-europeo, e tra l'Europa occidentale e i mercati in espansione dell'Europa dell'est.

In questo contesto la linea ad Alta Capacità Torino-Milano, di cui è già stata aperta all'esercizio la tratta Torino-Novara, si colloca nell'immediato quale

Linee esistenti e linee nuove per l'ottimizzazione della capacità globale del traffico merci e passeggeri: la Torino-Milano, un progetto integrato

Aldo Mancarella

completamento della linea Nord-Sud Milano-Napoli, e in futuro, quale elemento determinante per il collegamento con l'Europa attraverso la Torino-Lione ad ovest e come importante tratta della dorsale padana da Torino a

Milano a Venezia verso l'est europeo (Lubiana, Kiev). Nel periodo compreso tra il 16/10/1991 e il 14/7/2000 si è svolta la parte progettuale-approvativa delle opere, che è passata attraverso diversi Studi di Impatto Ambientale e diverse sessioni di Conferenze di Servizi, adeguando con un'approfondita concertazione il progetto di massima iniziale proposto da TAV alle diverse esigenze ambientali e degli Enti Locali. Il 4/3/2002 hanno avuto inizio i lavori della sub-tratta Torino-Novara. Ottimizzando progetto e modalità operative, con impegno assiduo e costante, in meno di cinque anni è stato realizzato il collegamento Torino-Novara, inaugurato il 10 febbraio 2006 in occasione dell'inizio delle Olimpiadi Invernali di Torino. Durante la progettazione della

Il corridoio infrastrutturale: funzionalità ed integrazione

L'inserimento della linea ferroviaria ad Alta Velocità /Capacità all'interno del territorio, presenta caratteri di forte rigidità (vincoli altimetrici, pendenze longitudinali massime, raggi di curvatura planimetrici, franchi minimi ecc.), tali da rendere subordinati gli adeguamenti delle altre infrastrutture presenti. Il tracciato si sviluppa generalmente parallelo all'autostrada Torino-Milano, ad una distanza media di 50m, che si riduce a 34m nei punti di maggior criticità. Esso, sviluppandosi ortogonalmente a numerosi affluenti in sinistra del fiume Po, interferisce con una ventina di corsi d'acqua principali, per i quali sono state previste opere di presidio e difesa idraulica a servizio sia dei ponti autostradali sia di quelli ferroviari. L'estensione dei viadotti, la luce delle campate, la posizione delle pile in alveo e le sistemazioni spondali sono stati progettati congruentemente con l'assetto attuale, linea A.C. - Autostrada A4 e

con quello futuro indotto dall'ammodernamento autostradale. Per il ripristino della rete irrigua e lo scarico delle acque meteoriche afferenti alla sola piattaforma ferroviaria sono stati costruiti oltre 500 tombini idraulici. La risoluzione delle interferenze irrigue è stata garantita curando in particolar modo la continuità della rete a Sud della linea e le condizioni di funzionalità preesistenti. Questa progettazione ha richiesto una interfaccia pressochè continua con gli Enti Gestori, unici e profondi conoscitori del funzionamento e dell'utilizzo della rete irrigua esistente. Per garantire inoltre l'accessibilità all'autostrada ed alla ferrovia nelle zone intercluse, non facilmente raggiungibili dalla viabilità ordinaria, sono stati costruiti 35 Km di pista protezione civile e 15 sottopassi per l'accesso ai mezzi di soccorso. Lo stretto affiancamento con la autostrada Torino-Milano, ha coinvolto poi l'intero sistema autostradale esistente nell'area, ridefinendo ed ottimizzando gli svincoli autostradali,



L'attraversamento del fiume Dora Baltea.

le interconnessioni con altre autostrade ed i sovrappassi, già adeguati alla futura sede autostradale che potrà ospitare sino a 4 corsie di marcia. Tutti gli interventi sono stati progettati e realizzati in condizione di autostrada esistente ed in esercizio, valutando e concordando con l'Ente Gestore tutte le fasce di lavoro e le deviazioni del traffico autostradale. Si è cioè operato all'interno di un contesto di simultanea progettazione e realizzazione dell'ammodernamento dell'autostrada esistente, con una interazione pressochè continua.

linea ferroviaria, a seguito di un approfondito lavoro fatto con le ferrovie e con gli Enti Locali, si è operato passando dalla impostazione della linea ad Alta Velocità (obiettivo strategico del minor tempo di percorrenza tra pochi poli di traffico distanti tra loro) alla impostazione della linea ad Alta Capacità (obiettivo del miglior utilizzo del sistema ferroviario nel suo complesso, cioè linee esistenti e nuove linee, alla ricerca di una ottimizzazione della capacità globale del traffico passeggeri e merci). Il progetto della linea A.C. Torino-Milano (sub-tratta Torino-Novara) riguarda un corridoio pluri-funzionale, che comprende una linea ferroviaria, in cui la velocità di percorrenza dei convogli raggiunge 300 km/h,

Tratta sul fiume Sesia.



