



## **Advanced Rational Transport Evaluator and Multi-modal Information System**

### **Quadro di riferimento**

L'efficienza del trasporto merci è un fattore fondamentale per lo sviluppo economico dell'Europa e il "Libro bianco sui trasporti", pubblicato dalla Commissione Europea lo scorso 28 marzo, dichiara che *"I trasporti sono fondamentali per la nostra economia e la nostra società. La mobilità svolge un ruolo vitale per il mercato interno e la qualità di vita dei cittadini che fruiscono della libertà di viaggiare. I trasporti sono funzionali alla crescita economica e dell'occupazione e devono essere sostenibili in vista delle nuove sfide che viviamo. Data la dimensione globale dei trasporti, gli interventi, per essere efficaci, richiedono un'intensa cooperazione internazionale.*

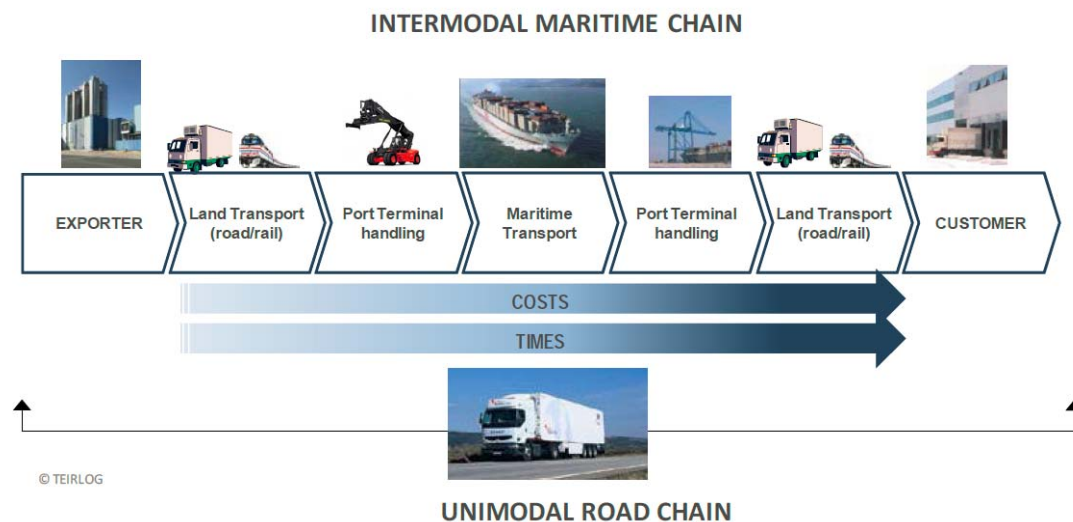
*La prosperità futura del nostro continente dipenderà dalla capacità di tutte le sue regioni di rimanere pienamente — e in modo competitivo — integrate nell'economia mondiale. A questo fine è fondamentale poter contare su un sistema di trasporti efficiente".*

La tendenza a sfruttare indiscriminatamente il trasporto su strada ha fatto sì che oggi tale modalità è divenuta non solo prevalente, ma preponderante (quota 85% in Italia). Ciò implica strade congestionate, alta incidentalità, problemi ambientali e altri impatti esterni negativi.

*"Occorre utilizzare in modo più efficiente i mezzi di trasporto e le infrastrutture, disporre di una logistica avanzata e di misure di mercato quali il pieno sviluppo di un mercato europeo integrato dei trasporti su rotaia, l'eliminazione delle restrizioni al cabotaggio, l'abolizione degli ostacoli al trasporto marittimo a corto raggio, la fissazione corretta delle tariffe ecc."*

E ancora occorre sfruttare con più intelligenza l'opportunità di realizzare i trasporti sfruttando un approccio integrato fra le diverse modalità: il che non è semplice, occorrono infrastrutture adeguate (porti, centri intermodali e depositi attrezzati), ma occorrono anche strumenti di supporto, "know-how" e in prospettiva deve decollare un'offerta innovativa delle grandi e medie società di trasporto capace di offrire soluzioni di trasporto integrato. D'altra parte, spesso modalità alternative al tutto strada potrebbero in molte occasioni essere utilizzate per garantire il trasporto fra il punto di origine della merce e il punto di destinazione, ma l'unità di carico selezionata spesso permette di operare attraverso la sola modalità stradale (automezzi telonati o furgonati da 13,60 mt. potenzialmente surrogabili da contenitori di dimensioni equivalenti es. 45' o simili in grado di essere utilizzati validamente anche in mare o su strada ferrata).

