

PROGETTO DI UNA UNITÀ DI RICERCA - MODELLO B  
Anno 2006 - prot. 2006097007\_003

PARTE I

1.1 Programma di Ricerca afferente a

Area Scientifico Disciplinare 09: Ingegneria industriale e dell'informazione 100%

---

1.2 Durata del Programma di Ricerca

24 Mesi

---

1.3 Coordinatore Scientifico del Programma di Ricerca

MELLONI

RICCARDO

Professore Straordinario

ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici

Università degli Studi di MODENA e REGGIO EMILIA

Facoltà di INGEGNERIA

---

1.4 Responsabile Scientifico dell'Unità di Ricerca

BRUZZONE

AGOSTINO

Professore Straordinario

25/09/1965

BRZGTN65P25D969G

ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici

Università degli Studi di GENOVA

Facoltà di INGEGNERIA

Dipartimento di INGEGNERIA DELLA PRODUZIONE, TERMOENERGETICA E MODELLI MATEMATICI  
(DIPTTEM)

+39 0103532275  
(Prefisso e telefono)

+39 010 317750  
(Numero fax)

agostino@itim.unige.it  
(Indirizzo posta elettronica)

---

1.5 Curriculum scientifico del Responsabile Scientifico dell'Unità di Ricerca

Testo italiano

Agostino Bruzzone,

Lavora in qualità di Professore Ordinario presso il DIPTTEM (Dipartimento di Ingegneria della Produzione) all'Università degli Studi di Genova nel campo di sviluppi di modelli e simulatori applicati ad impianti industriali e conducendo ricerche su nuove metodologie, tecniche di intelligenza artificiale e integrazione di sistemi.

Insegna "Gestione dei Progetti di Impianto" e "Logistica Industriale" agli Studenti di Ingegneria Gestionale, Ingegneria Meccanica sia per la laurea triennale che per quella specialistica.

Egli è stato attivamente coinvolto nella comunità scientifica internazionale da tempo come Direttore del McLeod Institute of

*Simulation Science, VicePresidente Associato della Society for Computer Simulation International e Presidente del Liophant Simulation Club, nonché Italian Point of Contact dell'International Simulation Advisory Group.*

*Egli ha acquisito esperienza significativa come membro di Comitati Tecnici e Scientifici Internazionali (i.e. Artificial Intelligence Application nello IASTED, Applied Informatics Conferences, European Simulation Symposiums, European Simulation Multiconferences) e come Coordinatore Generale (i.e. General Chair di "Simulation In Industry Conference" Genoa 1996, Summer Computer Simulation Conference Montreal 2003, San Jose 2004, Philadelphia 2005, Calgary 2006 "Web Based Simulation Conference" San Francisco 1999, Program Chair of the "Workshop in Harbor and Logistics Modeling" Riga 1998 e di "European Simulation Symposium" Marseille 2001, Guest Editor della "Special Issue of Harbor and Maritime Simulation" in Simulation, Program Chair di "Engineering Application" all'interno del 1st World Congress on Systems Simulation, IEEE, Singapore98 and Track Chair for Manufacturing in Summer Computer Simulation, Reno 1998).*

*Ha scritto oltre 100 pubblicazioni scientifiche oltre a report tecnici e professionali in cooperazione con grandi aziende (i.e. IBM, Fiat Group, Contship, Solvay) e agenzie/enti (i.e. Marina Militare, NASA, National Center for Simulation, US Army).*

*Durante il solo 2000 e' stato coinvolto in numerosi progetti come Project Manager e/o Scientific Responsible quali per esempio: FLODAF (Fuzzy Logic Data Fusion Italian Navy), MASC (Modeling & Analysis for Satisfaction of Customers, COOP), DICOSAP (DIP/COOP ERP Support & Applied Planning), LEM (Logistics Educational Module, Ford Motor Co., Boston College, Liophant Simulation Club), HLA University Outreach Program (DoD, Defense Modeling & Simulation Office, McLeod Institutes of Simulation Sciences), PUMA (Project for Ultimate Maintenance, Ansaldo Energia), WILD (Web Integrated Logistics Designer, MURST, Milan & Bari Polytechnic, Firenze/Napoli/L'Aquila/Salerno University, Piaggio Aero Industries, Salver, Plyform, SirioPanel, OMA, Geven, Magnaghi). E' stato chiamato, quale esperto internazionale a partecipare allo sviluppo del progetto NATO NIAG (Nato Industrial Advisory Group SG60 (Simulation Based Design and Virtual Prototyping, NATO).*

-----  
*MISS McLeod Institute of Simulation Science, Chico CA Headquarters, 25 centers worldwide*

*SCS The Society for Computer Simulation International, San Diego CA, [www.scs.org](http://www.scs.org)*

*LSC Liophant Simulation Club, Genoa, Italy, <http://st.itim.unige.it/liophant>*

*ISAG, International Simulation Advisory Group*

*AI Artificial Intelligence Applications*

*IASTED International Association of Science and Technology for Development, Calgary CA, [www.iasted.org](http://www.iasted.org)*

*AI Applied Informatics, Innsbruck97, Grindelwald98, Innsbruck99*

*ESS European Simulation Symposium, Passau98, Nottingham99*

*ESM European Simulation Multiconference, Istanbul98*

*Simulation In Industry Conference, Genoa 1996*

*WEBSIM Web Based Simulation Conference, San Francisco 1999*

*Workshop in Harbor and Logistics Modeling, Riga 1998*

*Simulation, International Journal of SCS*

*1st World Congress on Systems Simulation, IEEE, Singapore98*

*Summer Computer Simulation Conference, Reno98 Nevada*

## **Testo inglese**

*Agostino Bruzzone,*

*I work in the Department of Production Engineering at the University of Genoa, in the field of simulator-based applications for industrial plants, developing new methodologies and intelligent system integration techniques.*

*I teach "Project Management" and "Industrial Plants" at the University for students in the Mechanical Engineering (4th year), Management Engineering (4th year) and Logistics & Production Engineering (3rd year) degree courses.*

*I have been actively involved in the scientific community for several years as Director of the Genoa Center of MISS, Associate Vice-President of the SCS and President of the Liophant Simulation Club, Italian Point of Contact for the ISAG. I have acquired extensive experience as a member of International Technical and Organization Committees (i.e. AI Application of IASTED, AI Conference, ESS, ESM) and as a general coordinator of scientific projects (i.e. General Chair of "Simulation In Industry Conference" Genoa 1996, "Web Based Simulation Conference" San Francisco 1999, Summer Computer Simulation Conference Montreal 2003, San Jose 2004, Philadelphia 2005, Calgary 2006, Program Chair of the "Workshop in Harbor and Logistics Modeling", Guest Editor for "Special Issue of Harbor and Maritime Simulation" in Simulation, Program Chair of "Engineering Application" in WCSS and Track Chair for Manufacturing in SCSC).*

*I have also written more than 100 scientific papers in addition to technical and professional reports in partnerships with major companies (i.e. IBM, Fiat Group, Contship, Solvay) and agencies (i.e. Italian Navy, NASA, National Center for Simulation, US Army).*

*During 2000 only, I was involved in different Projects as Project Manager or Scientific Responsible such as: FLODAF (Fuzzy Logic Data Fusion Italian Navy), MASC (Modeling & Analysis for Satisfaction of Customers, COOP), DICOSAP (DIP/COOP ERP Support & Applied Planning), LEM (Logistics Educational Module, Ford Motor Co., Boston College, Liophant Simulation Club), HLA University Outreach Program (DoD, Defense Modeling & Simulation Office, McLeod Institutes of Simulation Sciences), PUMA (Project for Ultimate Maintenance, Ansaldo Energia), WILD (Web Integrated Logistics Designer, MURST, Milan & Bari Polytechnic, Firenze/Napoli/L'Aquila/Salerno University, Piaggio Aero Industries, Salver, Plyform, SirioPanel, OMA, Geven, Magnaghi). I was involved, as international expert, in the development of NATO project NIAG SG60 (Simulation Based Design and Virtual Prototyping, NATO).*

-----  
*MISS McLeod Institute of Simulation Science, Chico CA Headquarters, 19 centers worldwide*

*SCS The Society for Computer Simulation International, San Diego CA, [www.scs.org](http://www.scs.org)*

*LSC Liophant Simulation Club, Genoa, Italy, <http://st.itim.unige.it/liophant>*

*ISAG, International Simulation Advisory Group*

*AI Artificial Intelligence Applications*

*IASTED International Association of Science and Technology for Development, Calgary CA, [www.iasted.org](http://www.iasted.org)*