I grandi numeri Sub-tratta TO-NO

Comuni attraversati n. 28
 Tempo di percorrenza: 50 minuti
 Lunghezza linea: Km 85,5
 Interconnessioni: n. 3
 Lunghezza Interconnessioni: 12,4 Km
 Sviluppo rilevati: 68,5 Km
 Sviluppo ponti e viadotti: 13,5 Km
 Sviluppo gallerie artificiali: 2,4 Km
 Ponti ferroviari: n. 41
 Ponti stradali: n. 30
 Sovrappassi: n. 60
 Sottopassi: n. 34
 Sottostazioni elettriche 132/50 KV: n. 2

Nuova viabilità: 124 Km
 Varianti autostradali: 6 Km
 Svincoli autostradali: n. 13
 Muri: 30 Km
 Tombini: n. 510
 Interventi su corsi d'acqua n. 23
 Sottosopra servizi n. 800
 Progetti integrati di mitigazione: n. 20
 Barriere antirumore Km 24
 Cantieri industriali n. 9
 Campi base e villaggi n. 8
 Cantieri armamento e tecnologici: n. 2
 Siti estrattivi: n. 14

un'autostrada e coinvolge pesantemente altre infrastrutture quali la viabilità interferita, grandi e piccoli corsi d'acqua, una rete irrigua unica nel panorama nazionale, numerosi ed importantissimi sottosopraservizi (linee elettriche, gasdotti, fognature, metanodotti etc.). Infine la linea incide su un territorio fortemente antropizzato nel quale è stata posta grande attenzione agli aspetti legati al comfort ambientale. Per poter sviluppare una così numerosa e complessa serie di progetti, tutti fra loro interconnessi e spesso interferenti, oltre a risolvere gli aspetti puramente tecnici, si è dovuto prima di tutto ricercare il corretto inserimento dell'opera nel contesto territoriale, unitamente al consenso di tutti gli Enti coinvolti, elevando quest'ultimo a condizione necessaria alla realizzazione dell'opera.

Sicurezza dell'infrastruttura

- Presenza di una pista di servizio posta nell'area interclusa fra autostrada e linea A.C., avente lo scopo principale di consentire l'accessibilità immediata dei mezzi di soccorso in qualsiasi punto delle due infrastrutture in caso

di eventi eccezionali, quali incidenti stradali e/o ferroviari, calamità naturali etc.;

- presenza di una barriera antiscavalamento ("duna") in terra, di protezione della linea ferroviaria dallo svio di veicoli dall'autostrada o della perdita del loro carico nella configurazione di stretto affiancamento piano-altimetrico delle due infrastrutture (linea A.C. e autostrada A4);

- sistema innovativo di radiosegnalamento ferroviario consistente in quello a Standard Europeo (ERTMS livello 2) con l'obiettivo di realizzare un sistema A.V. interoperabile con i sistemi di segnalamento delle altre ferrovie europee, che utilizzi un supporto radio standardizzato per il collegamento tra gli apparati di terra ed il treno;

- sistema di monitoraggio tecnico delle opere civili e degli impianti ferroviari che permette l'immediata segnalazione di guasti o allarmi al Posto Centrale Operativo della linea posto a Settimo Torinese.

Architettura ed ambiente

La progettazione architettonica ed ambientale di una grande infrastruttura

è assimilabile ad una vera e propria invenzione di una "macchina complessa" che opera, dialoga e trasforma l'ambiente che attraversa e su cui inizia a lavorare. Tale macchina diventa parte integrante del paesaggio e costituisce l'inserimento dell'opera creata dall'uomo su una determinata porzione di territorio. La sua percezione visiva è caratterizzata dai nuovi segni costituenti l'opera, attraverso i materiali, le geometrie e i colori.

Lo stretto affiancamento all'autostrada Torino-Milano ha consentito di salvaguardare contesti ad elevata valenza naturalistica e con scarsi segni, già presenti, di antropizzazione, con una conseguente minimizzazione del frazionamento dei suoli agricoli che, per la maggior parte, sono occupati da risaie, componente significativa dell'economia dei luoghi.