Ovviamente ogni modalità ha i suoi vantaggi in rapporto a diversi fattori (costo, tipo di carico, distanza, tempo di transito, le infrastrutture disponibili, ecc), ma ci sono anche distanze di "break-even" che, in termini di costo complessivo, permettono di ottenere vantaggi significativi via via crescenti con l'aumentare della distanza che separa il punto di origine da quello di destinazione della merce.



### **Progetto ARTEMIS**

Il progetto ARTEMIS (Advanced Rational Transport Evaluator and Multi-modal Information System), è un progetto co-finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del Programma Marco Polo II.

Il progetto, che vede la partecipazione di partner provenienti da Spagna, Francia, Slovenia e Italia si pone l'obiettivo di costruire una piattaforma informativa in grado di supportare i decision maker del settore dei trasporti e

della logistica al fine di favorire una ripartizione modale più efficiente e meno costosa.

Il coordinatore del progetto è Nethun S.p.A. e gli altri partner sono: IIC-Istituto Internazionale delle Comunicazioni (IT), ILog- Iniziative Logistiche (IT), Cercle pour l'Optimodalité en Europe (FR), Optisoft (IT), Thetis (IT), Port Authority of Tarragona (ES), Teirlog Ingenieria (ES), Gefco Espana (ES), Omega Consult (SLO), Cadmo Conoscimento (ES).

Associated Partner and Stakeholder: SITO SPA – Società Interporto di Torino (IT)

### **Che cos'è ARTEMIS?**

ARTEMIS può essere definito come uno strumento tecnologicamente avanzato per la valutazione delle alternative per le spedizioni di merci da origine a destinazione (door-to-door).

ARTEMIS è in grado sia di indicare i percorsi ottimali nella mono-modalità stradale, sia di valutare le opportunità e le convenienze del trasporto multimodale.

ARTEMIS può essere sfruttato inoltre per operare la scelta ottimale delle unità di carico sia in rapporto alle situazioni monomodali, sia a quelle multimodali e per sfruttare nel modo migliore lo spazio disponibile all'interno della stessa unità.

ARTEMIS offre una visione chiara delle varie opzioni che potrebbero essere selezionate nelle attività di pianificazione e nei processi decisionali operativi.

In particolare ARTEMIS è uno strumento di supporto in grado di considerare e valutare i reali vincoli logistici, quali: disponibilità delle unità di carico e dei mezzi di trasporto, tempi di instradamento, vincoli di consegna.

ARTEMIS pesa le diverse alternative possibili in termini di prestazioni, costi ed efficienza ambientale, e consente di identificare la soluzione ottimale in base alla priorità dettate in precedenza dall'utente e mostra perché le altre alternative considerabili sono meno competitive.

Infatti ARTEMIS permette di conseguire i seguenti obiettivi:

- il routing ottimale per ogni anello della catena multi-modale o mono-modale (mare, fiume, ferrovia, strada), e le alternative possibili;
- completa mappatura del percorso ottimale nell'ambito dell'intera area Europea.

- definizione degli obiettivi prioritari (tempi di consegna, costi, impatto ambientale, ecc);
- selezione dell'unità di carico ottimale in base a parametri definibili: peso, volume, tipo pallett, punti di partenza e di arrivo, ecc.;
- caricamento ottimale delle merci;
- selezione del percorso per la modalità mono-modale o per quella integrata;
- calcolo del costo per ogni segmento di percorso (strada, ferrovia, fiume o mare) per unità di carico, in peso, in volume, ecc..

ARTEMIS fornisce un' approccio innovativo che combina la valutazione delle modalità di trasporto, con il routing, la scelta dell'unità di carico, il caricamento ottimale dei mezzi, il calcolo dei costi e in generale è in grado di considerare i fattori logistici coinvolti.

