



European Performance Regime

Dott. Ing. VALERIO GIOVINE(), Dott. Ing. MICHELE DI VECE (**)*

1. Premessa

L'Unione Europea, nei primi anni novanta, ha varato un importante programma di riforma finalizzato alla creazione di un unico grande mercato ferroviario europeo, attraverso la liberalizzazione dei mercati ferroviari nazionali.

Con le Direttive 91/440/CEE, 95/18/CE e 95/19/CE ha definito i ruoli e le funzioni del Gestore dell'infrastruttura e delle Imprese ferroviarie e ha individuato i criteri relativi alle licenze per le Imprese ferroviarie, alla ripartizione della capacità, alla riscossione dei diritti per l'utilizzo dell'infrastruttura ferroviaria e alla certificazione di sicurezza.

Il processo di liberalizzazione del servizio ferroviario richiede anche un impegno sulla qualità del servizio. Non a caso le successive Direttive 2001/12/CE, 2001/13/CE, 2001/14/CE (il cosiddetto "Pacchetto ferroviario") e 2001/16/CE, che mirano alla introduzione di un complesso di regole comuni a tutti gli Stati membri per garantire norme eque e non discriminatorie in tema di accesso, tariffe e ripartizione della capacità di infrastruttura ferroviaria, prevedono un sistema di penali e bonus finalizzato al miglioramento della qualità del servizio.

2. La storia

Nel 2003 venne attivato nell'ambito della Commissione Infrastruttura dell'UIC, uno studio con l'obiettivo di definire un processo per stimolare il buon comportamento dei Gestori dell'infrastruttura e delle Imprese ferroviarie, in modo da aumentare l'apprezzamento del servizio da parte dei clienti finali.

Tale studio, condotto dall'UIC insieme a una Società di consulenza, è stato finalizzato alla scelta delle logiche e dei parametri da utilizzare e, sulla base di un benchmark internazionale di varie tipologie di servizi, è stato definito

1. Preliminary

The European Union in the early nineties, launched a major program of reform with the aim of creating a single large European railway market through liberalization of national rail markets.

Directives 91/440/EEC, 95/18/EC and 95/19/EC define the roles and functions of the Infrastructure Manager and Railway Undertakings and identify the criteria relating to the licensing of Railway Undertakings, the allocation of capacity, the levying of charges for the use of railway infrastructure and safety certification.

Liberalization of rail services also requires a commitment to service quality. It is no coincidence that the subsequent Directives 2001/12/EC, 2001/13/EC, 2001/14/EC (the so-called "railway package") and 2001/16/EC, whose aim is to introduce a set of rules common to all Member States to ensure fair and non-discriminatory access, pricing and allocation of railway infrastructure capacity and to provide a system of penalties and bonuses to improve the quality of service.

2. History

In 2003, as part of the UIC Infrastructure Commission, a study was activated with the aim of establishing a process to encourage the proper behaviour of Infrastructure Managers and Railway Undertakings, in order to increase the appreciation of the service by final customers.

This study, conducted by the UIC with a consulting company, has finalized the selection of logic and parameters to be used and, on the basis of an international benchmarking of various types of services, has established a system of penalties referring to a specific parameter of quality.

(*) Direttore Pianificazione Industriale di TRENITALIA S.p.A.
(**) Direzione Pianificazione Industriale di TRENITALIA S.p.A.

(*) Industrial Planning Director TRENITALIA S.p.A.
(**) Industrial Planning Direction TRENITALIA S.p.A.

POLITICA E ECONOMIA

un sistema di penali riferito ad un parametro specifico di qualità.

Per il settore ferroviario è stato scelto come parametro di riferimento la puntualità dei treni.

Questa è infatti:

- la componente essenziale della qualità del servizio reso;
- il risultato dei processi produttivi e delle loro complesse interazioni;
- la rappresentazione diretta di quanto percepito dal cliente;
- lo strumento per l'efficiente uso delle risorse.

Inoltre è stato stabilito che il processo debba essere unico ("European regime") e non la sommatoria di processi nazionali compatibilizzati tra loro ("umbrella model").

Al termine di tale studio, nel 2004 fu avviato in ambito UIC il progetto "European Performance Regime" (EPR) per l'applicazione di un sistema di penali che, monitorando le prestazioni dei servizi di trasporto ferroviari a livello europeo, sanzionasse la mancata qualità, nella logica della Direttiva 2001/14/CE.

La prima fase del progetto ha definito le caratteristiche strutturali del sistema idonee a valutare le prestazioni dei Gestori dell'infrastruttura e delle Imprese ferroviarie:

- incentivante e non compensativo;
- orientato al valore di mercato più rilevante (puntualità);
- misurabile e quantitativo (basato sui ritardi);
- differenziato per tipo di traffico;
- controllabile attraverso sistemi di "Information Technology";
- simmetrico (a parità di ritardo uguale onere);
- generante flussi finanziari.

Tali caratteristiche sono state esplicitate nella bozza del manuale operativo (EPR Handbook) che contiene la definizione degli elementi di base del sistema e stabilisce i processi, intesi come lo scambio dei dati necessari tra le parti, le relative procedure di approvazione, i criteri di attribuzione delle responsabilità delle cause di ritardo, nonché le specifiche per la piattaforma informativa e per la gestione della qualità.

Il sistema presenta quindi un forte orientamento al mercato, ma anche alla qualità interna del sistema ferroviario, in quanto solo una

For the railway sector the punctuality of trains was chosen as a benchmark.

This is in fact:

- the essential component of quality of service provided;
- the result of production processes and their complex interactions;
- the direct representation as perceived by customer;
- the instrument for the efficient use of resources.

It was also agreed that the process must be unified ("European system") and not the sum of national processes in compliance between them ("umbrella model").

At the end of this study, in 2004 the project "European



Fig. 1 – I partecipanti al progetto EPR dell'UIC. The project participants EPR UIC.

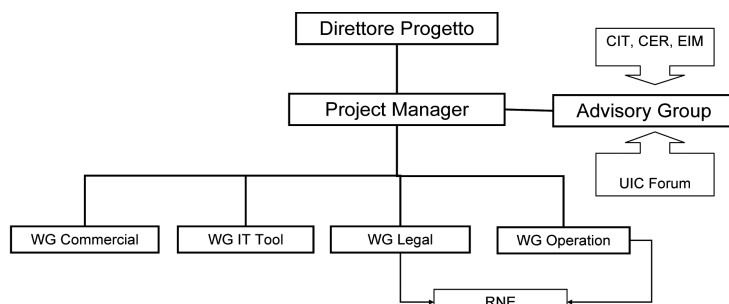


Fig. 2 – L'organizzazione del progetto EPR dell'UIC. *The organization of the EPR project of UIC.*

dettagliata conoscenza dei ritardi e delle relative cause consente di individuare azioni correttive efficaci.

L'individuazione di un algoritmo di calcolo che traduce il modello è stata supportata da test applicativi. Tale impostazione ha richiesto il coinvolgimento dei Gestori dell'infrastruttura, ma anche delle Imprese ferroviarie, che nel 2006 sono state coinvolte direttamente e non solo attraverso le Commissioni Passeggeri e Merci dell'UIC.

Si è strutturata così la seconda fase del progetto che vede coinvolti Gestori dell'infrastruttura (DBNetz, ÖBB, SBB, RFF, BLS, RFI, ADIF, SZ, ProRail, InfraBel, CFL, BV), Imprese ferroviarie (SNCF, TRENITALIA, DB-Schenker, Renfe, RCA, NS, GreenCargo) e Associazioni dei Gestori dell'infrastruttura e delle Imprese ferroviarie (RNE, CIT) (fig. 1).

L'organizzazione del progetto EPR è basata su vari Gruppi di Lavoro (Working Group) con specifici ruoli e obiettivi. Al Commercial Working Group è demandato il

Performance Regime" (EPR) was initiated within the UIC for the application of a system of penalties that monitors the performance of rail services in Europe to sanction failures of quality, according to the logic of the Directive 2001/14/EC.

The first phase of the project has defined the structural features of the system adequate to assess the performance of Infrastructure Managers and Railway Undertakings:

- incentive and non-compensatory;
- directed at market value more relevant (punctuality);
- measurable and quantitative (based on delays);
- differentiated by type of traffic;
- controllable by means of "Information Technology";
- symmetric (at the same delay equal penalty);
- creating financial flows.

These characteristics have been spelled out in the draft operational manual (Handbook EPR) that contains the definition of the basic components of the system and establishes the processes, as the exchange of necessary data between the parties, the procedures for approval, the criteria of attribution of responsibilities of the causes of delay, and the specifications for the information platform and the management of quality.

