

PIANO ENERGETICO E AMBIENTALE DEL COMUNE DI PERUGIA

III FASE - PIANO DEFINITIVO

SCHEDA TECNICA B2) MOBILITÀ ALTERNATIVA B2.b) FF.SS. e F.C.U.

STATO DELL'ARTE

Generalità

Negli ultimi 30 anni l'estensione della rete italiana è rimasta stabile e consta di 15.900 km per le FS e circa 3.500 km per le ferrovie concesse. Gli investimenti nelle ferrovie, specialmente negli ultimi periodi, hanno riguardato le reti ad Alta Velocità. Le reti "Alta Velocità / Alta Capacità" (AV/AC), così sono chiamate attualmente, si costituiscono essenzialmente di un raddoppio veloce delle linee principali e sono progettate in modo da poter accogliere anche il traffico merci. L'obiettivo principale dei maggiori investimenti in questo campo è non tanto la creazione di un'offerta passeggeri ad alta velocità (Turrò, 1999) ma l'aumento della capacità (Steer Davies Gleave, 2004). Nel 2005, l'unità di traffico, era pari al 10% per le merci e al 5,8% per i passeggeri (DG TREN, 2006) considerando che la maggior parte del trasporto passeggeri si svolge su gomma (85%). In ogni caso, al 2008, l'Italia era il terzo mercato ferroviario continentale inoltre le quote del traffico ferroviario per l'Italia sono abbastanza vicine alla media continentale: nel 2002 sono stati effettuati via ferrovia circa il 7% dei passeggeri-km e il 9% delle tonnellate-km di merci, con una predominanza di trasporti sulle brevi distanze (MIT, 2003). Si deve considerare la notevole differenza tra linee primarie e secondarie, Lenzi (2006) riporta che l'84% del traffico italiano si svolge sul 35% circa delle linee, risultando quindi il rimanente 65% sottoutilizzato [1].

Nel convegno dal titolo *"Le condizioni per il rilancio del trasporto merci su ferro – Liberalizzazione e Innovazione"* promosso da FLC (Freight Leaders Council) sono state analizzate i "nodi" e le "cause" che condizionano funzionamento della catena del trasporto merci. Il mercato del trasporto ferroviario delle merci ha riportato, solo nel 2009, un calo superiore al 30% e che si protrae anche 2010 (-8%). Dal 2006 al 2010 il traffico merci della ferrovia italiana è passato da 68 a 42 milioni di treni km. Questo di per se è già un dato pericoloso, aggravato dal fatto in Europa il trasporto ferroviario di merci aumenta costantemente. Solo il 6% delle merci trasportate in Italia è su ferro, mentre la media europea è del 12%. È necessaria quindi una politica di settore che metta tutti gli operatori nella condizione di poter accedere a costi ragionevoli al sistema, in modo tale da poter ottenere servizi efficienti ed efficaci. Nel 2009 in Italia sono stati investiti 50 milioni di euro per creare ed offrire un importante volume di produzione, che ha raggiunto 8 milioni circa di treni km pari a circa il 25% del totale nazionale con oltre 1000 addetti e un ampio numero di assunzioni previste che però sono a rischio visto il trend intrapreso [2].

Detto questo c'è anche da notare che le ferrovie, nonostante siano un sistema nato quasi due secoli fa, presentano numerosi vantaggi rispetto ad altri sistemi di trasporto (anche più moderni) e, grazie alle innovazioni, questo sistema si proietta come fondamentale per soddisfare la domanda di trasporto nel prossimo futuro. Nonostante ciò, allo stato attuale, questo sistema presenta notevoli criticità che vanno risolte. A livello organizzativo e tecnico, le principali riscontrate in Italia, che condizionano l'efficienza e l'efficacia sono le seguenti:

- infrastruttura inadeguata; la rete ferroviaria italiana negli ultimi decenni ha mantenuto oltre che la stessa estensione anche la stessa configurazione territoriale, nonostante l'incrementarsi della domanda di trasporto;
- difficoltà, su alcune linee ad intenso traffico, ad effettuare le operazioni di manutenzione ordinaria nonché quelle relative al previsto programma accelerato di manutenzione straordinaria;
- parco rotabile obsoleto, il materiale rotabile a disposizione è mediamente più vecchio di quello delle imprese ferroviarie europee;
- assetto societario del principale gruppo (FS) confuso ed in continua evoluzione [3].

Tecnologia

La principale innovazione che questo sistema ha subito, rispetto a qualche decennio fa, riguarda il tipo di trazione: oggi tutta la principale rete ferroviaria è elettrificata. Il sistema di elettrificazione utilizzato per l'intera rete ferroviaria italiana è a 3kV corrente continua.

(segue stato dell'arte)

Nel 1992 le FS decisero di adottare sulle linee AV in costruzione il sistema di elettrificazione a corrente alternata monofase 2x25kV/50 Hz, ma per evitare interferenze con il sistema tradizionale, sulle interconnessioni e nei nodi urbani l'alimentazione sarebbe rimasta a 3 kV cc. Il sistema 2x25kV/50 Hz permette di disporre della potenza necessaria per far viaggiare convogli frequenti e veloci, inoltre il monofase nelle sottostazioni elettriche non richiede apparecchiature di conversione da corrente alternata a continua e consente di ridurre sia il numero delle sottostazioni sia le cadute di tensione lungo la linea. Il sistema "2x25" consente infatti di minimizzare le perdite di caduta di tensione dovute alle sue caratteristiche (alta impedenza di linea, ecc..), quindi di distanziare le sottostazioni fra loro e rispetto alle linee primarie di alimentazione. Il sistema è costituito da sottostazioni dotate di trasformatori a 50 kV i cui secondari hanno tre morsetti. Al morsetto centrale è collegato il binario, in modo che il materiale motore si trovi alimentato alla tensione di 2x25 kV 50 Hz, mentre a quelli estremi sono collegati, rispettivamente, la linea di contatto e un conduttore detto "alimentatore negativo" che permette di minimizzare l'impedenza di linea essendo posto in parallelo alla linea di contatto sugli stessi pali di sostegno. Tutte le sottostazioni elettriche della linea, distanziate di 40- 50 Km sono collegate fra loro da un elettrodo a 132 kV e le nuove linee AV sono alimentate in modo da poter sostenere la circolazione di treni di 12 MW distanziati di 5 minuti. Nei punti di confine con il sistema a 3 kV cc è inserito un tratto neutro mentre sul binario i ritorni dei due sistemi di trazione vengono separati con l'inserimento di due giunti isolanti per ogni rotaia. La linea aerea è formata da una corda di rame portante con sezione pari a 120 mm² e un filo di contatto pari a 150 mm² con una sezione totale di 270 mm², mentre per il conduttore di ritorno si ha una corda di alluminio- acciaio di sezione pari a 307,7 mm². La sospensione delle linee di contatto è realizzata in lega di alluminio per evitare fenomeni di corrosione e offre anche il vantaggio di una maggiore maneggevolezza in sede di manutenzione per il minor peso rispetto a quella tradizionale. Le condutture di contatto e l'alimentatore sono isolati con isolanti in materiale composito (fibra di vetro e gomma siliconica) mentre la lunghezza delle campate è generalmente di 60 metri con posto di regolazione automatica ogni 1.400 metri [4].

