



Vocaboli internazionali come adozione specifica nella terminologia ferroviaria inglese

International words as a specific adoption in English railway terminology

Dott. Ing. Inna DENISOVA^(*)

1. Premessa

L'articolo riguarda il lessico internazionale nel campo dell'ingegneria ferroviaria. La storia dello sviluppo tecnologico è strettamente legata allo sviluppo della società umana e del linguaggio umano. Il livello di questo sviluppo dipende dai rapporti tra le nazioni. Il processo delle interazioni si sta sviluppando da molti secoli. Ciò ha portato alla comparsa di parole e concetti comprensibili da ogni scienziato e inventore, in termini internazionali. L'articolo è dedicato all'origine di tali parole, la loro struttura e il loro adeguamento in molte lingue.

Parole chiave: *lessicologia internazionale, adattare, parole monocomponenti, parole multicomponenti, sviluppo.*

2. Definizioni dei termini internazionali

Ogni lingua ha un campo speciale di terminologia di grande importanza, che consente ai rappresentanti di diverse nazioni di capirsi meglio. Tale campo è la terminologia internazionale. Il trasferimento di parole internazionali da una lingua in altre lingue trova spiegazione in un alto grado di sviluppo storico della società, della scienza e della tecnologia.

Il dizionario di definizione [1] dà la seguente nozione delle parole di "lessicologia internazionale":

- parole e combinazioni di parole, termini e combinazioni terminologiche, con forme simili e significati uguali in diverse lingue. Appaiono nelle lingue a seguito della presa in prestito da parte di una lingua da un'altra lingua, ad esempio, latino, inglese, francese e altre;
- parole di origine generale, esistenti in molte lingue con lo stesso significato, ma con le forme secondo le norme fonetiche e morfologiche di una determinata

1. Introduction

The article applies to the international lexicology in the field of railway engineering. The history of the technology development is closely connected to the development of human society and human language. The level of this development depends on relations among nations. The process of interactions has been developing for many ages. This led to appearing words and notions that are understandable by every scientist and inventor, to international terms. The article is devoted to the origin of such words, their structure and adapting them in many languages.

Key words: international lexicology, to adapt, one-component words, multi-component words, development.

2. The definitions of international terms

Every language has a special field of terminology having the great importance, which allows representatives of different nations to understand each other better. This field is international terminology. Penetrating international words from one language into other languages is explained by a high degree of historical development of the society, science and technology.

The Defining dictionary [1] gives the following definition of the words "international lexicology":

- *words and word combinations, terms and terminological combinations, which have similar forms and equal meanings in different languages. They appear in the languages as a result of borrowing by one language from another language, for example, Latin, English, French and others;*
- *words of general origin, existing in many languages with one and the same meaning, but having the forms according to phonetical and morphological norms of a given language. The major part of the international lexicology consists of terms from the field of science and tech-*

^(*) Docente Senior della Omsk State Transport University (Russia).

^(*) Senior lecturer of Omsk State Transport University (Russia).

OSSERVATORIO

lingua. La maggior parte della lessicologia internazionale è costituita da termini dal campo della scienza e della tecnologia. I vocaboli internazionali sono le parole che molte lingue prendono in prestito come al solito nelle forme immutate dalla lingua del popolo creando tali parole insieme a cose e fenomeni corrispondenti.

Il dizionario dei termini socio-linguistici [2] definisce la lessicologia internazionale come la combinazione di parole internazionali utilizzate in lingue diverse simili (derivate) e lingue non collegate all'interno dell'area linguistica culturale. Ogni area linguistica culturale è caratterizzata da una propria lessicologia internazionale sviluppando la propria origine. La lessicologia internazionale europea è costituita principalmente da parole di latino e greco antico e in misura minore sono parole di altre lingue europee.

Il linguista russo A.A. REFORMATSKY notò che oltre ad usare una lingua madre e una lingua straniera per il prestito di parole vi è il terzo modo di utilizzare il patrimonio antico dai tempi del Rinascimento che appartiene a tutti, cioè l'uso di parole e modi di dire (modelli) ed elementi di latino e greco [3].

A suo parere il patrimonio antico potrebbe essere utilizzato da tutte le nazioni applicandolo alle leggi interne delle loro lingue usando queste parole e combinazioni di parola-formativa secondo le leggi della grammatica e fonetica.

3. Struttura dei termini internazionali "in prestito"

Analizziamo la struttura dei "prestiti internazionali".

