

S-LOG: la Sicurezza di Infrastrutture Logistiche

La realtà virtuale: un nuovo paradigma di integrazione per la Gestione della Sicurezza

La complessità crescente della filiera logistica, la necessità di farsi carico di una catena logistica sempre più lunga, che in alcuni casi arriva addirittura alle fasi finali della produzione degli stessi beni, mette sempre più in evidenza il problema della sicurezza dei prodotti e delle merci, e del personale che su queste opera, a carico delle aziende che di logistica si occupano. Furti, danneggiamenti e smarrimenti possono incidere come voce di costo significativa nei bilanci di fine anno. Per alcuni prodotti, ad esempio per il comparto del lusso o dei farmaci, o perfino di prodotti di commodity, come il rame o l'alluminio che negli ultimi anni hanno visto una crescita dei prezzi esponenziale, diviene sempre maggiore il rischio di farsi carico di costi rilevanti a causa di una non adeguata gestione della sicurezza.



Su un fronte diverso, ma d'altro canto importante, per far fronte a possibili reclami circa le modalità di stoccaggio e di movimentazione della merce che possano avere creato danni o disservizi, occorre avere a disposizione tutte le informazioni necessarie per verificare e dimostrare tempi e modalità di gestione dei beni nel rispetto dei vincoli contrattuali concordati. La qualità e la natura di queste informazioni devono essere necessariamente significative e puntuali, anche nell'evenienza che ciò debba essere utilizzato come prova a fronte di un reclamo del cliente, di una denuncia assicurativa, o addirittura di una controversia giudiziale.

Tutte le imprese della filiera logistica hanno quindi un interesse a tutelarsi o limitare al massimo gli eventi pericolosi e dannosi, sia per le merci che per le persone, sicuramente attraverso una migliore definizione dei processi di organizzazione del lavoro, ma anche attraverso il ricorso a strumenti in grado di supportare con efficacia il processo aziendale di gestione e controllo della sicurezza. In un contesto economico e sociale in cui i margini si riducono è necessario agire per contenere i costi, e anche la tutela della sicurezza può essere uno strumento indiretto per migliorare la performance aziendale. La sicurezza logistica, quindi, deve essere vista come un valore aggiunto, piuttosto che come un mero costo del core business.

Una infrastruttura logistica pone di fronte a chi deve occuparsi della gestione della sicurezza peculiarità e vincoli di assoluta rilevanza; la richiesta di sicurezza è chiamata a confrontarsi con un forte dinamismo, sia in termini spaziali che temporali, che di processi operativi. La gestione della sicurezza di una infrastruttura così articolata e complessa, in cui sono molti e diversi gli aspetti da considerare, richiede l'integrazione e la cooperazione di numerosi attori, dai sistemi di sensori e attuatori che permettono di monitorare ed intervenire sull'ambiente fisico, alle risorse umane destinate alla gestione della sicurezza, dalle procedure definite per specifici interventi in caso di emergenza, agli strumenti di addestramento e di supporto operativo al personale.

Il substrato logico e operativo su cui i diversi agenti concorrono per poter garantire una protezione efficace è sicuramente, e in alcuni casi lo è in modo "inconscio", la conoscenza del contesto fisico e logico in cui gli agenti operano, ovvero della struttura procedurale delle attività e dell'organizzazione spaziale del sito da proteggere, così come degli eventi che si susseguono come risultato della fruizione del sito, e delle risorse umane o tecnologiche implementate e disponibili per la gestione della sicurezza. Questa conoscenza, come

praticamente in tutti i settori in cui è richiesto il controllo di un ambiente, si basa a sua volta sulla effettiva capacità di modellare la realtà di esso, astraendone ed esaltandone gli aspetti più importanti, ovvero significativi, ai fini del controllo stesso.