Legislazione

La materia regolamentare di interesse ferroviario è essenzialmente composta dal sottoelencato insieme di norme:

- *D.P.R. 11/7/1980 n.753* (norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle Ferrovie);
- *Legge 17/5/1985, n. 210* (riforma delle Ferrovie);
- *D.M. 16/10/86 n. 179* (approvazione delibera 444);
- *Legge 400 del 1988* che disciplina la potestà del governo di emanare regolamenti. . I regolamenti vengono deliberati dal Consiglio dei ministri, udito il parere del Consiglio di Stato, ed emanati con decreto dal Presidente della Repubblica;
- *D.L. 11/7/1992, n. 333*, convertito nella legge 8/8/1992, n. 359 (privatizzazione di alcuni Enti Pubblici);
- *D.M. 22/10/96 n. 77/T* (attribuzione funzioni di vigilanza);
- *D.M. 18/2/97 n. 5/T* (rapporti con l'autorità politica);
- *D.P.R. 8/7/1998 n. 277* (norme di attuazione della Direttiva 91/440/CEE relativa allo sviluppo delle ferrovie comunitarie che riguarda la privatizzazione e liberalizzazione del trasporto ferroviario insieme con le direttive 18/95 e 19/95);
- *D.P.R. 202/98* che ha introdotto la costituzione un apposito ufficio ministeriale, il Servizio di Vigilanza sulle Ferrovie, alle dirette dipendenze del Ministro dei trasporti e della navigazione, che si occupa di tutti gli aspetti attinenti al controllo: da quelli di natura economico-finanziaria, a quelli giuridici, agli aspetti tecnici. In particolare si occupa della materia sicurezza della circolazione, in relazione sia alla validazione e all'attuazione delle norme nazionali che al recepimento di quelle comunitarie. Di competenza del Servizio è la definizione degli standard e delle norme di sicurezza nonché la vigilanza ed il controllo sulla loro applicazione;
- *D.M. 28/12/1998 n. 148 T* (individuazione degli uffici centrali del Ministero dei Trasporti e della Navigazione);
- *D. P. R. 1 / 1999 N. 146* (norme di attuazione delle Direttive 95/18 e 95/19 CEE);
- *Prot. N.247/Vi93 dei 22/5/2000* (definizione degli standard e delle norme di sicurezza applicabili al trasporto ferroviario);
- *D.M. 31/10/2000 n. 138 T* (concessione per la gestione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale).

(segue stato dell'arte)

- *D.P.R. 753*, concernente "Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto", concede potestà di delega ad emanare: "norme regolamentari" (art. 95) affidate alla competenza del Ministro dei Trasporti e "disposizioni interne" (art. 96, 97, 98 e 99) demandate alle FS. Consente inoltre di porre poteri, doveri ed obblighi regolamentari nei confronti sia dei gestori del servizio, sia verso terzi. Il D.P.R. 753/80 in origine attribuiva al Ministro dei Trasporti il potere di emanare norme regolamentari (RCT ed RS), competenze che poi sono state modificate in parte dall'art.14 della legge 210 (Delegificazione e regolamenti tecnici) che ha inserito una nuova disciplina della materia regolamentare con il trasferimento di poteri al Consiglio di Amministrazione, rimanendo però, l'approvazione del Ministero vigilante. Con deliberazione 444 del 24/9/86, approvata dal Ministro dei Trasporti con decreto n.179 del 16/10/1986, lo stesso C.d.A. FS si era autoattribuito la competenza di adottare norme regolamentari;
- *Decreto Legge n. 333 dell'11 luglio 1992* nel disporre la "privatizzazione" dell'Ente FS ha confermato (quanto espresso nel citato art.14 della 210/85) tutto il complesso di poteri-doveri a valenza pubblicistica traslato appunto dalla precedente Azienda Autonoma al nuovo Ente FS. In particolare il Ministero doveva esercitare l'attività di controllo sull'applicazione degli standard e delle norme di sicurezza sulla base delle informazioni fornite dal gestore dell'infrastruttura e vigilare sul mantenimento di adeguati livelli di sicurezza, in analogia agli standard europei;
- *Atto di Concessione (D.M. 225/T del 26/11/93)* che disponeva la "vigilanza" del Ministro sulle attività delle FS. Tale Atto stabiliva che la Società FS adottasse: tutte le norme di sicurezza e di garanzia dell'esercizio ferroviario e delle altre attività di carattere tecnico, assumendone la relativa responsabilità, eventuali modifiche alle disposizioni per la circolazione dei treni e per i segnali. Stabiliva inoltre che per l'espletamento delle funzioni di vigilanza dovesse esistere una preposta struttura tecnica ministeriale con a disposizione un organismo tecnico d'interfaccia istituito dalla Società FS. L'incarico di svolgere la suddetta funzione di vigilanza sulle FS è stato attribuito alla Direzione Generale M.C.T.C. (tramite il D.M. 77/T del 22/10/96), con il solo obbligo, per quest'ultima, di relazionare ogni 3 mesi su tale attività al Ministro. Una più efficace organizzazione degli uffici della stessa M.C.T.C., si è resa poi necessaria tramite il D.M. 5/T del 18/2/1997;
- *D.P.R. n.277 dell'8/7/1998*, che affida con l'art.5 al gestore dell'infrastruttura ferroviaria l'emanazione di tutte le norme e standard in materia di sicurezza e al Ministro esclusivamente il compito di vigilare sulla definizione delle norme e standard nonché sul controllo della loro applicazione;
- *D.P.R. n.146 del 16/3/1999*, che modifica l'art. 5 prima citato e riattribuisce al Ministro la competenza a definire le norme e gli standard di sicurezza (in pratica quelli indicati all'art.95 del 753/80), su proposta del gestore dell'infrastruttura, e controlla la loro applicazione. Mentre per il gestore dell'infrastruttura certifica la competenza ad emanare le disposizioni in materia di sicurezza e di circolazione (in pratica quelle indicate agli artt.96, 97, 98, 99 del 753/80);
- Con la "determinazione ministeriale" del Servizio Vigilanza Sulle Ferrovie (Prot.N. 247/Vig3 del 22 maggio 2000) vengono definiti gli standard e le norme di sicurezza ai sensi del D.P.R. 277/98 e del D.P.R.146/99;
- Con la pubblicazione del DM. n.138-T del 31 ottobre 2000 è stato adeguato adeguare il rapporto concessorio di cui al soppassato DM n. 225-T del 26/11/93. Tale decreto ministeriale rilasciava alle "Ferrovie dello Stato S.p.A." la concessione ai fini della gestione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale. Il Concessionario esercita i compiti e le attività previste dalla 277/98 e dalla 146/99, ed esercita altresì le funzioni e i poteri pubblicistici già attribuiti da norme di legge o regolamento alla cessata Azienda Autonoma FS ed al cessato Ente FS. Il Ministero dei trasporti esercita l'attività di controllo sull'applicazione degli standard e delle norme di sicurezza sulla base delle informazioni fornite dal gestore dell'Infrastruttura e vigila sul mantenimento di adeguati livelli di sicurezza, in analogia agli standard europei [5] .

