

## Descrizione del programma

### Analisi e Caratterizzazione della Vulnerabilità, della Security e della Resilienza nella Gestione della Supply Chain per Piccole e Medie Imprese

(titolo inglese: *Supply Chain Vulnerability, Security and Resilience Management for Small and Medium size Enterprises*)

#### Stato dell'arte

A partire dal 1990 si è attivato un continuo processo di globalizzazione dei mercati che ha portato, investendo in pieno la supply chain, ad una notevole estensione nello spazio e nel tempo del flusso di beni, di servizi, di informazioni e di finanze. E' altrettanto vero che fino all'11 Settembre 2001 la gestione dei cambiamenti nella supply chain globale avveniva focalizzandosi soprattutto sulla robustezza e sull'efficienza in termini di costo mettendo in secondo piano gli aspetti legati ai rischi, alla security e all'eventuale vulnerabilità della supply chain. La robustezza della supply chain può essere definita come la capacità di gestire la variabilità dei fattori di input mantenendo a bassi livelli, o comunque sotto controllo, la variabilità degli output (performances della supply chain quali costi, livelli di servizio e via discorrendo) [j].

Gli eventi del 9/11 hanno avviato un processo radicale di rivisitazione della supply chain management evidenziando quale elemento fondamentale la capacità della supply chain di assicurare "continuità" in corrispondenza di eventi catastrofici e di distruzione quali attentati terroristici, guerre, instabilità politiche, calamità naturali (classificabili come rischi esterni alla supply chain) [h] o al concretizzarsi di situazioni sfavorevoli nei mercati di sbocco o approvvigionamento, nei controlli e nei processi che regolano la fabbricazione e i flussi dei beni, dei servizi e delle informazioni (rischi interni alla supply chain) [h].

La capacità di una supply chain di assicurare continuità può essere interpretata in termini di resilienza. In tal senso la resilienza è definita come l'abilità di un sistema a ritornare al suo stato di equilibrio originale o muoversi verso uno stato maggiormente desiderabile dopo aver subito gli effetti di un'azione di disturbo [i]. Come riportato sempre in [i] il concetto di resilienza richiama implicitamente le nozioni di flessibilità, agilità, velocità e adattabilità della supply chain.

La supply chain risulta conseguentemente esposta all'azione di rischi (interni o esterni) che, attraverso l'utilizzo di opportune metodologie decisionali e tools operativi (quali ad esempio Scenario Planning, Brainstorming, Failure Mode and Effects Analysis, Flowcharting etc.) devono essere opportunamente identificati, analizzati, categorizzati al fine di diminuire la vulnerabilità ed aumentare la resilienza della supply chain stessa.

In letteratura sono riportati numerosi ricerche scientifiche che affrontano le tematiche appena esposte. Numerosi sono i modelli che focalizzano l'attenzione sui rischi e sulle vulnerabilità legate alla variabilità ed incertezza della domanda e delle forniture. In [n] è proposto uno studio su una supply chain globale a tre stadi che monitora la competitività fra i vari nodi della rete modellando al contempo i rischi legati alla domanda e alle forniture. In [e] sono riportate e confrontate differenti metodologie per la scelta dei fornitori.

Uno dei fattori maggiormente importanti per la diminuzione della vulnerabilità della supply chain è la condivisione, a livello tattico, strategico ed operativo, delle informazioni [o][f]. La condivisione delle informazioni ridurrebbe, come conseguenza diretta, l'effetto Bullwhip di crescita dell'incertezza della domanda spostandosi dai consumatori verso i fornitori.

E' importante sottolineare che molte ricerche sulla vulnerabilità e sulla gestione del rischio nella supply chain hanno coinvolto grandi aziende che operano nei settori principali dell'economia come, ad esempio, il settore automobilistico [b] o elettronico o comunque si sono focalizzate su settori specifici della supply chain come, ad esempio, i terminal marittimi o le reti ferroviarie proponendo studi specifici per l'incremento della security (ad esempio cfr. [p],[q][r] per i terminal container) e modelli di analisi dei costi causati da eventi catastrofici (cfr. [s] per le ferrovie).

L'analisi dell'attuale stato dell'arte sia a livello nazionale che internazionale evidenzia che sono stati fatti numerosi studi per quanto riguarda l'analisi dei rischi e delle vulnerabilità nella supply chain, sono state identificate procedure, metodologie e tools che permettono di incrementare la resilienza della supply chain ma, nella maggior parte dei casi, i contesti di riferimento (per l'analisi degli strumenti attualmente impiegati) o applicativi (per l'accreditamento degli strumenti proposti) sono grandi aziende o contesti specifici nei quali operano aziende a carattere internazionale.

