

Messaggio del Presidente

Il biennio che verrà: partire dal passato per costruire il futuro operando nel presente [di Alfredo Garro]

Carissimi amici Systems Engineer,

la mia avventura con il Chapter italiano di INCOSE, che avrebbe da lì a poco dato vita all'Associazione che oggi conosciamo, iniziò nel 2013 con la partecipazione in qualità di relatore al Workshop "Systems Engineering, una disciplina per lo Spazio e non solo..." ospitato dall'Agenzia Spaziale Italiana nella suggestiva sala Cassini. Proprio durante il pranzo che seguì a quell'evento, insieme all'allora Presidente, Vincenzo Arrichiello, e al mio attuale predecessore, Enrico Mancin, concepimmo l'idea di istituire la Conferenza INCOSE Italia su Systems Engineering (CIISE). Grazie all'ostinata e generosa azione di tutti i soci (allora poche decine), nel 2014 si svolse la prima edizione del CIISE presso l'Università Tor Vergata di Roma ed in quell'occasione fu siglato l'atto fondativo di AISE: il Chapter INCOSE "Italia" era così divenuto "Associazione Italiana di Systems Engineering" (AISE) con l'ambizione di essere soggetto riconosciuto e punto di riferimento per l'intera comunità Italiana interessata alla disciplina. In AISE ho ricoperto, quindi, il ruolo di Direttore Tecnico (biennio 2016-2017) e di Vice-Presidente (biennio 2018-2019) e il 13 gennaio scorso mi sono formalmente insediato come Presidente per il biennio 2020-2021 alla guida del nuovo Consiglio Direttivo che vede al mio fianco il Vice-Presidente - Ing. David

Ward (Senior Consultant presso Flex Ltd.), il Presidente Precedente - Ing. Enrico Mancin (CTO presso Omninecs Europe Ltd.), il Segretario - Ing. Sergio Funtò (Senior System Engineer e Project Manager presso Engineering Ingegneria Informatica), il Direttore Tecnico - Dott. Francesco Dazzi (Senior Systems Engineer presso il Cherenkov Telescope Array Observatory) e il Tesoriere - Ing. Lucio Tirone (Senior Systems Engineer presso Fincantieri S.p.A). Ho voluto riassumere in poche righe la mia storia in AISE poiché ritengo che, soprattutto nei momenti più duri e difficili, proprio riscoprendo il passato si possa trarre la forza per affrontare il presente e programmare il futuro. Il passato, infatti, ci dice dove e chi eravamo quando abbiamo intrapreso il nostro cammino e ci permette di ritrovare l'orgoglio, la determinazione e la voglia di fare e costruire che spesso vengono messe in discussione dalle difficoltà del presente e dell'incertezza del futuro. Il passato ci rende grati e responsabili verso chi ci ha preceduto e ci ha affidato il testimone. Ringrazio, quindi, tutti i Presidenti e i Consiglieri precedenti che hanno contribuito alla crescita dell'Associazione e, in particolare, il Past President Enrico Mancin che mi lascia la guida di un'Associazione in costante crescita e che, a testimonianza dell'eccellente lavoro svolto, ha conseguito durante la sua gestione il **Silver Chapter Award** da INCOSE. Il passato ci rende, in-

oltre, grati e responsabili verso chi ci accompagna nel viaggio. Esprimo, quindi, profonda gratitudine verso tutti i soci individuali e corporate che mi hanno affidato l'onore e l'onere di guidare AISE per il prossimo biennio. Il passato, infine, ci impegna a costruire il futuro operando nel presente. È quello che intendo fare con passione, serietà, impegno e dedizione. Il System Engineering sta assumendo una rilevanza sempre maggiore quale approccio sistemico, integrato, concorrente all'analisi, progettazione, realizzazione, esercizio, manutenzione e dismissione dei moderni sistemi ed opere ingegneristiche. **Cont. a pag. 12**