RISVOLTI ENERGETICI, AMBIENTALI E SOCIO-ECONOMICI

Risparmio energetico

Il risparmio energetico che si ottiene utilizzando la ferrovia si può evidenziare considerando che, per trasportare una tonnellata di merci, il treno consuma meno della metà dell'energia di un camion e un dodicesimo di quella di un aereo. In Italia il 30% (lo 0,7% per il trasporto ferroviario) dell'energia totale viene consumata per il trasporto per questo motivo appare chiara la necessità di spostare su ferro la massima quota possibile di traffico, sia merci che viaggiatori. Tale trasferimento non consentirebbe soltanto di ridurre i consumi energetici ma anche di risparmiare sui "costi esterni" (gli incidenti, l'inquinamento, il consumo di territorio) che tramite un'adeguata politica tariffaria aumenterebbe l'efficienza economica del sistema ferroviario. Si deve inoltre ricordare si può raggiungere una grande capacità di trasporto (fino a 30.000 tonnellate per ora e direzione) grazie alla possibilità di comporre treni con numerosi veicoli di elevata portata molto superiore a quella di un'autostrada, con un'occupazione di territorio nettamente inferiore. Infine si deve tener presente che l'assetto istituzionale delle ferrovie italiane (che separa la gestione dell'infrastruttura dall'impresa di trasporto) potrebbe portare ad una tariffazione che tenga conto sia dei costi esterni che dei costi interni [6]. Considerando inoltre che è di oltre 7 milioni di tonnellate di riduzione di CO₂ e 2 miliardi di euro il beneficio ambientale annuo per la collettività per il trasporto FS è evidente la necessità di trasferire il più possibile il trasporto su rotaia. In più il fatto che il prezzo attuale dei crediti di emissione ETS è di 25,4 euro/ton, il valore virtuale del risparmio aggiuntivo di CO₂ consentito dall'attuale piano di sviluppo è di circa 35 milioni di euro, cifra che consentirebbe una distribuzione degli oneri di Kyoto più equilibrata fra i settori dell'economia italiana. Sono evitati così circa 1700 milioni di euro sotto forma di danni da congestione stradale, inquinamento, incidenti e rumore. Lo sviluppo completo del piano di ammodernamento delle FS apporterebbe un altro guadagno per la collettività di 362 milioni di euro in termini di costi esterni evitati portando il vantaggio sociale complessivo arrecato da FS a superare i due miliardi di euro [7].

Impatto ambientale

Per quanto riguarda l'impatto ambientale e altri risvolti socio-economici, il trasporto ferroviario ha delle caratteristiche interessanti ed è utile paragonare alcuni di questi aspetti con gli altri modi di trasporto. Ogni anno, in Italia, i trasporti provocano danni ambientali e sociali per più di 100.000 milioni di Euro. Di questi il 94,5% è dovuto al trasporto su strada e solo il 3% al treno. Per ogni chilometro percorso, chi usa l'auto provoca danni ambientali e sociali per 8,23 centesimi di Euro, chi prende l'aereo 4,02 centesimi di Euro, chi sceglie il treno 3,62 centesimi di Euro. Inoltre circa il 90% delle emissioni totali di anidride carbonica (CO₂) prodotte dal settore dei trasporti è causato dai veicoli su strada, il 57% è dovuto alle automobili, l'8% agli aerei e solo il 2,5% (0,6% delle emissioni totali nazionali) alle ferrovie. I danni sanitari provocati dall'inquinamento atmosferico in un anno superano i 37.500 milioni di Euro, di cui il 96,8% è dovuto al trasporto su strada e l'1,5% al treno. Più precisamente, per ogni chilometro percorso da un singolo passeggero, i costi di inquinamento dei diversi mezzi sono: autovetture 2,52 centesimi di Euro; aereo 1,04 centesimi di Euro; treno 0,88 centesimi di Euro. La differenza è ancora maggiore per le merci. Per ogni tonnellata trasportata per un chilometro i costi dell'inquinamento sono: su gomma 7,26 centesimi di Euro; con l'aereo 4,18 centesimi di Euro; in treno 0,65 centesimi di Euro. Si riportano in tabella 1 le quantità di inquinanti e i costi (interni ed esterni) che si producono per un viaggio di esempio da Roma a Reggio Calabria (circa 720 km) [2].

	Anidride Carbonica (CO ₂)	Anidride (SO ₂)	Ossidi di azoto (NO _x)	Polveri e particolato (PM ₁₀)	Ossido di carbonio (CO)	Composti organici volatili (COV)
Auto benzina	76,89 kg.	19,73 g.	585,92 g	7,46 g.	2.415,50 g	368,79 g.
Auto diesel	83,32 kg.	26,54 g.	323,09 g.	71,52 g.	207,87 g.	41,68 g.
aereo	100,89 kg.	185,29 g.	345,65 g	5,08 g.	831,99 g.	144,08 g.
treno	29,95 kg.	98,88 g.	125,80 g.	10,92 g.	215,64 g.	42,57 g.

	Costo diretto (Euro)	Costi esterni (Euro)					
		Gas serra	inquinamento	rumore	incidenti	Congestione del traffico	Totale costi esterni
Auto benzina	220,88	9,24	19,27	5,71	38,68	14,28	87,18
Auto diesel	198,94	9,91	67,76	5,71	38,68	14,28	136,33
aereo	133,12	7,20	6,85	4,25	2,37	0,62	21,30
treno	49,96	2,24	6,23	4,32	1,51	0,39	14,70

Tabella 1: Quantità di inquinanti e costi che si producono in per un viaggio da Roma a Palermo

(segue risvolti energetici, ambientali e socio-economici)

L'emissione media attuale è di 150,5 gCO_{2-eq}/kmp (85% impiego di mezzi privati e 15% impiego di mezzi pubblici), utilizzando l'FF.SS. e l'F.C.U. il risparmio unitario è pari a 109,5 gCO_{2-eq}/kmp.

Il Protocollo di Kyoto prevede l'obbligo di operare una riduzione delle emissioni degli elementi inquinanti nella misura del 5,2% rispetto al 1990 nel periodo che va dal 2008-2012. Per quanto riguarda l'Italia il raggiungimento è ormai un'utopia, visto che si è registrato un notevole incremento delle emissioni rispetto al 1990, dovuto prevalentemente al sistema dei trasporti, che è responsabile di circa un quarto delle emissioni nazionali di gas serra (con un aumento del 27% nel periodo 1999-2004, il più alto fra i diversi settori). È necessario introdurre una politica di gestione dei trasporti che consenta di ridurre le emissioni dei gas serra. Nel nostro Paese l'automobile si configura come il mezzo di trasporto più utilizzato per spostamenti ricorrenti con conseguenze serie in termini di:

- elevato consumo di energia, con notevole inquinamento dell'aria;
- elevati rischi sanitari per i cittadini;
- impatto fortemente negativo sul territorio.