Il quadro della ricerca su tali temi è conseguentemente incompleto perché il problema non è stato ancora affrontato dal punto di vista delle piccole e medie imprese. Quest'ultime infatti oltre ad essere maggiormente soggette alle variabilità della supply chain non sono attualmente dotate di strumenti decisionali atti a gestire i processi di cambiamento che inevitabilmente si attivano entrando a far parte di supply chain globali. Le piccole e medie imprese (PMI) non sono in grado né di analizzare e identificare i rischi della supply chain né operare per diminuirne la vulnerabilità (incremento della resilienza). Il progetto, di cui l'Unità di Ricerca del dipartimento di Meccanica dell'Università della Calabria fa parte, si propone la definizione e l'implementazione di strumenti decisionali e tools operativi per le PMI al fine di garantire una migliore gestione dei rischi e della vulnerabilità della supply chain. Vale appena osservare l'innovativa e l'importanza del progetto per il contesto industriale italiano fortemente caratterizzato dalla presenza di piccole e medie imprese.

## **Descrizione programma**

Il programma di seguito presentato si configura come parte fondamentale del Progetto di Ricerca **WORLDIS4ME** (**W**Ord Risks, **re**siLience **D**evelopments & **I**ssues in **S**ecurity for **S**upply **C**hain **M**anagement **S**imulation as support for **S**mall **M**edium size **E**nterprises) sviluppato in collaborazione con le sedi Universitarie di Modena e Reggio Emilia, di Genova, di Perugia e con la Sapienza di Roma.

L'Unità di Ricerca del Dipartimento di Meccanica dell'Università della Calabria svilupperà le tematiche di ricerca riguardanti l'analisi della gestione dei processi di cambiamento nelle piccole e medie imprese (PMI) valutando gli effetti di tali processi sulla supply chain (oggi giorno a carattere sempre più globale). In particolare l'attenzione sarà focalizzata sull'identificazione delle relazioni di causa-effetto che legano le scelte strategiche di business delle PMI (operanti in settori differenti), ai punti di vulnerabilità, alla security e alla resilienza delle supply chains di cui le PMI fanno parte.

Nell'ambito operativo delle PMI l'esigenza di analizzare gli impatti delle scelte aziendali sulla vulnerabilità della supply chain nasce dalla necessità di tenere strettamente in considerazione la spinta, sempre più forte, della globalizzazione dei mercati, al fine di sviluppare modelli decisionali in grado di garantire trade-off ottimali tra vantaggi tecnico economici (riduzione dei costi e aumento della produttività) e resilienza (intesa come variazione dei livelli di rischio e di vulnerabilità) non solo della PMI, ma anche e soprattutto della rete di processi, controlli, organizzazioni, infrastrutture e strategie di business che la circondano.

Il programma di ricerca vorrà dare una risposta esaustiva alle richieste di seguito sintetizzate:

- 1) Analisi a livello tattico, strategico ed operativo degli strumenti utilizzati nelle grandi aziende per la resilienza nella gestione della supply chain.
- 2) Analisi critica, comparativa e migliorativa degli strumenti utilizzati nelle PMI, operanti in settori diversi, per la gestione dei cambiamenti strategici per l'evoluzione aziendale, in ottica di prevenzione rischi, di diminuzione della vulnerabilità e incremento della resilienza della supply chain.
- 3) Sviluppo di procedure specifiche che le PMI possono utilizzare per la supply chain vulnerability, security & resilience management.
- 4) Sviluppo di scenari evolutivi per i case studies di accreditamento dei tools di Modeling & Simulation

All'uopo l'attività di ricerca può essere suddivisa in quattro fasi fondamentali. Durante la prima fase verrà effettuato un survey sulla modalità di gestione delle scelte strategiche di business nelle grandi aziende e sulle metodologie ed i tools utilizzati per identificare, analizzare, controllare e diminuire gli effetti di tali scelte sulla vulnerabilità della supply chain (tale survey costituirà per le fasi successive un modello di confronto e di analisi).

La seconda fase sarà volta ad identificare, attraverso un contatto diretto con PMI operanti in settori differenti (manfatturiero, logistico e commerciale) le linee guida seguite nell'attuale gestione della vulnerabilità della supply chain (analisi del livello di conoscenza dell'impatto delle proprie strategie di business sulla supply chain). Sarà in tal modo possibile procedere ad una categorizzazione delle sorgenti di rischio e delle vulnerabilità e, attraverso analisi comparative, incrociate e di integrazione si potrà pervenire a proposte di miglioramento degli strumenti esistenti ovvero di introduzione di nuovi strumenti per l'aumento della flessibilità e agilità della supply chain.

La terza fase vedrà l'integrazione dei risultati delle fasi precedenti con metodologie specifiche atte a garantire bassi livelli di rischio e vulnerabilità nella gestione della supply chain, mentre, la quarta fase prevede la definizione di scenari evolutivi specifici per PMI operanti in supply chain globali.