IN QUESTO NUMERO	
✦	Messaggio del Presidente 1
NEWS	
✦	Workshop INCOSE ITALIA SU SYSTEM ENGINEERING 2019 2
✦	ELEC 2019 - European Lean Educator 13
✦	L'iniziativa DSMiSig 17
✦	INCOSE International Workshop 2020 18
ARTICOLI	
✦	STRATEGOS: Laurea Magistrale dell'Università di Genova 21
✦	Il System Engineering in Leonardo 24
✦	Il System Engineering a servizio del post emergenza 26
RUBRICHE	
✦	Pubblicazioni INCOSE 30
✦	Dal Manuale INCOSE di SE 32
✦	SE nel Mondo Accademico e della Ricerca 35
✦	Chi siamo 37
IL PUNTO DI VISTA DEI SOCI	
✦	Carlo Leardi 38
✦	Vincenzo Arrichiello 39

Workshop INCOSE ITALIA SU SYSTEM ENGINEERING - WIISE 2019

Il primo workshop nazionale di AISE [di Davide Fierro, Sergio Funtò, Alfredo Garro, Carlo Leardi, Enrico Mancin, Fabrizio Mantelli, David Ward]

Introduzione

Il 2019 è stato un anno importante per l'Associazione Italiana Systems Engineering (AISE) che ha visto la nascita del primo evento nazionale ispirato dal format dell'INCOSE (International Council on Systems Engineering) Workshop ma declinato in chiave AISE, ovvero a misura delle esigenze dei membri del capitolo Italiano di INCOSE. La prima edizione del Workshop INCOSE Italia sul Systems Engineering (SE) WIISE'19, è stata ospitata da Liguria Digitale nel Parco Scientifico e Tecnologico di Genova. L'evento ha offerto a ricercatori, professionisti ed organizzazioni italiane ed internazionali un'opportunità di incontro, di scambio e di confronto delle rispettive esperienze sulla base delle quali costruire future collaborazioni e sinergie per contribuire attivamente alla definizione e sviluppo dello stato dell'arte del SE in Italia. Di fronte ai tragici accadimenti occorsi nel 2018, AISE ha volutamente scelto Genova come sede del suo primo Workshop, città emblematica per la nascita di una nuova consapevolezza dell'importanza del SE come approccio interdisciplinare ed insieme di strumenti per rendere possibile la realizzazione di sistemi di successo capaci di durare nel tempo conciliando innovazione, sostenibilità e progresso. L'evento, oltre a far incontrare i membri dei gruppi di lavoro AISE attivi sui temi della Verifica-

Validazione-Test e dell'integrazione tra la disciplina del Project Management e del SE, ha rappresentato l'occasione per l'avvio di nuovi gruppi tra cui quello su "Systems Engineering for Infrastructure and Building Systems" finalizzato ad investigare l'impiego di metodi, modelli e tecniche nell'analisi, progettazione, realizzazione e gestione di opere civili ed infrastrutturali, di cui la città ospite sente un forte bisogno. Le sessioni di lavoro collaborativo hanno rappresentato un'eccellente occasione per affrontare anche i temi dell'approccio olistico,



Figura 1 – Board e soci AISE

integrato e simultaneo per l'efficace comprensione delle esigenze delle parti interessate dirette ed indirette, l'esplorazione di opportunità, la documentazione di requisiti, la verifica, la validazione e l'integrazione tra discipline. L'intervento del Sindaco di Genova, Marco Bucci, ha

poi rimarcato l'importanza assoluta della materia quale linfa vitale per le realtà industriali ad alta tecnologia e per le istituzioni che innovano. L'AISE, Chapter Italia di INCOSE, ha la missione di promuovere la definizione, la comprensione e la pratica del SE nell'industria, nel mondo accademico e nelle istituzioni, e di fornire un punto di riferimento valido per tutti, persone ed organizzazioni, che sono coinvolti nella pratica di tale disciplina. Insomma, due giorni di seminario molto intensi, energizzanti e stimolanti! È stato fantastico il feedback di tutte le persone che hanno partecipato e contribuito alle