*AI Applied Informatics, Innsbruck97, Grindelwald98, Innsbruck99*

*ESS European Simulation Symposium, Passau98, Nottingham99*

*ESM European Simulation Multiconference, Istanbul98*

*Simulation In Industry Conference, Genoa 1996*

WEBSIM Web Based Simulation Conference, San Francisco 1999  
Workshop in Harbor and Logistics Modeling, Riga 1998  
Simulation, International Journal of SCS  
1st World Congress on Systems Simulation, IEEE, Singapore98  
Summer Computer Simulation Conference, Reno98 Nevada

## 1.6 Pubblicazioni scientifiche più significative del Responsabile Scientifico dell'Unità di Ricerca

1. BRUZZONE A.G. (2002). *Supply Chain Management*. SIMULATION-TRANSACTIONS OF THE SOCIETY FOR MODELING AND SIMULATION INTERNATIONAL. vol. 78 pp. 283-337 ISSN: 0037-5497
2. BRUZZONE A.G., BRIANO C. (2005). *Using Modelling & Simulation As Framework For Testing New Solutions Devoted To Secure Global Flows Of Goods And People*. NATO ARW Data Fusion Technologies for Harbour Protection., June 27-July 1 Tallin, Estonia.
3. BRUZZONE A.G., BRANDOLINI M., FRYDMAN C., MERKURIEV Y. (2005). *I3M - International Workshop on Harbour, Maritime and Multimodal Logistics Modelling and Simulation*. (vol. 1 pp. 1-194). ISBN: 2-9520712-4-1 MARSEILLE: LSIS Press (FRANCE).
4. BRUZZONE A.G., FRYDMAN C., GIAMBIASI N., MOSCA R. (2004). *International Mediterranean Modelling Multiconferenece*. (vol. I & II pp. 1-884). ISBN: 88-900732-4-1 GENOVA: DIP Academic Press (ITALY).
5. BRUZZONE A.G., REVERBERI A., ROCCA A., BRANDOLINI M., MASSEI M. (2005). *Security Management Systems In Logistics: An Innovative Approach In Solution Design*. Spring Sim. April 3-7 San Diego, CA, USA.
6. BRUZZONE A.G., WILLIAMS E. (2004). *Modeling and Simulation Methodologies for Logistics and Manufacturing Optimization*. SIMULATION-TRANSACTIONS OF THE SOCIETY FOR MODELING AND SIMULATION INTERNATIONAL. vol. 80 pp. 119-174 ISSN: 0037-5497
7. BRUZZONE A.G., MOSCA R., REVETRIA R. (2002). *Gestione della Supply Chain Mediante Federazione di Simulatori Interagenti: Compendium*. (vol. 1 pp. 1-200). ISBN: 88-900732-1-7 GENOVA: DIP ACADEMIC PRESS (ITALY).
8. BRUZZONE A.G., PAGE E., UHRMACHER A. (2001). *Special Section: Web-Based Simulation*. FUTURE GENERATION COMPUTER SYSTEMS. vol. 17 pp. 501-623 ISSN: 0167-739X
9. BRUZZONE A.G., WILLIAMS E. (2005). *Summer Computer Simulation Conference*. (vol. 1 pp. 1-470). ISBN: 1-56555-299-7 SAN DIEGO: SCS Press (UNITED STATES).
10. BRUZZONE A.G., MOSCA R., BRIANO C., WILLIAMS E. (2005). *Modelling & Applied Simulation 2005*. (vol. 1 pp. 1-97). ISBN: 88-900732-8-4 GENOVA: DIP Press (ITALY).
11. BRUZZONE A.G., WILLIAMS E. (2004). *Summer Computer Simulation Conference*. (vol. 1 pp. 1-597). ISBN: 1-56555-283-0 SAN DIEGO, CA: SCS International (UNITED STATES).
12. BRUZZONE A.G., MOSCA R., REVETRIA R. (2001). *Gestione Integrata di Sistemi Produttivi Interagenti: Metodi Quantitativi Avanzati per la Quick Response*. (pp. 149). ISBN: 88-900732-0-9. Sponsored by MURST, Project n.9909112115. GENOVA,; DIP (ITALY).
13. BRUZZONE A.G., ITMI M. (2003). *Summer Computer Simulation Conference*. (vol. 1 pp. 1-887). ISBN: 1-56555-268-7 SAN DIEGO, CA: SCS International (UNITED STATES).
14. BRUZZONE A.G., MOSCA R. (2003). *Modelling & Applied Simulation*. (vol. 1 pp. 1-197). ISBN: 88-900732-3-3 GENOVA: DIP Academic Press (ITALY).
15. MERKURYEV Y., BRUZZONE A.G., MERKURYEVA G., NOVITSKY L., WILLIAMS E. (2003). *Harbour Maritime and Multimodal Logistics Modelling & Simulation*. (vol. 1 pp. 1-400). ISBN: 9984-32-547-4 RIGA: Riga TU Academic Press (LATVIA).
16. BRUZZONE A.G., KERCKHOFFS E.H. (1996). *Simulation in Industry: 8th European Simulation Symposium*. (vol. Vol. I & II). ISBN: 1-56555-099-4 GENOVA: SCS Europe (ITALY).
17. BARROS F., BRUZZONE A.G., FRYDMAN C., GIAMBIASI N. (2005). *I3M - Conceptual Modelling & Simulation Conference*. (vol. 1 pp. 1-232). ISBN: 2-9520712-2-5 MARSEILLE: LSIS Press (FRANCE).
18. BRUZZONE A.G., MERKURYEV Y., MOSCA R. (2002). *Harbour, Maritime & Multimodal Logistics Modelling & Simulation*. (vol. 1 pp. 1-187). ISBN: 88-900732-9-2 GENOVA: DIP Academic Press (ITALY).
19. BRUZZONE A.G., GAMBARDELLA L.M., GIRIBONE P., MERKURYEV Y. (2000). *Harbour Maritime & Multimodal Logistics Modelling & Simulation 2000*. ISBN: 1-56555-207-5 GENOVA: SCS Europe (ITALY).
20. BRUZZONE A.G., MERKURYEV Y.A., MOSCA R. (1999). *Harbour Maritime & Industrial Logistics Modelling & Simulation*. (pp. 360). ISBN: 1-56555-175-3 ERLANGEN: SCS Europe (GERMANY).
21. BRUZZONE A.G., PAGE E., UHRMACHER A. (1999). *Web-based Modelling & Simulation*. SAN FRANCISCO, CA: SCS International (UNITED STATES).
22. BRUZZONE A.G., SIGNORILE R. (1998). *Simulation and Genetic Algorithms for Ship Planning and Shipyard Layout*. SIMULATION-TRANSACTIONS OF THE SOCIETY FOR MODELING AND SIMULATION INTERNATIONAL. vol. Vol.71,

no.2 pp. 74-83 ISSN: 0037-5497 August.

23. BRUZZONE A.G., LONGO F., PAPOFF E. (2005). *Metrics For Global Logistics And Transportation Facility Information Assurance, Security, And Overall Protection*. ESS2005. 20-22 October Marseille, France.
24. BRUZZONE A.G., VIAZZO S., MASSEI M. (2005). *Computational Model For Retail Logistics*. WMSCI. July 10-13 Orlando, FL, USA.
25. LONGO F., BRUZZONE A.G. (2005). *Modeling and Simulation Applied to Security System*. SCSC2005. July 25-28 Philadelphia, USA.
26. BRUZZONE A.G., MOSCA R., REVETRIA R. (2001). *Web Integrated Logistics Designer: A HLA Federation Devoted to Supply Chain Management*. Summer Computer Simulation Conference, Orlando. July 15-19
27. AMICO VINCE, GUHA R., BRUZZONE A.G. (2000). *Critical Issues in Simulation*. Summer Computer Simulation Conference, Vancouver. July
28. BRUZZONE A.G., MOSCA R., ORSONI A., REVETRIA R. (2001). *Forecasts Modelling in Industrial Applications Based on AI Techniques*. CASYS2001, Liege Belgium. August 13-18
29. BRUZZONE A.G., MOSCA R., TONELLI F., REVETRIA R., VIGANO' G., DIGLIO G. (2001). *Advanced Issues in Distributed Verification and Validation Process for Supply Chain Management Simulation*. HMS2001, Marseille. October 15-17
30. BRUZZONE A.G., BRIANO C., BRANDOLINI M. (2000). *Forecast Modelling integrated with ERP Systems*. HMS2000, Portofino. October 5-7