I vantaggi e/o svantaggi delle alternative, anche di quelle eventualmente non selezionate, verranno mostrati, se d'interesse, al fine di fornire elementi di valutazione strategica ai possibili utilizzatori del sistema, ovvero sostenere gli imprenditori nella pianificazione delle operazioni multi-modali e le pubbliche amministrazioni nella pianificazione delle misure appropriate e delle infrastrutture utili (es.: attivazione di un nuovo terminal ro-ro o di un nuovo interporto).

Riassumendo, lo scopo di ARTEMIS è quello di creare, grazie alle nuove tecnologie, una piattaforma di informazione interattiva dedicata all'ottimizzazione dei trasporti che consenta agli utenti di utilizzare i sistemi di trasporto in modo vantaggioso ed efficace, mostrando come migliorare, razionalizzare e ottimizzare i metodi di lavoro e le procedure.

### **Fattori di riferimento**

In sintesi la Piattaforma ARTEMIS ha lo scopo di suggerire le soluzioni intermodali per le proposte di viaggio che gli operatori inseriranno a sistema.

Al fine di fornire soluzioni corrette e realmente utilizzabili, il sistema prevederà la caratterizzazione dei profili descritti di seguito.

**Proposta di Trasporto:** La proposta di trasporto dovrà essere caratterizzata da tutte quelle informazioni che connotano la merce da trasportare: il luogo dal quale ritirare, dove consegnare la merce, eventuali tempistiche sia in ritiro sia in consegna e i quantitativi da trasportare. L'incrocio di queste informazioni con i dati cartografici e le informazioni relative ai nodi multimodali produrrà un insieme di soluzioni possibili da proporre all'utente. Le informazioni sulla partenza e sulla destinazione inserite sottoforma di indirizzo verranno associate automaticamente a punti geografici presenti sulla cartografia, estraendo opportunamente le informazioni di latitudine e longitudine.

Riassumendo, la proposta di trasporto dovrà essere caratterizzata dalle seguenti informazioni:

- Partenza
- Destinazione
- Peso/Volume
- Tempi Ritiro/consegna
- Tipo di merce trasportata

**Nodi Multimodali:** le informazioni necessarie alla definizione di un nodo multimodale interessano principalmente la dislocazione del nodo stesso e le tipologie di intermodalità che interessano il nodo. Viene specificato per ogni tipo di intermodalità gli altri nodi intermodali raggiungibili, le finestre temporali di accettazione merce, i tempi medi di lavorazione, le tipologie di Casse/mezzi accettati.

Riassumendo, i nodi Multimodali dovranno essere caratterizzati dalle seguenti informazioni:

- Indirizzo
- Tipologia di multimodalità
  - Altri Nodi multimodali raggiungibili
- Time window
- Tipologie di packing e di contenimento accettate
- Tempi medi di lavorazione/evasione spedizione

**Fornitore di capacità di trasporto:** le informazioni che riguardano i supplier di servizi di trasporto saranno solamente a carattere informativo, e di configurazione. Ad essi non verrà richiesto di inserire informazioni sensibili relative ai costi ma sarà sufficiente che inseriscano i dati relativi alla loro disponibilità nell'effettuare le diverse modalità di trasporto, con determinate tratte in orari definiti e con tipologie di casse/mezzi specifici. Queste informazioni, opportunamente inserite, permetteranno ai vari Supplier di avere maggiore evidenza in fase di presentazione delle soluzioni all'utente che richiede suggerimenti sul trasporto multimodale. In tal modo il risultato ottenuto conterrà anche suggerimenti sulle aziende fornitrici di servizi che possono effettuare trasporti per quanto richiesto dall'utente.