sessioni di brainstorming in cui sono state scambiate informazioni ed esperienze e sono state create nuove idee e risultati. L'auspicio è che questo evento non solo costituisca il primo passo verso un'espansione delle attività in seno ai gruppi lavoro costituiti, ma che sia anche di ispirazione per la creazione di ulteriori gruppi di studio capaci di trasferire i temi portanti dell'approccio multidisciplinare all'interno di un sempre maggior numero di realtà aziendali del territorio Italiano. La risonanza dell'evento offerta dai media è stata certamente ragguardevole ed offre una testimonianza dell'interesse che le nostre

iniziative possono generare in tutte quelle realtà che guardano all'innovazione tecnologica come leva per il cambiamento ed il miglioramento delle nostre capacità di realizzare sistemi affidabili e duraturi nel tempo.

<https://tg.la7.it/cronaca/genova-guarda-al-futuro-con-il-systems-engineering-08-12-2019-145105>

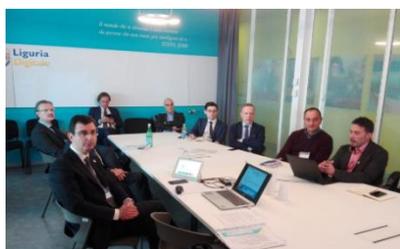


Figura 2 – Alcuni momenti delle sessioni di lavoro

È stata, questa, anche occasione formale del passaggio di testimone dal Past President Enrico Mancin al nuovo Presidente Alfredo Garro che oltre ad aver ricevuto i migliori auguri ed in bocca al lupo dal Direttivo precedente ha ereditato diversi risultati raggiunti negli anni precedenti oltre ad un gruppo di colleghi, membri e volontari dell'associazione, che con professionalità e passione continuano ad operare in seno all'associazione. Passiamo ora all'approfondimento delle varie sessioni.

Le sessioni dedicate ai Working Groups (WGs) di AISE.

L'evento WIISE19 ha rappresentato una formidabile occasione per il consolidamento dei gruppi di lavoro già da tempo costituiti, ma anche il lancio di nuovi gruppi come il TierNSE ed il SE for Infrastructure and Building Systems" (SE4IBS).

Il WG Verifica e Validazione

Nel primo giorno di WS il primo WG a riunirsi è stato quello Verifica e Validazione. Un nutrito gruppo di Ingegneri di Sistemi, esperti ed interessati ai processi di validazione hanno attivamente partecipato e condiviso i propri punti di vista sul tema **“Personalizzazione dei processi di Verifica e Validazione”**, sotto la regia del coordinatore del WG, Carlo Leardi. David Ward e Augusto Davalos del Politecnico di Milano hanno con efficacia inquadrato il processo di personalizzazione e fornito riferimenti, metodi e strumenti indirizzati da Incose.



Figura 3 – David Ward durante il suo intervento

La personalizzazione dei processi è una necessità quotidiana: “Ogni cambiamento ad una metodologia, modello o sistema di riferimento è personalizzazione”, certo non scontata negli obiettivi e nei modi. Così come per l'intero ciclo di vita dei sistemi, anche la personalizzazione dei processi trae grandi benefici dall'approccio MBSE.

L'Handbook di Incose fornisce strumenti semplici ma efficaci allo scopo della personalizzazione. Alcuni esempi sono: l'IPO Diagram, l'IDEF0, l'OPM e le matrici N2. Come sempre nell'Ingegneria dei Sistemi, tutto parte dall'esplicitazione dei bisogni tramite domande chiave.

