

COMMISSIONE IX
TRASPORTI, POSTE E TELECOMUNICAZIONI

RESOCONTO STENOGRAFICO
INDAGINE CONOSCITIVA

20.

SEDUTA DI MERCOLEDÌ 20 LUGLIO 2011

PRESIDENZA DEL PRESIDENTE **MARIO VALDUCCI**

INDICE

	PAG.		PAG.
Sulla pubblicità dei lavori:			
Valducci Mario, <i>Presidente</i>	3	Messina Gabriella, <i>Responsabile della sezione mobilità sostenibile nell'ambito dell'unità tecnica efficienza energetica dell'ENEA</i>	4
INDAGINE CONOSCITIVA SUL SETTORE DEL TRASPORTO FERROVIARIO DI PASSEGGERI E MERCI		Romani Rino, <i>Responsabile dell'unità tecnica efficienza energetica dell'ENEA</i>	3
Audizione di rappresentanti di ENEA:		ALLEGATO: Documento depositato dai rappresentanti dell'ENEA	7
Valducci Mario, <i>Presidente</i>	3, 6		

N. B. Sigle dei gruppi parlamentari: Popolo della Libertà: PdL; Partito Democratico: PD; Lega Nord Padania: LNP; Unione di Centro per il Terzo Polo: UdCpTP; Futuro e Libertà per il Terzo Polo: FLpTP; Italia dei Valori: IdV; Popolo e Territorio (Noi Sud-Libertà ed Autonomia, Popolari d'Italia Domani-PID, Movimento di Responsabilità Nazionale-MRN, Azione Popolare, Alleanza di Centro-AdC, La Discussione): PT; Misto: Misto; Misto-Alleanza per l'Italia: Misto-ApI; Misto-Movimento per le Autonomie-Alleati per il Sud: Misto-MpA-Sud; Misto-Liberal Democratici-MAIE: Misto-LD-MAIE; Misto-Minoranze linguistiche: Misto-Min.ling.; Misto-Repubblicani-Azionisti: Misto-R-A.

PAGINA BIANCA

PRESIDENZA DEL PRESIDENTE
MARIO VALDUCCI

La seduta comincia alle 14,10.

(La Commissione approva il processo verbale della seduta precedente).

Sulla pubblicità dei lavori.

PRESIDENTE. Avverto che, la pubblicità dei lavori della seduta odierna sarà assicurata anche attraverso l'attivazione di impianti audiovisivi a circuito chiuso, la trasmissione televisiva sul canale satellitare della Camera dei deputati e la trasmissione diretta sulla *web-tv* della Camera dei deputati.

Audizione di rappresentanti di ENEA.

PRESIDENTE. L'ordine del giorno reca, nell'ambito dell'indagine conoscitiva sul settore del trasporto ferroviario di passeggeri e merci, l'audizione di rappresentanti di ENEA.

Do la parola all'ingegner Romani, Responsabile dell'unità tecnica efficienza energetica dell'ENEA, per lo svolgimento della relazione.

RINO ROMANI, *Responsabile dell'unità tecnica efficienza energetica dell'ENEA*. Onorevole presidente, onorevoli deputati, permettetemi innanzitutto di portare i saluti del mio commissario, ingegner Giovanni Lelli, che per una sovrapposizione di impegni istituzionali non ha potuto essere presente, e di rivolgere un ringraziamento per l'invito a rappresentare il contributo che l'Agenzia nazionale per le nuove tec-

nologie, l'energia allo sviluppo economico sostenibile può dare per rispondere alle sfide che il momento economico attuale rende senz'altro complesse.

In particolare, mi preme evidenziare come le attività in corso nell'agenzia possano fornire un supporto allo sviluppo di soluzioni tecnologiche per la mobilità sostenibile, con uno spettro ampio di attività che spazia da modelli di analisi del sistema dei trasporti alle tecnologie di gestione della mobilità, alle tecnologie di trazione a basso impatto, nonché alle tecnologie dei materiali e ai biocombustibili.

Le funzioni di agenzia affidate all'ENEA con la legge n. 99 del 23 luglio 2009, la cosiddetta «legge sviluppo», si aggiungono a quelle tipiche di ente di ricerca e rafforzano il mandato istituzionale a supporto del sistema Paese per l'individuazione delle politiche a sostegno dei processi di innovazione necessari per conseguire uno sviluppo sostenibile competitivo.

Con questa legge l'ENEA vede dunque amplificare le capacità specifiche di intervento che è in grado di esplicare, in ragione del grande bagaglio di competenze e di esperienze e del vasto repertorio di strumentazione di cui dispone presso i suoi laboratori e centri di ricerca. In particolare, l'articolo 36 della legge sviluppo assegna all'ENEA il compito istituzionale di promuovere la ricerca e l'innovazione tecnologica, e di assicurare al Paese le prestazioni di servizi avanzati nei settori dell'energia, con particolare riguardo all'efficienza energetica, alle fonti rinnovabili e più in generale allo sviluppo economico sostenibile.

A questo riguardo, infatti, l'agenzia porta avanti attività per l'analisi e la

modernizzazione del sistema energetico finalizzata alla costruzione di scenari, per conseguire i *target* comunitari e una maggiore sicurezza dell'approvvigionamento energetico in un contesto di sviluppo competitivo del sistema produttivo.

Proprio in virtù di questo tipo di competenza e di esperienza, le attività dell'ENEA a supporto delle istituzioni preposte alle tematiche energetiche e ambientali fanno parte di una prassi consolidata. Con il decreto legislativo n. 115 del 30 maggio 2008, di attuazione della direttiva europea 2006/32/CE, concernente l'efficienza negli usi finali dell'energia dei servizi energetici, l'ENEA attraverso l'unità tecnica per l'efficienza energetica è chiamata a svolgere le funzioni di agenzia nazionale per l'efficienza energetica nell'ambito del quadro comune adottato dall'Unione europea in materia di usi finali di energia e di servizi energetici, che stabilisce obiettivi indicativi di risparmio energetico per gli Stati membri.

Nell'ambito di tale decreto viene assegnato all'agenzia il compito di redigere un rapporto annuale sull'efficienza energetica in Italia. In questi ultimi giorni, si è conclusa la fase di consultazione del Piano d'azione per l'efficienza energetica 2011, documento che deriva da una proposta dell'Unità tecnica dell'efficienza energetica dell'ENEA e che tiene conto delle prime osservazioni formulate nell'ambito di un gruppo di lavoro paritetico tra le amministrazioni centrali e le Regioni, in collaborazione con la Direzione generale per l'energia nucleare, le energie rinnovabili e l'efficienza energetica del Ministero dello sviluppo economico.

Il provvedimento prevede anche altre attività di rilievo, tra le quali verifica e monitoraggio dei progetti di efficienza energetica realizzati e delle misure adottate, predisposizione di proposte tecniche per la definizione dei metodi per la misurazione e la verifica del risparmio energetico, supporto tecnico-scientifico e consulenza per lo Stato, le Regioni e gli enti locali, anche ai fini della predisposizione degli strumenti attuativi necessari al conseguimento degli obiettivi nazionali di ri-

sparmio energetico, attività di informazione ai cittadini, alle imprese, alla pubblica amministrazione e agli altri operatori economici sugli strumenti per il risparmio energetico.

Per far fronte in modo organico e sistematico ai compiti assegnati dalla normativa, l'Unità tecnica per l'efficienza energetica si avvale della multidisciplinarietà delle competenze e dell'avanzata infrastruttura impiantistica e strumentale degli undici centri di ricerca ENEA distribuiti su tutto il territorio nazionale. A qualsiasi livello le tecnologie per l'efficienza energetica sono ormai riconosciute come il principale strumento a breve e medio termine per contrastare l'incremento delle emissioni e il riscaldamento globale, e come uno dei principali *driver* per il rilancio dell'economia.

L'assunzione da parte dell'agenzia ENEA di una specifica funzione nel campo dell'efficienza energetica si affianca quindi all'impegno consolidato nei settori delle tecnologie, per le fonti rinnovabili e per l'introduzione di innovazioni nel sistema della produzione dei servizi.

A questo punto cederei la parola alla mia collega, responsabile della sezione per la mobilità sostenibile dell'ENEA, per illustrare alcune valutazioni ENEA in merito all'odierna audizione, rimanendo a disposizione per ogni eventuale chiarimento.

GABRIELLA MESSINA, *Responsabile della sezione mobilità sostenibile nell'ambito dell'unità tecnica efficienza energetica dell'ENEA*. Ringrazio il presidente e i membri della Commissione per l'invito a partecipare a questa audizione. Abbiamo predisposto un documento, nel quale abbiamo sinteticamente cercato di analizzare i principali aspetti del trasporto ferroviario, concentrandoci principalmente sugli aspetti energetici e ambientali.

Nel documento, inoltre, sono riportati i risultati di uno studio effettuato da ENEA, nel quale è stato ipotizzato uno scenario di rilancio del trasporto ferroviario, con conseguente acquisizione di traffico sia di passeggeri che di merci nell'orizzonte tem-

porale del 2030. Nel documento viene riportato infine un breve cenno alle tecnologie per il risparmio energetico del settore ferroviario.