In conclusione, possiamo caratterizzare i supplier nel seguente modo:

- Possibilità Multi-modalità
  - Tratte servite
- Informazioni generali sulle attività svolte

**Utenti:** ogni utente registrato a sistema sarà caratterizzato da informazioni anagrafiche relative alla denominazione, alla dislocazione geografica (per eventuali reportistiche di carattere geopolitico) ed eventualmente informazioni relative al costo pattuito con i suppliers per le diverse tratte. Ogni users potrà

prendere visione dello storico delle precedenti elaborazioni, creare pianificazioni nuove, modificare dati riguardanti la propria iscrizione. Nel caso non sia suo interesse inserire a sistema i costi reali richiesti dai suppliers per l'effettuazione delle diverse tratte, il sistema proporrà soluzioni calcolate sulla base delle cosiddette tariffe di default inserite a sistema dagli amministratori:

- Denominazione e informazioni geografiche
- Tariffe negoziate con i suppliers (informazioni private).

**Tipologie dei moduli di contenimento per il trasporto:** all'interno del sistema si potranno gestire i diversi moduli di contenimento utilizzabili per l'intermodalità (cassa mobile, 20box, 40box, 45box, pianale, furgonato, telonato, etc.) per ognuno di essi potranno essere specificate informazioni sulla portata massima (sia in peso, che volumetrica), la tara, le dimensioni e eventuali incompatibilità con le diverse tipologie di merce. Tali definizioni permetteranno di limitare le possibili combinazioni nella ricerca delle soluzioni di viaggio. Riassumendo le tipologie di dei moduli di contenimento saranno caratterizzate da:

- Denominazione
- Dimensioni
- Portata (m3)
- Portata (kg)
- Tara
- Incompatibilità con merce.

**Cartografia:** all'interno del sistema saranno presenti diverse tipologie di cartografia: stradale, ferroviaria, marittima e fluviale. Per le cartografie ferroviarie, navali e fluviali si potranno gestire eventuali nuove tratte ed eventuali nuove rotte che nel corso del tempo potranno nascere ed entreranno a far parte del sistema.

### **Come accedere alla piattaforma ARTEMIS**

ARTEMIS consiste in una piattaforma basata su internet. Attraverso il sito [www.artemis-project.eu](http://www.artemis-project.eu) sarà possibile per accedere a tutti i servizi che la piattaforma offrirà.

Tramite il sito internet, l'utente finale si affaccerà ad una piattaforma informativa che consentirà l'accesso controllato a tutti i servizi di ARTEMIS, sia al sistema di simulazione del trasporto, sia al sistema di e-learning e costituirà anche l'interfaccia sia per gli utenti, sia per i partner che hanno realizzato il sistema e sia per la Commissione Europea che potrà ottenere le informazioni sul progetto e monitorare le attività di sviluppo, il corretto funzionamento del sistema e verificare gli strumenti disponibili.

Il sistema sarà strutturato in tre sezioni:

1. una sezione pubblica: contiene pagine di informazioni che descrivono il progetto e la sua missione.

2. una sezione privata comprendente il raccordo con gli algoritmi di analisi e ricerca delle soluzioni ottimali e l'accesso alla consultazione o aggiornamento dei dati e dei documenti "privati".
3. uno spazio sociale "blog" dove esperti e operatori logistici possono scambiare conoscenze, valutazioni e competenze.

### **Le azioni di supporto per la diffusione della piattaforma**

Le azioni previste a supporto dell'iniziativa

- a) Realizzazione del sistema di simulazione del trasporto in grado di
  - ✓ valutare l'ottimizzazione del carico, dei mezzi, del trasporto dei percorsi, ecc.,
  - ✓ semplificare la generazione dei percorsi alternativi per i percorsi stradali e o multimodali,
  - ✓ analizzare le varie offerte di trasporto, e suggerire, in conformità con i requisiti indicati, le soluzioni ottimali per un trasporto multimodale o mono-modale di trasporto (strada, ferrovia, fiume, mare ).
- b) Un sistema di supporto per l'addestramento all'utilizzazione degli strumenti "e-learning tool" che illustrerà in dettaglio le questioni affrontate da ARTEMIS e consentirà ai utenti di divenire "esperti" della piattaforma in grado di trasferire le loro competenze verso la loro comunità.
- c) Una campagna di marketing basata sulla diffusione delle informazioni relative ad ARTEMIS attraverso workshop dedicati tesi a dare agli utenti una chiara comprensione degli obiettivi strategici ed i benefici specifici affrontati con iniziativa ARTEMIS e ad illustrare tutti i servizi offerti.
- d) Un'azione di formazione basata su dei seminari dedicati. Questi seminari saranno focalizzati sull'uso concreto di ARTEMIS: che illustrerà le funzioni disponibili e le caratteristiche innovative del sistema al fine di creare la massima consapevolezza e l'impegno verso il nuovo approccio. La presentazione del progetto permetterà ai partecipanti di essere introdotti nel reale utilizzo di ARTEMIS, lasciando che l'utente prenda confidenza con la piattaforma, sviluppare l'analisi di specifici casi operativi e preparare l'utente stesso ad affrontare tutte le possibili situazioni, le esigenze e i vincoli.