Si deve quindi fare un confronto tra mobilità su gomma e ferro per evidenziare i benefici che si ottengono dall'utilizzo delle ferrovie per il trasporto. Un buon indicatore di paragone tra l'uso del treno e l'uso dei veicoli a motore è rappresentato dalla quantità di CO₂ emessa nell'atmosfera nelle due modalità di trasporto. Per il trasporto su strada, la quantità di anidride carbonica è intimamente legata alle caratteristiche meccaniche del veicolo utilizzato.

Per quanto riguarda la soluzione ferroviaria essa è correlata alla quantità di energia elettrica consumata per assicurare la trazione, ed emessa in atmosfera nella combustione del gasolio nei soli locomotori diesel. Attualmente, la quantità di CO₂ emessa in atmosfera da un'automobile si attesta in media sui 120 g CO₂/passaggero km su percorso extraurbano, mentre il treno emette circa 46,9 g CO₂/passaggero km, con una capacità di trasporto medio di 500 passeggeri [dati ENEA]. A titolo d'esempio, sulla base di tali dati possiamo confrontare la quantità di anidride carbonica emessa nel trasporto passeggeri considerando un autoveicolo ed il treno sulla distanza che c'è fra Roma e Milano, tabella 2.

	Emissioni di CO₂ nel trasporto passeggeri	Emissioni CO₂ (ton) nella tratta Roma - Milano (585km)
Autovettura	120 g/ p·km	70.2
Treno	46,9 g/p·km	27.44

Tabella 2: Emissioni di CO₂ per categoria di trasporto

La stessa analisi può essere condotta sulla movimentazione delle merci. Se si considerano i veicoli commerciali pesanti, cioè autocarri aventi un peso complessivo superiore a 3,5 tonnellate e con una portata utile superiore a 1,5 tonnellate si ha un'emissione di 76,33 g CO₂ /ton km (vale per autocarro con capacità di trasporto pari a 25 tonnellate), mentre un treno merci ha una capacità di circa 800 ton ed emette 17,6 g CO₂ /ton km. Si può riproporre lo stesso confronto precedentemente effettuato, considerando una distanza di circa 70 km, tabella 3.

	Emissioni di CO₂ nel trasporto merci	Emissioni CO₂ (ton) su una distanza di 585 km
Autocarro	76,33 g/ ton·km	35.722 ton
Treno	17,6 g/ton·km	8.237 ton

Tabella 3: Emissioni di CO₂ per categoria di trasporto merci

C'è da considerare anche che l'uso del treno comporta una riduzione di emissioni di anidride carbonica in atmosfera di circa il 60 % per il trasporto passeggeri e di circa il 75 % nel trasporto merci. Tale analisi riguarda solo i quantitativi di anidride carbonica, senza considerare l'emissione in atmosfera di ossidi di azoto, composti organici volatili, particolato fine PM10, e l'ancor più pericoloso PM2,5 che incidono notevolmente per il trasporto su gomma, mentre sono per lo più trascurabili per la ferroviaria. Ciò nonostante nel nostro Paese, il trasporto delle merci avviene per l'85% su gomma. Il sistema dei trasporti costituisce nel suo complesso quindi, un importante fattore di impatto ambientale per i volumi di traffico movimentati per il conseguente inquinamento prodotto e per la sua influenza diretta sul territorio. Infatti la realizzazione di strade autostrade, ferrovie ed aeroporti comporta una riduzione del territorio, una modifica geomorfologica delle aree totalmente interessate, con ripercussioni intense sugli habitat esistenti. Anche in questo caso c'è da dire che le opere ferroviarie hanno un impatto meno rilevante rispetto alle opere viarie: una linea ferroviaria a doppio binario è larga 14 metri, un'autostrada con pari capacità di trasporto è larga circa il doppio. Facendo un confronto reale si vede che mentre l'autostrada Roma- Milano occupa un'area di 2.015 ettari, la linea ferroviaria che collega le due città si limita ad occupare 768 ettari.

(segue risvolti energetici, ambientali e socio-economici)

Si evince quindi che il divario tecnico ed ambientale tra le due tipologie di trasporto e lo squilibrio generato nella mobilità e nella logistica, hanno importanti ripercussioni nell'economia determinando costi diretti ed indiretti che gravano sulla collettività. L'Associazione ambientalista "Amici della terra" ha dichiarato, nel rapporto su "I costi ambientali e sociali della mobilità in Italia", che i costi esterni nel settore dei trasporti sono stati pari al 3,12 % del Prodotto Interno Lordo (circa 916 euro a persona). Tali costi derivano da:

- mezzo di trasporto utilizzati;
- costruzione dell'infrastruttura per il funzionamento dei mezzi di trasporto, valutando nello specifico l'impatto paesaggistico, l'impatto del lavoro in fase di costruzione, i costi per gli espropri;
- produzione dei veicoli e smaltimento degli stessi;
- dall'esercizio dei mezzi di trasporto (mobilità) valutando anche Life Cycle Assisment (LCA) dei prodotti ausiliari;
- cattiva gestione dell'infrastruttura e dei servizi connessi.

Riassumendo, le cinque categorie esaminate sono: gas serra, inquinamento atmosferico, rumore, incidenti, congestione e appare subito evidente come gran parte di questi costi (94,5%) di questi costi sono da addebitare alla modalità stradale. I costi esterni specifici delle singole modalità di trasporto, ottenuti rapportando i costi esterni totali ai volumi di traffico passeggeri o merci, sono rappresentati in tabella 4 e 5.

Trasporto passeggeri centesimi euro/passeggero*km	
Strada	3,07
Ferrovia	0,72

Tabella 4:Costi per il trasporto passeggeri per km

Trasporto merci centesimi euro/ton*km	
Strada	5,25
Ferrovia	0,62

Tabella 5:Costi per il trasporto merci per km

Questo ci porta ad affermare che l'uso del treno comporta riduzione dei costi esterni nella movimentazione delle merci e delle persone. Nel trasporto merci l'analisi dei costi esterni porta ad una quantificazione monetaria dei disagi, dei rischi che il trasporto su gomma comporta, costi che aumentano se al posto delle merci consideriamo i rifiuti. La soluzione ferroviaria fornisce quindi una risposta concreta e tangibile a quanto richiesto dal Protocollo di Kyoto e dal VI Programma d'Azione della Comunità Europea, in quanto presenta un bilancio economico-ambientale decisamente migliore rispetto alle autovetture e camion. Il vantaggio maggiore resta comunque la riduzione dei consumi energetici per unità di trasporto e comporta la possibilità di avvicinarsi al raggiungimento degli obiettivi comunitari quali:

- ottimizzazione di consumi energetici;
- mitigazione del cambiamento climatico,
- riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici;
- riduzione della congestione delle città,
- ottimizzazione dell'occupazione del territorio nell'ottica del rispetto e della tutela del patrimonio naturalistico [8].