Vi illustrerò brevemente gli aspetti salienti del documento. In Italia la prevalenza della mobilità merci e passeggeri avviene sulla strada, modalità estremamente inefficiente dal punto di vista energetico, con forti impatti sull'inquinamento ambientale, sulla sicurezza e sulla qualità della vita. La quota modale sia per quanto riguarda la mobilità passeggeri che la mobilità merci è circa il 6 per cento per cento della mobilità totale, mentre invece il consumo ascrivibile al trasporto ferroviario è del 2 per cento. Ovviamente i consumi stradali invece incidono per il 93 per cento.

Oltre ad avere consumi energetici nettamente inferiori alle altre modalità, il trasporto ferroviario presenta anche la migliore efficienza energetica. Se, infatti, si analizza il consumo specifico dei passeggeri, stime da noi realizzate su dati del conto nazionale dei trasporti, ISPRA e TERNA, ci dicono che il consumo specifico passeggeri per unità di trasporto del treno è di circa 19 grammi equivalenti di petrolio per passeggero al chilometro, quando invece il trasporto individuale passeggeri arriva a valori intorno ai 40 grammi equivalenti di petrolio.

Nel caso delle merci, il confronto tra l'autotrasporto e il treno è ancora più vantaggioso per il treno, i cui consumi specifici sono circa un quarto di quelli dell'autotrasporto. Per quanto riguarda le emissioni di CO₂, risultano ancora più evidenti le buone prestazioni del settore ferroviario grazie a un minor ricorso alle fonti fossili della trazione ferroviaria.

Purtroppo, però, nonostante le prestazioni energetiche e ambientali rilevanti per quanto riguarda il trasporto ferroviario, questa modalità di trasporto non viene adeguatamente utilizzata. La quota modale della ferrovia continua infatti a ridursi negli anni, e siamo passati dall'11 per cento delle merci nel 2000 a un 7 per

cento nel 2009, mentre lo *share* modale del trasporto passeggeri è passato dal 10 all'8 per cento del 2009.

Questa riduzione è conseguenza della flessione del traffico passeggeri e del traffico merci, quindi di una riduzione della domanda registrata in modo più contenuto nel segmento passeggeri e molto più netta nel trasporto merci, con una riduzione dal 2007 al 2009 di circa il 33 per cento.

Purtroppo tali tendenze contravvengono a quanto invece viene definito a livello europeo e nazionale per quanto concerne il trasferimento da modalità meno sostenibili alla ferrovia. L'Unione europea nel suo ultimo documento di indirizzo del settore trasporti, il Libro bianco «*Roadmap to a single european transport area*», dichiara di voler deviare entro il 2030 il 30 per cento del trasporto merci su strada sulla modalità ferroviaria e marittima. Per quanto riguarda il trasporto passeggeri, non vengono stabiliti *target* precisi, ma viene dichiarata l'intenzione di trasferire entro il 2050 la maggior parte del trasporto su ferrovia.

A partire da queste indicazioni, abbiamo provato a effettuare un'analisi mirata a quantificare il risparmio energetico e la riduzione di emissioni di CO₂ che si potrebbero ottenere al 2030, se questi obiettivi comunitari fossero applicati al caso nazionale. Nel documento sono riportati i risultati di questa analisi, dai quali si evidenzia che si potrebbe ottenere un risparmio energetico intorno a 1,3 Mega TEP, mentre in termini di riduzione di emissioni si potrebbe arrivare anche a 5 megatonnellate di CO₂. Questi sono valori di una certa rilevanza, se pensiamo che possono incidere per circa il 5 per cento sugli attuali consumi del trasporto extraurbano.

Se torniamo a quanto già realizzato in Italia, in particolare all'alta velocità, il rilevante sforzo di investimento effettuato per la sua realizzazione ha consentito al trasporto ferroviario di rimanere competitivo sia con la strada che con l'aereo per quanto riguarda il trasporto passeggeri in un momento particolarmente difficile. La presenza di nuove linee ha accresciuto

complessivamente la capacità del sistema, come si evince dal grafico contenuto nel documento. Il confronto con la previsione di utilizzo al 2011 evidenzia bene come esistano ancora grosse potenzialità infrastrutturali disponibili.

Per concludere, esistono indubbi vantaggi in termini sia di risparmio energetico sia di inquinamento atmosferico, effetto serra, combustione, sicurezza, però è necessario intraprendere adeguate politiche di supporto affinché il trasporto ferroviario riesca a diventare realmente competitivo e a sfruttare le potenzialità di sviluppo e di crescita che sicuramente possiede. Grazie.

PRESIDENTE. Abbiamo voluto svolgere questa audizione affinché si potessero acquisire informazioni, prima dell'elaborazione del documento conclusivo, anche sull'impatto ambientale e attraverso i dati acquisiti quantificare economicamente lo

spostamento di passeggeri e merci dalla gomma al ferro. Ritengo quindi che l'audizione sia stata molto utile a tali fini.

Non essendoci colleghi che intendono intervenire, ringrazio i rappresentanti dell'ENEA per le loro relazioni e per il documento depositato, di cui autorizzo la pubblicazione in allegato alla seduta odierna (*vedi allegato*), e dichiaro conclusa l'audizione.

La seduta termina alle 14,30.

IL VICE SEGRETARIO GENERALE,
CAPO DEL SERVIZIO RESOCONTI
ED ESTENSORE DEL PROCESSO VERBALE
AD INTERIM

DOTT. GUIDO LETTA

*Licenziato per la stampa
il 27 settembre 2011.*

STABILIMENTI TIPOGRAFICI CARLO COLOMBO

ALLEGATO



**AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA
E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE**

**Audizione ENEA nell'ambito dell'Indagine conoscitiva sul settore del
trasporto ferroviario di passeggeri e merci**

Ing. Rino Romani
Responsabile Unità Tecnica Efficienza Energetica

Dott.ssa Gabriella Messina
*Responsabile della Sezione Mobilità Sostenibile nell'ambito dell'Unità Tecnica
Efficienza Energetica*



INDICE

Introduzione

Indirizzi strategici e quadro normativo per la sostenibilità dei trasporti

Incidenza del trasporto ferroviario sul consumo energetico dei trasporti

Attuali linee di tendenza del trasporto ferroviario in Italia

Ricadute energetiche e ambientali di un possibile rilancio del trasporto ferroviario

Le tecnologie per il risparmio energetico nel settore ferroviario: accumulo elettrico e frenatura rigenerativa



Onorevole Presidente, Onorevoli Deputati,

desidero porgere il mio saluto ed un ringraziamento per l'invito a rappresentare il contributo che l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA) può dare per rispondere alle sfide che il momento economico attuale rende senz'altro complesse. In particolare, mi preme evidenziare come le attività in corso nell'Agenzia possano fornire un supporto allo sviluppo di soluzioni tecnologiche per la mobilità sostenibile, con uno spettro ampio di attività che spazia dai modelli di analisi del sistema dei trasporti, alle tecnologie di gestione della mobilità, alle tecnologie di trazione a basso impatto, nonché alle tecnologie dei materiali ed ai biocombustibili.

Le funzioni di agenzia affidate all'ENEA con la legge 23 luglio 2009, n. 99, la "legge sviluppo", si aggiungono a quelle tipiche di ente di ricerca e rafforzano il mandato istituzionale a supporto del sistema Paese per l'individuazione delle politiche a sostegno di quei processi di innovazione necessari per conseguire uno sviluppo sostenibile e competitivo.

Con questa legge l'ENEA vede dunque amplificate le capacità specifiche di intervento che è in grado di esplicare, in ragione del grande bagaglio di competenze ed esperienze e del vasto repertorio di strumentazione di cui dispone presso i suoi laboratori e Centri di Ricerca. In particolare, l'articolo 37 della "legge sviluppo" assegna all'ENEA il compito istituzionale di promuovere la ricerca e l'innovazione tecnologica e di assicurare la prestazione di servizi avanzati al Paese nei settori dell'energia, con particolare riguardo all'efficienza energetica, alle fonti rinnovabili e, più in generale, allo sviluppo economico sostenibile.

A questo riguardo, infatti, l'Agenzia porta avanti attività per l'analisi e la modellizzazione del sistema energetico finalizzate alla costruzione di scenari - e alla valutazione dei relativi costi e benefici - per conseguire i target comunitari e una maggiore sicurezza dell'approvvigionamento energetico in un contesto di sviluppo competitivo del sistema produttivo. Proprio in virtù di questo tipo di competenza ed esperienza, le attività dell'ENEA a supporto delle istituzioni preposte alle tematiche energetiche ed ambientali fanno parte di una prassi consolidata.

Con il d. lgs. 30 maggio 2008, n. 115 di attuazione della direttiva 2006/32/CE concernente l'efficienza negli usi finali dell'energia e i servizi energetici, l'ENEA, attraverso l'Unità Tecnica per l'Efficienza Energetica (UTEE), è chiamata a svolgere le funzioni di Agenzia nazionale per l'efficienza energetica nell'ambito del quadro comune adottato dall'Unione europea in materia di usi finali di energia e di servizi energetici, che stabilisce obiettivi indicativi di risparmio energetico per gli Stati membri.