Tale soluzione ha consentito di preservare la valenza visiva della percezione del paesaggio rurale garantendo anche agli agricoltori di continuare ad esercitare la loro attività inserendo poche modifiche alle loro abitudini colturali.

Altro esempio molto significativo è costituito dall'integrazione nata tra la progettazione e realizzazione delle opere di linea ferroviaria e la caratterizzazione e bonifica di molti siti inquinati. Infatti l'attraversamento di numerosi siti di materiale inquinato, interferenti o limitrofi alle nuove opere, ha consentito un vasto intervento di bonifica e messa in sicurezza di tali siti divenendo un volano eccellente per effettuare il recupero di una vasta porzione di territorio, una grande occasione di manutenzione del territorio nel senso della sostenibilità. Il progetto architettonico delle opere d'arte, le caratteristiche dei materiali e l'utilizzo del colore, segnano in modo inequivocabile l'intervento e rendono facilmente leggibili le architetture, sia all'occhio del fruitore dell'opera, sia al viaggiatore

SCHEDA DELL'INTERVENTO

Alta Velocità ferroviaria- Tratta Torino-Milano

• *Maire Engineering (Maire Tecnimont Group):*

Responsabile della progettazione preliminare, dello studio di impatto ambientale, della progettazione definitiva ed esecutiva e del monitoraggio ambientale

• *Location:*

Torino-Milano

• *Engineering:*

Maire Engineering SpA

• *Construction:*

CAVTOMI Consortium (of which Maire is part)

• *Time:*

1992-2005 (Torino-Novara) 2009 (Novara-Milano)

• *Client:*

TAV SpA

• *Contract value:*

6,000 M€

• *Length:*

125 km; 4 interconnections with existing lines; 150 km of ordinary and motorway viability; 16 motorway junctions

che percorre in automobile il lungo nastro autostradale e in modo ancor più significativo anche alle persone che abitano i luoghi e hanno visto trasformare in modo determinante il loro ambiente.

Organizzazione e modalità di sviluppo della progettazione

L'esigenza di permettere la realizzazione delle opere in tempi estremamente ristretti, per rispettare l'improrogabile scadenza olimpica, ha di fatto obbligato al ricorso a modalità di gestione della progettazione del tutto innovative, oltre all'utilizzo di strumenti informatici dedicati. Per spiegare meglio la quantità di progetti che si sono dovuti sviluppare in un arco temporale ristretto, si citano alcuni numeri significativi del lavoro:

- 1200 progetti;
- circa 40.000 elaborati prodotti;
- sviluppo temporale del progetto in meno di due anni;
- utilizzo medio nel periodo di 350 progettisti. Una siffatta progettazione

articolata, complessa, con un elevato numero di interfacce specialistiche da sviluppare in tempi ristrettissimi, ha di fatto richiesto una organizzazione particolare e l'implementazione di un ambiente informatico a larga scala avente l'obiettivo fondamentale di garantire "unicità di linguaggio", qualità, rapidità, correttezza e coerenza dei dati, in un contesto di elevati flussi informativi. Maire Engineering, per soddisfare le esigenze progettuali complesse e "sfidanti" di cui ai punti precedenti, ha costituito un team interno multidisciplinare di circa 90 tecnici fra progettisti e coordinatori ed ha impiegato risorse esterne specializzate (know-ledge pools) presenti su tutto il territorio nazionale. L'adozione poi di un sistema P.D.M. (Product Data Management) ha consentito di affrontare con successo la progettazione della linea e delle opere accessorie creando, di fatto, fra i vari gruppi di progettazione un virtual

engineering office (VEO).

L'esperienza si sta replicando anche nella progettazione della sub-tratta Novara-Milano attualmente in avanzato stato di costruzione.

Conclusioni

Il collegamento veloce TO-MI, a lavori ultimati (previsione anno 2009), consentirà di creare certamente le migliori condizioni per un maggior dinamismo nei servizi, nella produzione, nella cultura e nella mobilità delle merci e delle persone (il tempo di percorrenza si ridurrà drasticamente dall'attuale 1 h 30' a 50'). La connessione fra le due aree metropolitane (Torino e Milano) comporterà profondi cambiamenti dei nostri bisogni, delle nostre abitudini e persino dei modi di percepire il tempo e lo spazio sociale.

Aldo Mancarella, ingegnere, Project Manager, Maire Engineering SpA (Maire Tecnimont Group).



Interferenza linea A.C. intersvincolo A4-A26.