The system has a strong market orientation, but is also oriented to the internal quality of the rail system, in

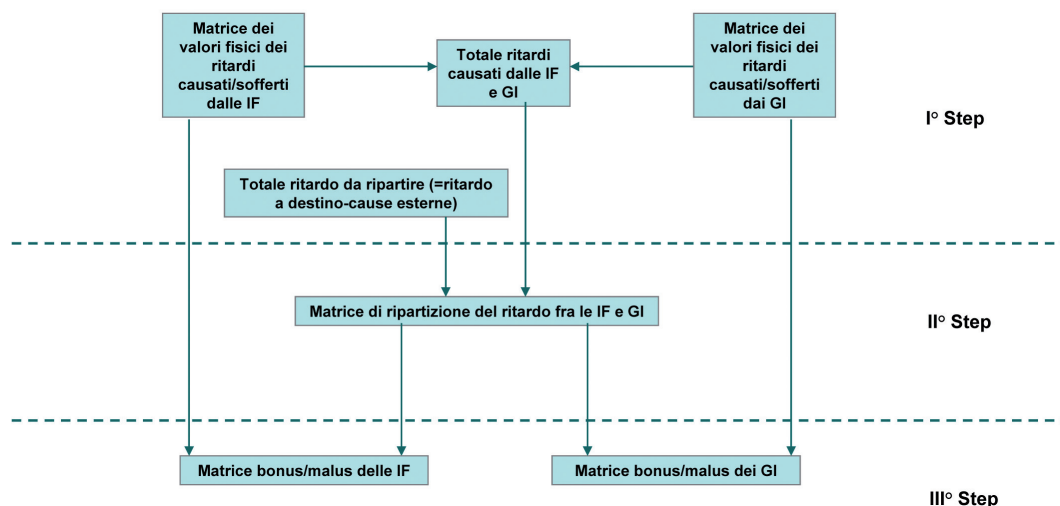


Fig. 3 – Logica del "three step model". *The logic of the "three step model".*

| | Gestore Infrastruttura | | | | Impresa ferroviaria | | | | |
|----|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------------|--|
| | Cause Gestionali / Operative | Installazioni Infrastruttura | Cause lavori Infrastruttura | Cause altro Gestore | Cause Commerciali | Materiale Rotabile | Cause altra Impresa | Cause Esterne | Cause Secondarie |
| | 1 - | 2 - | 3 - | 4 - | 5 - | 6 - | 7 - | 8 - | 9 - |
| 0 | Programmazione orario | Impianti di sicurezza | Pianificazione lavori | Ritardi GI successivo | Prolungamento sosta commerciale | Composizione treno | Ritardi IF successiva | Scioperi | Incidenti |
| -1 | Manovra conto GI | Passaggi a livello | Gestione lavori | Ritardi GI precedente | Fermata straordinaria | Formazione treno e manovra | Ritardi IF precedente | Autorità | Occupazione traccia ritardo stesso treno |
| -2 | Procedure operative | Telecomunicazioni | Degradi linea | | Servizi accessori | Guasto veicoli viaggiatori | | Eventi accidentali | Occupazione traccia ritardo altro treno |
| -3 | Circolazione treni | Impianti di trazione elettrica | | | Irregolarità | Guasto vagoni merci | | Meteo e naturali | Giro banco |
| -4 | | Armamento e sede | | | Consegna treno | Guasto locomotiva o ETR | | Ritardi cause esterne altra rete | Connessioni |
| -5 | | Opere d'arte | | | | | | | Ulteriori indagini |
| -6 | | | | | | | | | |
| -7 | | | | | | | | | |
| -8 | Personale | Personale | | | Personale | Personale | | | |
| -9 | Altro | Altro | Altro | | Altro | Altro | | Altro | |

Fig. 4 – La codifica delle cause di ritardo Fiche UIC 450-2. *The coding of the causes of delay Leaflet UIC 450-2.*

compito di elaborare il modello di calcolo definitivo (fig. 2).

3. Il modello di calcolo

Il modello inizialmente proposto (Commercial Model) segue una logica di tre passaggi successivi (three step model) partendo dalla matrice dei valori “fisici” (ritardi subiti o generati dalle singole Imprese ferroviarie e dai Gestori dell’infrastruttura) e arrivando alla matrice dei “bonus” o “malus” finali attraverso una matrice intermedia di ripartizione sui due gruppi delle Imprese ferroviarie e dei Gestori dell’infrastruttura (fig. 3).

Il modello è strutturato per “Corridoi” e basato sul ritardo in arrivo a destino dei singoli treni. La responsabilità dei ritardi rilevati sull’intera traccia del treno è attribuita secondo la codifica delle cause di ritardo della Fiche UIC 450-2 (fig. 4) che considera anche le cause di ritardo secondarie (indotte da altri treni).

Come sistema informativo di riferimento si è adottato Europtirails, un sistema dedicato al monitoraggio e controllo del traffico a livello internazionale creato con il patrocinio della UIC e sviluppato da un consorzio di Gestori dell’infrastruttura (RFF, RFI, DBNetz, ÖBB, SBB, ProRail) costituito nel 2003⁽¹⁾.

L’efficacia del modello è stata verificata attraverso al-

(1) Europtirails raccoglie e coordina in un unico sistema informativo i dati dei diversi sistemi di circolazione dei rispettivi partner, mettendo a disposizione i dati sulla marcia treni in tempo reale senza soluzione di continuità e facilitando tutte le connesse funzioni di gestione, previsione e controllo del traffico.

fact only a detailed knowledge of the delays and their causes can identify effective corrective actions.

The identification of an algorithm that translates the model was supported by test applications. This approach has required the involvement of Infrastructure Managers, but also of Railway Undertakings, which in 2006 were directly involved, not only by the Boards of the UIC Freight and Passenger.

The second phase of the project involving Infrastructure Managers (DBNetz, ÖBB, SBB, RFF, BLS, RFI, ADIF, SZ, ProRail, Infrabel, CFL, BV), Railway Undertakings (SNCF, TRENITALIA, DBSchenker, Renfe, RCA, NS, GreenCargo) and associations of Infrastructure Managers and Railway Undertakings (RNE, CIT) was so structured (fig. 1).

The organization of the EPR is based on a number of Working Groups with specific roles and objectives. The Commercial Working Group is entrusted with the task of developing the model for the final calculation (fig. 2).

3. The calculation model

The model originally proposed (Commercial Model) follows a logic of three steps (three step model) from the matrix of the “physical” values (delays generated by each Railway Undertaking and Infrastructure Manager), and culminating in the final matrix “bonus or malus” across an array of mid-division on the two groups of Railway Undertakings and Infrastructure Managers (fig 3).

The model is structured on “corridors” based on the delay in arrival at destination of each train. The responsibility for the delays reported on the train path is as-

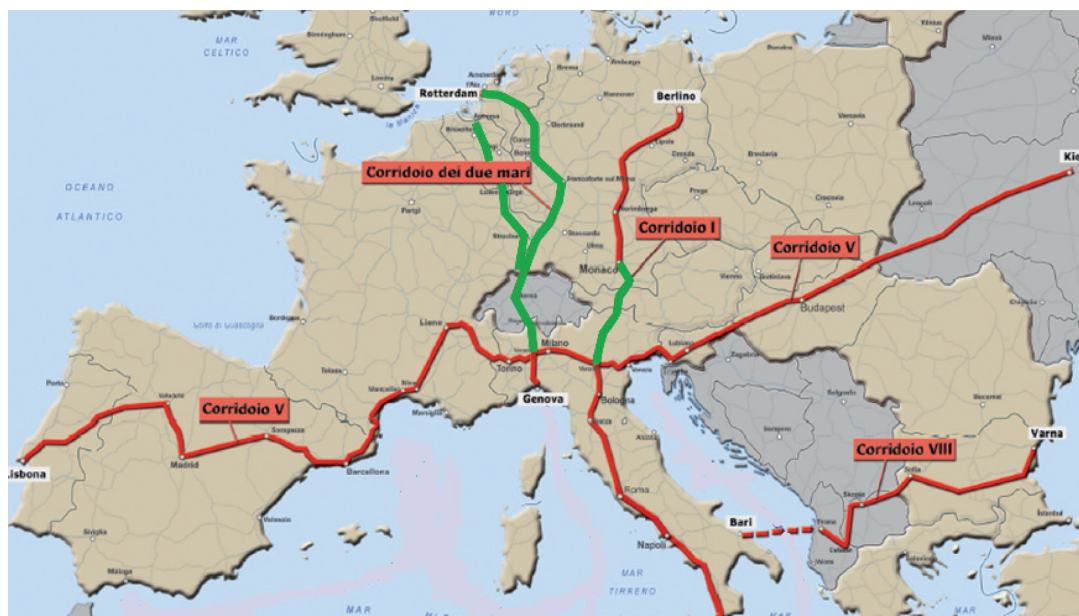


Fig. 5 – I corridoi del primo test del progetto EPR dell'UIC. *The corridors of the first test of the EPR project of UIC.*

cuni rilevamenti per un breve periodo di tempo su un campione di treni, in totale 1200 passeggeri e 1500 merci, di tre Corridoi:

- Verona – München;
- Rotterdam – Milano;
- Antwerpen – Basel (fig. 5).

Dai risultati di questa verifica si sono evidenziati alcuni elementi di criticità. In particolare si è sottolineata una disuniformità nei comportamenti di registrazione delle cause di ritardo e una diversa interpretazione nella attribuzione delle cause di ritardo.

