

CIELI

Centro Italiano di Eccellenza per la Logistica Integrata

Linea 3: LOGISTICA E SICUREZZA

Responsabile Prof. Giuseppe Sciutto - DIE

Programma di Ricerca N. 3

Valutazione del livello di sicurezza globale nelle modalità di trasporto

Genova, 4 maggio 2005

Descrizione del Programma di Ricerca

L'obiettivo è lo studio degli aspetti di Safety e Security del trasporto nell'ambito della catena logistica integrata.

La ricerca viene suddivisa in due fasi:

Fase 1: analisi teorica delle problematiche

Fase 2: analisi di situazioni operative

Prima Fase

Definizione di un approccio metodologico basato su tecniche di analisi del rischio per:

identificare i possibili Hazard conseguenza di guasti tecnologici/errori umani (Safety) e di azioni dolose/terroristiche (Security)

Valutare la probabilità di occorrenza e le conseguenze sia sull'incolumità delle persone che sull'integrità delle infrastrutture

Classificare il rischio associato ad ogni Hazard in base al binomio Gravità delle Conseguenze – Frequenza dell'occorrenza dell'evento

Seconda Fase

Identificazione delle Tecnologie a supporto della sicurezza globale.

Valutazione dell'influenza sul livello di rischio delle menzionate tecnologie mediante applicazione della metodologia di cui alla fase 1 sia ad ipotetici scenari operativi che ad un "Case Study" reale

Valutazione della generalità funzionale e dell'applicabilità operativa della metodologia

STATO DELL'ARTE

E' stata svolta un'analisi, per ogni categoria di sistema di trasporto inserito nella catena intermodale (stradale, ferroviario, navale), mirante alla definizione della situazione "as is".

L'analisi è stata svolta con la finalità di:

- Identificare carenze normative che contribuiscono alla formazione di "anelli deboli" nella catena intermodale

- Identificare i settori che necessitano di una più incisiva applicazione di nuove tecnologie per ottenere l'incremento dei valori di Safety e Security

Particolare attenzione è stata dedicata al settore ferroviario, in quanto particolarmente vulnerabile (Madrid) ed interessato da imponenti sforzi tecnologico-normativi connessi al raggiungimento della interoperabilità a livello europeo.

SAFETY E SECURITY– ASPETTO NORMATIVO

Trasporto su Strada

EUROPA (Gennaio 2001): il Libro Bianco “La politica europea dei trasporti” mira a dimezzare entro il 2010 i circa 40.000 decessi causati da incidenti stradali. Provvedimenti:

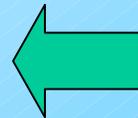
- armonizzazione delle sanzioni (limiti di velocità, tasso alcolico, uso di droghe, etc.)
- promozione di nuove tecnologie al servizio della sicurezza stradale
- miglioramento degli standard di sicurezza delle infrastrutture di trasporto

ITALIA (novembre 2002): Piano Nazionale per la Sicurezza Stradale, predisposto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed approvato dal CIPE. Finalità:

- creare le condizioni per una mobilità sicura e sostenibile, riducendo il numero di vittime degli incidenti stradali (6.015 nel 2003) e gli ingenti costi sociali
- investire le Regioni, cui è affidata la gestione dei Programmi annuali di attuazione del Piano.

Revisione del codice della Strada

- § Legge delega 2 marzo 2001, n. 85
- § Decreto legislativo 15 gennaio 2002, n. 9
- § Decreto legge 27 giugno 2003, n. 151
- § Legge 1 agosto 2003, n. 214



Provvedimenti miranti a ridurre l'incidentalità dovuta al *fattore umano*

A differenza dei settori ferroviario (ERA), marittimo (EMSA) ed aereo (EASA), NON ESISTE un'agenzia per la sicurezza stradale

SAFETY E SECURITY– ASPETTO NORMATIVO

Trasporto Marittimo – Nodi di Scambio Modale

Gli USA hanno elaborato una serie di strumenti legislativi per ridurre il rischio di subire atti terroristici, quali:

Il C-TPAT (Custom-Trade Partnership Against Terrorism) con cui gli operatori internazionali di trasporto si impegnano nell'elaborazione di nuove procedure per incrementare il livello di security in cambio di una maggiore velocità di inoltro delle merci negli USA.

La CSI (Custom Security Initiative) – Accordi bilaterali con i Governi degli altri paesi per effettuare lo screening e l'ispezione di container potenzialmente a rischio. Le dogane italiane vi hanno aderito nel novembre 2002. (Regola delle 24 Ore: comunicazione del manifesto di carico alle autorità USA 24 ore prima che le merci siano caricate in una nave destinata agli USA)

L'istituzione del DHS (Departmentt of Homeland Security) e l'adozione del MTSA (Maritime Security Act)

Sulla scia di questi provvedimenti, L'IMO (International Maritime Organisation) ha realizzato una serie di emendamenti al SOLAS del 1974 (Safety Of Life At Sea Convention) in cui è compreso il nuovo ISPS code.