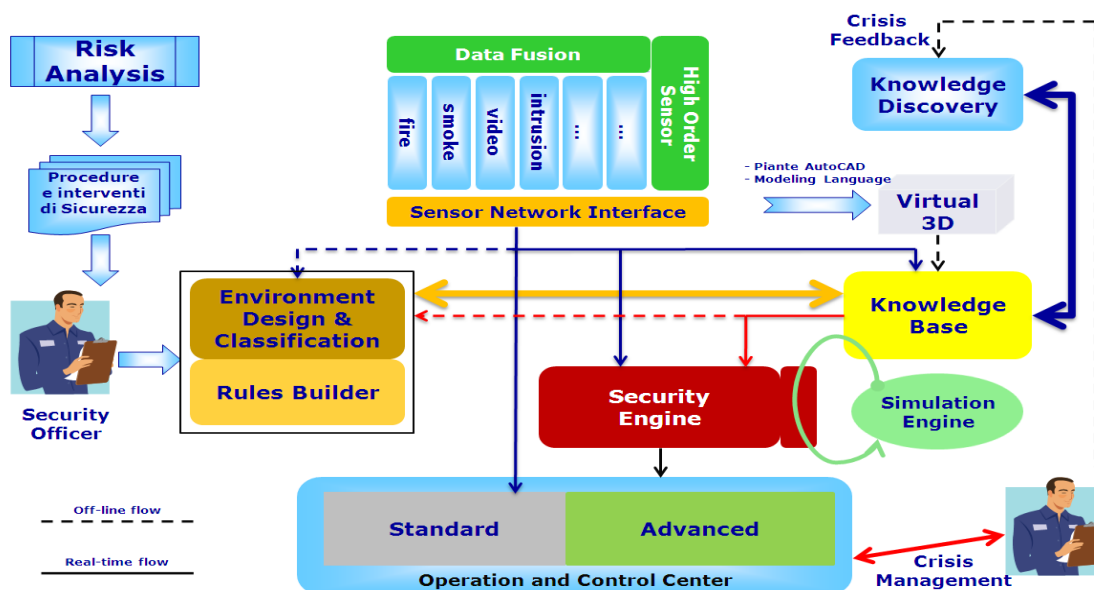
I diversi aspetti del controllo della sicurezza sono attualmente parzialmente supportati da diversi sistemi, che risultano però scarsamente predisposti, se non addirittura impossibilitati, ad una efficace interoperabilità. Va detto che ad oggi esistono sistemi di gestione della sicurezza che consentono di utilizzare modelli 2D, o anche 3D, di edifici o infrastrutture, così come esistono sistemi di integrazione dei segnali provenienti dai sensori. Dall'altro canto esistono numerosi esempi di Sale Operative, più o meno integrate con sistemi di sensoristica, nelle quali l'utilizzo di un'architettura tecnica di tipo SOA (Service Oriented Architecture) consente di organizzare piattaforme di interoperabilità tra sistemi.

La soluzione progettuale per i siti logistici (S-LOG) nasce nei laboratori della TRS Srl – Tecnologia e Ricerca per la Sicurezza, uno spin-off accademico dell'Università Roma TRE che fa parte del Gruppo Theorematica quale centro di competenza per la realizzazione di sistemi di gestione per la sicurezza dedicati al presidio di small-area.

S-LOG prevede un insieme di strumenti di supporto alle attività di gestione e controllo della sicurezza, strutturato attraverso sotto-sistemi dedicati:

- al supporto alle fasi di risk analysis, e alla implementazione della sicurezza
- alla modellazione dell'ambiente
- al monitoraggio del sito logistico attraverso i sensori
- alla definizione dei processi di sicurezza
- alla gestione delle risorse dedicate alla sicurezza
- alla gestione degli interventi del personale in situazioni emergenziali

Di seguito viene schematizzata l'architettura logica di S-LOG, e a seguire viene data una breve descrizione del ruolo funzionale dei singoli componenti rappresentati.



Data Fusion: acquisisce i segnali provenienti dai sensori "verticali", identificando relazioni temporali e/o spaziali; costituisce un primo livello di "interpretazione composita" dei segnali provenienti dai sensori.

High Order Sensor: costituisce un "meta-sensore", un sensore il cui principio di rilevamento è derivato dalla logica cablata nel modulo di Data Fusion.