E' nell'ambito di tale decreto che, tra l'altro, viene assegnato all'Agenzia il compito di redigere un rapporto annuale sull'efficienza energetica in Italia. Inoltre, si è conclusa, in questi ultimi giorni, la fase di consultazione del Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica 2011, documento che deriva da una proposta dell'Unità Tecnica per l'Efficienza Energetica dell'ENEA (UTEE) e che tiene conto delle prime osservazioni formulate nell'ambito di un gruppo di lavoro paritetico tra le Amministrazioni centrali e le Regioni, in collaborazione con la Direzione generale per l'energia nucleare, le energie rinnovabili e l'efficienza energetica del Ministero dello sviluppo Economico.

Il provvedimento prevede anche altre attività di rilievo, tra le quali:

- verifica e monitoraggio dei progetti di efficienza energetica realizzati e delle misure adottate;
- predisposizione di proposte tecniche per la definizione dei metodi per la misurazione e la verifica del risparmio energetico;
- supporto tecnico scientifico e consulenza per lo Stato, le Regioni e gli Enti locali, anche ai fini della predisposizione degli strumenti attuativi necessari al conseguimento degli obiettivi nazionali di risparmio energetico;
- attività di informazione ai cittadini, alle imprese, alla pubblica amministrazione e agli altri operatori economici sugli strumenti per il risparmio energetico.



Per far fronte in modo organico e sistematico ai compiti assegnati dalla normativa, l'UTEE si avvale della multidisciplinarietà delle competenze e delle avanzate infrastrutture impiantistiche e strumentali degli undici Centri di Ricerca ENEA, distribuiti su tutto il territorio nazionale.

A qualsiasi livello, le tecnologie per l'efficienza energetica sono, ormai, riconosciute come il principale strumento a breve e medio termine per contrastare l'incremento delle emissioni e il riscaldamento globale e come uno dei principali driver per il rilancio dell'economia. L'assunzione da parte dell'Agenzia ENEA di una specifica funzione nel campo dell'efficienza energetica, si affianca quindi all'impegno consolidato nei settori delle tecnologie per le fonti rinnovabili e per l'introduzione di innovazioni nel sistema della produzione e dei servizi.



INTRODUZIONE

E' generalmente condivisa la prospettiva che negli anni futuri si ridurrà la disponibilità di petrolio e le relative fonti di approvvigionamento saranno meno sicure. Di recente, l'Agenzia Internazionale per l'Energia ha sottolineato che quanto più ridotta sarà la "decarbonizzazione" a livello mondiale tanto più il prezzo del petrolio sarà destinato ad aumentare.

La consistenza e stabilità nel tempo della ripresa dell'economia costituisce il principale fattore di evoluzione degli scenari energetici dei prossimi anni. In ogni caso, saranno le strategie e le politiche che i governi metteranno in atto a determinare in modo sostanziale la possibilità di rispondere efficacemente alla doppia sfida dei cambiamenti climatici e della sicurezza energetica nel medio-lungo termine.

Un profondo cambiamento è comunque necessario per realizzare una transizione verso un'economia a basso contenuto di carbonio. Molteplici sono i fronti su cui operare, sia sul lato dell'offerta sia della domanda di energia, tra i quali di fondamentale importanza risultano il miglioramento dell'efficienza energetica e il ricorso alle fonti rinnovabili.

In Italia, come è ben noto, la prevalenza della mobilità di merci e passeggeri avviene su strada, modalità estremamente inefficiente dal punto di vista energetico e con forti impatti sull'inquinamento ambientale, sulla sicurezza e sulla qualità della vita.

Istituzioni comunitarie, nazionali e regionali, in accordo con gli enti di ricerca del settore energetico ed ambientale, ribadiscono da tempo che per ridurre i consumi energetici, gli impatti ambientali e le emissioni di gas serra della mobilità, ma anche la dipendenza dei trasporti dai combustibili fossili, vi è la necessità di un riequilibrio modale a favore di modalità energeticamente più efficienti ed in generale più sostenibili: il trasporto ferroviario e quello marittimo per le merci, il trasporto pubblico locale per la mobilità passeggeri in ambito urbano ed il trasporto ferroviario per gli spostamenti di più lunga percorrenza.

In questo documento, cercheremo di analizzare alcuni aspetti del trasporto ferroviario che riteniamo significativi, partendo da considerazioni di carattere energetico.

INDIRIZZI STRATEGICI E QUADRO NORMATIVO PER LA SOSTENIBILITÀ DEI TRASPORTI

Già nell'ambito del Protocollo di Kyoto la UE-15 aveva concordato di ridurre, nel periodo dal 2008 al 2012, le proprie emissioni di gas serra (GHG) dell'8% rispetto all'anno di riferimento (nella maggioranza dei casi il 1990).

Successivamente, con il cosiddetto "Pacchetto 20-20-20", l'Unione europea si è posta tre obiettivi al 2020: la riduzione del 20% dei livelli di produzione dei gas serra, l'incremento della quota di energie rinnovabili nel proprio mix energetico, portandola al 20% del totale, nonché il miglioramento della propria efficienza energetica di un 20%.

Anche di recente, con la Comunicazione della Commissione "Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050", COM(2011)112, l'Unione europea ha ribadito la necessità di ridurre drasticamente le emissioni di gas serra a livello mondiale con l'obiettivo di mantenere il riscaldamento globale al di sotto di 2°C.

Complessivamente, entro il 2050 l'Europa si propone di ridurre le emissioni dell'80-95% rispetto ai livelli del 1990; tuttavia, per conseguire questo obiettivo, è necessario che l'insieme dei paesi sviluppati riesca a concordare politiche adeguate per operare le necessarie riduzioni.

Gli obiettivi di riduzione dei livelli di produzione dei gas serra, di incremento dell'efficienza energetica e di promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili hanno portato, negli ultimi anni,



all'emanazione da parte del legislatore comunitario di una serie di direttive, successivamente recepite nella normativa italiana.

La Direttiva 2006/32/CE

La Direttiva 2006/32/CE concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia ha stabilito che gli Stati membri devono redigere un Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica mirato a conseguire un obiettivo nazionale indicativo globale di risparmio energetico pari al 9 % al 2016.

Il primo Piano d'azione italiano per l'efficienza energetica (PAEE), presentato nel luglio 2007 in recepimento della Direttiva, prevedeva un risparmio di energia finale pari al 9,6 % da conseguire nel periodo 2007-2016 (i.e 126.000 GWh/anno).

Nel nuovo Piano di Azione italiano del 2011, per il settore trasporti, in aggiunta alla misura di recepimento del regolamento (CE) n. 443/2009 relativo ai limiti di emissione di CO₂ per le autovetture nuove (si noti che questa misura da sola dovrebbe consentire il raggiungimento del target di risparmio energetico fissato per il 2016), vengono finalmente considerate anche misure orientate al potenziamento del trasporto pubblico su ferro in ambito urbano e alla promozione del trasporto ferroviario di media e lunga percorrenza.

La Direttiva 2009/28/CE

La Direttiva sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, prevede obiettivi nazionali differenziati per i diversi Stati membri: l'Italia, nel 2020, è chiamata a coprire il 17% dei propri consumi finali di energia mediante energia da fonti rinnovabili.

Tuttavia, per quanto riguarda il settore dei trasporti, questa quota è limitata al 10% e viene suggerito di ottenerla facendo ricorso sia all'utilizzo di biocarburanti sia ad un più marcato uso dell'elettricità prodotta da fonti rinnovabili.

Oltre al recepimento del regolamento (CE) n. 443/2009, che pone limiti vincolanti sulle emissioni di CO₂ dei nuovi veicoli leggeri, il Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili (PAN), adottato dall'Italia nel 2010 in attuazione di questa direttiva, ha già individuato alcune ulteriori misure in materia di efficienza energetica per il settore trasporti che, rispetto allo scenario di riferimento, dovrebbero produrre un risparmio energetico aggiuntivo totale di circa 3 Mtep al 2016 e di circa 5 Mtep al 2020.

Tali misure supplementari sono focalizzate sull'incremento dell'offerta di mobilità con mezzi di trasporto pubblici alimentati elettricamente, quali metropolitane e treni. Incidono quindi sul fenomeno del pendolarismo e sui trasporti ferroviari suburbani e regionali.

La revisione della Direttiva Eurovignette III

Una tappa importante nella promozione dei trasporti sostenibili è stata segnata lo scorso giugno con l'approvazione da parte del Parlamento europeo della proposta di revisione della Direttiva 1999/62/CE relativa alla tassazione a carico di autoveicoli pesanti adibiti al trasporto di merci su strada per l'uso di alcune infrastrutture.

Obiettivo di questa nuova Direttiva è di far pagare ai veicoli stradali pesanti le notevoli esternalità generate, come applicazione del principio "*chi inquina paga*", in particolare l'inquinamento atmosferico e l'inquinamento acustico. La direttiva esclude ancora l'internalizzazione dei costi esterni della congestione (sul cui calcolo esiste una discussione tuttora aperta) e lascia ai singoli Stati membri la possibilità - entro limiti ben definiti - di ridurre la congestione applicando degli incrementi tariffari nelle ore di punta.