Il Parlamento Europeo ha approvato nel marzo 2004 una proposta di regolamento europeo per il miglioramento della security delle navi e degli impianti portuali.

Sono attese due direttive della comunità europea: la prima dovrebbe estendere a tutta l'area portuale i principi del codice ISPS, la seconda dovrebbe riguardare la sicurezza del trasporto intermodale.

SAFETY E SECURITY– ASPETTO NORMATIVO

Trasporto Ferroviario - Nazionale

Nell'esercizio delle ferrovie si devono adottare le misure e le cautele suggerite dalla tecnica e dalla pratica, atte ad evitare sinistri

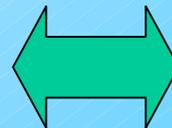
(DPR 753/1980)

L'obiettivo primario è il raggiungimento di valori nulli di incidentalità

(Disp. G.I. 15/2004)

L'approccio FAIL-SAFE

Un eventuale guasto degli apparati di sicurezza utilizzati per la gestione della circolazione ferroviaria può essere accettato solo se in sua presenza il sistema si pone in condizioni più restrittive (riduzione di velocità fino all'arresto)



La sicurezza non ha numero (introdotto dalle **CENELEC**)
Non è considerato il concetto di rischio (introdotto dal **D.D. 247/VIG3 del 2000**)

SAFETY E SECURITY– ASPETTO NORMATIVO

Trasporto Ferroviario – Livello Europeo

L'approccio alle CENELEC in FS
(Disposizioni del G.I. 28/2002 e 32/2002)

- Analisi del rischio qualitativa
Prodotti/sistemi con funzioni di sicurezza per la circolazione: Safety Integrity Level (SIL) 4

Norme CENELEC

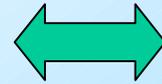
- **EN50126**: normativa base che descrive il ciclo di vita del sistema ferroviario- specificazione e dimostrazione dei parametri RAMS
- **EN50129**: standard per i sistemi ferroviari di segnalamento con i requisiti di sicurezza (requisiti HW e aspetti sistemistici)
- **EN50128**: standard per i sistemi ferroviari di segnalamento con i requisiti di sicurezza (requisiti SW)
- **EN50159**: standard per le comunicazioni fail-safe

SAFETY E SECURITY– ASPETTO NORMATIVO

Trasporto Ferroviario – Livello Europeo

Alta Velocità **96/48/EC**

Convenzionale **2001/16/EC**



Emendati dalla
direttiva **2004/50/EC**

Stabiliscono caratteristiche di Interoperabilità e Safety relativamente a:

- Infrastrutture
- Energia
- CCS
- Rolling Stock
- Manutenibilità
- Ambiente
- Controllo
- Utilizzatori

SAFETY E SECURITY– ASPETTO NORMATIVO

Trasporto Ferroviario – Livello Europeo

La normativa di riferimento è la 96/48/EC “Specifiche Tecniche per l’Interoperabilità”.

Contiene le caratteristiche tecniche dei componenti per l’interoperabilità facenti parte sia del sottosistema di terra che del sottosistema di bordo delle reti di trasporto ad alta velocità.

Il documento rimanda ad una serie di documenti esterni, chiamati *Subsets*, in cui vengono riportati i requisiti di cui, con evidenza documentale, dovrà essere dimostrata la copertura da parte dei documenti di progetto delle singole tratte nazionali.

SAFETY E SECURITY– ASPETTO NORMATIVO

Trasporto Ferroviario – Livello Europeo

In particolare si è analizzata la TSI relativa al sottosistema CCS – Controllo Comando e Segnalamento.

In essa sono definiti i:

- Requisiti relativi alle Interfacce
- Requisiti relativi alle Funzioni
- Requisiti Prestazionali

necessari per il raggiungimento dell'interoperabilità tecnica, prerequisito per l'ottenimento della interoperabilità operativa.

Sono stati descritti “set” di requisiti relativi a

- Componenti di Interoperabilità (Boe, RBC, LEU...)
- Funzioni di Interoperabilità (Safety, Funzionalità ETCS...)

Per ognuno degli elementi di cui sopra, il documento CCS – TSI definisce le adeguate procedure per la verifica di conformità CE (*Modules*).

SAFETY E SECURITY– ASPETTO NORMATIVO

Trasporto Ferroviario – Livello Nazionale

La commissione Europea ha avviato la realizzazione del **Programma Europeo per la Protezione delle Infrastrutture EPCIP**.

Obiettivo: Promuovere un forum permanente che consenta di individuare le strutture critiche, analizzare la loro vulnerabilità ed interdipendenza e presentare soluzioni per proteggerle e per prepararle a tutte le evenienze

L'Italia ha recentemente varato il “**PIANO DI PREVENZIONE ANTITERRORISMO**” per l'intera rete ferroviaria.