### **Profilo dei requisiti funzionali e di processo**

#### La scelta del mezzo

Il primo passo è quello di identificare i fattori che influenzano la scelta del mezzo di trasporto, ossia:

- ✓ Costo della spedizione
- ✓ Frequenza (numero di spedizioni all'anno)
- ✓ Tempo di transito: giorni necessari per coprire la distanza tra il punto di origine e luogo di destinazione
- ✓ Danni: percentuale di danno per un determinato percorso utilizzando una certa modalità (dato statistico consolidato)
- ✓ Ritardo: percentuale di ritardo rispetto al tempo di transito per un determinato percorso e una certa modalità
- ✓ Le emissioni di CO2 di ciascuna modalità.

Il prezzo unitamente al tempo di transito sono i fattori decisivi nella scelta del modo di trasporto, così, dai fattori di cui sopra, la piattaforma ARTEMIS dovrebbe calcolare, per ogni catena di trasporto, almeno i seguenti parametri (sempre considerando l'intera catena di un caso di trasporto "porta a porta"):

- ✓ Tempo di transito
- ✓ Spese di trasporto
- ✓ Costi esterni dei trasporti.

### Il trasporto stradale e le distanze

Al fine di determinare il tempo di transito, dobbiamo calcolare la distanza percorribile (su strada o con altre modalità) tra l'origine e la destinazione, o tra l'origine, i porti più prossimi, i raccordi ferroviari vicini e i relativi interporti, o depositi in prossimità delle vie d'acqua navigabili, pertanto tali punti di riferimento ed i percorsi possibili relativi saranno impiantati nella piattaforma. Al sistema verranno descritte tutte le tratte possibili dotando il sistema della conoscenza di molti percorsi alternativi, indicando per ognuno la distanza di viaggio.

Il sistema fornirà la migliore opzione tra le diverse alternative, in base al fattore distanza minima.

### I tempi di transito

Nelle catene intermodali è necessario integrare tutti i tempi componenti il trasporto dal picking alla consegna e pertanto occorre sommare i tempi delle tratte stradali con i tempi delle tratte ferroviarie e/o marittime e/o fluviali:

- Tempi tratta stradale,
- Tempi tratta ferroviaria, e / o marittima, o / e fluviale,
- Tempi per operazioni presso i nodi intermodali (terminal, porti, interporti, depositi, ecc.).



Il tempo di transito stradale sarà calcolato in base alle norme europee. Infatti per la maggior parte dei veicoli adibiti al trasporto merci va applicato il Regolamento CE n. 561/2006 che prevede un tempo massimo di guida giornaliero (tempo totale di guida tra la fine di un periodo di riposo giornaliero e l'inizio del periodo di riposo giornaliero seguente) e un riposo giornaliero obbligatorio. Tutti questi fattori vanno presi in considerazione nel calcolo del tempo di transito.

D'altra parte, il tempo di guida dipende dalla velocità media del veicolo nei diversi tipi di strade (locali, nazionali, autostrade, ecc.).

L'utente può personalizzare i propri parametri.

I tempi correlati alle tratte marittime o ferroviarie saranno basati sui tempi effettivi di transito sulla tratta interessata.

Nelle situazioni intermodali sarà necessario aggiungere i tempi spesi per le operazioni di trasferimento modale (magazzini, piattaforme di caricamento, attese nei porti, nei terminal ferroviari, ecc.) sul percorso di trasporto. Questi tempi possono variare sensibilmente da località/operatore e tipo di terminal e in rapporto al mezzo (in generale, questi tempi sono maggiori per l'handling dei contenitori che per la gestione dei semirimorchi).