Negli allegati alla direttiva vengono definite con precisione le modalità per il calcolo dei costi esterni in base alla classe Euro dei veicoli interessati (i veicoli Euro V sono esentati dai costi di inquinamento fino a tutto il 2013 e gli Euro VI fino al 2018).

I singoli Stati membri dovranno individuare il tratto o i tratti della loro rete stradale (suburbana, extraurbana ed autostradale) in cui i veicoli pesanti verranno assoggettati agli oneri predetti in relazione ai costi esterni generati.

Benché la Direttiva sia rivolta solo al trasporto stradale, se correttamente applicata potrebbe essere utilizzata anche come strumento di contestuale riequilibrio del trasporto delle merci verso le altre modalità, meno inquinanti e più efficienti.

Altre Direttive europee

Per completare il quadro della normativa europea per la sostenibilità dei trasporti vanno citate anche la Direttiva 2009/33/CE, relativa alla promozione negli appalti pubblici di veicoli stradali puliti e a basso consumo energetico, e la Direttiva 2010/40/UE, che incentiva la diffusione dei Sistemi di Trasporto Intelligenti nel settore del trasporto stradale. In particolare, quest'ultima direttiva riconosce un ruolo significativo per il miglioramento dell'efficienza energetica dei trasporti all'applicazione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione per la gestione del traffico.

Il “libro bianco” sui trasporti

Il quadro degli indirizzi strategici a livello europeo è stato recentemente integrato e completato con due importanti documenti:

- il Piano d'Azione Europeo per l'Efficienza Energetica 2011, che rimarca il ruolo dell'efficienza energetica come strumento imprescindibile per ridurre i consumi di energia nell'ambito dei Paesi membri per raggiungere l'obiettivo più ambizioso di riduzione dei consumi del 20% al 2020;
- il libro bianco “Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile” (COM(2011)144), pubblicato dalla Commissione europea nel marzo scorso.

In linea con la politica europea dei trasporti, definita dal Piano di Efficienza Energetica 2011, il Libro Bianco delinea la strategia e gli obiettivi prioritari fino al 2050 per un sistema di trasporti che sia competitivo ed efficiente e che utilizzi in modo più efficace le risorse energetiche con una diminuzione progressiva dell'uso del petrolio.

L'analisi della Commissione evidenzia che, mentre riduzioni più incisive possono essere realizzate in altri settori economici, nel settore dei trasporti, che rappresenta una fonte significativa e crescente delle emissioni di gas serra, è necessaria una riduzione di almeno il 60% di tali emissioni entro il 2050, rispetto ai livelli del 1990.

Per il 2030, l'obiettivo del settore dei trasporti è una riduzione delle emissioni di gas serra del 20% rispetto ai livelli del 2008. Dato il notevole aumento delle emissioni del settore dei trasporti negli ultimi due decenni, si tratterebbe pur sempre di un dato dell'8%, al di sopra dei livelli del 1990 dell'Unione europea.

La Commissione ritiene, dunque, necessario un ripensamento delle attuali modalità di trasporto, senza sacrificare l'efficienza e compromettere la mobilità. Il documento individua, infatti, per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra del 60% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, la necessità di affermazione, sia per il trasporto passeggeri che merci di modi o combinazione di modi di trasporto più efficienti. Inoltre, la Commissione auspica il miglioramento



dell'efficienza energetica dei veicoli in tutti i modi di trasporto mediante lo sviluppo e l'uso di biocarburanti e sistemi di propulsione sostenibili.

Gli indirizzi strategici per il settore ferroviario

Il "libro bianco" sui trasporti europei individua dieci obiettivi prioritari a lungo termine (2030-2050) per ridurre del 60% le emissioni di gas serra senza rinunciare ad un aumento complessivo della mobilità di persone e di merci. I seguenti tre obiettivi riguardano principalmente il settore ferroviario, sia merci che passeggeri:

- entro il 2030, un 30% del trasporto merci su strada, sulle distanze superiori ai 300 km, dovrebbe essere dirottato verso la modalità meno "energivore" e più "pulite", quali la ferrovia o eventualmente le vie navigabili; nel merito di questo argomento si sottolinea che in molti casi è necessario rendere il trasporto merci su ferrovia più attrattivo di quanto non sia attualmente, attraverso cospicui investimenti e grazie ad una migliore qualità del servizio; nel 2050 questa percentuale dovrebbe passare al 50%, grazie a corridoi merci efficienti ed ecologici (obiettivo n. 3);
- la maggior parte del trasporto di passeggeri sulle medie distanze dovrebbe avvenire per ferrovia; ciò comporta il completamento, entro il 2050, della rete ferroviaria europea ad alta velocità; un primo obiettivo è quello di triplicare la rete ferroviaria ad alta velocità esistente sul territorio europeo entro il 2030 (obiettivo n. 4);
- collegare entro il 2050 tutti i principali aeroporti della rete alla rete ferroviaria ad alta velocità; garantire che tutti i principali porti marittimi siano sufficientemente collegati al sistema di trasporto merci per ferrovia e, laddove possibile, alle vie navigabili interne (obiettivo n. 6).

Inoltre, allo sviluppo del sistema ferroviario sono immediatamente collegati anche altri tre importanti obiettivi (nn. 7, 8 e 10):

- rendere operativa in Europa entro il 2020 l'infrastruttura modernizzata ERTMS;
- definire entro la stessa data un quadro per un sistema europeo di informazione, gestione e pagamento nel settore dei trasporti multimodali;
- procedere verso la piena applicazione dei principi "chi utilizza paga" e "chi inquina paga", facendo in modo che il settore privato si impegni per eliminare le distorsioni – tra cui i sussidi dannosi – generare entrate e garantire i finanziamenti per investimenti futuri nel settore dei trasporti.

Quest'ultimo obiettivo è di particolare importanza per quanto riguarda la concorrenza tra le diverse modalità di trasporto ed ha quindi un impatto diretto sulla già citata problematica del dirottamento di parte dei trasporti su strada verso le modalità ferroviaria e marittima.

Infine, sempre nel libro bianco sui trasporti, viene evidenziato l'importante ruolo dell'infrastruttura nel determinare la mobilità. Non si ritiene quindi possibile realizzare cambiamenti di grande portata, in particolare nel mondo dei trasporti ferroviari, senza il sostegno di un'adeguata rete e senza un uso più intelligente della stessa.

In definitiva, una buona parte delle strategie di realizzazione degli obiettivi prefissati è incentrata su misure ed iniziative di carattere organizzativo, di liberalizzazione e di standardizzazione normativa, piuttosto che di tipo tecnologico. La priorità è infatti individuata nella realizzazione di ***uno spazio ferroviario europeo unico***.



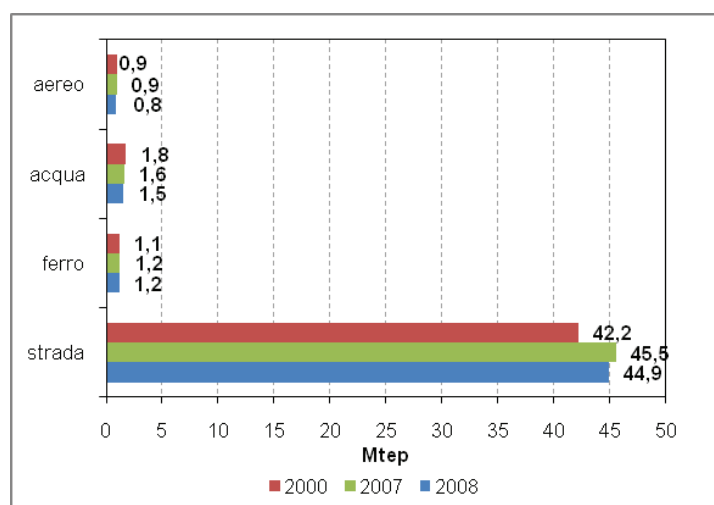
INCIDENZA DEL TRASPORTO FERROVIARIO SUL CONSUMO ENERGETICO DEI TRASPORTI

I consumi del trasporto ferroviario incidono sul consumo energetico totale del settore trasporti per poco più del 2% e nel 2009 ammontavano complessivamente a circa 1,2 Mtep, dei quali circa l'80% ascrivibile al trasporto passeggeri.

Un'analisi dell'andamento temporale dei consumi evidenzia che, mentre fino al 2007 vi è stato un aumento dei consumi in tutti i segmenti di domanda del settore trasporti, nel 2008 e nel 2009 si è registrata un'inversione di tendenza con una riduzione dei consumi complessivi del 2% annuo, principalmente a causa della grave crisi economica che ha prodotto un calo della produzione nazionale, delle esportazioni, del PIL e conseguentemente della mobilità sia di passeggeri che di merci.

Il trasporto ferroviario delle merci ha risentito maggiormente della crisi, con una riduzione dei consumi nel 2009 rispetto al 2007 del 33%. Per quanto riguarda il segmento passeggeri, invece, il calo dei consumi del trasporto ferroviario è stato più contenuto: circa -2% nel 2009 rispetto al 2007.