► N-squared matrix

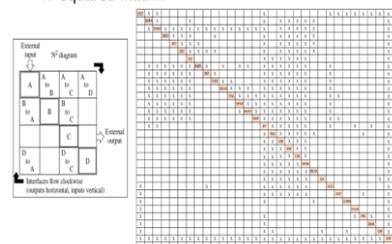


Figura 4 - Matrice N-squared

David Ward ha quindi illustrato il modello SEPTM ideato per le personalizzazioni. Il modello mostrato richiede la definizione tabellare di regole legate ai valori guida come nella figura 5. I partecipanti hanno quindi concorso attivamente ai primi step di personalizzazione di un caso industriale. Riguardava il passaggio da un approccio di sviluppo prodotto tipicamente artigianale ad uno basato sull'uso intensivo del MBSE per l'allargamento del portafoglio prodotti, l'efficiamento della cattura dei bisogni cliente e la realizzazione del sistema. L'attiva partecipazione dei presenti ha permesso di individuare nuovi spunti da sviluppare e reso possibile l'aggiornamento della mappa dei bisogni del gruppo di lavoro. I membri del WG si sono ripromessi di completare la rimanente parte del caso industriale e di sviluppare nuove idee nei prossimi incontri che saranno pianificati virtualmente nei prossimi mesi. Chiunque fosse interessato a partecipare al WG può inviare un'email a carlo.leardi@incose.org.

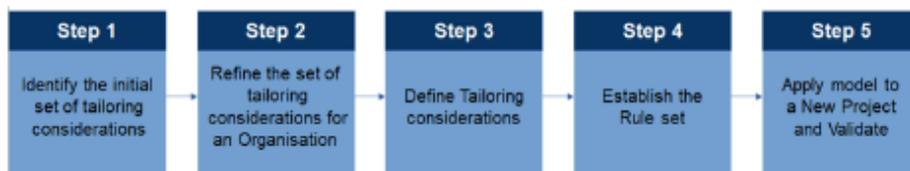


Figura 5 – Overview of the Systems Engineering Process Tailoring Model (SEPTM)

Il WG Project Management and System Engineering

Il WIISE è stata occasione anche di rinnovare il classico appuntamento del gruppo di lavoro AISE dedicato al Project Management and System Engineering. Davide Fierro e Sergio Funtò coordinatori del GDL, si sono alternati nelle presentazioni davanti ad una folta platea composta, oltretutto, da numerosi nuovi membri che daranno di certo nuova linfa alle iniziative del gruppo. Ad aprire la sessione è stato Davide che ha descritto l'intero processo di sviluppo della nuova metodologia PM-SE Integration, dalla nascita delle prime necessità fino alla sua completa definizione passando tra le varie interazioni tra gruppi di lavoro INCOSE. Fierro ha continuato il suo intervento mostrando una sintesi dei contenuti del libro "Integrating Program Management and Systems Engineering: Methods, Tools, and Organizational Systems for Improving Performance" di Eric Rebenish, considerato da tutti l'assoluto riferimento in materia. Nato appunto dalla collaborazione fra INCOSE e PMI (sotto l'egida del MIT) l'autore si è soffermato sulla pragmatica analisi delle caratteristiche innovative del nuovo approccio, tese al miglioramento dell'efficienza dei processi gestionali. Sono stati infine descritti i vari step del percorso di cambiamento necessario per passare dalla vecchia e obsoleta visio-

ne, ove SE e PM erano considerate discipline separate senza alcun elemento di interazione, a quella nuova ove esse sono invece sinergiche e proattive. Tale percorso si basa su un complesso processo di riorganizzazione, da implementare su tutte le aree tecno-gestionali ed operative delle organizzazioni interessate. Tale cambiamento si basa su un nuovo mindset in cui non ci sono più due viste separate del problema degli stakeholder (PM e SE), ma piuttosto una unica che ingloba tutti gli elementi di un programma. La sessione è poi proseguita con l'intervento di Sergio Funtò che ha introdotto i vantaggi di un ambiente PM-SE integrato riportati nel testo di riferimento di Rebenish. Una più facile comunicazione ed un common understandig degli obiettivi, un framework per la definizione delle attività, identificazione anticipata dei punti critici, una più facile identificazione e risoluzione dei problemi sono solo alcuni dei principali vantaggi dell'adottare un approccio integrato ai progetti e che supportano e velocizzano il completamento delle attività. L'adozione di pratiche integrate avviene attraverso l'utilizzo di processi, metodologie e strumenti che possono essere classificati, da un punto di vista dell'applicazione temporale ed in accordo all'approccio PMI ed INCOSE, come strumenti di integrazione episodica (su necessità) o pervasiva/sincrona con le attività giornaliere

di programma/progetto. I meccanismi di integrazione periodica sono perciò applicati occasionalmente a specifiche attività o in specifici intervalli all'interno del progetto, mentre quelli pervasivi sono nativamente applicati durante tutte le fasi di progettazione e sviluppo del progetto (standards applicati, work design process, governance).