Inoltre è risultata poco definita la gestione dei treni soppressi o parzialmente soppressi (nel modello sono considerati solo i treni circolati) e l'indicazione dell'orario di riferimento (orario pianificato o orario effettivo contrattualizzato).

Per trovare soluzione a queste criticità e per dare una maggiore correlazione tra ritardi generati e valore delle sanzioni, si sono prodotti alcuni aggiustamenti al modello prendendo spunto da una proposta di revisione di alcuni rappresentanti del Commercial Working Group.

In particolare si è variata l'allocazione della responsabilità di alcune cause di ritardo e si è eliminato il passaggio intermedio tra la matrice dei valori "fisici" alla matrice dei bonus o malus finali. Ciò rende più agevole il modello di calcolo, in quanto necessita di solo due passaggi (two steps

signed according to the coding of causes of delay UIC Leaflet 450-2 (fig. 4) that also considers the causes of secondary delay (caused by other trains).

Europtirails, a system devoted to monitoring and controlling the railway traffic at an international level created with the sponsorship of the UIC and developed by a consortium of Infrastructure Managers (RFF, RFI, DBNetz, ÖBB, SBB, ProRail) established in 2003⁽¹⁾, was adopted as reference information system.

The effectiveness of the model has been verified by some measurements for a short period of time on a sample of trains, a total of 1200 passengers and 1500 freight, on three corridors:

- Verona - München;
- Rotterdam - Milano;
- Antwerpen - Basel (fig. 5).

The results of this review have highlighted a few critical elements. In particular, it has emphasized a lack of uniformity in the behaviour of registration of causes of

(1) Europtirails collects and coordinates in a single information system data from different systems of traffic control of their partners, providing information on trains running in real time, seamless and facilitating all the related management functions, prediction and control of traffic.

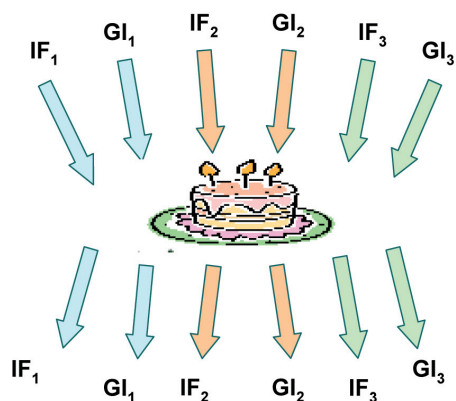


Fig. 6 – Logica del “two steps model”. The logic of “two step model”.

model), rinunciando però all’impostazione concettuale del rapporto tra un unico Gestore dell’infrastruttura europeo e una Impresa ferroviaria per treno.

Il modello di calcolo affinato, chiamato “Reference Model”, ha rappresentato uno dei risultati del progetto (fig. 6).

La tecnica di calcolo del Reference Model può essere facilmente illustrata attraverso un esempio.

Si consideri un corridoio con tre Gestori dell’infrastruttura e tre Imprese ferroviarie, ciascuna operante sulla infrastruttura di un unico Gestore, e un treno, utilizzato in cooperazione tra le Imprese, che circoli maturando minuti di ritardo e recuperandone alcuni (fig. 7).

delay and a different interpretation in the attribution of the causes of delay.

Moreover, neither the management of cancelled or partially cancelled trains (in the model only circulated trains are considered) nor the indication of the reference timetable (time scheduled or actual timetable), were clear.

To find a solution to these critical issues and to give a better correlation between delays and generated value of the sanctions, some adjustments have been produced to the model inspired by a proposal of review of some representatives of the Commercial Working Group.

In particular, it has changed the allocation of responsibility for some causes of delay and has eliminated the intermediate step between the matrix of the “physical” values and the matrix of final bonus or malus. This facilitates the calculation model, as it requires only two steps (two steps model), however, renouncing the concept of the relationship between a single European Infrastructure Manager and a Railway Undertaking for train.

The refined calculation model, called “Reference Model”, was one of the results of the project (fig. 6).

The technique of calculating the Reference Model can be easily illustrated through an example.

Consider a corridor with three Infrastructure Managers and three Railway Undertakings, each operating with a single Infrastructure Manager, and a train used in cooperation between the Railway Undertakings, which runs maturing minutes of delay and recovering some others (fig. 7).

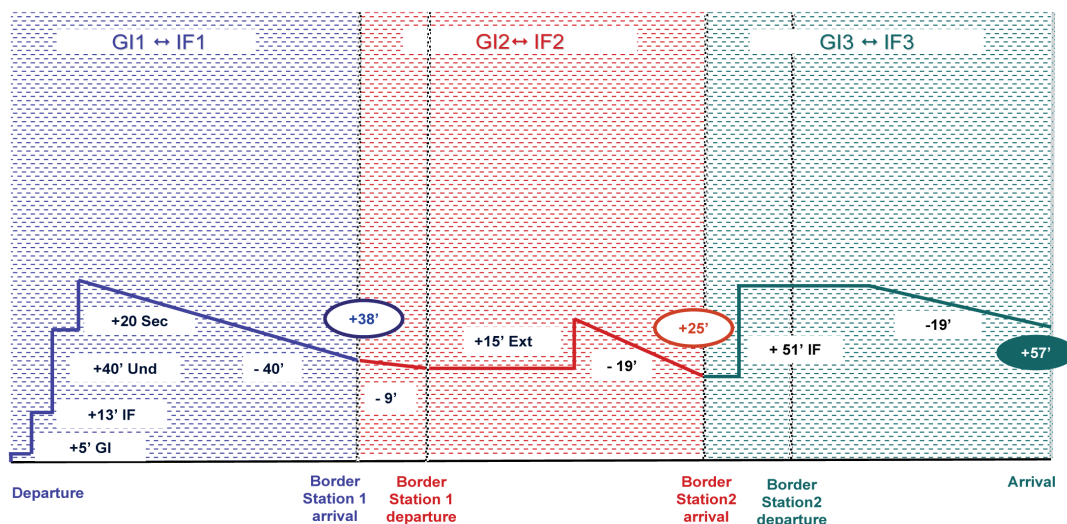


Fig. 7 – Esempio di riferimento. Example of reference.

Si definiscono “causati” i minuti di ritardo attribuiti a cause la cui responsabilità è assegnata direttamente al Gestore infrastruttura o alla Impresa ferroviaria, “sofferti” quelli generati da altro Gestore infrastruttura o Impresa ferroviaria. I ritardi non documentati si attribuiscono al Gestore dell’infrastruttura che ha l’onere della registrazione. Le cause secondarie sono considerate sofferte dal Gestore dell’infrastruttura o dall’Impresa ferroviaria (in base alla specifica tipologia), mentre le cause esterne sono definite sofferte sia dal Gestore che dall’Impresa.

I minuti recuperati si considerano convenzionalmente come sofferti dal Gestore dell’infrastruttura o dall’Impresa ferroviaria che non abbia causato alcun ritardo nella misura della metà del recupero totale, eccetto per i recuperi nelle stazioni.

Costruendo le matrici dei valori “fisici” si ottiene quindi, che il GI₁ ha causato 5 min oltre ai 40 min di cause non documentate per un totale di 45 min, mentre ha sofferto 23 min: 13 min generati dalla IF₁ oltre alla metà⁽²⁾ dei 20 min di cause secondarie.

Il GI₂ ha subito 38 min di ritardo a confine, 15 min di cause esterne, a cui va aggiunta la metà dei 28 min di recupero in quanto non ha causato alcun ritardo, per un totale di 67 min sofferti.

Il GI₃ ha sofferto 25 min di ritardo a confine, 51 min causati da IF₃ oltre alla metà dei 19 min recuperati, per un totale di 85,5 min sofferti.

Analogamente la IF₁ ha causato 13 min e ha sofferto 55 min: 40 min di cause non documentate, 5 min causati da GI₁ oltre alla metà di 20 min di cause secondarie.

L’IF₂ ha subito 38 min a confine, 15 min di cause esterne e la metà dei 28 min recuperati, per un totale di 67 min sofferti.

La IF₃ ha causato 51 min e subisce 25 min a confine (fig. 8).

Il ritardo totale da ripartire è 42 min, cioè 57 min di ritardo a destino meno i 15 min di cause esterne.