Knowledge Base: off-line, accoglie le informazioni ambientali e impiantistiche del sistema di sicurezza; in real-time, acquisisce l'evoluzione temporale dei segnali dei sensori, e in assenza di "segnalazioni di allarme", strumentali oppure "segnalati e declassati" dagli operatori di sicurezza, attribuisce al pattern dei segnali ricevuti dai sensori lo status di "stato globale normale".



Virtual 3D: è il modulo che a partire da una rappresentazione architettuale della struttura (ad esempio, da piante CAD) produce un modello geometrico 3D costituendo un elemento della base di conoscenza del sistema; consente la navigazione virtuale dell'ambiente, e realizza di fatto una integrazione operativa della conoscenza dell'ambiente con le attività di monitoraggio e controllo; il modello virtuale 3D della struttura costituisce l'elemento di interoperabilità per il sistema di progettazione e di gestione e controllo della sicurezza logistica; il realismo offerto dalla rappresentazione virtuale 3D delle strutture consente agli utenti del sistema un uso paradigmatico ma immediato del sistema nel suo complesso.

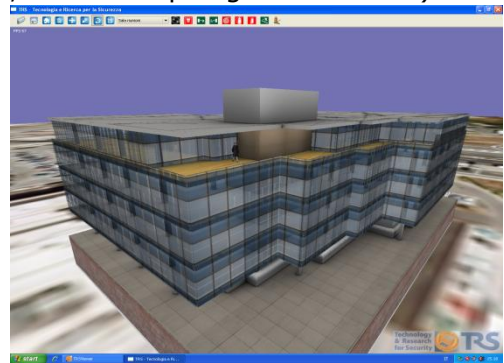


Environment Design & Classification: consente al progettista della sicurezza di contestualizzare nel modello virtuale 3D gli impianti e i dispositivi sensoriali fisicamente esistenti nell'infrastruttura, andando a determinare associazioni topologiche tra i sensori e l'ambiente; la posizione XYZ, come informazione di dettaglio, e la relazione con gli ambienti classificati e nominati nel modello geometrico 3D della infrastruttura, vanno a costituire ulteriori attributi di stato dei sensori fisicamente cablati, abilitando query e ricerche dello stato dei sensori su base posizionale e topologica (ad esempio, tipologia e stato dei sensori presenti nelle stanze limitrofe alla sala "scarico merci").



Rules Builder: è il modulo che consente all'esperto della sicurezza del sito di codificare nel sistema le procedure di sicurezza e di gestione delle emergenze, identificate e pianificate a valle del processo di Risk Analysis; gli elementi utilizzabili dalle regole sono i sensori, con i loro attributi (cioè il loro stato, di cui fa parte la sua collocazione nel sito) e gli eventi storici o considerati probabili (generati dal Knowledge Discovery), elementi tutti codificati nel modulo Knowledge Base.

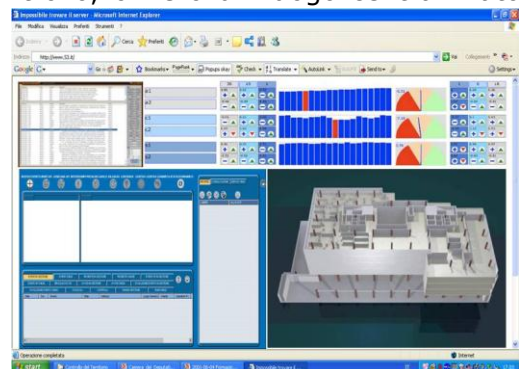
Security Engine: raccoglie le informazioni, correlandoli al modello digitale 3D dell'infrastruttura, dai diversi sensori di visione e di controllo che agiscono come sistemi di sicurezza di tipo "verticale"; acquisisce ed elabora in un ciclo continuo le informazioni sensoriali, di feedback raccolti dagli operatori della sicurezza, o disponibili nella KB; costituisce il nucleo di "auto-coscienza" dello stato ambientale corrente, nel quale viene operato il riconoscimento di eventi (non necessariamente anomali, o comunque già classificati) e la ricerca di una loro eventuale interpretazione come "potenziale o attuale situazione di rischio". A partire da singoli segnali dei sensori, valorizzando il contenuto informativo disponibile nella KB, dà luogo ad una ulteriore fase di "data fusion". Costituisce di fatto un *centro di controllo e comando automatico della sicurezza*, il cui ruolo non ricopre quello della valutazione finale e complessiva che non può derogare dalla presenza dell'uomo; può comunque, opportunamente configurato, agire autonomamente a fronte di eventi "elementari" e rigidamente codificati in fase di set up – ad esempio, attivare i fire sprinkler in una zona adibita a stoccaggio di merce non deperibile a seguito della rilevazione audio di una esplosione e di fumo.