## 1.7 Risorse umane impegnabili nel Programma dell'Unità di Ricerca

### 1.7.1 Personale universitario dell'Università sede dell'Unità di Ricerca

#### Personale docente

n°	Cognome	Nome	Dipartimento	Qualifica	Settore Disc.	Mesi Uomo	
						1° anno	2° anno
1.	BRUZZONE	Agostino	Dip. INGEGNERIA DELLA PRODUZIONE, TERMOENERGETICA E MODELLI MATEMATICI	Prof. Ordinario	ING-IND/17	6	6
2.	LO NOSTRO	Giuseppe	Dip. INGEGNERIA DELLA PRODUZIONE, TERMOENERGETICA E MODELLI MATEMATICI	Prof. Associato	ING-IND/16	6	6
3.	RESTA	Giovanni	Dip. INGEGNERIA DELLA PRODUZIONE, TERMOENERGETICA E MODELLI MATEMATICI	Prof. Associato	MAT/08	7	7
4.	ROSSI	Anna Maria	Dip. INGEGNERIA DELLA PRODUZIONE, TERMOENERGETICA E MODELLI MATEMATICI	Ricercatore Universitario	MAT/05	6	6
<b>TOTALE</b>						<b>25</b>	<b>25</b>

#### Altro personale

Nessuno

### 1.7.2 Personale universitario di altre Università

#### Personale docente

Nessuno

## Altro personale

Nessuno

## 1.7.3 Titolari di assegni di ricerca

Nessuno

## 1.7.4 Titolari di borse

n°	Cognome	Nome	Dipartimento	Anno di inizio borsa	Durata (in anni)	Tipologia	Mesi Uomo 1° anno	2° anno
1.	Bocca	Enrico	Dip. INGEGNERIA DELLA PRODUZIONE, TERMOENERGETICA E MODELLI MATEMATICI	2006	3	Dottorato	4	4
2.	Briano	Enrico	Dip. INGEGNERIA DELLA PRODUZIONE, TERMOENERGETICA E MODELLI MATEMATICI	2006	3	Dottorato	4	4
<b>TOTALE</b>							<b>8</b>	<b>8</b>

## 1.7.5.a Personale a contratto da destinare a questo specifico programma

Nessuno

## 1.7.5.b Dottorati a carico del PRIN da destinare a questo specifico programma

n°	Costo previsto	Note
1.	35.000	1 Borsa di Dottorato di Ingegneria Matematica e Simulazione per 3 Anni destinata a supportare il progetto nei primi due anni da bandirsi a settembre 2006 ed attivarsi a gennaio 2007
<b>TOTALE</b>	<b>35.000</b>	

## 1.7.6 Personale extrauniversitario indipendente o dipendente da altri Enti

n°	Cognome	Nome	Nome dell'ente	Qualifica	Mesi Uomo 1° anno	2° anno
1.	Massei	Marina	Development of Innovative Projects Consortium	Project Controller	1	1
2.	Brandolini	Matteo	Development of Innovative Projects Consortium	Director & Simulation Expert	1	1
3.	Bossa	Enrico	FITA-CNA	Truck Transportation Expert	1	1
<b>TOTALE</b>					<b>3</b>	<b>3</b>

## PARTE II

### 2.1 Titolo specifico del programma svolto dall'Unità di Ricerca

#### Testo italiano

*Simulazione ed Integrazione dei Modelli*

#### Testo inglese

*Simulation & Modeling Integration*

### 2.2 Settori scientifico-disciplinari interessati dal Programma di Ricerca

*ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici*

*ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione*

*MAT/08 - Analisi numerica*

*MAT/05 - Analisi matematica*

### 2.3 Parole chiave

n°	Parola chiave (in italiano)	Parola chiave (in inglese)
1.	<i>SIMULAZIONE E MODELLIZZAZIONE</i>	<i>MODELING &amp; SIMULATION</i>
2.	<i>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i>	<i>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i>
3.	<i>LOGISTICA E SICUREZZA</i>	<i>SECURITY AND SAFETY IN LOGISTICS</i>
4.	<i>INTEGRAZIONE PROCESSI AZIENDALI</i>	<i>PROCESS INTEGRATION</i>
5.	<i>RESILIENZA LOGISTICA</i>	<i>LOGISTICS RESILIENCE</i>
6.	<i>ANALISI DI RISCHIO</i>	<i>RISK ANALYSIS</i>
7.	<i>MODELLI PREVISIONALI</i>	<i>DEMAND FORECASTS</i>
8.	<i>RIORGANIZZAZIONE DEI PROCESSI AZIENDALI</i>	<i>BUSINESS PROCESS RE-ENGINEERING</i>

### 2.4 Base di partenza scientifica nazionale o internazionale

#### Testo italiano

*Il programma di ricerca ha come obiettivo fondamentale lo sviluppo di modelli decisionali innovativi per l'analisi dei rischi e l'ottimizzazione della resilienza della catena logistica al fine di ottimizzare l'evoluzione di Piccole e Medie Imprese (PMI). In un rapido excursus che collochi il contributo scientifico dell'Unità di Genova, verranno di seguito presentati scenari e protagonisti strettamente collegati all'attività svolta dal Team di Simulazione locale e collegati a queste tematiche. Prendendo spunto dagli avvenimenti degli ultimi 10 anni, già nel corso degli anni 90, gli analisti avevano predetto che la globalizzazione avrebbe generato un mercato senza frontiere, permettendo una facile migrazione delle risorse umane e un'espansione delle società multinazionali che controllano il mercato globale del just-in-time, questo ha offerto opportunità alle PMI, ma ha anche introdotto notevoli rischi e criticità che spesso travalicano le capacità di analisi e pianificazione delle stesse.*

*Tradizionalmente la R&D (ricerca e sviluppo) ha affrontato il tema del Supply Chain Management e del Trasporto internazionale focalizzandosi sull'incremento di due aspetti che caratterizzano il mercato globale: velocità ed efficienza; in effetti, inizialmente il processo di globalizzazione ha provocato un forte innalzamento dei livelli quantitativi di merci scambiate generando un conseguente aumento della ricchezza prodotta. Quest'ultima si è accompagnata a sua volta ad un sensibile cambiamento negli standard di vita di milioni di persone; tuttavia con l'inizio del nuovo secolo e il mutare della situazione socio-politica, sono venute a crearsi le condizioni necessarie affinché maturassero eventi di grande impatto, se non addirittura drammatici. Citando un esempio per tutti, gli attacchi del 9/11 in USA e 3/11 in Spagna, hanno introdotto nuove regole e procedure che hanno colpito il funzionamento globale della logistica e dimostrato la vulnerabilità dell'economia globale. In questo contesto, è venuta ad evidenziarsi a sua volta la vulnerabilità della Supply Chain e del sistema di produzione just-in-time, con notevoli impatti sulle PMI.*

*In effetti prima del 9/11, solo il 2% dei container in ingresso negli USA veniva aperto e controllato, mentre dopo la percentuale è aumentata fino a raggiungere il 5.4%; inoltre per esempio la frontiera canadese (Ambassador Bridge fra Windsor e Detroit) attraversata da 10 milioni di veicoli che movimentano il 25% dell'intero commercio fra U.S.A. e Canada ha registrato un forte aumento del traffico subito dopo gli attacchi terroristici alle Twin Towers che ha ingenerato attese anche di 15 ore e questo a causa del repentino infittirsi delle procedure doganali. In conseguenza di questo fatto, Daimler-Chrysler ha annunciato l'intenzione di fermare svariati impianti presenti sul territorio americano e sono state introdotte nuove politiche e nuove tecnologie (i.e. VACIS, RIID, RPM, RFID oltre alle ispezioni manuali) al fine di monitorare i container in arrivo ai terminal, con lo scopo di avere maggiori garanzie di una corretta procedura d'ispezione e identificare eventuali anomalie.*

*Il fattore critico nella gestione dei flussi logistici è legata alla corretta modellizzazione dei processi e delle componenti di rischio. Si tratta in generale di un processo fortemente stocastico in cui entrano in azione svariati parametri, dipendenti dall'evoluzione del mercato, dalla posizione geografica e da aspetti socioeconomici e culturali (i.e. crescita economica culturale di nuove aree), dalle*

pratiche commerciali e dalle legislazioni/regolamentazioni locali (i.e. mancata tutela dei brevetti in Cina), dalle soluzioni produttive e tecnologiche (i.e. nuovi metodi per il controllo delle merci e nuovi processi produttivi), così come da guasti, incidenti, crisi globali e/o interruzioni dei servizi. A fronte di queste considerazioni si evince come l'approccio scientifico basato sulla Simulazione qui proposto costituisca un supporto di sicura efficacia. Tuttavia risulta altrettanto fondamentale la Model Integration all'interno dei processi delle PMI che risultano sensibilmente vulnerabili a questa tipologia di problemi, non avendo spesso la capacità di investire su progetti a medio lungo termine e/o essendo spesso vittima delle condizioni contingenti di mercato. Infatti, l'intero sistema logistico risponde tipicamente non solo a cambiamenti normativi, ma anche all'incidenza di fattori esterni non gestibili a livello aziendale se non in senso cautelativo di limitazione dei danni economici, a cose e a persone.