Si riporta di seguito una descrizione dettagliata delle varie fasi del programma di ricerca, le attività di collaborazione con le altre sedi universitarie e un'indicazione della durata di ciascuna fase.

**FASE 1:** L'Unità di Ricerca si occuperà di avviare e completare un survey sullo stato dei modelli decisionali e dei tools operativi utilizzati dalle grandi aziende per la gestione della vulnerabilità nella supply chain. Verranno analizzate soluzioni proposte in passato quali ad esempio il Vendor Managed Inventory, il Collaborative Planning Forecasting and Replenishment (CPFR), gli Advanced Planning Systems ed altri ancora evidenziandone i pregi e i limiti. Saranno inoltre analizzate le linee di sviluppo presenti nei principali centri di Ricerca internazionali. In questo modo verrà soddisfatta la richiesta (1). Per tale fase è prevista una durata complessiva di circa 2 mesi.

**FASE 2:** Analisi della gestione dei processi di cambiamento in una PMI in ottica di riduzione di impatto sul rischio e sulla vulnerabilità della supply chain. Tale fase sarà sviluppata in collaborazione con aziende operanti in ambito manifatturiero, logistico e commerciale. Le attività di ricerca possono essere ulteriormente scomposte secondo le indicazioni di seguito riportate:

2.1 – Identificazione dei livelli strategici, tattici ed operativi che in una PMI attivano processi di cambiamento (miglioramento) che possono impattare la vulnerabilità della supply chain.

2.2 – Interview e data collection ad ogni livello identificato. Per quanto riguarda le attività di data collection verrà attivato un forte rapporto di collaborazione con l'Università La Sapienza di Roma, che all'interno del progetto si occupa delle fasi di ricerca inerenti le tecniche e le metodologie la rilevazione dei dati al fine della valutazione delle prestazioni della supply chain. Particolare attenzione verrà inoltre prestata all'analisi delle attività di previsione della domanda e di inventory management collaborando strettamente con la sede di Perugia che vede i punti chiave della propria ricerca incentrati su tali tematiche.

2.3 – Identificazione, studio e analisi degli scenari nei quali sono stati riscontrati problemi di security, rischio e vulnerabilità. Categorizzazione e classificazione delle sorgenti di rischio e dei punti di vulnerabilità.

2.4 – Analisi critica e comparativa degli strumenti operativi e gestionali attualmente utilizzati. Cross-checking degli obiettivi perseguiti e perseguibili ai differenti livelli di analisi. Integrazione degli strumenti provenienti dalle diverse aree analizzate (manifatturiero, logistico commerciale) in corrispondenza dei livelli tattici, strategici e operativi.

2.5 – Ipotesi di miglioramento degli strumenti esistenti ovvero di introduzione di nuovi strumenti attraverso una valutazione tecnico, economica e finanziaria. Particolarmente importante in tale fase è la collaborazione con l'Unità di Ricerca di Modena e Reggio Emilia nella definizione in termini di costo delle metriche da adottare nei nuovi strumenti per la misurazione delle prestazioni.

A valle della fase 2 sarà data risposta alle richieste sintetizzate nel punto (2). Per la fase 2 è prevista una durata complessiva di 10 mesi.

FASE 3: Creazione di procedure specifiche a supporto della gestione del cambiamento nelle PMI in ottica di riduzione dei rischi e delle vulnerabilità della supply chain.

3.1 – Integrazione degli strumenti valutati nella fase 2 con metodologie e dei tools che possono supportare la supply chain vulnerability management.

3.2 – Identificazione degli ambiti e delle modalità applicative di ciascuna metodologia;

3.3 – Identificazione degli obiettivi raggiungibili

3.4 – Sviluppo di esempi applicativi delle procedure identificate nei contesti aziendali analizzati nella fase 2. A valle di tale punto si sarà data risposta alla richiesta formalizzata nel punto (3). La durata complessiva della fase 3 è stimata in 8 mesi.

FASE 4: Definizione di scenari evolutivi di PMI operanti in supply chains globali per le fasi di test dei tools operativi di Modeling & Simulation

In particolare si proporranno processi di cambiamento che, a partire dalle PMI, impattano sui rischi e sulla vulnerabilità della supply chain (quali ad esempio espansione su mercati globali, perdite di competitività, perdite di know how, nuove normative e standard, riduzione dei fornitori, internazionalizzazione dei fornitori e via discorrendo). Questa fase rappresenta il trait d'union con l'unità di Ricerca dell'Università di Genova. Quest'ultima infatti svilupperà i tools di Modeling & Simulation per il test di tali scenari. La collaborazione con l'Università di Genova, unitamente con l'Università di Modena e Reggio Emilia, vedrà anche la definizione e la gestione dei parametri di misura delle performances da utilizzarsi nei modelli di simulazione. L'ultima fase dà risposta alle richieste sintetizzate nel punto (4) e ha una durata di circa 4 mesi.