SAFETY E SECURITY– ASPETTO TECNOLOGICO

Trasporto Stradale

Tecnologie di tipo innovativo miranti ad incrementare il livello di **Safety**

Front Object Detection – Rilevazione di oggetti sulla carreggiata

Driver Monitoring – Valutazione del livello di attenzione del guidatore, per prevenire il “colpo di sonno”

Sistemi per il mantenimento della carreggiata - Eseguono correzioni della traiettoria real time

A livello di **Security**, sia in ambito nazionale che internazionale, non esistono piani per l'applicazione di precise tecnologie atte a prevenire il perpetrarsi di azioni terroristiche e dolose.

SAFETY E SECURITY– ASPETTO TECNOLOGICO

Trasporto Marittimo – Nodi di Scambio Modale

Sistemi Anti-intrusione di protezione perimetrale

Sistemi con struttura autoportante (barriere ad infrarossi o a microonde)

Sensori associati alle recinzioni (cavo microfonico, cavi in fibra ottica, sistemi a filo sensibile)

Sensori interrati (sistemi idraulici a misura di pressione, rilevatori di dispersione elettromagnetica)

Illuminazione

Posizionamento di adeguate torri faro, eventualmente ridondate e monitorate da un controllo centralizzato, nelle zone ritenute più critiche.

Videosorveglianza

Ubicazione adeguata di telecamere le cui riprese devono essere disponibili in real-time nella sala operativa.

Sistemi di tipo DVS (Digital Video Surveillance) – unione dei collaudati sistemi TVCC con le tecnologie DVR (Digital Video Recording)

Rete di Comunicazione

Per effettuare un controllo centralizzato delle informazioni relative alla security, si dovrà realizzare una rete di comunicazione scomponibile in:

Livello Fisico (collegamenti fisici)

Livello di Trasporto (definizione del protocollo di comunicazione)

Livello di applicazione (insieme delle applicazioni coinvolte)

SAFETY E SECURITY– ASPETTO TECNOLOGICO

Trasporto Marittimo – Nodi di Scambio Modale

Controllo Accessi

Sistemi per l'identificazione dei mezzi e delle persone che accedono alle aree portuali

OCR (Optical Character Recognition) – sistemi ottici in grado di riconoscere i codici identificativi dei container o delle targhe degli automezzi su cui vengono trasportati.

In futuro si prevede l'utilizzo, per situazioni di elevata vulnerabilità, di sistemi biometrici di riconoscimento delle persone autorizzate all'ingresso nei terminal. (Impronte digitali, scansione dell'iride)

Controllo Merci

Sistemi per l'individuazione di materiale potenzialmente pericoloso.

Al fine di velocizzare il processo di controllo, che altrimenti indurrebbe ritardi inaccettabili nello smistamento e stoccaggio delle merci, ci si potrebbe avvalere di strumenti quali scanner e contatori geyger, unitamente ad una ottimizzazione delle dinamiche della catena logistica.

SAFETY E SECURITY– ASPETTO TECNOLOGICO

Trasporto Ferroviario

Controllo della marcia del treno

- **ERTMS/ETCS** **European Rail Traffic Management System**
- SCMT Sistema Controllo Marcia Treno
- SSC Sistema di Supporto alla Condotta

Comunicazioni terra-treno

- GSM-R: Sistema europeo di telefonia mobile dedicato alle ferrovie

Manutenzione infrastruttura

- Diagnostica mobile Treni di misura

SAFETY E SECURITY– ASPETTO TECNOLOGICO

Trasporto Ferroviario

ERTMS/ETCS Livello 2 *European Rail Traffic Management System*

segnalamento laterale assente

autorizzazione al movimento gestita dal Radio Block Centre (RBC) e inviata al treno attraverso il sistema continuo di collegamento radio GSM-R

controllo continuo di velocità dal computer in sicurezza di bordo e comando di frenatura per velocità oltre quella consentita

visualizzazione su schermo in cabina di guida della velocità consentita e della distanza dal punto di arresto

SCMT: *Sistema di Controllo Marcia Treno*

Realizza il controllo della velocità di marcia dei treni attivando la frenatura d'emergenza se non vengono rispettati i limiti imposti dal segnalamento e dalla infrastruttura

SAFETY E SECURITY– ASPETTO TECNOLOGICO

Trasporto Ferroviario

In accordo con il “**PIANO DI PREVENZIONE ANTITERRORISMO**” per la rete ferroviaria nazionale, è previsto lo sviluppo e l’utilizzo di sistemi di:

Interfacciamento con adeguate Sale operative che consentano il coordinamento dei sistemi di video-sorveglianza

Controllo delle Infrastrutture (Ponti e Gallerie) mediante telecamere ad infrarossi

Installazione di dispositivi di ripresa sui convogli

Ausilio del controllo dei binari, affidato al personale di Polizia, con rilevatori anti-intrusione

Installazione di sistemi Metal-detector agli ingressi dei depositi bagagli