L'opportunità offerta dalle metodologie innovative che contraddistinguono il progetto, è quella di poter verificare in condizioni di sicurezza, ovvero virtualmente, le conseguenze che derivano dall'accadere di determinati eventi. A titolo esemplificativo delle potenzialità offerte dall'applicazione del M&S (Modelling & Simulation) a casi reali, recentemente è stata effettuata una dimostrazione all'Institute for Security Technology Studies del Dartmouth College da parte del gruppo di ricerca di Genova: è stata analizzata la relazione fra Scenari di Crisi e Trasporti e si è sviluppata una simulazione "Katrina Style" di impatto sull'intero sistema di trasporto di un'area vasta (i.e. uno stato, in questo caso la Louisiana) di un evento critico di grande scala, con ricadute quindi sull'intera popolazione, sui flussi logistici e sui costi indiretti ingenerati. In senso generale la simulazione ha riguardato: Sistemi di Trasporto in Essere (i.e. Strade, Ferrovie, Linee Marittime, Traffico Fluviale, Aviolinee) Infrastrutture (i.e. Città', Campagna, Stazioni, Porti, Aeroporti, Shelters) Eventi Critici (i.e. Uragano, Posizione, Dinamica), Azioni di Contenimento (Protezione Civile, Policies) Flussi Logistici e di Traffico (Traffici Normali di Persone, Flussi di Mercì Regolari, Logiche di Distribuzione, Flussi Speciali Evacuazione). Nello specifico, il dimostratore sviluppato era mirato a fornire una visione d'insieme dell'impatto di una crisi regionale sulla rete logistica e dei trasporti per ottimizzare gli investimenti di prevenzione e le politiche di gestione della crisi. In questo caso l'impiego del simulatore risulta fondamentale per ottimizzare la pianificazione relativa a come reindirizzare i flussi e valutare i costi indiretti sui trasporti e risulta quindi possibile identificare, in un contesto fortemente stocastico, la più efficace correlazione rischio/beneficio al fine di regolare la rete viaria, i trasporti di altra natura e le metodologie di gestione della crisi.

È evidente che nel progetto proposto questa tipologia di simulazione deve essere organizzata per riprodurre i fenomeni che possano affliggere PMI di settori specifici ed essere mirato a fornire informazioni di supporto per questa tipologia di soggetti.

Il caso appena riportato, a riprova di quanto già affermato in precedenza, ribadisce il concetto che sottende alle ricerche che si sviluppano nel settore del Modelling & Simulation: l'opportunità di procedere a valutazioni statistiche e basate su tecniche sperimentali su modelli al computer legate alle criticità, prima che si verifichino le condizioni che potrebbero generarle, non risiede nella sfera del futuribile, ma già oggi costituisce una possibilità alla portata di coloro che vogliono servirsene.

Nel sistema produttivo, M&S segue un suo percorso verso lo sviluppo di soluzioni innovative sempre più integrabili nei processi aziendali e quindi fruibili dagli utenti senza il ricorso ad interventi di carattere traumatico e/o investimenti proibitivi: in questo ambito si colloca la Lean Simulation (letteralmente Simulazione Snella). Si tratta di un nuovo approccio ad hoc il cui scopo è semplificare l'impiego industriale di M&S che risulta imprescindibile per la model integration del corrente progetto nella PMI; queste realtà richiedono di applicare la Lean Simulation tramite la definizione di procedure, tools e gruppi di lavoro efficaci nell'impiego del M&S.

In effetti tra i primi contributi scientifici in questo campo vi è stata l'istituzione da parte di ricercatori del gruppo di ricerca di Genova e di Perugia di un workshop all'interno di una delle due principali conferenze internazionali del settore Summer Computer Simulation Conferences (SCSC) nel 2004 San Jose, 2005 Philadelphia e 2006 Calgary, promossa dalla Society for Computer Simulation-SCS International, attiva da più di cinquant'anni nel settore.

Il corrente progetto potrà inoltre beneficiare del riferimento internazionale nel settore M&S rappresentato dal MISS (McLeod Institute of Simulation Science): questi costituisce un network internazionale che prende il nome dal fondatore di SCS, John McLeod, nonché primo redattore della rivista "Simulation". Il MISS è composto da centri che cooperano nell'ambito della ricerca, della diffusione delle conoscenze acquisite nel campo del M&S e nella diffusione di nuove professionalità. Nel campo della formazione i centri promuovono corsi di Simulazione negli Atenei e nell'Industria, rilasciando attestati riconosciuti anche in ambito professionale. La sede centrale per il corrente quadriennio è proprio presso il gruppo di ricerca di Genova. Il MISS è attualmente dotato di 27 centri in 15 paesi nel mondo, fra i quali USA, Canada, Brasile, Messico, Francia, Polonia, Cina, Spagna ed Italia.

Detto Network è inoltre fra i membri di SimSummit, un'istituzione che attualmente si occupa degli sviluppi futuri del M&S nell'ambito dell'industria, delle professioni e del mercato che comprende le principali entità del settore (i.e. NASA, NATO, DoD etc.). L'unità contiene competenze di livello mondiale nel settore M&S (i.e. Bruzzone Direttore Generale MISS) e combina un team multidisciplinare (ingegneria e modellistica matematica) proprio per l'esigenza di integrare modelli diversi (i.e. previsionali con altri di rischio e logistici) tra loro ed all'interno dei processi aziendali.

### **Testo inglese**

During the 1990s, business analysts predicted that globalization will engender a borderless world with easy migration of people and trans-national corporations managing global just-in-time manufacturing. Research and training in engineering, computer science and international business dealing with global supply chains and international transportation focused on increasing the speed and efficiency of international trade and travel. Indeed, the globalization process has given rise to rapidly increasing international trade and travel, subsequently increasing world economic output, lifting living standards of billions of people.

The 9/11 attacks demonstrated the vulnerability of the U.S. economy to shutdowns of the transportation system, and especially the vulnerability of extended supply chains and trans-border just-in-time manufacturing.

Before 9/11, about 2% of incoming containers were physically opened and inspected (Bonner, 2002), and this percentage has since increased to 5.4% (Trade Symposium, 2005).

This was perhaps most dramatically exemplified on the U.S.- Canadian border, where up to 10 million vehicles cross the Ambassador Bridge between Windsor and Detroit annually, along with 25% of U.S.-Canadian Merchandise trade. Shortly after the attacks, traffic at the border was backed up resulting in up to 15-hour waits, and within days, Daimler-Chrysler announced that it would have to stop several U.S. assembly lines for want of Canadian parts caught in traffic back-ups.

After 9/11 were introduced new policies and technologies to inspect containers at marine/land terminals to assure that containers are properly inspected and that the ones tampered with in transit are detected and tracked. A number of security inspection operations, such as imaging anomaly analysis (e.g., VACIS), radiation isotope identification (RIID), radiation portal monitoring (RPM), as well as manual examination, have become common practices at border crossings.

The most critical component of such process modeling is the arrival, which is a stochastic process whose parameters depend on the location, trade routes, weather conditions, as well as unexpected failures or stoppages. For this reason, the goods flows do not

generally arrive at their scheduled times creating problems in supply chain vulnerability.