L’algoritmo si può formalizzare come:

$$RG = \sum Rg_{ij}$$

$$RS = \sum RS_{ij} = \sum [Rg_{ji} + (\sum Rec_{ij})/2 + (\sum Sec_{ij})/2 + \sum Est_{ij}]$$

in cui se $Rg_{ij} \neq 0$ allora $\sum Rec_{ij} = 0$

dove:

RG = ritardi generati totali;

RS = ritardi sofferti totali;

Rg = ritardi generati dal singolo attore (GI o IF);

Rs = ritardi sofferti dal singolo attore (GI o IF);

Rec = recuperi;

Sec = cause secondarie;

(2) Nell’esempio si considera che le cause secondarie siano imputabili al 50% al Gestore dell’infrastruttura e al 50% all’Impresa ferroviaria.

| | Ritardi Causati | Ritardi Sofferti | | Ritardi Causati | Ritardi Sofferti |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| GI ₁ | 45 | 23 | IF ₁ | 13 | 55 |
| GI ₂ | 0 | 67 | IF ₂ | 0 | 67 |
| GI ₃ | 0 | 85,5 | IF ₃ | 51 | 25 |
| Tot | 45 | 175,5 | Tot | 64 | 147 |

| | | |
|---------------------------------|--|--|
| Totale ritardo da ripartire= 42 | | |
|---------------------------------|--|--|

| | Malus | Bonus | | Malus | Bonus |
|-----------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|
| GI ₁ | 17,3 | 3 | IF ₁ | 5 | 7,2 |
| GI ₂ | 0 | 8,7 | IF ₂ | 0 | 8,7 |
| GI ₃ | 0 | 11,1 | IF ₃ | 19,7 | 3,2 |

Fig. 8 – Matrici bonus e malus del Reference Model. *Matrices of the bonus and malus in the Reference Model.*

The minutes of delay are called “caused” if attributed to causes for which responsibility is assigned directly to the Infrastructure Manager or Railway Undertaking, “suffered” if generated by other Infrastructure Manager or Railway Undertaking. The delays undocumented are attributed to the Infrastructure Manager who has the responsibility of registration. Secondary causes are considered suffered by the Infrastructure Manager or by Railway Undertakings (depending on the specific type), while the external causes are suffered both by the Infrastructure Manager and by the Railway Undertaking.

The recovered minutes shall be considered as suffered by the Infrastructure Manager or by the Railway Undertaking that has not caused any delay to the extent of half of the total recovery, except for the recovery in the stations.

Constructing the matrices of the “physical” values is thus that the IM₁ has caused 5 min to add to 40 min of undocumented causes for a total of 45 min, while it has suffered 23 min: 13 min generated by RU₁ in addition to half⁽²⁾ of the 20 min of secondary causes.

The IM₂ underwent 38 min from previous network, 15 min of external causes, to which is added half of the 28 min of recovery as it has not caused any delay, for a total of 67 min suffered.

The IM₃ suffered 25 min from previous network, 51 min caused by RU₃ in addition to half of the 19 min recovery, for a total of 85,5 min suffered.

Similarly, the RU₁ has caused 13 min and has suffered

(2) In the example secondary causes are attributed for 50% to the Infrastructure Manager and for 50% to the Railway Undertaking.

Est = cause esterne.

I pedici i e j si riferiscono alle Imprese ferroviarie e Gestori dell'infrastruttura, da 1 ad n.

Per costruire le matrici dei bonus e malus delle Imprese ferroviarie e dei Gestori infrastruttura si applica una semplice proporzione.

Il ritardo totale di 42 min (che costituisce la "torta") si ripartisce in funzione delle responsabilità dei singoli attori. Il bonus da ricevere o il malus da pagare è la percentuale della torta, calcolata come il rapporto tra i minuti sofferti o causati da ogni Gestore dell'infrastruttura o Impresa ferroviaria ed il totale ritardi sofferti e causati dai Gestori e dalle Imprese.

In complesso i bonus o malus sono formalizzabili come segue:

$$M_{ij} = (Rg_{ij} / RG) * (Rfin - \Sigma Est)$$

$$B_{ij} = (Rs_{ij} / RS) * (Rfin - \Sigma Est)$$

dove:

M = malus;

B = bonus;

Rfin = ritardo a destino.

Nel 2007 i Gestori dell'infrastruttura e le Imprese ferroviarie partecipanti al progetto EPR hanno firmato un Protocollo di Intesa (Memorandum of Understanding) col quale si sono impegnati formalmente ad effettuare le calibrazioni del modello tramite ulteriori test, da effettuare

55 min: 40 min di non documented cases, 5 min caused by IM_1 over the half of 20 min of secondary causes.

The RU_2 underwent 38 min from previous network, 15 min of external causes, and half of the 28 min recovery, for a total of 67 min suffered.

The RU_3 caused 51 min and suffers 25 min from previous network (fig. 8).

The total delay to be distributed is 42 min, that is 57 min of delay at destination minus the 15 min of external causes.

The algorithm can be formalized as:

$$RG = \Sigma Rg_{ij}$$

$$RS = \Sigma Rs_{ij} = \Sigma [Rg_{ij} + (\Sigma Rec_{ij}) / 2 + (\Sigma Sec_{ij}) / 2 + \Sigma Ext_{ij}]$$

if $Rg_{ij} \neq 0$ then $\Sigma Rec_{ij} = 0$

where:

RG = total delay generated;

RS = total delay suffered;

Rg = delays generated by the individual actor (IM or RU);

Rs = delays suffered by the individual actor (IM or RU);

Rec = recovery;

Sec = secondary causes;

Ext = external causes.

The subscripts i and j refer to the Railway Undertakings and Infrastructure Managers, from 1 to n.

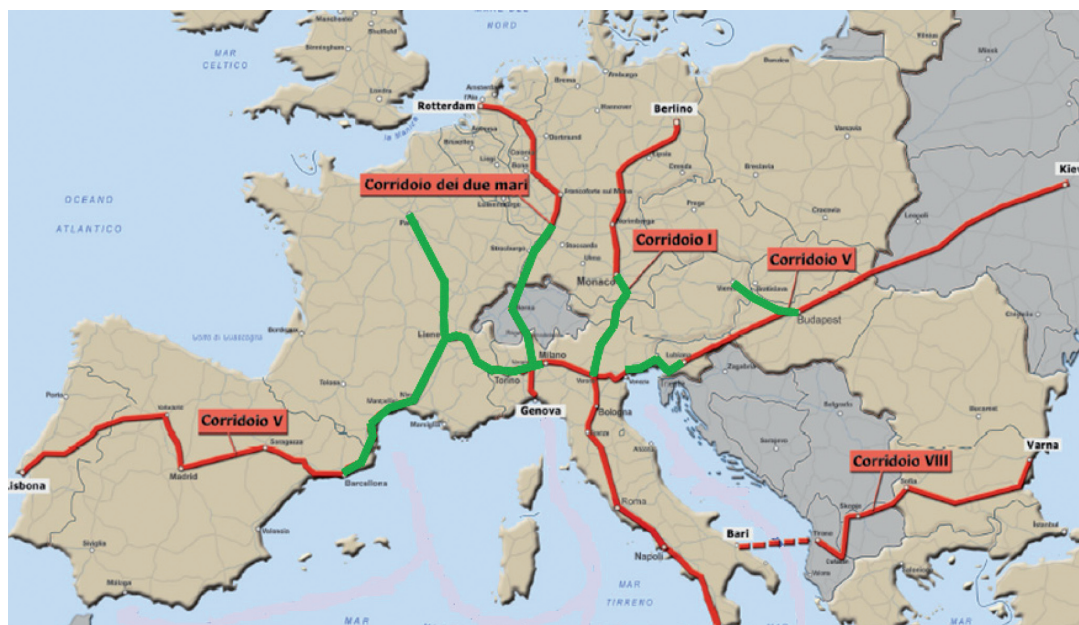


Fig. 9 – I corridoi del secondo test del progetto EPR dell'UIC. The corridors of the second test of the EPR project of UIC.

| | Ritardi Causati | Ritardi Sofferti |
|-----------|--|--|
| GI | <ul style="list-style-type: none"> • Ritardi del GI • Ritardi non documentati • Ritardi in altra rete causa stesso GI • Cause secondarie (occupazione binario, codici 91 & 92) | <ul style="list-style-type: none"> • Ritardi della IF • Cause secondarie (coincidenze e allacciamenti, codici 93 & 94) • Ritardi cause esterne • Ritardi a confine rete precedente • Ritardi maturati in altra rete (IF/GI della rete precedente/successiva) • Recuperi in linea (50%) |
| IF | <ul style="list-style-type: none"> • Ritardi dell'IF • Ritardi in altra rete causa stessa IF • Cause secondarie (coincidenze e allacciamenti, codici 93 & 94) | <ul style="list-style-type: none"> • Ritardi del GI • Cause secondarie (occupazione binario, codici 91 & 92) • Ritardi non documentati • Ritardi cause esterne • Ritardi a confine rete precedente • Ritardi maturati in altra rete (IF/GI della rete precedente/successiva) • Recuperi in linea (50%) • Recuperi in stazione (100%) |

Fig. 10 – La logica delle penali del Reference Model. *The logic of the penalties in the Reference Model.*

sia sui Corridoi considerati per la verifica dell'efficacia del modello che sui nuovi Corridoi:

- Barcelona – Lyone – Milano;
- Paris – Milano;
- Liubljana – Cervignano;
- Vienna – Budapest;
- Mannheim – Milano (fig. 9).

È stato perciò creato un apposito gruppo di “Data Manager” rappresentanti dei Gestori dell'infrastruttura e delle Imprese ferroviarie partecipanti, organizzato per Corridoi, che ha curato la rilevazione delle cause di ritardo di treni merci e passeggeri scelti sulle tratte in studio e registrate nel sistema informativo di riferimento Europtirails, ove disponibile.