I termini internazionali mono-componente solitamente mantengono la loro semantica ed espressione grafica. Tali termini possono essere nomi e verbi (tabella 1).

Nel Medioevo la parola *filtrum* in latino aveva il significato di *feltro*. Quando è stata presa in prestito questa parola dal francese, il suo significato è stato modificato secondo la sua funzione. La parola *filtro* arrivò alla lessicologia internazionale dal francese.

Alcune parole internazionali bicomponenti e tricomponenti sono elencate nelle tabelle 2 e 3.

A volte questi termini sono costituiti da parole prese in prestito da lingue diverse, non dalla stessa lingua.

4. Gruppi "concettuali" di termini

Lo sviluppo del linguaggio "dinamico" è la base per l'utilizzo di ampie combinazioni di termini nei testi tecnici. Tutti i termini tecnici possono essere divisi in due gruppi concettuali: espressioni prestabilite nei dizionari specializzati e combinazioni libere di termini secondo il loro carattere conoscitivo (utilizzo).

nology. International words are the words which many languages borrow as usual in the unchanged forms from the language of the people creating these words together with corresponding things and phenomena.

The Dictionary of socio-linguistical terms [2] defines the international lexicology as the combination of international words being used in different kin (daughter) languages and unrelated languages within the cultural linguistic area. Every cultural linguistic area is characterized by its own international lexicology developing in its own origin. European international lexicology mainly consists of words of Latin and Old Greek words and in the less degree they are the words of other languages of Europe.

The Russian linguist A.A. REFORMATSKY noted that except using a mother tongue and a foreign language for borrowing words there is the third way of using antique heritage since Renaissance that belongs to everybody, that is using words and words patterns (models) and elements of Latin and Greek [3].

In his opinion antique heritage could be used by all nations adopting it to inner laws of their languages using these words and word-formative combinations according to the laws of the grammar and phonetics.

3. The structure of international borrowing terms

Let's analyze the structure of international borrowings.

TABELLA 1 – TABLE 1

Termini mono-componente internazionali
One-component international terms

transformer < transformare (Latin)
contact < contactus (Latin)
collection < collectio (Latin)
protection < protectio (Latin)
limit < limitis (Latin)
factor < factor (Latin)
abstract < abstractio (Latin)
segment < segmentum (Latin)
motor < motor (Latin)
model < modele (French) < modello (Italian)
converter < convertere (Latin)
ventilator < ventilator (Latin)
ventilation < ventilatio (Latin)
corrosion < corrosio (Latin)
distance < distantia (Latin)
viaduct < viaduc (French) < via (Latin) + duco (Latin)
platform < plate-forme (French)
transport < transportare (Latin)
transit < transitus (Latin)
capacity < capacitem (Latin)

OSSERVATORIO

TABELLA 2 – TABLE 2

Termini internazionali bi-componenti
Two-components international terms

<u>Technical condition</u> technical < τεχνικός (Greek) condition < conditio (Latin)
<u>Service interval</u> service < service (English) interval < intervallum (Latin)
<u>Service period</u> period < περίοδος (Greek)
<u>Service wagon</u> wagon < waggon (German)
<u>Restaurant wagon</u> restaurant < restaurant (French) wagon < waggon (German)
<u>Instrument transformer</u> instrument < instrumentum (Latin) transformer < transformare (Latin)
<u>Technical diagnostics</u> technical < τεχνικός (Greek) diagnostics < Διαγνωστικά (Greek)
<u>Line section</u> [8] line < linea (Latin) section < section (Old French) < sectionem (Latin)
<u>Capacity assessment</u> [4] capacity < capacitem (Latin) assessment < assessamentum (Latin)
<u>Capacity analysis</u> [4] analysis < analysis (Medieval Latin) < ανάλυση (Greek)
<u>Traffic density</u> [5] traffic < trafique (Middle French) < traffic (Italian) < trans- “across” + fricare “to rub” (Latin) density < densité (French) < dempsité (Old French) < densitas (Latin)
<u>Traffic sequence</u> [5] sequence < sequence (Old French) < sequentia (Medieval Latin) < sequentem (Latin)
<u>Operational regularity</u> [5] operational – operation + -al operation < operacion (Old French) < operationem (Latin) regularity < Middle French regularite (Middle French) < regularitas (Medieval Latin) < regularis (Latin)
<u>Safety system</u> safety < sauvete (Old French) < salvitatem (Medieval Latin) < salvus (Latin) system < systema (Late Latin) < systema (Greek)
<u>Freight traffic</u> [10] freight < vracht, vrecht (Middle Dutch or Middle Low German) < fragt (Danish) < frakt (Swedish) traffic < trafique (Middle French) < traffic (Italian) < trans- “across” + fricare “to rub” (Latin)
<u>Freight terminal</u> [6] terminal < terminalis (Latin)
<u>Freight transport</u> [7] transport < transporter (Old French) or directly from transportare (Latin)