*Katrina Case: the demonstration required by Dartmouth College Department "Disasters Prevention", has been developed relatively to the specific scenario of Hurricane event. It considers the impact on the street transportation in one wide area (i.e. in this case Louisiana State). The relation between crisis scenario and Transportation, that is the impact of a critical event of large-scale, has been analyzed, with fallen back therefore on the entire population, and the street transport costs that can increase.*

*In general sense, Katrina case terms have been identify in: Transport System (i.e. Marine Roads, Railroads, Lines, Fluvial Traffic, Airlines) Infrastructures (i.e. City, Campaign, Stations, Ports, Airports) Critical Hurrican event (Characteristic, Position, Dynamics, Civil Protection, Appraisal Damages) Traffic flow (Normal persons Traffics, material Flows, Logical Goodses Distribution, Special Flows). The specific Katrina case consider the various characteristics that must be modellized and taken in consideration for being able to estimate the impact in terms of logistics and flows transport.*

*"Katrina Style" previews therefore: Infrastructure DataBase, Regular activity and Transports, Evacuation Plans, Integration with the GIS, transport Simulation, Hurricane Simulation. Regarding the real scenario of crisis case, the employment of a simulation instrument has been fundamental in order to optimize the relative planning for plan the flows and estimate the indirect costs on the transports. The developed tool allows estimating quality and costs in Crisis Scenarios. These models evaluate the shadow costs of the traffic road redirect and, of their policy and of their saturation consequent to various policies of regulation. It's possible to identify the optimal ratio among risk/benefit to regulate transportation road, other kind of transportations and the crisis management methodologies. The benefits offers from this analysis in terms of quantitative support are obvious; these analyses concur to estimate service increments cost and quality change in case critical events (i.e. tunnel closing and/or new goods flow regulation) or of new policies that regulate the transport on rubber.*

*LEAN SIMULATION is a new service structure aimed to provide M&S (Modelling & Simulation) services to production and industrial systems and during the early evaluation stages of reengineering production processes.*

*The target of this service are the Small and Medium Enterprises and also Big Enterprises in the Early Stage Evaluation (ESE). Simulation applied to such a field, allows the developing of tools by which face the early stage development of projects.*

*At the first level the tools provide a classification of several problems that can be faced.*

*For each one of this classes of problems will be defined the reference way to approach the problem itself.*

*The issue is to rapidly build a simulation model for the new case under analysis and rapidly give directions and answers for the development of the project.*

*The first scientific contribution has been published in the SCSC2004 proceedings. Summer Computer Simulation Conferences is the corner stone event in the Simulation field. It takes place every year and gives all the simulation scientists the possibility to share knowledge and expertise, providing them an ideal forum where discuss.*

*There is a strong relation between SCS and another institution, the McLeod Institute of Simulation Science: the same scientist, John McLeod, founded both.*

*The Institute of Simulation Science is an International Network named after John McLeod, the founder of the Society for Computer Simulation International and the first editor of its journal, "Simulation". The MISS consists of co-operating Centers active in professionalism, research, education and knowledge dissemination in the modeling and simulation domain.*

*Modeling and simulation (M&S) is an enabling technology for: Decision making in system design, development, optimization, control, and acquisition, as well as for sensitivity analysis, planning, and prototyping. Understanding and Education and training to enhance decision making and/or motor skills. Entertainment. Supporting real system operations. Enriching real system operations. The headquarter is located at the MISS Genoa Center, University of Genoa, Italy.*

*The MISS aims to provide an organizational structure that will serve to integrate and enrich, within its Centers, the activities of modeling and simulation expertise throughout the world.*

*CENTERS & SATELLITES: MISS is active in many sites, such as USA, Canada, Brazil, Mexico, France, China, for a total amount of 19 Centers and 5 Satellite Centers in 13 Countries World-Wide. It is also part of SimSummit, an institution that is actually involved in studying Future developments of the Modeling and Simulation Profession, Industry, and Marketplace. The SimSummit list of partners also includes U.S. Army, U.S. DoD - Defense Modeling and Simulation Office (DMSO), U.S. Navy, NASA, NATO.*

## **2.4.a Riferimenti bibliografici**

1. Bocca E., Briano C., (2005) "Optimizing Inventory Management in Retail Supply Chain" Proceedings of Summer Computer Simulation Conference 2005, Philadelphia, USA, July 24-28
2. Bruzzone A.G., Briano C. (2005) "Using Modelling & Simulation As Framework For Testing New Solutions Devoted To Secure Global Flows Of Goods And People", NATO ARW Data Fusion Technologies for Harbour Protection, June 27-July 1 Tallin, Estonia.
3. Bruzzone A.G., Brandolini M., Frydman C., Merkuriev Y. (2005) "I3M - International Workshop on Harbour, Maritime and Multimodal Logistics Modelling and Simulation" (vol. 1 pp. 1-194). ISBN: 2-9520712-4-1 Marseille: LSIS Press (France).
4. Bruzzone A.G., Reverberi A., Rocca A., Brandolini M., Massei M. (2005) "Security Management Systems In Logistics: An Innovative Approach In Solution Design. Spring Sim", April 3-7 San Diego, CA, USA
5. Hennem J-C. (2005) "Load and Inventory Fluctuations in Supply Chains" Proceedings of EMSS2005, Marseille, France, October 20-22
6. Karaman A., Altiok T. (2005) "Performance Analysis of Batch Ordering Policies in Supply Chains" Proceedings of Summer Computer Simulation Conference 2005, Philadelphia, USA, July 24-28
7. Rawat M., Altiok T., (2005) "Analysis of Safety Stock Policies in Supply Chains" Proceedings of Summer Computer Simulation Conference 2005, Philadelphia, USA, July 24-28
8. Saetta S., Tiacci L., (2005) "Lean Simulation as a tool for the management of supply chain in the sector of natural stones" Proceedings of Summer Computer Simulation Conference 2005, Philadelphia, USA, July 24-28
9. Sheffi Y., Rice J. B. Jr. (2005) "A Supply Chain View of the Resilient Enterprise" Harvard Business School Cases, September 01
10. Sheffi Y., (2005) "Building a Resilient Supply Chain" HBSP Newsletters, October 01
11. Sheffi Y. (2005) "Building the Resilient Enterprise: Featuring Yossi Sheffi, Director of the MIT Center for Transportation and Logistics, A Harvard Business School Publishing Virtual Seminar" CD, Multiuser, November 2
12. Thomson E.K. (2005) "WCO - Framework Implementation and Capacity Building", U.S. Customs and Border Protection Trade Symposium, Washington D.C., November



13. Bruzzone A.G., Bocca E., Massei M., Brandolini M. (2004) "Innovative Organization Solutions and New Enabling Technologies for Fresh Meat Supply Chain Management" *Proceedings of MAS2004, Bergoggi, Italy, October 28-30*
14. Bruzzone A.G., Frydman C., Giambiasi N., Mosca R. (2004). "International Mediterranean Modelling Multiconfernece" (vol. I & II pp. 1-884). ISBN: 88-900732-4-1 Genoa : DIP Academic Press (Italy)
15. Bruzzone A.G., Bocca E., Massei M., Brandolini M. (2004) "Innovative Organization Solutions and New Enabling Technologies for Fresh Meat Supply Chain Management", *Proceedings of MAS2004, Bergoggi Italy, October*
16. Resta G., Fiorito L., Pirlone. F. (2004). "Un approccio sistemico alla vulnerabilità del territorio: il caso di Cervo e del suo centro storico". *Atti del convegno nazionale RISCHIO SISMICO, TERRITORIO E CENTRI STORICI.* (pp. 125-135). a cura di Sergio Lagomarsino e Pietro Ugolini
17. Bonner R.C. (2003) "Computer Security Initiative" *Honk Kong Press Conference, August 1st*
18. Bruzzone A.G., Revetria R. (2003) "Advances in Supply Chain Management: An Agent Based Approach for Supporting Distributed Optimization", *Proceedings of Summer Computer Simulation Conference, SCSC2003, Montreal, Canada, July 20-24*
19. Bruzzone A.G., Orsoni A. (2003) "AI and Simulation-Based Techniques for the Assessment of Supply Chain Logistics Performance", *Proceedings of ASTC2003, Orlando FL USA, April*
20. Ludema M. W., (2003) "Multi-Level Supply Chain Dependencies" *Proceedings of HMS2003, Riga, September 18-20*
21. Merkurjev Y., Burska O., Sedej J. (2003) "Simulation-Based Design Of Supply Chains With Simflex" *Proceedings of HMS2003, Riga, Latvia, September 18-20*
22. Bruzzone A.G., Mosca R., Revetria R. (2002) "Gestione della Supply Chain Mediante Federazione di Simulatori Interagenti: Compendium", *DIP University of Genoa, Genoa, December ISBN 88-900732-1-7*
23. Bruzzone A.G., A. Orsoni, S. Viazzo (2002) "Chaotic Inventory Management as Benchmarking for Maritime Supply Chain Performance Evaluation" *Proceedings of the 2002 International Workshop on Harbour, Maritime and Multimodal Logistics Modelling and Simulation (HMS 2002), Bergoggi, Italy, October 3-5 pp.25-28*
24. Bruzzone A.G., Mosca R., Revetria R. (2002) "Supply Chain Management Dynamic Negotiation using Web Integrated Logistics Designer (WILD II)", *Proceedings of MAS2002, Bergoggi October 3-5*
25. Bruzzone A.G. (2002) "Introduction to the Special Issue: Supply Chain Management", *Simulation, Volume 78, No.5, May 2002 pp 283-337 ISSN 0037-5497*
26. Bruzzone A.G. (2002) "Supply Chain Management", *Simulation, Volume 78, No.5, May, 2002 pp 283-337 ISSN 0037-5497*
27. Bruzzone A.G., Mosca R., Revetria R. (2002) "Web Integrated Logistics Designer and Intelligent Control for Supply Chain Management", *Proceedings of Summer Computer Simulation Conference 2002, San Diego, July*
28. Bruzzone A.G., Revetria R., Briano C. (2002) "HLA Education in Supply Chain Management", *Proceeding of SCI2002, Orlando, July*
29. Bruzzone A.G., Giribone P., Revetria R. (2002) "Genetic Algorithms and Simulation for Aftersales Supply Chain Re-Engineering Process", *Proceedings of MIC2002, Innsbruck, February 18-21*
30. Brewer A., Button K. J., Hensher D.A. (2001) "Handbook of Logistics and Supply-Chain Management", *Elsevier Science Ltd., Oxford UK*
31. Nelson R. D., Moody P. E., Stegner J. (2001) "The Purchasing Machine: How the Top Ten Companies Use Best Practices to Manage Their Supply Chains", *The Free Press, New York*
32. Banfield E. (1999) "Harnessing Value in the Supply Chain: Strategic Sourcing in Action", *John Wiley & Sons, Inc., New York*