I dati raccolti durante i test, in totale relativi a 900 treni passeggeri e 1000 treni merci, sono stati elaborati da un programma di calcolo “EPR Calculation Tool” creato appositamente per l'occasione da Rete Ferroviaria Italiana e i risultati sono stati utilizzati per la calibrazione del modello.

4. Il modello alternativo

Per evitare alcune problematiche operative evidenziate nel corso dei test, alcuni rappresentanti del Commercial Working Group, hanno proposto un modello completamente diverso, chiamato “Alternative Model”.

La diversità tra il Reference Model e l'Alternative Model è nella impostazione logica. Il Reference Model è basato sul concetto di un unico Performance Regime che permette ad ogni Impresa ferroviaria di utilizzare più infrastrutture ferroviarie con un unico processo di regole,

To construct the matrices of bonus and malus of Railway Undertakings and Infrastructure Managers, apply a simple proportion.

The total delay of 42 min (which is the “cake”) is divided according to the responsibility of individual actors. To receive the bonus or penalty to be paid is the percentage of the cake, calculated as the ratio between the number of minutes suffered or caused by any Infrastructure Manager or Railway Undertaking and the total delay suffered and caused by Infrastructure Managers and by Railway Undertakings.

ferred and caused by Infrastructure Managers and by Railway Undertakings.

In general, the bonus or malus are formalized as follows:

$$M_{i,j} = (Rg_{i,j}/RG) \cdot (Rfin - \Sigma Ext)$$

$$B_{i,j} = (Rs_{i,j}/RS) \cdot (Rfin - \Sigma Ext)$$

where:

M = malus;

B = bonus;

Rfin = delay at destination.

In 2007 the Infrastructure Managers and Railway Undertakings participating in the EPR project signed a Memorandum of Understanding with which they formally agreed to carry out calibrations of the model through further tests to be performed both on corridors already considered for the effectiveness of the model and on new corridors:

- Barcelona - Lyon - Milano;
- Paris - Milano;
- Liubljana - Cervignano;
- Vienna - Budapest;
- Mannheim - Milano (fig. 9).

Therefore a special group of “Data Manager” representatives of participant Infrastructure Managers and Railway Undertakings was created, organized by corridors, which took care of the detection of the causes of delay of freight and passenger trains on selected routes in the studio and recorded in the reference information system Europtirails, if available.

The data collected during the test, a total of about 900 passenger trains and 1000 freight trains was developed by a

| Paga (=Malus) | | Riceve (=Bonus) | |
|--|------------------------------------|---|------------------------------------|
| Quanto | A chi | Quanto | Da chi |
| Interni | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ritardi del GI • Ritardi non documentati • Cause secondarie (occupazione binario, codici 91 & 92) | IF | <ul style="list-style-type: none"> • Ritardi della IF • Cause secondarie (coincidenze e allacciamenti, codici 93 & 94) | IF |
| Confine | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ritardo alla stazione di confine in uscita • Codice 41 nella rete successiva • Codice 40 nella rete precedente | GI successivo GI precedente | <ul style="list-style-type: none"> • Ritardo alla stazione di confine in entrata • Codice 41 stessa rete • Codice 40 stessa rete | GI precedente GI successivo |
| Interni | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ritardi della IF • Cause secondarie (coincidenze e allacciamenti, codici 93 & 94) | GI | <ul style="list-style-type: none"> • Ritardi del GI • Ritardi non documentati • Cause secondarie (occupazione binario, codici 91 & 92) | GI |
| Confine | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ritardo alla stazione di confine in uscita • Codice 71 nella rete successiva • Codice 70 nella rete precedente | IF successivo IF precedente | <ul style="list-style-type: none"> • Ritardo alla stazione di confine in entrata • Codice 71 stessa rete • Codice 70 stessa rete | IF precedente IF successivo |

Fig. 11 – La logica delle penali dell'Alternative Model. *The logic of the penalties in the Alternative Model.*

senza sovrapposizioni con quelle interne di ciascun Gestore dell'infrastruttura. In sostanza i risultati sono correlati al comportamento di ogni Gestore dell'infrastruttura e delle Imprese ferroviarie rispetto alla performance del treno su tutto il corridoio, influenzando i risultati di tutti gli attori coinvolti (fig. 10).

Alla base dell'Alternative Model c'è invece un sistema di relazioni bilaterali tra i Gestori dell'infrastruttura e Imprese ferroviarie, sia all'interno di una infrastruttura ferroviaria, sia tra una infrastruttura ferroviaria e l'altra, in corrispondenza delle stazioni di confine.

Il modello prevede per l'intero percorso del treno, dall'origine alla destinazione finale, relazioni bilaterali interne tra singolo Gestore dell'infrastruttura e Imprese ferroviarie e relazioni bilaterali esterne tra coppie di Gestori dell'infrastruttura e Imprese ferroviarie per la consegna al confine (fig. 11).

A seconda del numero di coppie di Gestori dell'infrastruttura e Imprese ferroviarie che gestiscono il treno per l'intero percorso, vengono definiti dei moltiplicatori, sia per le relazioni interne, che per quelle esterne, il cui peso varia a seconda del tratto di percorso in cui viene maturato il ritardo, come indicato nella formula:

$$\begin{aligned}
 M_i &= [Rg_i^*(n-i+1)] + [Rg_i^*(n-i)] \\
 B_i &= [Rg_j^*(n-i+1)] + [Rg_j^*(n-i)] \\
 M_j &= [Rg_j^*(n-j+1)] + [Rg_j^*(n-j)] \\
 B_j &= [Rg_i^*(n-j+1)] + [Rg_i^*(n-j)]
 \end{aligned}$$

calculation program "EPR Calculation Tool" created specially for the occasion by RFI and the results were used for the calibration of the model.

4. The alternative model

To avoid some operational issues highlighted during the test, some representatives of the Commercial Working Group proposed a completely different model, called "Alternative Model".

The difference between the Reference Model and the Alternative Model is the logical approach. The Reference Model is based on the concept of a single Performance Regime, which allows any Railway Undertaking to use

more rail infrastructure with a single process of rules, without overlapping with the internal ones of each Infrastructure Manager. Basically the results are related to the behaviour of every Infrastructure Manager and Railway Undertaking considering the performance of the trains throughout the corridor, affecting the results of all the actors involved (fig. 10).

At the base of the Alternative Model there is a system of bilateral relations between Infrastructure Managers and Railway Undertakings, both within one rail infrastructure, and between a rail infrastructure and the other, at the border stations.

The model provides for the whole path of the train, from the origin to its final destination, internal bilateral relations between every single Infrastructure Manager and Railway Undertaking and external relations between couples of Infrastructure Managers and Railway Undertakings for delivery at the border station (fig. 11).

Depending from the number of couples of Infrastructure Managers and Railway Undertakings that operate the train for the whole path, the multipliers are defined, both for internal and external relations, whose weight vary depending on the part of the path where the delay is matured, as indicated in the formula:

$$\begin{aligned}
 M_i &= [Rg_i^*(n-i+1)] + [Rg_i^*(n-i)] \\
 B_i &= [Rg_j^*(n-i+1)] + [Rg_j^*(n-i)] \\
 M_j &= [Rg_j^*(n-j+1)] + [Rg_j^*(n-j)] \\
 B_j &= [Rg_i^*(n-j+1)] + [Rg_i^*(n-j)]
 \end{aligned}$$

dove:

M = malus;

B = bonus;

Rg = ritardi generati dal singolo attore;

n è il numero di coppie.

È chiaro che i moltiplicatori che gravano sulla prima coppia sono più alti degli ultimi.

La ripartizione dei pesi da attribuire al ritardo è in cascata, in modo che la penalità del primo soggetto (Gestore dell'infrastruttura o Impresa ferroviaria) serva a "ripagare" il ritardo risultante alle stazioni di confine successive.

La misurazione dei ritardi e la codifica delle cause sono uguali a quelle del Reference Model, ma nell'Alternative Model non vengono presi in considerazione i ritardi per le cause esterne e i recuperi, richiedendo così una minore quantità di dati.

Considerando lo stesso esempio utilizzato per il Reference Model, si definisce la matrice dei ritardi causati dai Gestori infrastruttura e dalle Imprese ferroviarie e poi la matrice dei bonus e malus mediante opportuni moltiplicatori.

In questo caso i moltiplicatori interni valgono tre per la prima coppia, due per la seconda ed uno per l'ultima; mentre i moltiplicatori esterni valgono due per la relazione tra la prima e la seconda coppia, ed uno tra la seconda e la terza coppia (fig. 12).

Quindi il GI₁ che ha causato 45 min di ritardo ha una penalità di 45 min x 3 nei confronti della IF₁ che li ha subiti, oltre ad una penalità di 45 min x 2 nei confronti del GI₂ che deve gestire il ritardo in arrivo a confine.

L'IF₁ che ha causato 13 min di ritardo ha una penalità di 13 min x 3 in favore del GI₁, oltre alla penalità di 13 min x 2 in favore della IF₂ che riceve a confine un treno in ritardo.

Infine l'IF₃ provoca 51 min di ritardo, ma essendo l'ultimo della corsa del treno ha solo una penalità di 51 min x 1 nei confronti del GI₃.