TABELLA 3 – TABLE 3

Termini internazionali tri-componenti
Three-components international terms

<u>Sorting defective products</u> sorting < sorte (French) defective < defectus (Latin) product < productio (Latin) < producere (Latin)
<u>Track gauge defect</u> track < trac (Old French) gauge < gauge (Old North French) defect < defect (Middle French) < defectus (Latin)
<u>Track alignment defect</u> alignment < alignement (French) defect < defect (Middle French) < defectus (Latin)
<u>Track distortion defect</u> distortion < Distortionem (Latin) defect < defect (Middle French) < defectus (Latin)
<u>Track expansion gap</u> expansion < expansion (French) < expansionem (Late Latin) gap < gap (Old Norse) < common
Proto-Germanic (cognates: gapen (Middle Dutch, Dutch), gaffen (German), gapa (Swedish), gabe (Danish))
<u>Manual line block</u> manual < manualis (Latin) < manus (Latin) line < linea (Latin) block < bloquer (French) < bloc (Old French)
<u>Traffic density condition</u> [5] traffic < trafique (Middle French) < traffic (Italian) < trans- “across” + fricare “to rub” (Latin) density < densité (French) < dempsité (Old French) < densitas (Latin) condition < condicion (Old French) < condicionem (Latin)
<u>Double track line</u> [5] double < doble (Old French) < from Latin duplus “twofold, twice as much”, duo “two” track < trac (Old French) line < linea (Latin)
<u>Single track line</u> [5] single < sangle, sangle (Old French) < singulus (Latin)
<u>Intermodal transport system</u> [7] intermodal (inter- + modal) inter < inter (Latin) modal < modelle (Middle French) < modello (Italian) < modellus (Vulgar Latin) < modulus (Latin) system < systema (Late Latin) < systema (Greek)
<u>Line nominal voltage</u> [8] line < linea (Latin) nominal < nominalis (Latin) voltage (volt + -age) volt < voltaic (volta + -ic) volta – formed in recognition of Italian physicist Alessandro Volta

Durante l'analisi di testi tecnici troviamo che i termini multicomponente possono essere il risultato della combinazione di termini misti. Ogni parola è prestabilita nel dizionario ma non è fornita come un tutto unico e può essere caratterizzata come un termine multicomponente libero creato dall'autore o dal ricercatore. Tali termini sono d'interesse a causa della loro struttura. È un fatto co-

The one-component international terms usually retain their semantics and graphic expression. These terms can be nouns and verbs (table 1).

In the Middle Ages the word filtrum in Latin had the meaning felt. When this word was borrowed by French, its meaning was changed according to its function. The word filter came to the international lexicology from French.

OSSERVATORIO

mune che non tutte le unità di tali termini sono di origine internazionale.

1. Una o più parole internazionali sono i componenti principali dei termini multicomponente:

- *railway capacity model* [5];
- *railway traffic management*.

2. Uno o più termini internazionali con altro componente possono ivi, essere una parte attributiva di una combinazione multicomponente:

- *reliability-centered maintenance*;
- *track stability gap*;
- *track elasticity gap*;
- *aerodynamic upward force*.

Modificare la componente porta ad una modifica della semantica del termine libero:

- *current collection conditions*;
- *current collection quality*;
- *railway system* [9];
- *railway tunnel* [11].

3. Costruzione strutturata di termini liberi multicomponente. La struttura è fatta di termini internazionali:

- *contact force management result*.

5. Relazione tra la terminologia e lo sviluppo della scienza e della tecnologia

Lo sviluppo della terminologia in qualsiasi campo della scienza e della tecnologia dipende molto dal loro sviluppo e stato. Si è resa necessaria l'introduzione di nozioni e concetti nel campo lessicale. A volte le parole della lingua nazionale non potevano definire alcune nozioni, cose e fenomeni. I nomi di scienziati, inventori e progettisti sono stati adottati ufficialmente come unità terminologiche in situazioni comunicative connesse all'attività professionale. I sistemi terminologici delle lingue del mondo sono stati arricchiti da termini internazionali. I nomi di molti scienziati e inventori nei diversi campi di ingegneria, fisica, meccanica e tecnologia sono diventati termini internazionali comprensibili in tutti i sistemi di lingua: JOULE, KELVIN, VOLTA e molti altri. Tali nomi sono utilizzati per la creazione di nuovi termini: voltmetro, voltaggio, amperometro, equivalente di Norton, trasformazione Fourier, trasformazione Euclidea e così via.