PROSPETTIVE DI SVILUPPO

Sul lato dei possibili sviluppi sicuramente si prospettano delle evoluzioni tecnologiche in grado di rendere sempre più competitivo il settore ferroviario. Sicuramente è anche importante l'adeguamento delle infrastrutture per renderle corrispondenti alle nuove esigenze del parco rotabile (elettrificazione, aumento della sagoma limite, alta velocità), per migliorare la sicurezza (eliminazione dei passaggi a livello) e per aumentare la capacità e diminuire la congestione su alcune tratte (quadruplicamento delle linee). Particolare importanza nel settore ferroviario riveste la sicurezza. È proprio dal livello di sicurezza che dipende la capacità e la velocità di trasporto ferroviario, ed è su questo settore che la tecnologia può dare un aiuto significativo. Anche dal punto di vista legislativo negli ultimi anni si è puntato sul fattore sicurezza.

Tecnologia

Come si diceva, la tecnologia offrirà importanti prospettive per migliorare il livello di sicurezza, questo comporterà di conseguenza un miglioramento dell'offerta (aumento della capacità e velocità di trasporto) oltre ad un'implicita diminuzione dell'incidentalità. Per quanto riguarda il rinnovo del materiale rotabile il Piano Generale dei Trasporti prevede l'installazione a bordo dei mezzi di trazione del sistema Automatic Train Control (ATC), di scatole nere, di dispositivi di comunicazione terra-treno nonché l'adeguamento tecnologico delle locomotive merci, ed interventi per l'acquisto di nuovo materiale rotabile ed il revamping del materiale rotabile esistente. Il sistema Automatic Train Control (ATC) è un avanzato sistema per il controllo automatico della marcia del treno e assicura il corretto comportamento del macchinista (rispetto dei segnali, in generale, della velocità massima consentita). Il programma complessivo prevede l'attrezzaggio di 7.850 km e 2.500 mezzi. Sempre in ambito ferroviario, in Germania si stanno sviluppando degli studi di sistemi innovativi come la valutazione per un sistema di trasporto a levitazione magnetica che hanno mostrato un risultato positivo per la tratta Amburgo-Berlino. Nel Piano Infrastrutturale tedesco sono previsti finanziamenti per questi studi. Un settore dove la tecnologia ricopre un'importanza notevole è lo sviluppo delle nuove linee veloci che sono concepite secondo i più avanzati standard per consentire le migliori prestazioni in termini di sicurezza, velocità, interoperabilità con le principali direttrici ferroviarie esistenti di trasporto sia passeggeri che merci. In particolare sono importanti le tecnologie avanzate per il controllo automatico della circolazione dei treni e per la sicurezza in galleria e il sistema di alimentazione elettrica che consente maggiore potenza di trasporto e minimizzazione dell'impatto sull'ambiente. Sono anche importanti gli interventi infrastrutturali: pendenze e raggi di curvatura del tracciato funzionali a velocizzare la circolazione dei treni; opere civili (viadotti, trincee, gallerie, rilevati). Per le tecnologie innovative nell'ambito del trasporto ferroviario, possiamo esaminare alcune caratteristiche della rete ad alta velocità che è in fase di realizzazione in Italia. Per quanto riguarda la sicurezza, questa sarà garantita dall'insieme degli impianti di segnalamento installati sulla linea e delle apparecchiature di bordo le quali, ricevendo le informazioni da terra, realizzano la funzione di controllo continuo della velocità. I tradizionali segnali luminosi, sono sostituiti dalla trasmissione automatica continua in cabina di tutte le informazioni sullo stato della linea ferroviaria a valle del treno. L'architettura delle apparecchiature di bordo connesse al comando e controllo automatico della marcia dei treni sarà realizzata secondo lo standard Eurocab che prevede oltre ad un elevato grado di automazione, l'integrazione delle funzioni di sicurezza e la realizzazione di una interfaccia uomo-macchina unica per tutte le reti ferroviarie europee. Pertanto ogni treno riceverà in cabina di guida, con continuità e in via automatica, sia l'informazione della libertà della via connessa al distanziamento dal treno che lo precede, sia l'indicazione di punti singolari della linea che impongono livelli di velocità ridotti rispetto alla velocità standard di esercizio. L'automatismo di bordo sarà in grado di indicare costantemente al macchinista la velocità di sicurezza da rispettare con l'intervento automatico in caso di superamento dei valori di velocità ammessi. Il comando automatico del treno adottato per le nuove linee veloci sarà basato su una trasmissione radio bidirezionale terra/treno che permette di acquisire con continuità ed in tempo reale a bordo del treno i dati relativi alle condizioni della linea e a terra le caratteristiche sia statiche che dinamiche dei convogli presenti nella tratta. La logica di terra calcola per ogni treno, in funzione della velocità e delle caratteristiche di frenatura, uno spazio di sicurezza dinamico e viene comunicato al treno il limite di velocità da rispettare. La posizione del treno viene determinata dall'odometro di bordo opportunamente ricalibrato e da appositi sensori (boe o balise) installate sulla linea. Questo sistema di distanziamento consentirà un cadenzamento teorico minimo di 2'30" alla velocità di 300 km/h. Sulle nuove linee veloci Torino-Milano-Napoli è stato adottato il sistema di elettrificazione monofase a 25kV c.a. 50Hz, innovativo rispetto al sistema a 3kV corrente continua con il quale è elettrificata l'intera rete ferroviaria italiana. Sulle interconnessioni e sui nodi urbani la tensione di alimentazione risulta pari a 3 kV. Il sistema di alimentazione a 25kV è il più utilizzato in Europa per linee veloci ad elevata capacità di traffico, consente di disporre della potenza necessaria a far viaggiare convogli frequenti e veloci in modo economicamente più vantaggioso rispetto ai 3kV. Allo stesso tempo:

- evita l'impiego di apparecchiature di conversione da corrente alternata a continua;
- riduce il numero di Sottostazioni Elettriche lungo la linea;
- riduce le cadute di tensione lungo la linea;
- permette potenziamenti futuri della capacità della linea senza ulteriori interventi sugli impianti;
- facilita gli interventi di manutenzione e riparazione.