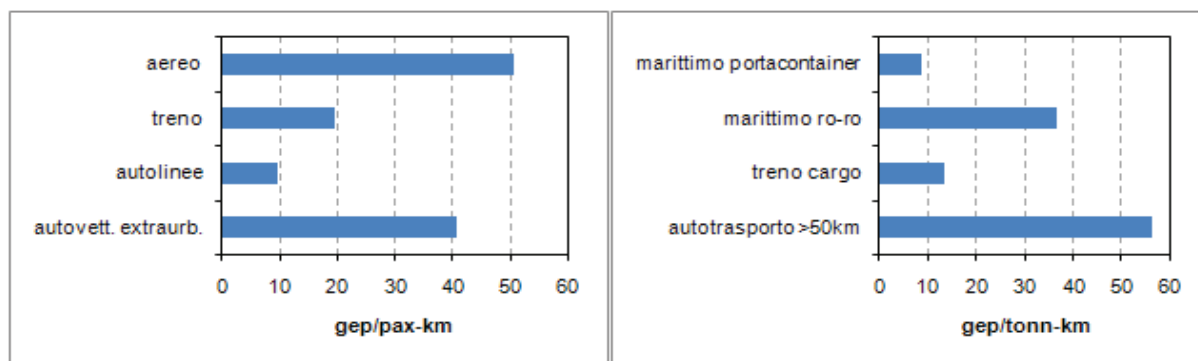
Consumi energetici per modalità di trasporto



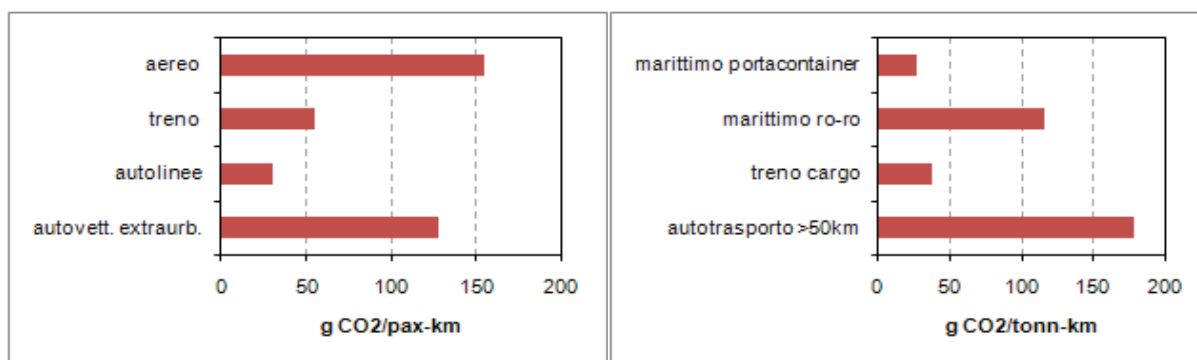
In Italia, il 93% dei consumi totali del settore trasporti sono ascrivibili al trasporto stradale che, a causa del forte utilizzo di carburanti fossili, è il maggior responsabile dell'inquinamento ambientale e delle emissioni di gas serra, e nello stesso tempo mostra prestazioni energetiche molto inferiori a quelle del trasporto ferroviario sia per il settore passeggeri che merci.

Nel trasporto merci la modalità ferroviaria è di gran lunga energeticamente più efficiente. Infatti, il consumo specifico di energia per unità di trasporto - circa 13 gep/ton-km - risulta circa un quarto di quello dell'autotrasporto. Il confronto con il trasporto marittimo va invece a favore di quest'ultimo nel caso del trasporto container, mentre è favorevole al treno nel caso del trasporto Ro-Ro mediante navi traghetto.

Per quanto riguarda il segmento passeggeri, il settore ferroviario presenta un consumo specifico pari a circa 19 gep/pass-km, mentre il valore del trasporto stradale individuale è di circa 41 gep/pass-km. Occorre evidenziare le migliori prestazioni energetiche del trasporto pubblico su gomma, in ambito extraurbano, premiato dall'alto coefficiente di riempimento dei veicoli.

**Consumo specifico del trasporto passeggeri e merci in ambito extraurbano (dati 2009)¹**

Fonte: elaborazione ENEA, su dati ISPRA, BEN, TERNA ed FS

Emissioni specifiche di CO₂ del trasporto passeggeri e merci in ambito extraurbano (dati 2009)

Il confronto tra le diverse modalità di trasporto in termini di emissioni specifiche di CO₂ riportate nei grafici evidenzia ancor più l'efficienza del trasporto ferroviario favorito dal minor ricorso alle fonti fossili.

Il dato medio nazionale è suscettibile di un'ampia variabilità in relazione alle specifiche direttrici di traffico.

Di seguito si riportano i risultati di uno studio effettuato recentemente dall'ENEA su incarico di Ferrovie dello Stato (FS), relativo alla stima degli oneri energetico ed ambientali del trasporto passeggeri di lunga percorrenza per due relazioni di domanda nazionali: Napoli-Milano e Roma-Venezia. La stima delle emissioni di CO₂, per le tre modalità di trasporto possibili (treno, auto e aereo), riportata nei grafici sottostanti, è stata effettuata prendendo in considerazione i traffici effettivi nel 2008, il reale programma di esercizio, e le diverse tipologie di vettori ferroviari ed aerei utilizzati nelle tratte oggetto di studio.

E' risultato evidente il netto risparmio in termini di emissioni di CO₂ che comporta l'utilizzo del treno rispetto alle altre due modalità di trasporto; infatti, ad un viaggiatore che utilizzi il treno sulla tratta Napoli-Milano sono imputabili 31 kg di CO₂ emessi in atmosfera, vale a dire meno della metà di quanto emesso utilizzando l'auto² (76 kg) e circa un quarto rispetto all'aereo (115 kg). Sulla

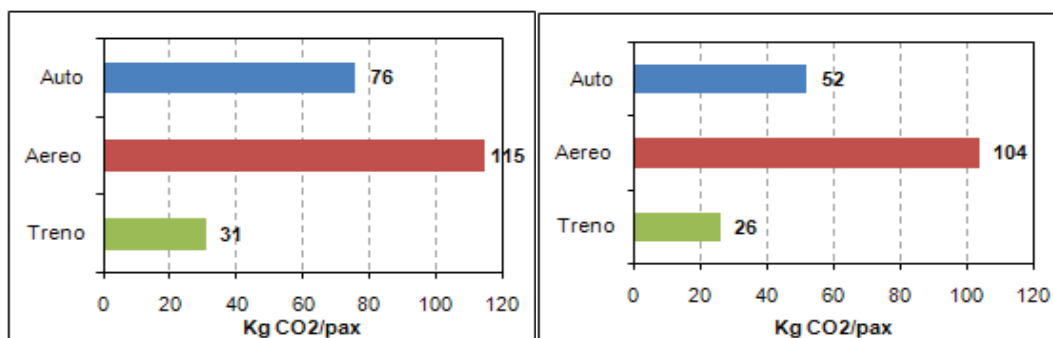
¹ I valori del marittimo ro-ro sono stati calcolati come media delle rotte Catania-Ravenna e Genova-Palermo. I valori del marittimo portacontainer sono stati invece calcolati utilizzando il software ECOPASSENGER considerando la rotta Genova-Palermo.

² Emissioni calcolate in un viaggio su un'auto diesel di medio-alta cilindrata con due persone a bordo.



relazione Roma – Venezia il rapporto fra i valori di emissione per unità di traffico è leggermente più favorevole alla modalità stradale rispetto al caso precedente a causa di un minor coefficiente di utilizzazione dei servizi sia aerei sia ferroviari.

Emissione di CO₂ a passeggero per la relazione Napoli – Milano e Roma – Venezia (dati 2008)³



Si osservi come il fattore velocità, caratteristico delle relazioni di studio, non penalizzi le prestazioni dei servizi ferroviari rispetto alla media nazionale, grazie ad un maggiore utilizzazione media della capacità offerta.

ATTUALI LINEE DI TENDENZA DEL TRASPORTO FERROVIARIO IN ITALIA

Negli ultimi vent'anni, lo Stato italiano ha compiuto un rilevante sforzo finanziario per la realizzazione della rete ad Alta Velocità/Alta Capacità, ormai ad un buon livello di avanzamento, con la dorsale Nord-Sud da Torino a Salerno completa, a parte qualche intervento ancora necessario sui nodi. Secondo i dati forniti da FS nel suo ultimo Piano Industriale (2011 – 2016), per l'intera opera sono stati già spesi circa 28 miliardi di Euro, a fronte di un costo complessivo previsto di circa 40 miliardi.