Nel 1857 G. PULLMAN inventò un vagone ferroviario o vagone letto per viaggiatori. Era più comodo dei primi vagoni letto. Nell'inglese moderno *pullman* è usato come termine internazionale per una grande carrozza letto o treno speciale molto confortevole.

Pertanto, i termini internazionali che nelle loro forme

Some two-components and three-components international words are listed in tables 2 and 3.

Sometimes these terms consist of words borrowed from different languages, not from the same language.

4. Conceptual groups of terms

Dynamic language development is the basis for using wide term combinations in technical texts. All the technical terms can be divided into two conceptual groups: set expressions given in specialized dictionaries and free term combinations according to their cognitive character (usage).

While analyzing technical texts we find that multicomponent terms can be the result of combining mixed terms. Each word is fixed in the dictionary but as a whole unit it is not given in the dictionary and can be characterized as a free multicomponent term created by the author or investigator. Such terms are of interest on account of their structure. It is a usual fact that not all units of such terms are of international origin.

1. *The international word or words are the main components of the multicomponent terms:*

- *railway capacity model* [5];
- *railway traffic management*.

2. *An international term or terms with other component can be an attributive part of a multicomponent combination:*

- *reliability-centered maintenance*;
- *track stability gap*;
- *track elasticity gap*;
- *aerodynamic upward force*.

Changing the component leads to changing semantics of the free term:

- *current collection conditions*;
- *current collection quality*;
- *railway system* [9];
- *railway tunnel* [11].

3. *Framed construction of free multicomponent terms. The frame is made of international terms:*

- *contact force management result*.

5. The connection of terminology with the development of science and technology

The development of terminology in any field of science and technology greatly depends on their development and condition. Notions and concepts had to be introduced onto the lexical field. Sometimes the words of the national language couldn't define some notions, things and phenomena. The names of scientists, inventors and designers became officially adopted as terminological units in communicative situations connected with professional activity. The termi-

OSSERVATORIO

grafiche sono molto simili o coincidono in molte lingue e derivano da nomi propri sono di grande importanza per lo sviluppo di termini internazionali.

6. Combinazione di termini internazionali con parole comuni della lingua

I sistemi lessicali di molte lingue sono caratterizzati utilizzando elementi internazionali e unità di parola ordinaria in un termine (tabella 4).

7. Mutamento della semantica

Nella storia dello sviluppo del linguaggio i termini hanno un modo di trasformarsi molto difficile nella semantica, da una semplice unità di parola (a volte rimane così), alla formazione di una serie di tematiche in alcuni campi della tecnologia.

La parola *car* (auto) proveniva dal Celtico *carrus*, poi apparve in latino e in francese, più tardi in inglese e diventa un termine internazionale per diversi tipi di automobili, ad esempio, *dumpcar* (carro a bilico). In russo *думкар* è usato per vagone ferroviario adibito ad uso speciale per il trasporto di carbone, minerali e così via. È più facile usare questo termine per questo tipo di vagone che dare la sua definizione spiegando tutte le sue caratteristiche specifiche.

I nomi di alcuni particolari tipi di vagoni sono termini internazionali: *hopper* (tramoggia), *gondola*, *trailer* (rimorchio).

La stessa identica unità linguistica può entrare a far parte del sistema internazionale dei termini con significato diverso nella lingua di base e nella lingua del desti-

nological systems of the world languages were enriched by international terms. The names of many scientists and inventors in different fields of technology, physics, mechanics and engineering became international terms understandable in all language systems: JOULE, KELVIN, VOLTA and many others. These names are used for creating new terms: volt-meter, voltage, amperometer, Norton equivalent, Fourier transformation, Euclidean transformation and so on.

In 1857 G. PULLMAN invented a railroad coach or sleeper for overnight passenger travel. It was more comfortable than early sleepers. In modern English pullman is used as an international term for a large sleeping car or very comfortable special train.