## **2.5 Descrizione del programma e dei compiti dell'Unità di Ricerca**

### **Testo italiano**

Il programma di ricerca dell'Unità di Genova (UNIGE) si inquadra nel progetto *WORLDIS4ME (Word Risks Resilience Developments and Issues in Security for Supply Chain Simulation as Support for Small and Medium Size Enterprises)* ed ha come obiettivo fondamentale lo sviluppo di modelli decisionali innovativi basati sulla simulazione e destinati all'analisi del rischio e della resilienza della catena logistica in piccole e medie imprese.

L'attività di UNIGE prevede di integrare competenze differenti di personale strutturato con particolare attenzione ai temi di *Modelling & Simulation (M&S)* in relazione a sistemi industriali complessi (Bruzzone), alla modellizzazione matematica (Resta, Oneto e Rossi) ed alle procedure aziendali di qualità (Lo Nostro).

L'attività dei referenti accademici si integrerà con quella di esperti aziendali e di giovani dottorandi già con esperienza in progetti di simulazione ed altri di nuova attivazione.

UNIGE prevede un ruolo di Leadership nella definizione, implementazione ed integrazione del simulatore inteso come supporto decisionale capace di riprodurre i temi di rischio/resilienza/sicurezza in una complessa supply chain; al tempo stesso UNIGE sarà coinvolta in altre attività in stretta cooperazione con gli altri partners.

Le attività di Ricerca e Sviluppo possono quindi essere così riassunte:

1) Sviluppo di un Simulatore che combini i diversi modelli studiati nell'ambito del progetto in essere al fine di poter operare come strumento decisionale completo integrato nei processi aziendali di PMI. Trattandosi di un simulatore integrante modelli differenti (i.e. previsionali della domanda, dei flussi logistici, dei rischi produttivi etc.) la sua realizzazione prevede la costruzione di una federazione all'interno della quale ciascun modello rappresenti un federato integrato dinamicamente con gli altri (i.e. tecnologia High Level Architecture-HLA). Obiettivo ultimo è quello di definizione modelli ad hoc per la valutazione della resilienza della supply chain e della loro implementazione in uno strumento software per l'analisi di una serie di casi industriali ove testare la correttezza concettuale e l'efficacia applicativa dell'approccio sviluppato nell'ambito del corrente progetto. L'individuazione all'interno del simulatore degli oggetti e delle relative relazioni costituirà le fondamenta della fase di modellizzazione. In tal senso, il contributo del UNIGE sarà particolarmente critico in questa fase, e richiederà una forte integrazione tra le specificità del contesto in esame con la conoscenza delle criticità legate allo sviluppo di progetti di simulazione. Si prevede quindi una fase di implementazione dei modelli in una federazione che opererà come un simulatore. Tale modello costituirà quindi uno strumento decisionale per la pianificazione e la gestione delle risorse delle PMI interessate allo sviluppo di nuove vie con il fine di creare nuove opportunità di business. Il simulatore terrà conto di tutte le variabili che caratterizzano la supply chain e le condizioni al contorno; in sostanza sarà tenuta in considerazione la necessità di includere, nei modelli decisionali, non soltanto i classici rischi legati ai processi, ai controlli, alle forniture e alla domanda, ma anche quelli legati agli ambienti esterni nei quali la supply chain opera (i.e. crisi). La fase di sviluppo dei modelli di simulazione prevede un continuo ed integrato impiego delle metodologie di

VV&A (Verification, Validation and Accreditation). UNIGE sarà responsabile di questo aspetto che seguirà parallelamente ciascuna fase di sviluppo della federazione; quindi il simulatore consentirà di confrontare i risultati ottenuti sui casi reali proposti dalle varie unità locali valutandone l'efficacia; su questa attività UNIGE opererà in collaborazione con UNIMORE (Università di Modena e Reggio, supporto per definire le procedure per la gestione della supply chain), UNIPG (Università di Perugia, modelli dei rischi di ambiente), UNICAL (Università della Calabria, supporto modelli dei flussi logistici e algoritmi di metrica prestazionale), UNIROMA (Università di Roma, flussi di dati di alimentazione per taratura e mantenimento). Trattandosi di un progetto articolato e complesso si prevede di applicare la metodologia Lean Simulation che prevede l'attivazione di un team mobile capace di intervenire nei vari gruppi di lavoro al fine di accelerare il processo di integrazione, questo team sarà composto dai dottorandi e dovrà sviluppare dapprima il caso industriale UNIGE al fine di acquisire la destrezza nell'implementazione per poter poi efficacemente operare eventualmente presso le altre unità locali. Il responsabile di questa fase è il Prof. Bruzzone, e questa attività si sviluppa secondo la procedura di realizzazione di simulatori dettata dallo standard IEEE 1516.3 FEDEP (Federation Development and Execution Process) che prevede di attraversare 7 fasi di sviluppo:

- 1.1) Definizione degli Obiettivi del Simulatore - mesi da 0 a 6
- 1.2) Analisi Concettuale e definizione dei casi applicativi - mesi da 3 a 12
- 1.3) Progettazione dei Modelli - mesi da 6 a 12
- 1.4) Sviluppo del Simulatore Integrante i Modelli - mesi da 8 a 14
- 1.5) Test di Integrazione - mesi da 12 a 14
- 1.6) Impiego della Simulazione sui casi di studio - mesi da 12 a 16
- 1.7) Analisi e Valutazione dei Risultati - mesi da 14 a 18