Le principali opere in corso

	Costo a vita intera (Mld €)	Coperture disponibili (Mld €)	Avanzamento al 31.12.2011 (Mld €)	
Nodi	2,5	2,5	1,0	
AV/AC TO-MI-NA	32,0	28,3	28,0	(**)
Completamento rete AV/AC	8,3	1,9	0,2	(*)
Totale principali interventi in corso	42,8	32,7	29,2	

(*) Comprende progetti da realizzare attraverso lotti costruttivi

(**) In corso di attivazione il Project Financing per il completamento delle opere

Fonte: FS

La nuova rete, ad oggi, si estende per circa 720 km, cui vanno aggiunti i 200 km della tratta Roma-Firenze (Direttissima), attiva già dalla fine degli anni '70; il completamento prevede la

³ Il treno potrebbe essere ancora più basso se si considerasse l'attuale livello di emissione del parco elettrico nazionale che è pari a 520 g CO₂/Kwh, contro il valore 640 adottato dall'IFEU.



realizzazione/completamento delle tratte Treviglio (MI) – Padova (188) e Milano – Genova (terzo valico - 53 km).

Anno	Km AV attivati (km)
2005	205
2006	85
2007	54
2008	182
2009	188
2010	n.d.
totale	714

Fonte: Fonti varie

La rete AV/AC, sulla quale vengono realizzati i collegamenti fra i maggiori centri urbani, rende competitivo il modo ferroviario rispetto a quello stradale ed aereo, non solo per i minori impatti energetici e ambientali, ma anche sul piano delle prestazioni del trasporto. Si osservi, per esempio, la riduzione dei tempi di viaggio ottenibile attraverso servizi ad Alta Velocità rispetto a servizi di tipo convenzionale.

Riduzione dei tempi per effetto delle nuove linee AV/AC

Tratta	Tempi attuali sulla rete storica	Tempi su nuove linee	Riduzione % dei tempi per effetto delle nuove linee
Torino-Milano	1h-30'	50'	-44%
Milano-Venezia	2h-43'	1h-25'	-48%
Milano-Bologna	1h-42'	60'	-41%
Milano-Roma	4h-30'	3h	-33%
Torino-Napoli	8h-30'	5h	-41%
Bologna-Firenze	59'	30'	-49%
Roma-Napoli	1h-45'	1h-05'	-38%
Roma-Bari	4h-30'	3h	-33%
Napoli-Bari	3h-40'	2h	-45%

Fonte: FS

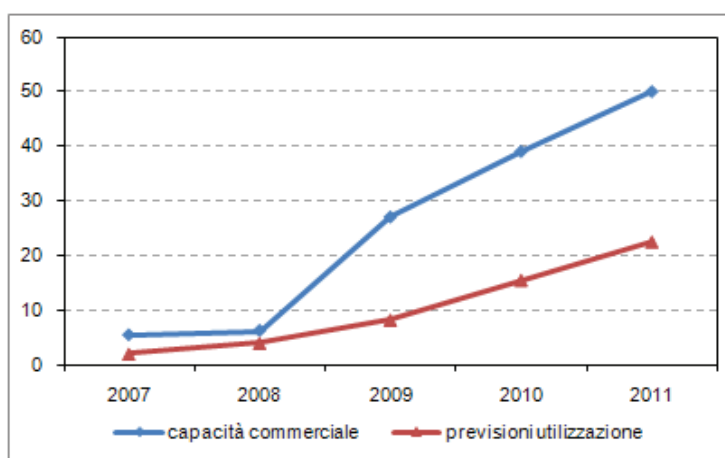
Peraltro, la presenza delle nuove linee aumenta complessivamente la capacità del sistema ferroviario che può quindi più agevolmente supportare anche i segmenti di domanda diversi dalle relazioni fra grandi centri urbani, quali il trasporto regionale e quello merci. Secondo alcune autorevoli stime (E. Cascetta, D. Gentile⁴), ci sarebbe potenzialità per un raddoppio dell'offerta dei treni pendolari sulle linee storiche che, grazie anche ad una maggiore omogeneità del traffico,

⁴ E. Cascetta, D. Gentile "La metropolitana d'Italia per il rilancio del trasporto ferroviario. Ruolo e prospettive del sistema Alta Velocità/Alta Capacità", 2007



potrebbero assumere la caratteristica di veri e propri servizi di “metropolitana regionale” se si pensasse di integrare l’accessibilità della rete attraverso nuove stazioni in prossimità dei centri più popolosi, con investimenti piuttosto limitati e di elevato valore aggiunto. Per quanto riguarda il servizio merci, la domanda potenziale potrebbe essere stimolata con una maggiore attenzione alla qualità dei servizi offerti, che dovrebbero puntare a una maggiore velocità commerciale e affidabilità.

Capacità commerciale e previsioni di utilizzazione sulle linee AV/AC

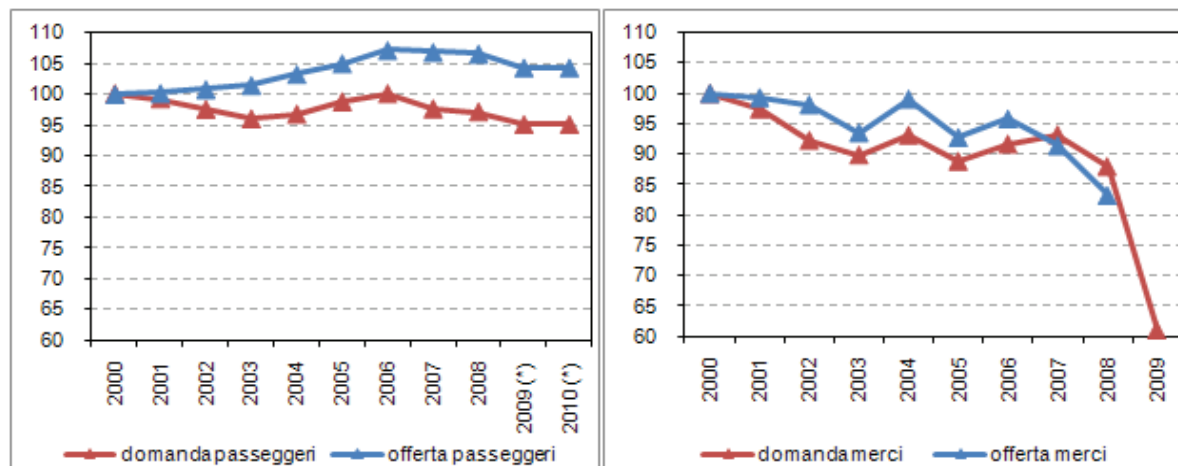


Fonte: E. Cascetta, D. Gentile ⁴.

D’altro canto, gli studi di fattibilità delle linee ad Alta Velocità già ricomprendevano il rilancio del trasporto regionale e merci su ferro tra i benefici essenziali a compensare i costi dell’opera.

A due anni dal completamento della dorsale Salerno-Torino, preceduto da un periodo in cui la linea, pur incompleta, ha tuttavia supportato una certa offerta di treni veloci, si deve registrare purtroppo una riduzione della domanda soddisfatta dal modo ferroviario rispetto ai livelli del 2000, come si evince dal grafico sottostante.

Andamento passeggeri e merci (base 2000) del trasporto ferroviario



Fonte: Elaborazione dati CNIT e Federtrasporti



Come si evince dalla seguente tabella, ancora più significativi dei valori assoluti sono gli andamenti delle quote modali che, pur mediando l'andamento complessivo della domanda, sono anch'esse in calo, in controtendenza con gli obiettivi comunitari e le aspettative interne.

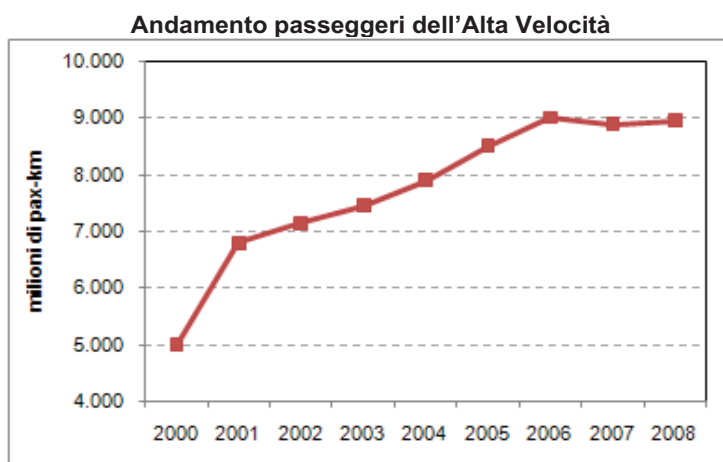
Share modale del trasporto ferroviario sul totale del trasporto di medio-lunga distanza dal 2000 al 2009 (in pax/tonn-km)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Merchi	11,4%	10,4%	9,6%	9,1%	9,5%	9,1%	9,4%	9,3%	8,9%	6,8%
Passeggeri	9,8%	9,6%	9,3%	9,2%	9,0%	8,9%	8,7%	8,4%	8,6%	8,4%

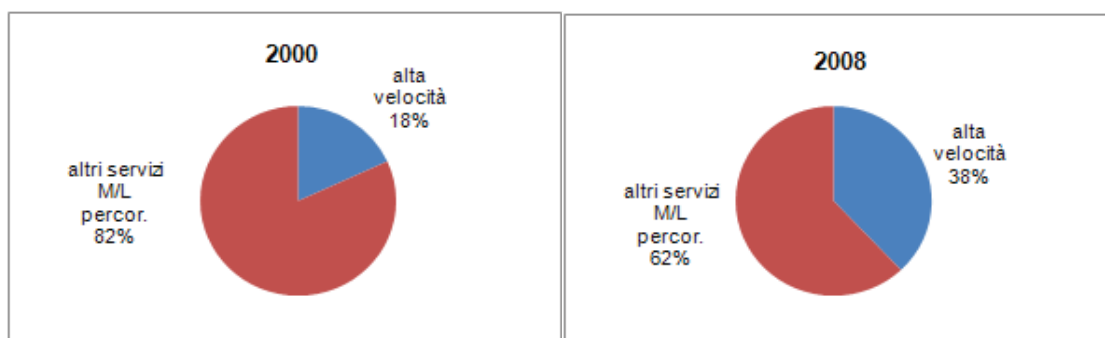
Fonte: Elaborazione ENEA su dati CNIT e ISPRA

Nella tabella non è compresa la domanda servita da Imprese Ferroviarie diverse da Trenitalia senza che ciò modifichi il senso dell'analisi.

