

L'impatto del TAV sull'ambiente, in termini di CO2 emessa ed energia consumata

LA CURA DEL FERRO E IL BILANCIO GLOBALE DI ENERGIA

L'idea che il trasporto su ferrovia produca meno danni ambientali del trasporto su strada è molto diffusa. All'origine di questa affermazione si pone la constatazione che la resistenza al rotolamento *ferro su ferro* è decisamente minore di quella *pneumatico su asfalto*. Quindi la quantità di energia richiesta per trasportare una quantità di merci o di passeggeri a una distanza assegnata, è minore quando si usi il treno; ferme restando tutte le altre condizioni, ovviamente. L'energia richiesta per il trasporto, infatti, cresce rapidamente con la velocità a cui il trasporto è effettuato, così che un treno lanciato a 300 km/h ha un consumo energetico specifico, per *passeggero per km percorso*, maggiore di quello di un pullman. Tuttavia in questo caso si ritiene, con un ragionamento spurio, che il tempo risparmiato compensi la maggior quantità di energia spesa¹. Né la dipendenza dalla velocità, né l'affermazione che il rumore ferroviario risulterebbe più tollerabile, del rumore del traffico delle autostrade², rappresentano tuttavia l'aspetto cruciale di questo dibattito. Il motivo che rende errato il ragionamento precedente sta nel carattere limitato del confronto, che prende in considerazione solo il consumo chilometrico dei mezzi, come se l'infrastruttura fosse costruita senza l'impegno di risorse, ma poiché le cose non stanno in questi termini, per decidere di adottare una soluzione tecnica per il trasporto invece di un'altra, è necessaria un'analisi globale che metta in conto i costi, monetari ed energetici, di tutte le fasi: costruzione, esercizio, eventuale smantellamento a vita conclusa e ripristino del territorio. I costi totali vanno riferiti alla durata prevista e al numero di *passeggeri per chilometri*, oppure di *tonnellate per chilometri* che vi saranno trasportati. Si ottengono in questo modo i consumi specifici, in joule/pxkm o in joule/txkm, che rappresentano i parametri da comparare nelle diverse soluzioni, se si vuole che il confronto abbia significato.

Un ricercatore dell'Università di Siena, M. Federici, ha svolto su questo argomento la sua tesi di dottorato, avendo al centro del suo interesse il progetto delle linee ad alta velocità in Italia. Il lavoro di Federici è stato esposto in varie sedi di dibattito scientifico e pubblicato su una rivista internazionale³ senza sollevare alcun tipo di critica scientifica.

Eppure questi numeri rovesciano completamente l'assunto iniziale della cura del ferro, mostrando che sotto il profilo del rispetto dell'ambiente la soluzione AV è la peggiore che si possa immaginare.

Scriveva Federici⁴: *Il trasporto merci ferroviario è invece peggiore del trasporto stradale per le emissioni di CO2, Particolato e SOx; sono confrontabili invece i valori delle altre specie gassose.*

La TAV mostra valori sistematicamente peggiori del trasporto ferroviario classico e la causa è da ricercarsi nella eccessiva infrastrutturazione della TAV, e nella eccessiva potenza dei treni: un TAV emette il 26% di CO2 in più rispetto al treno classico, e il 270% in più rispetto ad un camion. Quindi dal punto di vista puramente energetico-ambientale, il trasferimento delle merci dalla gomma alla TAV non trova nessuna giustificazione.

Ed ancora, a proposito della progettata nuova linea ferroviaria Torino-Lyon:

Questi risultati, relativi al tratto Bologna-Firenze, sono assolutamente applicabili anche al traforo della Val di Susa, tenendo conto delle diverse lunghezze: in entrambi i casi si tratta di opere che a fronte degli investimenti necessari per la loro realizzazione, sia in termini economici che ambientali, sono assolutamente sproporzionate ed ingiustificate rispetto al carico di trasporto che possono sopportare. Trasferire il famoso volume di merci dei 2500 camion al giorno dal traforo del Frejus sulla TAV, vorrebbe dire spostare circa 1,6 miliardi di t-km all'anno su treno, pari esattamente ad un quarto del traffico merci che saturerebbe gli 800 km dell'intera Milano-Napoli (3,84-5 miliardi di t-km/anno). Chiaramente questa idea è irrealizzabile, ma ammettendone pure la fattibilità, a fronte della riduzione delle emissioni prodotte sulle autostrade piemontesi, per ogni tonnellata spostata da camion a treno TAV si immetterebbero in atmosfera 9,6 kg di CO2 in più rispetto ad adesso.