- 2) Presentazione di esperienze relative a progetti di M&S in relazione alla logistica ed alla gestione della supply chain in applicazioni reali; scopo di questa attività risulta essere una sintesi delle criticità legate allo sviluppo di simulatori e l'evidenziazione delle esigenze connesse con il supporto alle Piccole e Medie Imprese (PMI); detta attività si svilupperà dall'inizio del progetto fino al completamento del primo semestre del progetto e sarà coordinata dal Prof. Bruzzone
- 3) Supporto nell'Analisi della Domanda e nello sviluppo dei Modelli Relativi; in questa attività si porrà particolare attenzione agli aspetti di integrazione nel processo decisionale Aziendale. UNIGE impiegherà le sue competenze relativamente allo sviluppo di modelli matematici e modelli previsionali ed opererà in stretta cooperazione con UNIPG. L'attività inizierà il terzo mese e si completerà entro la fine del primo anno, sotto il coordinamento locale del Prof. Resta
- 4) Supporto alla definizione dei parametri necessari per la valutazione dei costi e dei rischi da applicarsi nei criteri di valutazione in stretta collaborazione con UNIPG che curerà il coordinamento nazionale sul tema. Si procederà ad identificare rispetto al processo produttivo considerato la importanza relativa e la eventuale criticità delle singole componenti della supply chain, valutando i corrispondenti prezzi ombra mediante un'analisi input-output. Le componenti critiche costituiranno il kernel per il benchmark di scenari tesi ad accertare la resilienza del processo produttivo. Il modello di riferimento è quello di una catena omogenea di Markov ovvero di un processo markoviano nel quale la probabilità di transizione dipende unicamente dallo stato di sistema immediatamente precedente e non anche dal tempo t. Si passerà quindi ad una backward analysis al fine di costruire strumenti di analisi combinando modelli di simulazione stocastica ad eventi discreti con modelli matematici relativi ad analisi di serie storiche e fenomeni di mercato e socio-economici. Un sistema resiliente deve infatti essere in grado di identificare in anticipo il possibile insorgere di criticità e di fornire altresì strumenti di supporto e di valutazione delle decisioni su scenari revisionali. Un sistema ad alta resilienza deve essere adattivo, imparare dalla storia passata ed inglobare al suo interno automatismi tesi ad identificare in anticipo una seconda istanza di una criticità pregressa e a porre in essere i correttivi del caso. Attività dal 6 al 14 mese coordinata localmente dal Prof. Resta
- 5) Definizione dei parametri necessari per la valutazione delle modalità di gestione e dei parametri di misura da utilizzarsi nella fase di modellizzazione del progetto con riferimento ai temi della sicurezza dei flussi logistici; attività questa da svolgersi in stretta cooperazione con UNICAL che curerà il coordinamento nazionale sul tema; in particolare in questa attività UNIGE sfrutterà le sue esperienze nel settore della modellizzazione degli aspetti di sicurezza nella supply chain condotti in cooperazione con iniziative Europee e Nord Americane, nonché ricerche congiunte già sviluppate in cooperazione proprio con UNICAL nel settore della logistica portuale e ferroviaria. L'attività sarà coordinata dal Prof. Bruzzone e si svolgerà tra il terzo ed il 14 mese dall'inizio del progetto.
- 6) Definizione e classificazione dei dati e parametri da mantenere sotto osservazione per la convalida ed il mantenimento della taratura dei modelli, da svolgersi in stretta cooperazione con UNIROMA che curerà il coordinamento nazionale sul tema. UNIGE contribuirà alla individuazione e classificazione dei parametri rilevanti per la gestione operativa dei modelli. Verrà inoltre affrontato l'inquadramento metodologico degli strumenti e delle tecniche usate per affrontare la resilienza della Supply Chain nelle Piccole e Medie Imprese. Le competenze relative alla Qualità saranno utilizzate da UNIGE per metodizzare l'introduzione di Modelling Integration nelle PMI (valutazione dei rischi connessi). Questa attività prevede un inizio in corrispondenza con il 5 mese ed il completamento entro il 15 mese sotto il coordinamento locale del Prof. Lo Nostro.
- 7) Supporto alla definizione del Modello di Life Cycle Cost (LCC) applicato alla Supply Chain in cooperazione con UNIMORE che curerà il coordinamento nazionale sul tema. Si impiegheranno esperienze condotte nella simulazione del LCC di casi particolari affetti da forte stocasticità (i.e. LCC di Vascelli Militari) per verificare come si possa aggiungere efficacemente la stocasticità e le tecniche di analisi della varianza a questo settore, portando significativa innovatività in questo campo. Questa attività sarà compresa tra il 6 mese ed il 14, coordinata localmente dal Prof. Bruzzone

In effetti a UNIGE spetterà il compito di sviluppare i modelli concettuali destinati a supportare la creazione di simulatori capaci di affrontare le tematiche legate all'analisi del rischio e della resilienza con particolare riferimento alle Piccole e Medie Imprese (PMI). In particolare UNIGE fornirà la propria esperienza nell'integrazione di modelli differenti combinando quelli sviluppati dalle varie sedi (i.e. modelli previsionali della domanda) in un unico simulatore capace di integrarsi con i processi e le procedure aziendali della PMI.

Ogni unità locale potrà proporre un caso industriale sul quale condurre la sperimentazione operativa; detti casi dovranno essere identificati nella prima parte del progetto, in effetti la maggior parte delle unità locali ha già identificato il potenziale partner in una PMI/Associazione interessata ai temi della resilienza della supply chain. UNIGE sarà quindi responsabile della realizzazione del simulatore impiegando tecniche di Modelling & Simulation (M&S) e nella costruzione del simulatore si seguirà un approccio sistemico che consenta di adattare il modello generale ad una serie di casi industriali proposti dai diversi affiliati industriali; in particolare il UNIGE ha già instaurato una fattiva collaborazione con la FITA-CNA nel settore dell'autotrasporto, settore in cui le PMI risentono particolarmente dei rischi connessi alla globalizzazione dei

servizi (nuovi competitor a est senza regole destinati però ad essere assorbiti progressivamente dalla Comunità Europea e nuovi mercati ad est); questo soggetto ha già dichiarato il suo interesse al progetto in essere e sarà senz'altro uno dei casi di studio usati per applicare i modelli sviluppati e convalidarne sul campo efficacia ed efficienza.

Il simulatore sviluppato sarà inserito in un dimostratore che sarà distribuito su CD per garantire l'attivazione di progetti di R&D con nuovi partners e per garantire una ricaduta sul mondo industriale del presente progetto. Analogamente copie della relazione finale con i risultati dei casi industriali esaminati verranno fornite ai partner industriali ed Accademici per promuovere ulteriori sviluppi della linea di ricerca innovativa qui proposta.

UNIGE grazie alla sua esperienza in organizzazione di eventi sia scientifici che industriali si attiverà per organizzare due workshop destinati a supportare l'exploitation tra le PMI; il primo sarà dedicato alla presentazione dell'iniziativa per coinvolgere nuovi soggetti e partners, mentre il secondo dovrà presentare i risultati conseguiti ed impostare possibili sviluppi futuri.

Il Progetto prevede anche una diretta ricaduta su UNIGE in termini di formazione, il dottorando richiesto, afferente alla linea nuova "Dottorato di Ingegneria Matematica e Simulazione", si inquadra idealmente in questo progetto. Si prevede pertanto di rendere efficacemente operativo il dottorando, garantendo al tempo stesso di tenere sotto controllo le ricerche più avanzate a livello internazionale, tramite due esperienze presso laboratori eccellenti attivi sul tema della sicurezza e della logistica già coinvolti con UNIGE in progetti NSF (National Science Foundation) e European Community; al momento si identificano questi centri nell'Institute for Security Technology Studies (ISTS) - Cyber and Homeland Security Research & Development del Dartmouth College e nel MISS Spanish Center di Barcelona presso Universitat Autònoma de Barcelona e la Politecnica de Catalunya.

Si prevede inoltre di dedicare una parte delle attività di coordinamento all'appuntamento di un sito web, in parte già attivo ed ospitato gratuitamente da una associazione non-profit di fama mondiale nel campo della simulazione ([www.liophant.org/projects/worldis4me](http://www.liophant.org/projects/worldis4me)).

### Testo inglese

## 2.6 Descrizione delle attrezzature già disponibili ed utilizzabili per la ricerca proposta con valore patrimoniale superiore a 25.000 Euro

### Testo italiano

n°	anno di acquisizione	Descrizione
1.	2002	Laboratorio mobile HLA (High Level Architecture) Il Laboratorio è composto da n.4 Laptop dotati di Software ed Hardware particolare necessario per eseguire integrazioni di Federazioni HLA, incluso il Sw che verrà utilizzato per procedere all'integrazione dei modelli in questo progetto. Inoltre sono incluse nella dotazione Lab HLA le licenze di sviluppo e manutenzione VegaTM, Multigen CreatorTM, RTI necessarie alla simulazione (~30'000 Euro).
2.	2003	Laboratorio di Simulazione SITRANET Questo Laboratorio sarà dedicato soprattutto allo sviluppo dei simulatori. Il Laboratorio comprende n.10 Workstation dotate ciascuna di Workstations e Software di Simulazione MultigenTM. Inoltre sono disponibili: ArenaTM, VegaTM, CreatorTM, CocodrisTM, RTI (~80'000 Euro)
3.	2003	Laboratorio DIPTEM Gestionali Il Laboratorio sarà utilizzato per la parte di analisi statistiche e la VV&A (Verification, Validation & Accreditation). L'equipaggiamento include n.20 PC equipaggiati con i seguenti strumenti: Simul8TM, AnyLogicTM (~48'000 Euro)

### Testo inglese

n°	anno di acquisizione	Descrizione
1.	2002	HLA (High Level Architecture) Mobile Lab n.4 Laptop equipped with special software and hardware for HLA Federation Integration, and in particular the packages necessary for the Integration Test to be completed in this project; the lab includes Models integration Software Development & Maintenance Licenses VegaTM, Multigen CreatorTM, RTI(~30'000 Euro)
2.	2003	SITRANET Simulation Lab This lab will be dedicated to simulation development activities. This lab includes n.10 Workstation equipped with Workstations Simulation Software MultigenTM. ArenaTM, VegaTM, CreatorTM, CocodrisTM, RTI (~80'000 Euro)
3.	2003	DIPTEM Management Engineering Lab The Lab it will be devoted to be used in this project for statistical analysis and VV&A (Verification, Validation & Accreditation). The lab includes n.20 PC equipped with: Simul8TM, AnyLogicTM (~48'000 Euro)