Nel caso dei passeggeri, si osserva come sia proprio il segmento della media-lunga percorrenza - dove dovrebbe incidere la presenza dei servizi ad Alta Velocità - a pilotare l'andamento negativo, con una flessione del 13,5% nel periodo considerato, laddove il trasporto regionale subisce un aumento del 13,9%. Va precisato che secondo dati di FS, i servizi a mercato (costituiti soprattutto dai collegamenti AV) stanno "reggendo" bene sia le contromisure della concorrenza aerea sia la contingenza economica sfavorevole, come dimostrano i grafici seguenti.



Ripartizione domanda passeggeri di media-lunga percorrenza

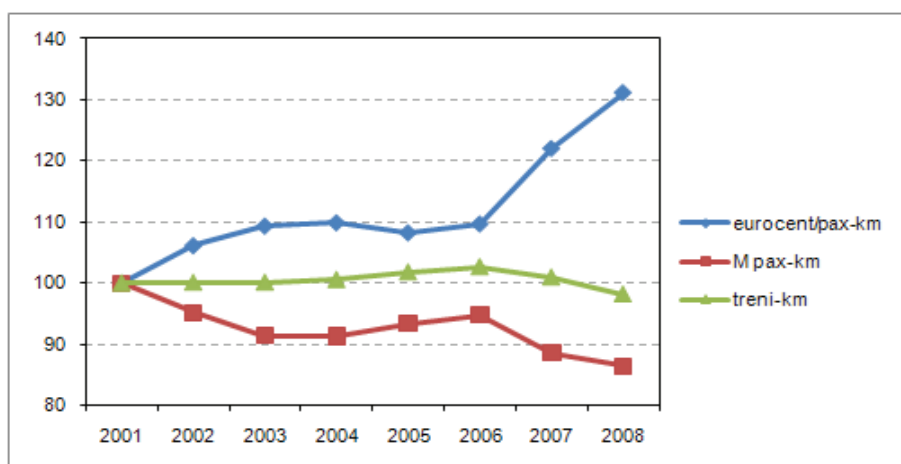




Evidentemente, però, il successo dei servizi AV non è sufficiente a colmare le perdite subite dagli altri segmenti di traffico.

Esaminando i dati contenuti nel grafico seguente, si osserva come proprio dal 2007 il gruppo FS abbia optato per un politica di riduzione complessiva dell'offerta sulla media-lunga distanza, a fronte di un sostanziale aumento delle tariffe praticate, dovuto anche ai maggiori costi di esercizio per il miglioramento della qualità del servizio offerto con l'AV. Vale la pena sottolineare che, nel periodo 2000-2009, la modalità aerea ha incremento i passeggeri-km di circa il 40%, anche grazie alla politica dei prezzi low-cost.

Andamento tariffe, domanda e offerta treni media e lunga percorrenza FS



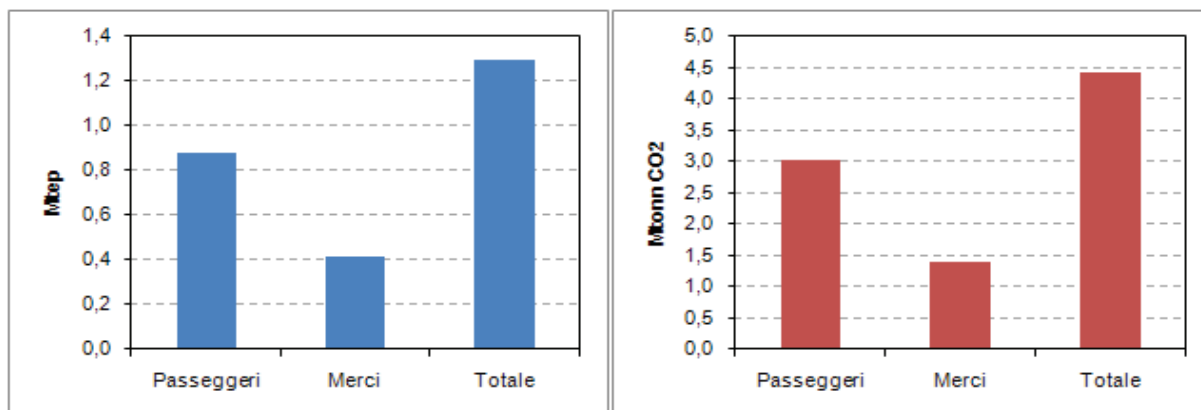
Fonte: elaborazione dati CNIT

D'altro canto anche il nuovo Libro Bianco Comunitario evidenzia la necessità di una ristrutturazione delle tariffe di trasporto che dovrebbero riflettere la composizione dei costi di infrastruttura e delle externalità. Ciò può essere conseguito attraverso una revisione delle accise sui carburanti che devono tener conto del contenuto energetico e di carbonio, e l'applicazione di pedaggi che coprano anche i costi della congestione, dell'inquinamento locale, del rumore e della sicurezza. Inoltre, bisogna introdurre misure per orientare il mercato alla riduzione delle emissioni di CO₂.

RICADUTE ENERGETICHE E AMBIENTALI DI UN POSSIBILE RILANCIO DEL TRASPORTO FERROVIARIO

L'Unione europea promuove, dunque, l'uso della modalità ferroviaria. In particolare, nell'ultimo Libro Bianco la Commissione europea dichiara di voler deviare, entro il 2030, il 30% del trasporto merci su strada di distanza superiore ai 300 km sulle modalità ferroviaria e marittima nel loro complesso. Per quanto riguarda il trasporto passeggeri, non vengono fissati target precisi al 2030, ma viene stabilito che entro il 2050 la maggior parte del trasporto sulle medie distanze dovrebbe avvenire per ferrovia.

A partire da queste indicazioni è stata effettuata un'analisi mirata a quantificare il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni climalteranti che potrebbero essere conseguiti nel 2030, se gli obiettivi comunitari fossero perseguiti per il caso nazionale, considerati i valori specifici di consumo ed emissione riportati in precedenza. I risultati di tale analisi sono riportati nei grafici seguenti.

**Risultati elaborazioni: risparmio energetico e riduzione di emissione di CO₂**

Le assunzioni alla base della stima sono le seguenti:

- che la domanda di trasporto segua le linee di tendenza delineate all'interno delle ultime previsioni della Direzione Generale Energia della Commissione Europea per lo scenario di riferimento⁵;
- che il 30% del traffico merci stradale su distanze superiori ai 300 km venga spostato su mare e su ferro, in egual misura su ciascuna delle due modalità;
- che il traffico ferroviario passeggeri acquisisca dalle modalità stradale e aerea un volume di traffico pari a quello registrato nel 2007, prima che la crisi economica facesse sentire i suoi effetti sulla mobilità;
- che, per tutte le modalità di trasporto considerate (strada, ferro, aereo, mare)⁶, da oggi al 2030 i consumi specifici si riducano di circa 20 punti percentuali.

Nel complesso, quindi, il risparmio energetico conseguibile si attesterebbe intorno a 1,3 Mtep/anno, a fronte di una riduzione delle emissioni di gas serra pari a circa 4,4 M tCO₂/anno. Si tratta di valori di tutto riguardo che corrispondono a più del 5% degli attuali consumi e quasi al 6% delle attuali emissioni di CO₂ del trasporto extraurbano. Riduzioni dello stesso ordine di grandezza sono da attendersi anche per le emissioni degli inquinanti atmosferici tipici del trasporto stradale (ossidi di azoto e particolato in primis).

Tali risultati trascurano i benefici energetici ed ambientali derivanti dal decongestionamento della rete stradale che, tuttavia, per il contesto extraurbano coinvolto, è di scarsa rilevanza. D'altro canto, però, la minore congestione stradale, così come peraltro una maggiore sicurezza del trasporto, sono benefici di una politica di promozione del trasporto ferroviario che vanno sommati a quelli energetici e ambientali come valori a se stanti, tutt'altro che trascurabili.