Ma gli argomenti della ricerca di Federici sono stati ripresi da altri studiosi. M. V. Chester e A. Horvath hanno pubblicato uno studio che richiama in modo esplicito, nello stesso titolo, la necessità di considerare l'intero ciclo di vita dell'infrastruttura al fine di stimare il costo energetico del trasporto e il suo impatto sull'ambiente⁵. La pubblicazione di Chester e Horvath non contempla linee ferroviarie di così pesante struttura come l'Alta Velocità italiana, ma nei suoi criteri di natura generale conferma la visione di Federici. Il consumo energetico globale e l'emissione di gas serra in atmosfera non possono essere dedotti dalle sole condizioni di esercizio, perché i costi globali del trasporto sono ben più alti. La condizione di maggiore incremento rispetto ai costi apparenti, chiamiamoli così, si ha nel caso della ferrovia, che anche per le linee per soli passeggeri considerate da Chester e Horvath subisce un incremento del 150%.

In altre parole, il consumo reale di energia, prendendo in considerazione l'intero ciclo di vita del sistema, risulta due volte e mezzo quello riscontrabile in fase di esercizio.

¹ Il tempo è denaro, si usa dire. Che fosse anche energia non lo avevamo ancora udito. Ma non è mai troppo tardi per imparare qualcosa.

² E' vero esattamente il contrario, come una superficiale ispezione dei due segnali e del loro contenuto spettrale suggerisce quasi immediatamente. Cfr. C. Cancelli ed altri, *Travolti dall'Alta Velocità*, p.205 sgg., 2 *Inquinamento acustico*, ODRADEK 2006

³ M. Federici ed al., *A thermodynamic, environmental and material flow analysis of the italian highway and railway transport systems*, ScienceDirect, Elsevier, May 2006.

⁴ M. Federici, *L'impatto delle linee ad alta velocità rispetto agli altri sistemi di trasporto terrestre*, in *Travolti dall'Alta Velocità*, pag. 111, *op. cit.*

⁵ M. V. Chester and A. Horvath, *Environmental assessment of passenger transportation should include infrastructure and supply chains*, Environ. Res. Lett. 4, 2009.

L'IMPORTANZA DEL COEFFICIENTE DI RIEMPIMENTO DELLE LINEE.

Chester e Horvath richiamano l'attenzione sull'importanza del grado di riempimento dei mezzi, e sul fatto che in dipendenza di questo coefficiente la convenienza energetica può spostarsi da un modo di trasporto ad un altro. Il che porta ad un'ultima riflessione sulle conseguenze delle cifre su cui è basato il progetto preliminare della Torino-Lyon. Come è già stato ricordato, le spese di investimento e il costo energetico della costruzione della linea vanno riferite, per rendersi conto della loro influenza sul bilancio energetico del trasporto, ai prodotti *passaggeri per chilometri percorsi*, oppure a quello *tonnellate per chilometri percorsi*. E poiché la vita dell'infrastruttura è poco variabile con le condizioni di esercizio e la lunghezza dei viaggi non dipende dal numero dei viaggiatori, questo comporta che nell'espressione dei costi reali compaia un addendo del tipo: k/n , ove n sta a indicare o il numero dei passeggeri, o il numero di tonnellate di merci trasportate nell'intero ciclo. Si tratta di un termine che tende a crescere rapidamente con la diminuzione di n : se n si dimezza, k/n raddoppia. L'importanza del termine nel bilancio complessivo dipende dal valore del numeratore k , sicuramente proporzionale al costo iniziale, in termini finanziari o energetici, dell'investimento. Quindi le variazioni del costo globale del trasporto, in dipendenza del numero di passeggeri o della quantità di merci, sono particolarmente critiche quando si parli di linee ad alta velocità, perché queste richiedono la più alta spesa iniziale tra tutte le opzioni possibili. Si tenga conto che Federici, nei suoi calcoli, aveva accettato come buoni i dati di progetto delle linee, quando in realtà su di esse passano attualmente un decimo dei treni previsti per passeggeri, e neppure un treno merci⁶. Se il bilancio risultava fortemente negativo anche con i dati di progetto, nella situazione reale il termine k/n , cresciuto di dieci volte, sovrasterà tutti gli altri di almeno un ordine di grandezza.

Il bilancio energetico delle linee AV attuali sarà semplicemente impresentabile.

Ma la Torino – Lyon avrebbe, oltre alle di strutture di cemento armato all'esterno, una successione di gallerie per oltre 100 Km, senza contare quelle in territorio francese, stazioni sotterranee, strutture per la sicurezza e l'intervento, impianti di raffreddamento della roccia nelle profondità del massiccio di Ambin, duplici interconnessioni con la linea storica. Mentre i flussi di passeggeri e merci saranno inevitabilmente tra cinque e dieci volte più piccoli di quelli su cui il progetto si basa.

Quando a posteriori si tireranno le somme, se qualcuno le vorrà tirare, il costo specifico del trasporto su questa linea risulterà, che si parli di moneta o di energia, il più alto che si sia mai visto. L'opera del secolo, appunto.

⁶ Sulla Torino-Milano passano 16 dei 160 treni di progetto, tra cui nessun treno merci