(segue prospettive di sviluppo)

Il sistema di alimentazione sarà allacciato direttamente alla rete elettrica Enel a 380 kV e sarà in grado di assorbire carichi monofase con squilibri ridotti rispetto alla rete a 132 kV, senza arrecare disturbi alla distribuzione urbana di energia elettrica. I locomotori dei treni - sia merci che passeggeri - che viaggeranno sulle nuove linee saranno politensione in modo da poter viaggiare anche sulla rete esistente e sulle linee dei confinanti paesi europei. Per l'architettura del sistema di alimentazione delle nuove linee veloci si è scelto di adottare il sistema ad anello, ritenuto in grado di garantire allo stesso tempo la maggiore efficacia e sicurezza, il minore impatto sul territorio e la migliore salvaguardia della salute delle popolazioni residenti. Tale sistema prevede che le sottostazioni elettriche ferroviarie siano collegate fra di loro e che la prima e l'ultima sottostazione sia connessa a due centrali Enel. In alternativa si è valutata la possibilità di utilizzare il sistema a bastone, in cui ogni sottostazione è collegata ad una centrale della rete elettrica nazionale.

Legislazione e Incentivi

Come prospettive di sviluppo risulteranno importanti i processi di liberalizzazione e il futuro assetto del trasporto ferroviario [9]. La Comunità europea è intervenuta in campo ferroviario (Direttive 440/91, 18/95 e 19/95) con l'intento di modificare profondamente l'assetto del settore. A tali direttive hanno fatto seguito numerosi sforzi della Commissione, con l'obiettivo di delineare con più precisione le caratteristiche del futuro assetto del mercato ferroviario e le regole in base alle quali tale mercato dovrà funzionare. Il principale presupposto per il concreto avvio del processo di liberalizzazione del mercato è l'ingresso di operatori terzi, per questo sarà importante definire le modalità di attuazione dei diritti di accesso all'infrastruttura ferroviaria.

Per quanto riguarda l'accesso alla rete ferroviaria, il Piano Generale dei Trasporti considera la **delibera CIPE 180/99** che recepisce la normativa comunitaria (direttive 18/95 e 19/95), nonché i **DPR 277/98** e **146/99** (in materia di pedaggi d'accesso) come un significativo passo in avanti, constatando che si accolgono in misura maggiore che in altri paesi UE le indicazioni della Commissione. Proprio da qui si prendono le mosse per suggerire una serie di proposte volte a garantire l'effettiva possibilità di entrata di nuovi operatori, dando un'interpretazione più avanzata della normativa comunitaria e in particolare della direttiva 440/91 finalizzata all'ottenimento di più concorrenza anche nel traffico merci e passeggeri interno. Proprio perciò, cruciale appare la corretta definizione dei diritti d'accesso alla rete Alta Velocità, ancora in costruzione, che rappresenterà la porzione di rete più appetibile per qualsiasi potenziale concorrente. Il trasporto ferroviario dal 2003 ha visto anche aprirsi il nuovo sistema di affidamento tramite gara dei servizi di interesse regionale e locale, in virtù del **D.lgs. 400/99** che ha recepito i principi ispiratori della riforma della normativa sui servizi pubblici locali. Con l'emanazione, infatti, di questo decreto modificativo del **422/1997** si può dire finalmente concluso il difficilissimo iter, durato circa 8 anni, della riforma del settore. Con tale riforma lo Stato si è posto alcuni obiettivi di fondo, che sono senz'altro innovativi, tra cui:

- il decentramento di tutte le competenze, unificando così al livello regionale le responsabilità in termini di quantità e qualità dei servizi da offrire con le responsabilità finanziarie;
- la creazione, al livello locale, di soggetti pubblici forti nell'esercizio delle loro funzioni di programmazione, amministrazione e controllo;
- la riorganizzazione della gestione dei servizi, favorendo la nascita di un nuovo sistema di aziende efficienti, che non operano più in base ad una rendita di posizione consolidata, ma che accedono al mercato secondo i meccanismi propri della concorrenza.

È da notare che nonostante l'intervenuta emanazione dei criteri per la determinazione dei canoni di utilizzo dell'infrastruttura ferroviaria (**D.M. trasporti 21 marzo 2000**) e la recente definizione del prospetto informativo della rete, che contiene i criteri, le procedure e le condizioni generali di accesso all'infrastruttura ferroviaria, gli ostacoli da rimuovere rimangono numerosi. Un altro importante banco di prova della capacità di aprire spazi di effettiva concorrenza è costituito dal progetto di "freeways ferroviarie", che definisce una serie di corridoi ferroviari internazionali (di collegamento tra i maggiori porti europei), lungo i quali l'accesso dovrà essere liberalizzato a tutti gli operatori ferroviari (esistenti o nuovi entranti) per l'effettuazione di servizi merci, garantendo ad essi alcune prestazioni (velocità commerciale di 60 km, pedaggi uniformi). È, in effetti, allo stimolo concorrenziale dei servizi merci su ferro che sembra ragionevole affidare, l'obiettivo di recupero della quota di mercato del ferro in questo settore di trasporto.

Per quanto riguarda i programmi di investimento sulla rete ferroviaria l'obiettivo comunitario è quello di rilanciare il trasporto ferroviario di passeggeri e merci. A tal proposito i principali obiettivi degli interventi sulla rete ferroviaria, sono presenti nel PGT le cui strategie generali sono riportati di seguito:

- Adeguamento della potenzialità ai volumi di traffico e riduzione della eterogeneità dei convogli. La diversità della tipologia di treni e delle relative velocità sono fattori che limitano la capacità di trasporto;
- Interventi sui grandi nodi al fine di separare i traffici eterogenei, liberare capacità e per il traffico locale, ridurre i colli di bottiglia, separando gli itinerari interni ai nodi mediante l'introduzione di by-pass;
- Creazione di corridoi che colleghino il sistema economico nazionale al sistema europeo con caratteristiche geometriche e tecnologiche tali da garantire la piena funzionalità delle tratte ferroviarie;
- Omogeneizzazione valichi alpini: integrazione delle reti nazionali e dei Paesi confinanti.

(segue prospettive di sviluppo)

Le principali azioni, oltre quelle tecnologiche già citate, indicate dal PGT da adottare per risolvere le criticità legate alla sicurezza sono:

- Realizzazione del quadruplicamento (Alta Capacità).
- Eliminazione passaggi a livello: Riguardo a tale problematica, occorre far presente che la **legge 354/98** ha previsto l'adozione ed il relativo finanziamento di un primo significativo programma in tal senso.
- Presenza del doppio macchinista a bordo.
- Adeguamento dell'organizzazione qualitativa e quantitativa della struttura preposta alla vigilanza.
- Dare piena attuazione alle direttive europee contribuendo a risolvere le problematiche della sicurezza, in particolare riguardo al processo di separazione societaria delle FS, e nel breve periodo, ai contenuti del D.P.R. 16.3.99 n.146 (attuazione delle direttive 95/18/CE e 95/19/CE) in parte già regolamentati con il D.M. 21.03.00. Alla luce del processo di separazione societaria delle FS si manifesta la necessità che ciò avvenga con una chiara ridistribuzione dei compiti e delle funzioni anche ai fini della sicurezza che non può essere gestita esclusivamente in modo interno all'azienda.

Le tendenze evolutive più recenti nelle intenzioni della società FS sono anche quella di adottare una Logica di Sistema per la gestione della sicurezza. L'obiettivo finale è il rispetto di quanto contenuto nell'art.4 della Direttiva del Governo del 18/03/1999, ossia il miglioramento dei livelli di sicurezza sia verso l'esterno, nei confronti della clientela, che verso l'interno, cioè verso il personale.