La matrice dei malus e bonus riepiloga quanto deve pagare o ricevere ogni singolo Gestore dell'infrastruttura o Impresa ferroviaria quando si presenta al confine e con-

| | Ritardi Causati |
|-----------------|-----------------|
| GI ₁ | 45 |
| GI ₂ | 0 |
| GI ₃ | 0 |
| IF ₁ | 13 |
| IF ₂ | 0 |
| IF ₃ | 51 |

| | Malus | Bonus |
|-----------------|---------------|--------|
| GI ₁ | (45x3)+(45x2) | (13x3) |
| GI ₂ | 0 | (45x2) |
| GI ₃ | 0 | (51x1) |
| IF ₁ | (13x3)+(13x2) | (45x3) |
| IF ₂ | 0 | (13x2) |
| IF ₃ | (51x1) | 0 |
| Tot | 341 | 341 |

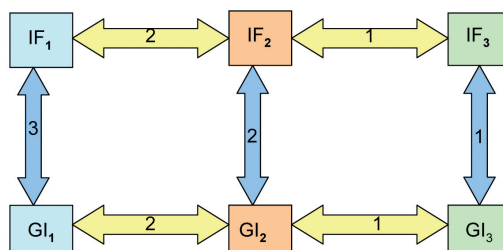


Fig. 12 – Matrici bonus e malus dell'Alternative Model.
Bonus and malus matrix of the Alternative Model.

where:

M = malus;

B = bonus;

Rg = delays generated by an individual actor;

n is the number of couples.

It is clear that the multiplier constraining on the first couple is higher than the last one.

The allocation of weights to be attributed to the delay is in decline, so that the penalty of the first subject (Infrastructure Manager or Railway Undertaking) serves to "repay" the delay resulting at the next border stations.

The measurement of delay and coding of causes are the same as the Reference Model, but in the Alternative Model the delays

for external causes and recovery are not taken into account, thus requiring a smaller amount of data.

Considering the same example used for the Reference Model, we define the matrix of delays caused by Infrastructure Managers and Railway Undertakings, then the matrix of bonus and malus using appropriate multipliers.

In this case the values of the internal multipliers are three for the first couple, two for the second and one for the last, while the values for the external multipliers are two for the relationship between the first and the second couple, and one between the second and third couple (fig. 12).

So the IM₁, which caused 45 minutes of delay pays a penalty of 45 min x 3 to RU₁ that has suffered the delay, in addition to a penalty of 45 min x 2 to IM₂ who must manage the delay in arrival at the border station.

The RU₁, which caused 13 min of delay pays a penalty of 13 min x 3 to IM₁, in addition to the penalty of 13 min x 2 to RU₂, which receives a train at the border station in delay.

Finally RU₃ causes 51 min of delay, but since it's the last part of the train path, has only a penalty of 1 x 51 min to pay to the IM₃.

The matrix bonus and malus summarizes how much each Infrastructure Manager or Railway Undertaking should pay or receive when they deliver the train at the

segna il treno al Gestore dell'infrastruttura e alla Impresa ferroviaria successiva.

Si evidenzia come il modello non dia una diretta correlazione tra i ritardi previsti e valori delle penali, ad esempio GI₁ paga 225 causando 45 min, mentre l'IF₃ paga 51 causando 51 min.

Il modello utilizza quindi un criterio che lega insieme differenti sistemi di penali, ricadendo di fatto in un "umbrella model".

5. La scelta del modello e i prossimi passi

Per effettuare una adeguata scelta del modello da adottare per l'EPR si sono discussi a fondo i pro e i contro del Reference Model e dell'Alternative Model. Si è anche valutata la rispettiva onerosità operativa elaborando i dati dei test di monitoraggio per entrambi gli algoritmi di calcolo.

Inoltre per avere una valutazione trasparente ed esaustiva, si è utilizzata una tavola comparativa dei due modelli (fig. 13) e sono stati invitati i membri del Gruppo di Lavoro a dare un punteggio su 25 aspetti di carattere legale, amministrativo, finanziario, tecnico e di project management.

Sulla base dei punteggi e del ritorno di esperienza dei test, il Reference Model è risultato il modello più idoneo ad essere utilizzato come strumento per incentivare la qualità del servizio di trasporto ferroviario in Europa.

Infatti il Reference Model, oltre a rispondere ai requisiti del progetto EPR, stimola anche il corretto comportamento dei Gestori dell'infrastruttura o Imprese ferroviarie, in quanto incide positivamente sulla qualità della produzione e non rappresenta solo un onere burocratico - amministrativo.

Va anche ricordato che per questi motivi già nello studio iniziale del 2003 era stato considerato meno adatto un modello di calcolo tipo "umbrella model".

Nel Regional Assembly del dicembre 2008, è stato approvato il Reference Model quale modello europeo, avviando di fatto il progetto EPR verso la fase implementativa. È stato anche richiesto, ai Gestori dell'infrastruttura e alle Imprese ferroviarie interessate di utilizzare risorse umane ed economiche al fine di rendere operativo l'European Performance Regime sui corridoi monitorati da Europtirails.

Nel 2009 il Commercial Working Group dell'EPR è chiamato a consolidare il Reference Model stabilendo le soglie di ritardo, il valore unitario delle penalità, le franchigie, nonché

border station to the next Infrastructure Manager and Railway Undertaking.

It shows that the model does not give a direct correlation between delays and expected values of the penalties, for example IM₁ pays 225 causing 45 min, while RU₃ pays 51 causing 51 min.

The model uses a criterion that links together different penalty systems, in fact, it falls in an "umbrella model".

5. The choice of the model and the next steps

In order to make the right choice of the model to be adopted for the EPR the pros and cons of the Reference Model and the Alternative Model were thoroughly discussed. The operational burden of processing the monitoring test data for both the algorithms was also assessed.

In addition, to have a transparent and comprehensive evaluation, a table comparing the two models (fig.13) was used and members of the Working Group were invited to give a score in 25 areas of legal, administrative, financial, technical and project management.

On the basis of the scores and the feedback of experience of testing, the Reference Model was proven to be the most appropriate model to be used as a tool to promote the quality of rail service in Europe.

Indeed, the Reference Model, in addition to the requirements of the EPR, also stimulates the proper behaviour of Infrastructure Managers and Railway Undertakings, as it has positive effects on the quality of production and not just a bureaucratic - administrative burden.

It should also be noted that for these reasons in the initial study in 2003 a calculation model on the standard "umbrella model" was considered not suitable.

In the Regional Assembly in December 2008, the Reference Model was approved as European model, starting

| Reference Model | Alternative Model |
|---|---|
| Approccio per Corridoi | Approccio per passaggio di rete |
| Applicato all'intera traccia del treno | Applicato alle stazioni di confine |
| Monitoraggio per singolo treno | Monitoraggio per singolo treno |
| Basato sui ritardi | Basato sui ritardi alle stazioni di confine |
| Prevede penali con flussi finanziari | Prevede penali con flussi finanziari |
| Limita le penali a funzione di avvertimento | Differenti accordi tra IF e GI internazionali |
| Considera le cause secondarie | |
| Considera il recupero del ritardo | |
| Diverse opzioni di calcolo delle penali | |

Fig. 13 – Tavola comparativa dei modelli ipotizzati per il progetto EPR dell'UIC. Comparative table of the models assumed for the EPR project of UIC.

l'ambito legale ed il livello tecnologico dei sistemi informativi di supporto.

Allo stesso tempo, in collaborazione con RNE, si deve garantire entro il 2009 la connessione tra i sistemi informativi nazionali ed Europtirails per la standardizzazione dei dati del treno (orario, numero, andamento) e la trasmissione dei dati di monitoraggio del treno, nonché l'adozione ufficiale della codifica delle cause di ritardo della Fiche UIC 450-2 e il processo di validazione delle cause di ritardo tra Gestore dell'infrastruttura e Impresa ferroviaria.

I Gruppi del progetto EPR e in particolare i Gestori dell'infrastruttura e le Imprese ferroviarie che aderiscono all'"Early Implementation" dovranno lavorare in maniera coordinata e orientata allo scopo di far partire delle "dry runs" all'inizio del 2010, in cui verranno trattati tutti i dati dei treni sui corridoi interfacciati ad Europtirails e verranno calcolate le relative penali senza prevedere flussi monetari.

L'obiettivo delle dry runs è quello di provare il sistema in maniera più intensiva e in condizioni operative reali, le stesse alle quali sarà chiamato ad operare l'European Performance Regime.

6. Un sistema di penali può essere un mezzo per raggiungere gli obiettivi di qualità?

Caratteristica strutturale dell'European Performance Regime è l'essere incentivante verso comportamenti corretti degli operatori.

Per fare adottare tali comportamenti viene utilizzata come leva l'esborso finanziario, che costituisce normalmente l'elemento più sensibile per le aziende. L'efficacia della leva dipende però dalla "vicinanza" degli operatori agli aspetti finanziari.