### *I costi del trasporto*

La Piattaforma ARTEMIS potrà consentire agli spedizionieri o ai fornitori di servizi di valutare facilmente il modo più economico di trasporto tenendo conto delle diverse caratteristiche, parametri e dati strutturati nel sistema (distanza, tipo di unità di carico, il numero di unità vendute, ecc).

In particolare nel calcolo i costi di trasporto i seguenti dati saranno presi in considerazione:

- Il peso effettivo o il volume della partita (in tonnellate o metri cubi)
- Distanza
- Modalità di trasporto
- Spese di spedizione
- Mezzo accompagnato o non-accompagnato.

In caso di trasporto su strada probabilmente ci saranno tariffe diverse per diverse estensioni di chilometraggio. Trasporti su distanze brevi presentano costi € / km maggiori rispetto ai trasferimenti su lunghe distanze. Il costo, in genere, dipende dalla combinazione origine / destinazione. Se in quel viaggio ci

saranno poche possibilità di un ritorno con un nuovo carico, i prezzi, ovviamente, crescono.

Le tariffe ufficiali fornite dalle statistiche nazionali dei vari Paesi potrebbero essere utilizzate per stime orientative, in alternativa di volta in volta l'utente può indicare i prezzi reali ottenuti (direttamente dal fornitore del trasporto o attraverso una gara d'appalto), in tal modo il risultato sarà più attendibile.

In caso di tratte multimodali altri dati verranno presi in considerazione, ossia:

- Costi indotti da operazioni di carico e scarico
- Addebiti per il transito attraverso i porti o i centri intermodali
- Costo di ogni tratta di trasporto

Il costo totale del trasporto sarà la somma di tutti i singoli costi coinvolti.

Ovviamente qualsiasi catena intermodale inizia e finisce con la tratta stradale (primo / ultimo miglio) e sarà calcolata come trasporto su strada distribuito su due tratte.

La modalità di trasporto ferroviario richiede un costo aggiuntivo per drayage all'origine e alla destinazione e include un costo iniziale, cioè il costo delle operazioni dal camion al treno nel terminal ferroviario e un altro costo simile al terminale di destinazione.

Per le tratte marittime i costi generalmente includono:

- Le tariffe dei terminal portuali a seconda del porto di provenienza e del porto di destinazione
- Sovraprezzi di spedizione: addebiti aggiuntivi per compensare variazioni dei costi o le operazioni portuali delle navi. Alcuni di essi sono: CAF (variazione dei cambi), BAF (variazione costi Bunker) o addirittura il rischio di guerra. Essi variano costantemente e, a volte dipendono dal porto di destinazione. Questo costringe la piattaforma ad aggiornare le tariffe in base alle modifiche operate dalla linea di navigazione. Le tariffe reali, conseguenti alle trattative private tra gli Utenti e le compagnie di navigazione, devono sempre essere gestite ed aggiornate nel sistema dagli Utenti
- Costi aggiuntivi dei porti di provenienza e destinazione,
- Il costo del trasporto su strada sul primo / ultimo miglio.

I servizi di trasporto fluviale sono molto simili al trasporto ferroviario in termini di criteri di costo.

Ogni volta che i costi delle tratte marittime o fluviali non sono noti saranno calcolati sulla base delle tariffe dichiarate dalla compagnia marittima o come costo medio statistico sulla tratta.

Nel trasporto multimodale è necessario tener conto del costo generato dai terminal. Questo costo varia anche significativamente da terminalista a terminalista in rapporto alle situazioni di concorrenza o di monopolio esistenti. In generale, questi costi sono più alti per l'handling dei contenitori che per quello dei semirimorchi, e spesso possono essere inclusi nella tariffa offerta dalla compagnia di navigazione.

### I costi esterni

I costi esterni verranno calcolati dalla piattaforma sulla base dei parametri previsti dal Programma Marco Polo. Il metodo è semplice e consolidato e fornisce i costi esterni di ciascuna catena o tratta considerando le differenti modalità possibili, le distanze, i pesi e i volumi delle merci trasportate.