⁵ EU Energy Trends to 2030, reference scenario update 2009

⁶ Per quanto riguarda il trasporto su strada, sono attesi effetti di efficientamento del parco autoveicoli grazie ai target di emissione specifica sui veicoli di nuova commercializzazione introdotti dal regolamento CE 443/2009 e all'adozione di nuovi provvedimenti comunitari per il parco autocarri; per quanto riguarda il trasporto ferroviario, sono prevedibili misure di risparmio energetico da parte degli operatori del settore (vedi anche cap. successivo) e una maggiore efficienza dei processi di produzione dell'energia elettrica; per il trasporto marittimo l'IMO sta introducendo parametri di efficienza delle navi e le Compagnie di Navigazione sono sempre più attente ad adottare misure operative di contenimento dei consumi per ridurre l'impatto del caro-petrolio; per il trasporto aereo, infine, sono attese positive ricadute sull'efficienza energetica e ambientale per l'inclusione di tale settore all'interno dei meccanismi di Emission Trading dei gas-serra (Dir. 101/2008), anche se per il momento relativi solo ai traffici internazionali.

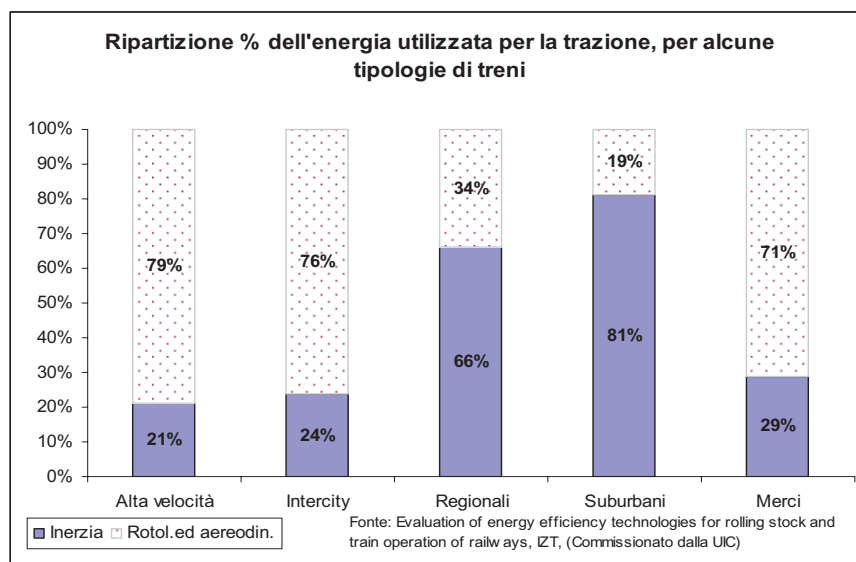


LE TECNOLOGIE PER IL RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE FERROVIARIO: ACCUMULO ELETTRICO E FRENATURA RIGENERATIVA⁷

Nella figura che segue sono riportate 5 diverse classi di servizio ferroviario. Per ciascuna di esse si è valutata la tipica ripartizione della domanda finale di energia.

Per i treni regionali e suburbani una percentuale molto alta dell'energia richiesta è utilizzata per vincere l'inerzia in fase di accelerazione e si trasforma perciò in energia cinetica del convoglio.

Ripartizione % dell'energia utilizzata per la trazione, per alcune tipi di treni



Nei treni a trazione elettrica, grazie alla reversibilità dei motori/generatori, questa energia può essere, almeno in parte, restituita al sistema e reimmessa in rete, purché si realizzi una delle seguenti ipotesi:

- in linea ci sia un altro treno ad utilizzarla (sistemi in continua o a frequenza ferroviaria);
- le sottostazioni di alimentazione siano reversibili.

La presenza in sottostazione o a bordo del treno di un accumulo elettrico rende invece possibile il recupero di energia in modo indipendente dalle caratteristiche della linea, che può essere anche non elettrificata, purché naturalmente la trazione sia diesel-elettrica.

La prima sperimentazione dell'uso di un sistema di accumulo elettrico in sottostazione è stata condotta in Germania con l'impiego di supercondensatori in una stazione della metropolitana di Colonia, dimostrando una buona efficienza energetica con una riduzione dei consumi del 23% rispetto ai valori iniziali. Il sistema ha preso il nome di SITRAS ed è stato poi commercializzato dalla Siemens ed installato su altre linee metropolitane. Queste sono caratterizzate dalla presenza di fermate ravvicinate, ma non sempre è possibile la frenatura elettrica a recupero perché solo in un 20% dei casi - secondo uno studio del Politecnico di Milano - quando un mezzo frena ce n'è un altro in fase di accelerazione nel tratto servito dalla medesima sottostazione.

⁷ Volume ENEA "Sistemi di propulsione elettrica ed ibrida" (Gianpiero Brusaglino, Giovanni Pedè, Emilio Vitale - 2009).



Sono stati quindi recentemente proposti accumuli elettrici “on board”, di diverso tipo, per le categorie treni regionali e suburbani, per le quali è massima l'utilità del recupero d'energia, cui si aggiunge la possibilità di partenza dalle grandi stazioni cittadine - lì dove la trazione diesel inquina in misura rilevante - in solo elettrico, grazie ad un opportuno dimensionamento del pacco batterie.

La East Japan Railway ha ibridizzato una automotrice diesel-elettrica (2 motori di trazione da 120 kW nominali), aggiungendo al sistema di trazione diesel delle batterie litio-ioni. Dalle prove, il risparmio di combustibile è risultato del 20% circa, senza considerare i vantaggi ambientali e la possibilità di marcia autonoma (con le sole batterie) di 5 km. Nel luglio 2007, tre convogli KIHA-E200, ciascuno formato da due automotrici ibride di questo tipo, sono entrati in regolare servizio commerciale. In Europa un sistema analogo è stato proposto da Bombardier per automotrici e tram, quest'ultimo sperimentato in Germania, e dalla Hitachi per il Regno Unito. La GE ha proposto infine una versione ibrida delle sue locomotive Classe Evolution, da 4400 HP.

Anche le FFSS avevano studiato, pochi anni fa, una analoga rimotorizzazione delle automotrici diesel Aln 668, le cui prestazioni (calcolate), prima e dopo la modifica, sono illustrate in tabella:

Evoluzione delle prestazioni dell'automotrice Aln 668 rimotorizzata

ALN668	Convenzionale	Ibrido
<i>Fuel Cell</i>	-	-
<i>Motori Diesel</i>	2 × 205 kW	2 × 150 kW
<i>Accumulo elettrico</i>	-	16 × moduli ZEBRA
<i>Combustibile</i>	600 litri (gasolio)	700 litri (gasolio)
<i>Peso a carico normale (tonn)</i>	40,6	44,5
<i>Autonomia (km)</i>	700	1000
<i>ad emissioni nulle (km)</i>	-	30
<i>Consumi [kg/km]</i>	> 0,5 (gasolio)	0,39 (gasolio)
<i>Emissioni</i>		
<i>CO₂ [kg/km]</i>	> 1,5	1,2
<i>NO_x [g/km]</i>	> 22,5	8,3
<i>HC [g/km]</i>	> 1,5	0,02
<i>CO [g/km]</i>	> 5,7	0,22
<i>PM [g/km]</i>	non disponibile	0,013

Fonte: Trenitalia

Come può vedersi, il vantaggio delle versioni ibride in termini di riduzione dei consumi energetici è importante (>20% per quella con motogeneratori, un valore analogo a quello misurato sul prototipo giapponese) e lo è anche in termini ambientali. Infatti le automotrici rimotorizzate affiancano a ridotte o nulle emissioni in ambiente extraurbano, capacità di marcia in solo elettrico in ambiente urbano.

Altre applicazioni dei sistemi di accumulo elettrico ai sistemi di trazione su rotaia si sono avute per i locomotori di manovra, che impegnano una potenza media che è solo una piccola frazione di quella massima necessaria. In questi casi l'accumulo elettrico, “spianando” i picchi di potenza, consente di usare un motore diesel dimensionato per la potenza media giornaliera e quindi molto più piccolo e meno costoso del motogeneratore del diesel-elettrico tradizionale, necessariamente dimensionato per la potenza di picco.



In queste locomotive, infatti, se è notevole la potenza richiesta all'avviamento, la velocità massima e la potenza media oraria sono ridotte; inoltre è in genere basso anche il duty-cycle (tempi di fermata lunghi rispetto al totale), per cui la potenza media su base giornaliera è ancora minore.

Poiché con questo dimensionamento il motore funziona per un tempo maggiore in condizioni più vicine alla condizione di minimo consumo specifico, il rendimento medio di trazione (calcolato durante tutta la missione, compresi quindi i transitori ed il funzionamento al minimo) migliora e si riducono consumi ed emissioni.

È questo il caso del locomotore ibrido proposto dall'Alstom, sostituendo il motore diesel originario con uno molto più piccolo, che marcia in condizioni ottimali, abbinato a batterie al piombo. Nell'esercizio del locomotore si sono infatti ottenute significative riduzioni delle emissioni gassose (del 40% quelle di NO_x e del 60% per il particolato), del rumore (-15 dB) e dei consumi di combustibile (circa il 40%).

PAGINA BIANCA

PAGINA BIANCA

€ 2,00



16STC0014870