Therefore, international terms which in their graphic forms are very close or coincide in many languages and are derived from proper names are of great importance for developing international terms.

6. The combination of international terms with common words of the language

Terminal systems of many languages are characterized by using international components and ordinary word units in one term (table 4).

7. The changing of semantics

In the history of the language development terms have a very difficult way of transformation in semantics from a simple word unit (sometimes it remains so) to the formation of a thematic series in some fields of technology.

The word car originated from the Celtic carrus, then it appeared in Latin and French, later in English and becomes an international term for different kinds of cars, for

TABELLA 4 – TABLE 4

Termini internazionali e combinazioni di parole ordinarie
International terms and ordinary words combinations

<u>Contact</u> loss contact < contactus (Latin)
<u>Lateral</u> wear lateral < latéral (Middle French) < lateralis (Latin)
Time <u>signal analysis</u> signal < signum (Latin) analysis < ἀνάλυση (Greek)
Train <u>formation</u> formation < formare (Latin) <u>Extra</u> trains
Extra < extra (Latin) railway <u>line</u> [5] line < linea (Latin)
Railway <u>operation</u> field [5] operation < operacion (Old French) < operationem (Latin)
Railway <u>operation regularity</u> [11] regularity < regularite (Middle French) < regularitas (Medieval Latin) < regularis (Latin)
Safety < sauvete (Old French) < salvitatem (Medieval Latin) < salvus (Latin)
Railway <u>package</u> [6] package < pakkage (Dutch)
Travel <u>diagram</u> [4] diagram < diagramme (French) < diagramma (Latin) < diagramma (Greek)
<u>Track</u> slope [8] track < trac (Old French)
Speed <u>limit</u> [8] limit < limiter (Old French) < limitare (Latin)
<u>Shuttle</u> train [6] shuttle < Old English scytel (Old English "a dart, arrow") < skutilaz Proto-Germanic (cognates: skutill (Old Norse "harpoon").

OSSERVATORIO

natorio. In inglese britannico *van* è un vagone ferroviario adibito al trasporto di merci o posta: *luggage van* (per bagagli), *goods van* (per merci), *mail van* (per la posta).

In russo significa un microbus o un piccolo veicolo adibito al trasporto di merci.

8. Trasferimento dei termini nel sistema delle lingue del destinatario

Le parole prese in prestito che compaiono simultaneamente nelle diverse lingue rientrano nelle modifiche morfologiche, sintattiche, fonetiche, grammaticali e ortografiche di date lingue. Esse si adeguano ai sistemi di queste lingue così tanto che i madrelingua non le percepiscono come parole straniere. La parola *train* (treno) è considerata una parola originale inglese. Ma studiando l'etimologia di quest'unità di lingua possiamo vedere che è di origine latina dal verbo *trahere* (trascinare, tirare dietro).

In russo molte parole internazionali non sono di difficile comprensione. Penetrano così profondamente il sistema linguistico russo che non vi è nessuna necessità di fare un'analisi semantica: *вагон* (*vagone*), *станция* (*stazione*), *багаж* (*bagagli*), *контейнер* (*contenitore*) e molti altri.

La parola *buffer*, una barra con molle forti posizionata su motori ferroviari per sopportare l'urto di un colpo o di una collisione, in russo *буфер* mantiene in una certa misura la pronuncia latina, ma graficamente è stato cambiata secondo le norme della lingua russa. Il termine *puffer* è stato adattato in tedesco con le norme fonetiche, grafiche e morfologiche della lingua. Ma è facilmente comprensibile.

9. Ruolo dei contatti internazionali

I termini non appartengono ad una sola lingua. Essi sono il risultato dello sviluppo di molte lingue e costituiscono un ampio campo di conquiste nella storia dell'umanità. Gli ampi contatti tra paesi e nazioni, lo sviluppo rapido della scienza e della tecnologia, le numerose traduzioni dal latino e greco hanno dato grandi possibilità di permeare nuovi termini nelle altre lingue native. L'evoluzione futura della terminologia dipende da molti fattori. Non vi è nessun bisogno di introdurre obbligatoriamente termini internazionali se vi sono parole nazionali che ben entrano nel sistema della terminologia nazionale. Ma lo stato dei rapporti e delle interazioni tra le società scientifiche del mondo rende inevitabile il processo d'internalizzazione della lessicologia nel campo della scienza e della tecnologia.

example, dumpcar. In Russian думкар is used for railway car of a special usage for transporting coal, ores and so on. It is easier to use this term for such kind of a car than to give its definition explaining all its specific features.