Quindi una alta sensibilità a questi aspetti farebbe ritenere sufficientemente valido un sistema di penali finanziarie per ottenere comportamenti virtuosi. In realtà ogni processo impone un bilanciamento economico tra impegni e oneri che fa inevitabilmente prendere alcune "scorciatoie", quale potrebbe essere il mancato rispetto dei comportamenti che si desidera incentivare se meno oneroso rispetto all'esborso delle penali.

Quindi è chiaro che un sistema di sole penali non è sufficiente. Ma l'European Performance Regime è anche basato sulla caratteristica più significativa per il mercato, la puntualità, quella che genera valore al processo e come tale non può non essere ottenuta adottando "scorciatoie".

Inoltre il sistema di penali è impostato su dettagli (motivi e responsabilità dei ritardi che generano la mancata puntualità) che rappresentano gli elementi di base per attivare il ciclo della Qualità.

La formalizzazione di un sistema come l'European Performance Regime rappresenta in effetti il primo passo di

the implementation phase of the EPR. Infrastructure Managers and Railway Undertakings involved were also requested to use human and economic resources in order to put the European Performance Regime into effect on the corridors monitored by Europtirails.

In 2009, the Commercial Working Group of the EPR was called to consolidate the Reference Model by setting the threshold of delay, the unit value of the penalty, franchises, the legal aspect and the technological level supporting the information systems.

At the same time, in collaboration with RNE, by 2009 the connection between national information systems and Europtirails for the standardization of data of the train (timetable, identification number, performance) and the transmission of monitoring data of the train must be ensured, as well as the adoption of coding of causes of delay according to the UIC Leaflet 450-2 and the process of validation of the causes of delay between the Infrastructure Manager and Railway Undertakings.

The Groups of the EPR project, especially Infrastructure Managers and Railway Undertakings that are part of the "Early Implementation" will have to work in a coordinated and focused manner in order to get the "dry runs" off the ground at the beginning of 2010, when all the data of the trains on the corridors interfaced with Europtirails and the penalties without cash flows will be calculated.

The objective of the dry runs is to test the system more intensively and in real operating conditions, the same conditions which will be used to operate on the European Performance Regime.

6. A system of penalties can be a mean to achieve quality objectives?

A structural feature of the European Performance Regime is the incentive to correct behaviours of the operators.

In order to adopt such behaviour, the financial outlay, which is normally the most sensitive for businesses, is used as leverage. The effectiveness of the lever, however, depends on the "closeness" of the operators to the financial aspects.

Hence, a high sensitivity to these issues would be considered sufficiently valid for a system of financial penalties for good behaviours. In fact, every process requires an economic balance between commitments and burdens that will inevitably lead to taking some "short cuts", which could be the lack of respect for desired behaviours to be encouraged if less costly than the outlay of penalties.

It is, thus, clear that a system of penalties alone is not enough. But the European Performance Regime is based on the most significant feature for the market, punctuality, the one that generates value to the process and as such can not be obtained by taking "short cuts".

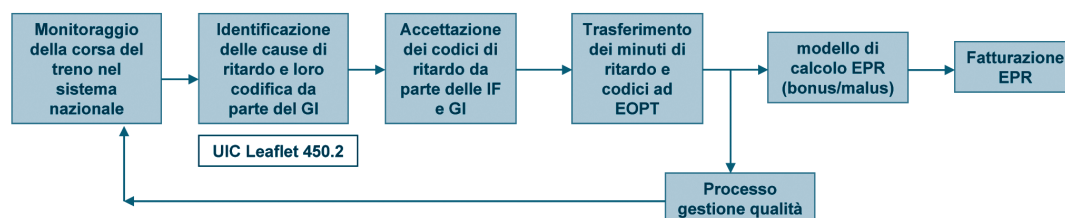


Fig. 14 – Il piano di lavoro del progetto EPR dell'UIC. *The work of the EPR project of UIC.*

un percorso che avvia il ciclo virtuoso del miglioramento continuo.

L'obiettivo del miglioramento continuo è quello di aumentare la probabilità di accrescere la soddisfazione dei clienti, e nel contempo l'efficacia del proprio sistema di gestione. La logica di riferimento è quella della continua consapevolezza del livello qualitativo raggiunto e del poter fare meglio in un atteggiamento di stimolo costruttivo.

Per innescare un processo di miglioramento è necessario agire sui comportamenti coinvolgendo ogni attore del servizio di trasporto.

Nel progetto EPR è necessaria quindi la partecipazione di tutti i Gestori dell'infrastruttura e tutte le Imprese ferroviarie, per focalizzare l'attenzione di ciascun attore, attraverso le penali, alle prestazioni e al modo di lavorare.

La conoscenza dettagliata dei motivi di ritardo per singolo treno, che è alla base del sistema di penali, permette infatti l'analisi delle criticità del processo produttivo e la scelta di soluzioni per una efficienza economica delle risorse e delle modalità di produzione. Inoltre indirizza verso una cultura di coinvolgimento di tutto il personale nella ricerca di opportunità di miglioramento, che possono concretizzarsi così attraverso efficaci azioni correttive mirate e non richiedere progetti innovativi di tipo strategico con modifiche ai processi, alle attività, alla stessa organizzazione.

È quindi logico che nel piano di lavoro del progetto EPR sia previsto un "Quality Management Process" (fig. 14).

Per contro occorre valutare il costo di tutte le attività che sono legate all'European Performance Regime.

L'onerosità della raccolta dei dati necessari rende talvolta critico il giudizio sul sistema, anche considerando i benefici sulle opportunità di miglioramento appena illustrate.

Questo sistema in realtà tende ad anticipare dei costi, facendo recuperare però le spese della "non qualità", che sicuramente viene ridotta con la conoscenza dei motivi puntiformi di difformità delle prestazioni. Il bilancio tra queste due componenti è molto difficile da stimare in

In addition, the system of penalties is set to detail (the reasons and responsibility for the delays that generate the non-punctuality) representing the basic components to activate the cycle of Quality.

The formalization of a system like the European Performance Regime is in fact the first step in a journey that starts the good cycle of continuous improvements.

The objective of continuous improvement is to increase the probability of improving customer satisfaction and the effectiveness of its management system. The reference logic is the continued awareness of the level of quality reached and that could be better in an attitude of constructive stimulus.

To trigger a process of improvements it is necessary to act on behaviours involving every player of the transport service.

So in the EPR project the participation of all Infrastructure Managers and all Railway Undertakings is needed, in order to focus the attention of each subject, through penalties, towards performance and the way of working.

The detailed knowledge of the reasons of delay per train, which is the basis of the system of penalties, allows the analysis of the criticalities of the production process and the choice of solutions for cost-effectiveness of resources and production methods. It also directs all staff towards a culture of involvement in seeking opportunities for improvement, which may well take effective corrective actions through targeted projects and not to seek innovative strategic changes in process, in activities, in the same organization.

It is therefore logical that in the project work plan EPR is foreseen a "Quality Management Process" (fig. 14).

On the other hand, the cost of all the activities that are linked to the European Performance Regime have to be assessed.

The burden of collecting the necessary data sometimes yields critical judgement on the system, also considering the benefits of the opportunities for improvement just described.

This system actually tends to anticipate some costs, but by recovering the costs of "non-quality", which is re-

astratto per poter affermare che il costo complessivo del servizio tendenzialmente non aumenti. Inoltre il valore stesso delle penali va ad aggiungersi ai costi della “non qualità” del servizio che, in maniera diretta o indiretta, gravano sul conto economico delle aziende.

Tale componente di costo viene considerata, in particolare da parte delle Imprese ferroviarie, come una maggiorazione degli oneri di produzione e quindi il rischio è di assorbirla senza attivare tutte le iniziative necessarie per registrare in forma utile le informazioni.

Questo atteggiamento è amplificato da comportamenti non conformi dei Gestori dell'infrastruttura nella registrazione delle cause di ritardo e dalla talvolta parziale applicazione delle procedure di condivisione delle responsabilità dei ritardi.

Quindi in fase applicativa il sistema va reso congruente mediante una valorizzazione delle penali in linea con i valori dei pedaggi e con i costi del processo di registrazione dei ritardi, in modo che l'European Performance Regime possa costituire una opportunità di miglioramento continuo.

7. Conclusioni

Il sistema svolge un ruolo determinante per la qualità delle prestazioni: la conoscenza delle cause, la consapevolezza dei margini di azione, la possibilità di una gestione efficace sono elementi necessari per sviluppare analisi e definire provvedimenti risolutivi.

Va comunque prestata attenzione alla applicazione del criterio di attribuzione dei ritardi e alle conseguenti valorizzazioni, fondamentali per il risultato. Il corretto equilibrio delle componenti del sistema garantisce infatti la sufficiente incentivazione alla qualità del servizio offerto.

Valori strategici del progetto EPR sono il coinvolgimento e la sinergia tra i Gestori dell'infrastruttura e le Imprese ferroviarie europee. Risultato importante è l'adozione di un sistema unico europeo che rappresenta un fondamentale elemento di unificazione normativa ferroviaria.

In sostanza il progetto EPR innesca dei processi specifici per individuare e implementare le attività di miglioramento del servizio ferroviario, contribuendo alla creazione di un unico grande mercato ferroviario su scala europea.