Tramite l'**articolo 38 della legge 1° agosto 2002, n. 166**, lo Stato prevede delle misure di aiuto del piano di incentivazione per il trasporto di merci per ferrovia con lo scopo di attenuare gradualmente lo svantaggio competitivo del trasporto di merci per ferrovia rispetto a quello su strada dovuti alla notevole differenza dei costi esterni. Introducendo sistema di agevolazioni tariffarie, il piano di aiuti intende incoraggiare il trasporto ferroviario di merci con l'obiettivo di ottenere:

- la stabilità delle tariffe, per le aziende che commissionano treni per il trasporto di merci per ferrovia;
- una maggiore disponibilità delle attrezzature per il sistema di trasporto ferroviario;
- migliore qualità e realizzazione di servizi e soluzioni a carattere innovativo, soprattutto mediante incentivi per le imprese ferroviarie;

Le seguenti misure sono incluse nel piano, predisposte dall'art. 38 della legge n. 166 sono:

- A: Aiuti compensativi per i costi esterni scoperti alle imprese che si impegnano contrattualmente con il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti e con un'impresa ferroviaria a realizzare un quantitativo minimo annuo di treni completi di trasporto combinato o di merci pericolose, riconosciuti in funzione dei treni-chilometro effettuati sul territorio italiano nel triennio 2003-2005 (art. 38, comma 5);
- B: Sono forniti contributi per gli investimenti per lo sviluppo del trasporto di merci per ferrovia, in particolar modo per il trasporto combinato e il trasporto di merci pericolose, e per gli investimenti nelle autostrade viaggianti (art. 13 dello schema di DPR);
- C: Aiuti all'avviamento per le imprese ferroviarie che si impegnano a sottoscrivere un accordo di programma con i ministeri competenti, riconosciuti per i treni-chilometro effettuati nel territorio nazionale italiano nel trasporto merci combinato e accompagnato (articolo 38, comma 7 della legge);

D: : Agevolazioni tariffarie per il trasporto ferroviario di passeggeri (art. 4 dello schema di DPR) [10].

ATTUABILITÀ NEL TERRITORIO COMUNALE

L'Amministrazione Comunale, nel proporre gli interventi che intende adottare nel settore trasportistico per un nuovo sistema basato sul soddisfacimento del bisogno di mobilità, pone particolare importanza all'uso del trasporto pubblico e quindi anche allo sviluppo del trasporto ferroviario. Perugia, inoltre, dispone di una grande potenzialità dal punto di vista ferroviario: è una città accessibile da tutte le direzioni con il treno e ha due stazioni ferroviarie nell'area cittadina (S. Anna della FCU, a ridosso dell'acropoli e Fontivegge delle FS in prossimità del nuovo centro direzionale). Secondo l'Amministrazione Comunale questa grande capacità di penetrazione del trasporto ferroviario nella città va difeso e tutelato, in primo luogo con lavori di ristrutturazione e di adeguamento, anche architettonico, delle stazioni, alcuni già realizzati a Fontivegge, altri da iniziare, ma già programmati e finanziati, a S. Anna. Ma va soprattutto adeguata e potenziata la rete ferroviaria comunale, in particolare quella della FCU, con la eliminazione dei passaggi a livello, la realizzazione di nuove stazioni, la elettrificazione del trasporto, il potenziamento di alcune tratte, come la S. Anna - Ponte S. Giovanni. Tale frazione diventerà, infatti, la porta di accesso alla città in ambito ferroviario. La FCU è di gestione regionale e sarà sviluppata fino a diventare una sorta di metropolitana regionale che, insieme alle tratte delle FF.SS., al minimetrò e al trasporto pubblico, costituirà un sistema intermodale, integrato dal punto di vista dei collegamenti e sotto l'aspetto tariffario. Il primo obiettivo obiettivo è di ridurre, per quanto possibile, il trasporto privato.

L'Amministrazione Comunale, nel proporre gli interventi che intende adottare nel settore trasportistico per un nuovo sistema basato sul soddisfacimento del bisogno di mobilità, pone particolare importanza all'uso del trasporto pubblico e quindi anche allo sviluppo del trasporto ferroviario.

Perugia, inoltre, dispone di una grande potenzialità dal punto di vista ferroviario: è una città accessibile da tutte le direzioni con il treno e ha due stazioni ferroviarie nell'area cittadina (S. Anna della FCU, a ridosso dell'acropoli e Fontivegge delle FS in prossimità del nuovo centro direzionale). Secondo l'Amministrazione Comunale questa grande capacità di penetrazione del trasporto ferroviario nella città va difeso e tutelato, in primo luogo con lavori di ristrutturazione e di adeguamento, anche architettonico, delle stazioni, alcuni già realizzati a Fontivegge, altri da iniziare, ma già programmati e finanziati, a S. Anna. Ma va soprattutto adeguata e potenziata la rete ferroviaria comunale, in particolare quella della FCU, con la eliminazione dei passaggi a livello, la realizzazione di nuove stazioni, la elettrificazione del trasporto, il potenziamento di alcune tratte, come la S. Anna - Ponte S. Giovanni. Tale frazione diventerà, infatti, la porta di accesso alla città in ambito ferroviario. La FCU è di gestione regionale e sarà sviluppata fino a diventare una sorta di metropolitana regionale che, insieme alle tratte delle FF.SS., al minimetrò e al trasporto pubblico, costituirà un sistema intermodale, integrato dal punto di vista dei collegamenti e sotto l'aspetto tariffario.

L'obiettivo è quello di realizzare un centro logistico di importanza internazionale e nazionale al servizio di tutta l'area e del centro di Perugia con lo scopo di: razionalizzare la raccolta e lo smistamento delle merci provenienti anche da fuori dell'area del Piano e destinate al Centro Storico, in maniera più efficiente e funzionale e introdurre un sistema di distribuzione delle merci nel Centro Storico basato su autoveicoli a basso impatto ambientale, riducendo il traffico e le emissioni inquinanti.

Una seconda direzione riguarda il miglioramento e potenziamento dei collegamenti tra Perugia ed i comuni adiacenti e la Regione Umbria nel suo complesso tramite l'azione di ammodernamento della ferrovia Centrale Umbra con il suo adeguamento a metropolitana di superficie. Le infrastrutture FS potranno così garantire migliori collegamenti regionali e nazionali e svolgere le funzioni di elemento d'appoggio per la mobilità intercomunale (collegamenti tra Foligno e Perugia) o di servizio urbano tra Ponte San Giovanni ed Ellera in alternativa agli attuali trasporti su gomma. La ferrovia Centrale Umbra è stata oggetto di interventi di rielettrificazione, di miglioramento del materiale rotabile, di eliminazione definitiva dei passaggi a livello e di aumento delle fermate allo scopo migliorarne l'efficienza e di farne una moderna metropolitana territoriale [11].