The names of some special kinds of cars are international terms: hopper, gondola, trailer.

One and the same language unit may enter the international system of terms with different meaning in the basic language and recipient language. In British English van is a railway carriage used for carrying goods or post: luggage van, goods van, mail van.

In Russian it means a microbus or a small vehicle used for carrying goods.

8. Penetrating the terms to the system of the recipient languages

Borrowed words appearing simultaneously in several languages fall under morphological, syntactic, phonetic, grammatical and orthographic changes of given languages. They adjust themselves to the systems of these languages so much that native speakers don't perceive them as foreign words. The word train is considered to be an original English word. But studying the etymology of this language unit we can see that it is of Latin origin from the verb trahere (to drag, to pull behind).

In Russian many international words are not difficult for understanding. They penetrate the Russian language system so deeply that there is no need to make semantic analysis: вагон (wagon), станция (station), багаж (baggage), контейнер (container) and many others.

The word buffer, a bar with strong springs placed on railway engines to bear the shock of a blow or collision, in Russian буфер retains to some degree its Latin pronunciation, but graphically it was changed according to the norms of the Russian language. The term puffer was adapted in German with phonetic, graphical and morphological norms of the language. But there are no difficulties in understanding it.

9. The role of international contacts

Terms do not belong to one language. They are the result of the development of many languages and constitute a wide field of achievements in the history of the mankind. Wide contacts among countries and nations, the rapid development of science and technology, numerous translations from Latin and Greek gave great possibilities of penetrating new terms to other native languages. The future evolution of terminology depends of many factors. There is no need in obligatory introducing international terms if there are national words well entering the national terminology system. But the state of the relations and interactions among world scientific societies makes the process of internalization of lexicology in the field of science and technology inevitable.

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] L.L. NELYUBIN - Defining dictionary. 3rd edition. M. FLINTA: Nauka, 2003. (Л.Л. Нелюбин Толковый переводоведческий словарь 3-е издание, переработанное. М.: Флинта: *Hayka*, 2003).
- [2] The Dictionary of sociolinguistical terms. M, Russian Academy of sciences, 2006. (Словарь социолингвистических терминов. М., РАН Институт языкознания. 2006).
- [3] A.A. REFORMATSKY – An introduction to linguistics. M., The Publishing House of Russian Department of Education, pp. 86-87, 1955. (А.А. Реформатский Введение в языкознание. М., Учебно-педагогическое издательство министерства, просвещения РСФСР, с.86-87, 1955).
- [4] N. COVIELLO, B. DALLA CHIARA, S. RICCI, "Scheduling algorithms for rail operations and the automatic generation of timetables: application for railway capacity and perturbation evaluation". *Ingegneria ferroviaria* N. 10, pp. 788-819, 2015.
- [5] S. RICCI, "Punctuality Based Calibration of Railway Capacity Models". *Proceedings of the Second International Conference on Railway Technology: Research, Development and Maintenance*, J. Pombo, (Editor), Civil-Comp Press, Stirlingshire, Scotland, 2014.
- [6] S. RICCI, "Systematic approach to functional requirements for future freight terminals", *Transport Research Arena*. Paris, 2014.
- [7] A. MANGONE, S. RICCI, "Modeling of port - freight village systems and loading units' tracking functions". *Ingegneria ferroviaria* N.1, pp. 7-36, 2014.
- [8] E. COSCIOTTI, S. RICCI, "Simulation and functional requirements of energy-efficient driving". *Rail Copenhagen 2013*, 5th International Conference in Railway Operations Research, Denmark, May 2013.
- [9] A. ACCETTURA, F. GARZIA, S. RICCI, "An early warning system for railways and highways tunnels using artificial neural networks". *Sicurezza ed esercizio ferroviario: Tecnologie e Regolamentazione per la Competizione*. Atti del 3 Convegno Nazionale - Roma, 7 giugno, pp. 205-212. 2013.
- [10] F. CIUFFINI, S. RICCI, G.R. SITONGIA, "Track access charge algorithms in EU railways: a dynamic benchmarking", *2nd International Conference on Road and Rail Infrastructure*, Dubrovnik, Croatia, 7-9 May 2012.
- [11] A. DICEMBRE, S. RICCI, "Railway traffic on high density urban corridors: Capacity, signalling and timetable", *Journal of Rail Transport Planning & Management*, N. 1, pp. 59-68, 2011.