Knowledge Discovery: è un modulo che analizza i dati collezionati durante l'operatività del "sistema di sicurezza"; classifica e identifica relazioni fra gli eventi individuando pattern e correlazioni fra essi presenti ma non esplicitamente rilevati. Tecniche di Data Mining e algoritmi di Machine Learning costituiscono gli strumenti concettuali implementati in questo modulo. I risultati vengono integrati nel modulo di Knowledge Base rendendoli disponibili ai moduli di Security Engine e Environment Classification & Rules Builder.

Simulation Engine: il funzionamento della piattaforma di sicurezza e dell'infrastruttura controllata può essere simulato per pianificare in modo ottimale le procedure operative, e per sottoporre a test le contromisure da adottare in una situazione di crisi, piuttosto che ad eventi "fittizi" creati dal simulatore stesso sulla base di una serie storica di eventi probabili; il possibile utilizzo nell'addestramento del personale di sicurezza, sia a livello operativo sia a livello decisionale, è un ulteriore valore aggiunto del simulatore. Uno scenario simulato può consentire di individuare particolari schemi comportamentali, ovvero specifici eventi che rappresentano segnali di allerta o di pre-allarme: fornisce cioè di valutare la probabilità di innesco di eventi concatenati che possano sfociare in situazioni di emergenza, più o meno note.

Advanced-Control Room: è il Centro Operativo di Controllo, ovvero un luogo centralizzato reale o virtuale di gestione delle attività relative alla sicurezza, in situazioni sia normali sia di emergenza; utilizza interfacce evolute bidirezionali di comunicazione multimodale e di rappresentazione di fatti, eventi e azioni in corso; l'interazione con il sistema avviene attraverso la strumentazione fornita al personale addetto, in funzione dei compiti operativi o di gestione a cui sono delegati, con un livello di interazione e accesso alle informazioni profilato in base al ruolo assegnato.



Standard-Control Room: le infrastrutture e le procedure operative eventualmente pre-esistenti costituiscono un valore economico e operativo che non può e non deve essere disperso. E' compito dell'architettura del sistema di sicurezza proposto rendere agevole la più larga integrazione possibile, attraverso una architettura standardizzata che consenta l'innesto di tipo "plug & play" delle diverse tecnologie, sia pre-esistenti alla installazione della stessa, sia installate in tempi successivi.

S-LOG costituisce una piattaforma di gestione e controllo della sicurezza che consente di incrementare effettivamente il livello di protezione reale, offrendo non solo strumenti di controllo e di gestione ma anche strumenti di progettazione per la sicurezza, creando presupposti e gestendo meccanismi di interoperabilità tra i diversi sottosistemi, alcuni dei quali potrebbero essere già operativi in determinate realtà.

Inoltre, l'utilizzo del modello geometrico 3D dell'ambiente da porre in sicurezza garantisce la rapidità di reazione e il supporto efficace e necessario sia all'impostazione concettuale che all'implementazione del sistema di sicurezza.

Roberto Zollo
Responsabile Ricerca e Sviluppo
THEOREMATICA S.p.A.
Via della Maglianella 65e - Roma
www.theorematica.it

Roma, 28 febbraio 2009