APPENDICE

Un esempio applicativo dell'European Performance Regime

Si riporta un caso reale sul Corridoio Brennero relativo al treno 83 con origine München e destinazione Verona.

deduced with the knowledge of the detailed reasons of bad performance. The balance between these two components is very difficult to estimate in the abstract to say that the cost of service tends not to increase. Moreover, the same value of penalties adds to the costs of “non-quality” of service, either directly or indirectly affecting the income of companies.

This component of cost is considered, in particular by the Railway Undertakings, as an additional burden of production and therefore the risk is to absorb it without activating all the necessary steps to register as useful information.

This attitude is amplified by non-compliant behaviour of Infrastructure Managers in the recording of the causes of delay and sometimes partial application of procedures for the sharing of responsibility for the delays.

Then, during the application, the system shall be consistent with an evaluation of penalties in line with the values of the tolls and the cost of the registration process for the delays, so that the European Performance Regime will provide an opportunity for improvement.

7. Conclusions

The system plays a decisive role in the quality of performance: knowledge of the causes, awareness of the scope of action and possibility of effective management are necessary elements to develop analysis and define resolute measures.

Attention should be paid to the application of the criterion of attribution of delays and to the consequent evaluation, essential for the result. The proper balance of system components ensures adequate incentives to the quality of service provided.

The strategic values of the EPR project are the involvement and synergies between Infrastructure Managers and Railway Undertakings in Europe. A major achievement is the adoption of a single European system which is an essential element of unification railway legislation.

Essentially, the EPR project triggers specific processes to identify and implement activities for improvement of rail services, helping to create a single large rail market on a European scale.

APPENDIX

An example application of the European Performance Regime

It shows a real case on the Brenner corridor on the train 83 with origin München and destination Verona. All the information needed for Reference Model (deviations from the original scheduled time in origin, at destination and at border stations and their causes of delay) are recognized by Eu-

| Train | Point Name | Point status | Contrarted time | Real time | Delay |
|-------|------------------------|------------------|------------------|------------------|-------|
| 83 | Departure From Origin | Departure | 22/09/2008 15,30 | 22/09/2008 15,32 | 2 |
| 83 | Kufstein | Arrival | 22/09/2008 16,32 | 22/09/2008 16,39 | 7 |
| 83 | Kufstein | Departure | 22/09/2008 16,34 | 22/09/2008 16,41 | 7 |
| 83 | BRENNERO | Arrival | 22/09/2008 18,02 | 22/09/2008 18,07 | 5 |
| 83 | BRENNERO | Departure | 22/09/2008 18,14 | 22/09/2008 18,23 | 9 |
| 83 | Arrival At Destination | Arrival Terminal | 22/09/2008 21,01 | 22/09/2008 21,05 | 4 |

| Train | Delay Point | Delay Code | Delay Reason | Delay Responsibility | Deviations |
|-------|---------------|------------|---------------------------|------------------------|------------|
| 83 | München Hbf | 59 | Commercial reasons | Train Operator | 2 |
| 83 | Raubling | 30 | Civil engineering reasons | Infrastructure Manager | 4 |
| 83 | Brixlegg | 32 | Civil engineering reasons | Infrastructure Manager | 1 |
| 83 | Brixlegg | 32 | Civil engineering reasons | Infrastructure Manager | 1 |
| 83 | Jenbach | 32 | Civil engineering reasons | Infrastructure Manager | 1 |
| 83 | Innsbruck Hbf | 91 | Secondary causes | Other | 2 |
| 83 | Innsbruck Hbf | 93 | Secondary causes | Other | 2 |
| 83 | BRENNERO | 54 | Commercial reasons | Train Operator | 3 |
| 83 | BOLZANO | 50 | Commercial reasons | Train Operator | 1 |
| 83 | TRENTO | 30 | Civil engineering reasons | Infrastructure Manager | 1 |

| Germany | | | | | | Austria | | | | | | Italy | | | | | |
|---------|-------|-----|-----|-----|-----|-----------|--------|-----|-----|-----|-----|-------|----|-----|-----|-----|-----|
| DB Netz | DB FV | EXT | SEC | REC | UND | ÖBB Infra | ÖBB PV | EXT | SEC | REC | UND | RFI | TI | EXT | SEC | REC | UND |
| 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 | 9 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 6 | 0 |

Fig. 15 – Tabella dei valori fisici dell'esempio applicativo. *Table of physical values in the example application.*

Tutte le informazioni necessarie all'applicazione del Reference Model (scostamenti da orario programmato in origine, a destino ed alle stazioni di confine e le relative cause di ritardo) sono rilevate da Europtirails e sintetizzate nella tabella dei valori fisici (fig. 15).

DB Netz ha causato 5 min di ritardo, di cui 1 min per cause non documentate, ed ha sofferto 2 min generati da DB FV.

ÖBB Infra ha causato 3 min di ritardo ed ha sofferto 7 min da rete precedente oltre 2 min di ritardo per cause secondarie, ÖBB PV, non avendo causato ritardo, subisce 7 min da rete precedente, 2 min per cause secondarie, 3 min generati da ÖBB Infra oltre alla metà dei 9 min recuperati per un totale di 16,5 min sofferti.

RFI genera 1 min di ritardo e subisce i 4 min causati da TRENITALIA oltre ai 5 min da rete precedente.

Dal "EPR Tool" si ottiene la matrice dei ritardi causati e sofferti dai Gestori infrastruttura e dalle Imprese ferroviarie, e le matrici dei bonus e malus finali (fig. 16).

roptirails and summarized in the table of physical values (fig. 15).

DB Netz caused a delay of 5 min, 1 min for reasons not documented, and suffered 2 min generated by DB FV.

ÖBB Infra caused a delay of 3 min and suffered 7 min from previous network besides 2 min delay of secondary cause, ÖBB PV, not having caused delay, suffered 7 min from previous network, 2 min for secondary causes, 3 min caused by ÖBB Infra in addition to half of 9 min recovered for a total of 16,5 min suffered.

RFI generated 1 min of delay and suffered 4 min caused by TRENITALIA besides 5 min from previous network.

The matrix of the delays caused and suffered by the Infrastructure Managers and railway Undertakings, and the matrices of the final bonus and malus are obtained from "EPR Tool" (fig. 16).

The tool also produces matrices bonus malus and with reference to the delay at the worst performance point of the track of the train, in this case the transition to Brennero with

Lo strumento operativo produce anche le matrici bonus e malus prendendo a riferimento il ritardo nel punto di peggior performance della traccia del treno, nel caso in esame il passaggio al Brennero con un ritardo di 9 min. Si può notare che in questo caso si ottengono dei valori più alti di quelli calcolati considerando il ritardo a destino, che compensati danno però sbilanci di fatto equivalenti.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] Direttiva 91/440/CEE del Consiglio, del 29 luglio 1991, relativa allo sviluppo delle ferrovie comunitarie.
- [2] Direttiva 2001/14/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2001, relativa alla ripartizione della capacità di infrastruttura ferroviaria, alla imposizione dei diritti per l'utilizzo dell'infrastruttura ferroviaria e alla certificazione di sicurezza.
- [3] V. GIOVINE, "Il Performance Regime", Ingegneria Ferroviaria, 12, pp. 2-11, 2007.
- [4] P.L. GUIDA, A. DE ASCANIS, "I sistemi informativi per la circolazione", RFI - Argomenti n°10, 2006.
- [5] Fiche UIC 450-2 "Assessment of the performance of the network related to rail traffic operation for the purpose of quality analyses – delay coding and delay cause attribution process", 5ª edizione, giugno 2008.
- [6] Norma UNI EN ISO 9001:2008 – Il miglioramento continuo.

a delay of 9 min. It can be seen that in this case we obtain values higher than those calculated considering the delay at destination, which compensated. However the latter, when compensated, give imbalances in fact equivalent.

| | Ritardi Causati | Ritardi Sofferti | | Ritardi Causati | Ritardi Sofferti |
|-----------|-----------------|------------------|--------|-----------------|------------------|
| DB Netz | 5 | 2 | DB FV | 2 | 5 |
| ÖBB Infra | 3 | 9 | ÖBB PV | 0 | 16,5 |
| RFI | 1 | 9 | TI | 4 | 6 |
| Tot | 9 | 20 | Tot | 6 | 27,5 |

Ritardo a destino= 4

| | Malus | Bonus | | Malus | Bonus |
|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|
| DB Netz | 1,3 | 0,2 | DB FV | 0,5 | 0,4 |
| ÖBB Infra | 0,8 | 0,8 | ÖBB PV | 0 | 1,4 |
| RFI | 0,3 | 0,8 | TI | 1,1 | 0,5 |

Ritardo punto peggiore= 9

| | Malus | Bonus | | Malus | Bonus |
|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|
| DB Netz | 3 | 0,4 | DB FV | 1,2 | 1 |
| ÖBB Infra | 1,8 | 1,7 | ÖBB PV | 0 | 3,1 |
| RFI | 0,6 | 1,7 | TI | 2,4 | 1,1 |

Fig. 16 – Matrici bonus e malus dell'esempio applicativo. Bonus and penalty matrices in the example application.