## 2.7 Descrizione delle Grandi attrezzature da acquisire (GA)

### Testo italiano

Nessuna

### Testo inglese

Nessuna

## 2.8 Mesi uomo complessivi dedicati al programma

		Numero	Mesi uomo 1° anno	Mesi uomo 2° anno	Totale mesi uomo
<i>Personale universitario dell'Università sede dell'Unità di Ricerca</i>		4	25	25	50
<i>Personale universitario di altre Università</i>		0	0	0	0
<i>Titolari di assegni di ricerca</i>		0			
<i>Titolari di borse</i>	<i>Dottorato</i>	2	8	8	16
	<i>Post-dottorato</i>	0			
	<i>Scuola di Specializzazione</i>	0			
<i>Personale a contratto</i>	<i>Assegnisti</i>	0			
	<i>Borsisti</i>	0			
	<i>Altre tipologie</i>	0			
<i>Dottorati a carico del PRIN da destinare a questo specifico programma</i>		1	12	12	24
<i>Personale extrauniversitario</i>		3	3	3	6
<b>TOTALE</b>		<b>10</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>96</b>

**PARTE III**

**3.1 Costo complessivo del Programma dell'Unità di Ricerca**

<b>Voce di spesa</b>	<b>Spesa in Euro</b>	<b>Descrizione obbligatoria dettagliata (in italiano)</b>	<b>Descrizione obbligatoria dettagliata (in inglese)</b>
<b>Materiale inventariabile</b>	6.000	<i>n.1 Laptop portatile con software di supporto (2200+2200 Euro IVA inclusa) da essere assegnato allo studente di Dottorato ed un proiettore trasportabile (1600 Euro IVA inclusa) per le relative dimostrazioni.</i>	<i>n.1 Laptop with software support for demonstration (2200+2200 Euro Vat included) to be allocated to the PhD Student and a mobile beam projector (1600 Euro Vat included) for the related presentations</i>
<b>Grandi Attrezzature</b>	0		
<b>Materiale di consumo e funzionamento (comprensivo di eventuale quota forfetaria)</b>	4.000	<i>6 Flash Memory da 1 Gb (1000 Euro IVA inclusa), una per ciascun membro del team per supportare il progetto- CD, toner, carta e cartelline portadocumenti per un valore stimato di circa 3000 Euro</i>	<i>6 Flash Memory 1 Gb (1000 Euro VAT included) one for each member of the project team to support the activities- CDs, toners, paper and folders corresponding to about 3000 Euro</i>
<b>Spese per calcolo ed elaborazione dati</b>	0		
<b>Personale a contratto</b>	0		
<b>Dottorati a carico del PRIN da destinare a questo specifico programma</b>	35.000	<i>Il Dottorando opererà nell'attività di implementazione dei modelli concettuali in modo attivo, tuttavia il suo coinvolgimento nel team di lavoro sarà fondamentale per la sua crescita scientifica; al dottorando stante il suo carico di lavoro (a tempo pieno sul progetto) saranno anche assegnati compiti di supporto al coordinatore, introducendolo anche nelle attività di gestione e del coordinamento di attività di ricerca e sviluppo, favorendo la sua maturazione</i>	<i>The PhD Student will be active in the implementation of conceptual models, however he will be involved in the whole activities of the project team providing him fundamental scientific experiences. In addition, considering the PhD student full time attributed to this project, he will operate also as supporter of local coordinator, introducing him in project management and coordination activities in Research and Development Project, a fundamental aspect for a modern researcher</i>
<b>Servizi esterni</b>	6.300	<i>Produzione di materiale per l'exploitation dei risultati: 3000 CD con simulator dimostratore da distribuire nella Piccola e Media Impresa e relativa documentazione di supporto</i>	<i>Exploitation Material related to results: 3000 CD with simulation demonstrator to be distributed in Small Medium Size Enterprises and all the related documentation support</i>
<b>Missioni</b>	7.700	<i>2 missioni di coordinamento per 1 o 2 persone in Italia (500 Euro x 1.5 persone in media x 4 volte =1500 Euro); 4 viaggi di 2 giorni per integrazione nelle altre unità locali dei modelli del Lean Simulation Team (2 persone per 2 giorni per quattro volte pari a 3200 Euro); Due mesi all'estero per un giovane ricercatore (i.e. il dottorando) per supportare la convalida dell'iniziativa in corso in altri contesti: probabilmente 1 in USA (i.e. Dartmouth College) e l'altro in Europa (i.e. Barcelona Spanish Center) (circa 1500+1500 Euro)</i>	<i>2 coordination missions for 1 or 2 researchers in Italy (500 Euro x 1.5 mean attendance x 4 times =1500 Euro); 4 missions of 2 days for integrating in the federation the models of the other local units by Lean Simulation Team (2 people for 2 days, four times 3200 Euro); Two months in a international excellence lab for an young researcher (i.e. PhD Student) in order to support project approach validation in different context: probably 1 in USA (i.e. Dartmouth College) and the other in Europe (i.e. Barcelona Spanish Center) (about 1500+1500 Euro)</i>
<b>Pubblicazioni</b>	2.000	<i>Produzione di una Report dettagliato dei risultati conseguiti di natura scientifica sulla ricerca e di impatto industriale dei relativi sviluppi in cooperazione con il coordinatore nazionale</i>	<i>Printing of a detailed report about scientific results achieved as well as on the industrial impact of the related developments in cooperation with national coordinator</i>
<b>Partecipazione / Organizzazione convegni</b>	7.000	<i>Realizzazione di due Workshop in cooperazione con il coordinamento nazionale: uno di presentazione dell'iniziativa ed uno destinato a promuovere i risultati presso piccole e medie imprese sfruttando le conoscenze esistenti (circa 3000+3000 Euro); due conferenze internazionali (circa 500+500 Euro)</i>	<i>2 Workshop organization in cooperation with National coordinator: one devoted to promote the initiative and the second one for exploiting the results in Small Medium Size Enterprises (about 3000+3000 Euro each); two international conferences for promoting the event (about 500+500 Euro)</i>
<b>Altro</b>	5000	<i>Aggiornamento ed estensione del Sito web già'</i>	<i>Updates and extension of the web site already setup</i>

	<p><i>predisposto e attualmente ospitato da una qualificata non-profit organization internazionale (www.liophant.org/projects/worldis4me) che ospita gratuitamente lo spazio; circa 100 pagine web a 10 euro ciascuna in due lingue (Italiano per Piccole e Medie Imprese, Inglese per internazionalizzazione) per l'approntamento complessivo (100 x 10 x 2 =2000 Euro) e circa altri 500 Euro/anno per aggiornamenti continuativi; inoltre circa 1000 euro per adattare un simulatore del progetto per poter operare come demo dalle pagine web del sito.</i></p>	<p><i>and hosted by a prestigious non-profit international scientific organization(www.liophant.org/projects/worldis4me), providing this service for free; about 100 web pages (10 euro/each), each in two languages (Italian for SME and English for international contacts): for preparation (100 x 10 x 2 =2000 Euro) and about 500 Euro/year for web maintenance; in addition about 1000 Euro for conversion of a project simulator into a demonstrator to be available online from the web site.</i></p>
<b>TOTALE</b>	<b>73000</b>	

Tutti gli importi devono essere espressi in Euro arrotondati alle centinaia

### 3.2 Costo complessivo del Programma di Ricerca

		<b>Descrizione</b>
<b>Costo complessivo del Programma dell'Unità di Ricerca</b>	73.000	
<b>Fondi disponibili (RD + RA) comprensivi dell'8% max per spese di gestione</b>	21.900	<i>Contributo Aggiuntivo di Ateneo per Progetti di Ricerca di Interesse Nazionale con quattro partecipanti strutturati: Università degli Studi di Genova</i>
<b>Cofinanziamento di altre amministrazioni</b>		
<b>Cofinanziamento richiesto al MIUR</b>	51.100	

#### 3.3.1 Certifico la dichiarata disponibilità e l'utilizzabilità dei fondi di Ateneo (RD e RA)

SI

*(per la copia da depositare presso l'Ateneo e per l'assenso alla diffusione via Internet delle informazioni riguardanti i programmi finanziati e la loro elaborazione necessaria alle valutazioni; D. Lgs, 196 del 30.6.2003 sulla "Tutela dei dati personali")*

Firma \_\_\_\_\_

Data (dal sistema alla chiusura della domanda)