L'ammodernamento delle FS prevede un'adeguata attrezzatura della rete per renderla compatibile con il nuovo modello di offerta (rete SER) cioè un modello dei servizi ferroviari delineato mediante individuazione ed ubicazione:

- a) delle principali caratteristiche prestazionali di tali servizi: Intercity interregionali, Regionali, Suburbani/Urban;
- b) dei Poli di Interscambio: Terminal intermodale PG Est, Centri di interscambio della mobilità interbacinale, Stazioni Urbane Principali;
- c) delle Aree di Servizio ai Passeggeri.

Occorre quindi puntare ad una riqualificazione funzionale e tecnologica delle linee ferroviarie per il recupero di accessibilità al territorio regionale, per questo il PRT prevede la realizzazione di interventi di potenziamento e ammodernamento tecnologico, da attuare per fasi funzionali sulla base di programmi di finanziamento pluriennali:

- completamento del raddoppio della linea Orte-Foligno-Falconara, che consentirà di migliorare la qualità e la potenzialità del collegamento alla linea ferroviaria adriatica (specialmente con il porto di Ancona, l'interporto di Ravenna e l'interporto di Jesi);

(segue attuabilità nel territorio comunale)

- raddoppio, con velocizzazione, della linea Foligno-Terontola, che consentirà di migliorare significativamente il collegamento della rete ferroviaria umbra alla Direttissima in corrispondenza del più importante corridoio regionale (Terni-Spoleto-Foligno-Perugia-Terontola);
- recupero funzionale, con ammodernamento infrastrutturale e tecnologico, della Ferrovia Centrale Umbra Terni-Perugia-Sansepolcro, che consentirà a tale linea un suo più efficace inserimento nel contesto della rete oltre che di assumere un ruolo strategico nell'ambito del sistema regionale dei trasporti;

Il nodo ferroviario di Perugia rappresenta una delle questioni di fondo del PRT. La stazione di Perugia Ponte S. Giovanni assicurerà pertanto la possibilità di interscambio tra servizi urbani/metropolitani, servizi regionali FCU e altri servizi FS, mentre la subrete afferente all'area urbana è completata dal cosiddetto "minimetrò", che collegherà la città nuova (Pian di Massiano) con la città storica, passando per Fontivegge. Dovrà essere assicurato un efficace collegamento tra Perugia Ponte S. Giovanni e Perugia Fontivegge/Ellera per aumentare la copertura territoriale dei servizi urbani/metropolitani. Le circolazioni complessivamente previste tra le stazioni di Perugia Ponte S. Giovanni e Perugia Fontivegge, a regime dell'attivazione del modello SER, sono dell'ordine di 140 treni/g., dei quali 68 treni/g l'offerta di treni urbani/suburbani sulla relazione Perugia Ponte S. Giovanni-Perugia Fontivegge-Ellera. La tratta FCU Perugia Ponte S. Giovanni-Perugia S. Anna sarà invece interessata da un montante complessivo di 112 circolazioni/g. Stante l'attuale configurazione di rete, in relazione alle circolazioni complessivamente previste, per assicurare la compatibilità infrastrutturale del nodo ferroviario, si pongono le seguenti questioni:

- a) la questione legata alla possibilità di estensione dei servizi urbani/metropolitani verso Ellera e verso Foligno;
- b) il problema della limitata potenzialità della stazione di Perugia Ponte S. Giovanni, anche in relazione all'ipotesi di raddoppio della tratta Perugia S. Anna-Perugia Ponte S. Giovanni;
- c) il potenziamento del collegamento urbano tra la stazione di S. Anna e il centro storico.

Il PRT propone, come primo stralcio attuativo del raddoppio dell'intera linea, l'intervento di raddoppio della tratta Foligno-Ellera per ottenere un salto di qualità ai servizi ferroviari urbano/metropolitani e ai servizi regionali, migliorando significativamente il livello di accessibilità di Perugia nei confronti della mobilità regionale. Nel caso di doppio binario della tratta Ponte San Giovanni-S. Anna si può riuscire ad istituire un servizio cadenzato con intervalli dell'ordine di 10 minuti per ciascun senso di marcia ciò implica però anche la realizzazione di un nuovo terminale per l'inversione di marcia dei treni.

L'area proposta è ad est di Perugia Ponte S. Giovanni, sulla linea diretta ad Umbertide che appare compatibile dal punto di vista delle previsioni urbanistiche e consentirebbe la realizzazione del nuovo terminal ferroviario e di un parcheggio di scambio per i mezzi privati e di un terminale per le autolinee locali e di bacino. Infine, il potenziamento dell'accessibilità da S. Anna al centro storico può essere risolto integrando la linea di MiniMetrolò Pian di Massiano- Fontivegge-Centro Storico con una ulteriore tratta S. Anna-Centro Storico. Si apre così la possibilità di realizzare una riqualificazione funzionale dell'area che dovrà comprendere le funzioni di interscambio modale ferrovia-minimetrò-autobus-autovettura e funzioni di servizio generale per la città [12].

Attualmente l'utenza dell' FF.SS. è di 4.680 passeggeri/giorno, mentre per l'FCU è pari a 3.329 passeggeri/giorno, che si traducono in complessivi 2.923.285 passeggeri all'anno; supponendo un incremento annuo dell'1% per l'FF.SS. e del 2% per l'FCU, al 2020 l'incremento totale sarebbe pari a 413.830 passeggeri; si ipotizza inoltre che ciascun passeggero percorra in media 50 km al giorno.

NOTE

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] LE FERROVIE. Descrizione del settore ferroviario in Italia ed Europa. Paolo Beria. Gennaio 2008
 - [2] FerCargo: Grave crisi del mercato nel trasporto ferroviario merci. Nel 2009 calo superiore al 30%, per il 2010 si rischia il 40%. 23 Giugno 2010
 - [3] Sito web Ferrovie dello Stato: www.trenitalia.it
 - [4] Nascita e Sviluppo del Sistema ALTA VELOCITA' in Italia
 - [5] Contesto legislativo ferroviario italiano ed europeo www.capostaz.it/scuola/legislazione_ita-eu.htm
 - [6] <http://www.fupress.com/Archivio/pdf%5C2126.pdf>
 - [7] Trasporti e Ambiente - I benefici ambientali, economici e sociali del trasporto ferroviario. Roma, 27 maggio 2008
 - [8] Il contributo del trasporto ferroviario alla sostenibilità ambientale. Giorgia Carrabba 2008
 - [9] Il trasporto ferroviario- la convergenza europea nel settore pubblico – Franco Angeli 2000
 - [10] Piano di incentivazione per il trasporto di merci per ferrovia – art. 38 della legge 1° agosto 2002, n. 166
 - [11] Il Piano Perugia Europa 2003-2013
 - [12] Interventi sul sistema ferroviario.
- www.trasporti.regione.umbria.it/resources/PIANO_REGIONALE_TRASPORTI/C2.pdf