L'intervento di Sergio è proseguito con un'analisi delle principali caratteristiche di quello che è il principale container delle direttive di progetto in entrambi gli ambiti: il System Engineering Management Plan (SEMP). L'analisi del SEMP è stata svolta attraverso un'analisi comparativa delle definizioni dello stesso che vengono fatte in ambito spazio (European Cooperation for Space Standardization ECSS) ed in ambito difesa (US Department of Defence "System Engineering Plan-Preparation Guide") prendendo come punto di partenza e di riferimento la specifica che ne viene data nel SE Handbook. Su questa analisi comparativa si è sviluppato un interessante dibattito e confronto fra i partecipanti su come le aziende del panorama industriale approcciano al SEMP anche in accordo a quelli che sono i principali attori dei diversi mercati. La presentazione dei risultati dell'attività del gruppo di lavoro è stata accolta con calore ed interesse ed ha confermato l'interesse sul tema da parte dei partecipanti a cui Davide e Sergio hanno dato appuntamento ai prossimi eventi lasciando loro un case study sulla gestione integrata della requirements baseline per sistemi software complessi. Chi fosse interessato a partecipare al WG può inviare email a davide.fierro@inaf.it

o a sergio.funto@gmail.com.

Un nuovo Gruppo di lavoro: il WG SE4IBS

Il WIISE 2019 è stata l'occasione per presentare alla comunità italiana del Systems Engineering un nuovo gruppo di lavoro costituito in seno ad AISE: "Systems Engineering for Infrastructure and Building Systems" (SE4IBS), coordinato da Alfredo Garro.



Figura 6 – L'avvio del nuovo WG

La scelta di presentare il nuovo gruppo di lavoro proprio a Genova, città colpita nel 2018 dalla tragedia del crollo del Viadotto Polcevera, è volutamente simbolica e testimonia la volontà per il costituendo gruppo di voler investigare e trasferire l'approccio del Systems Engineering al mondo dell'Ingegneria Civile "at large". È ormai, infatti, indiscutibile come una moderna opera di Ingegneria Civile (da un edificio ad una infrastruttura stradale) sia un sistema ingegneristico complesso che richieda per il suo studio, progettazione, realizzazione, esercizio, manutenzione e dismissione il coinvolgimento di diverse discipline ingegneristiche necessarie per coprire i molteplici aspetti (architettura, struttura, impianti, ICT, energy, safety, security, etc.). Tali discipline, che in passato lavoravano sull'opera "in compartimenti

stagni" o con pochissime interazioni (chi arrivava dopo nella filiera doveva spesso "adattarsi" a scelte prese in precedenza a spese di una migliore soluzione), oggi devono lavorare in maniera "integrata e concorrente" per soddisfare i requisiti dell'opera stessa, rispettando le sempre più stringenti normative e considerandone gli impatti (economici, socio-ambientali e non solo). La crescente diffusione del BIM (Building Information Modeling) offre il supporto necessario per rendere possibile e promuovere tale nuovo modo di approcciare in maniera integrata e concorrente l'opera ingegneristica. I tempi sono ormai maturi, quindi, per trasferire al mondo dell'Ingegneria Civile metodi, metodologie, pratiche e strumenti di Systems and Concurrent Engineering consolidati nelle discipline che si sono trovate prima ad affrontare un tale passaggio di paradigma (aerospazio, difesa, automotive, energia). In particolare, l'attenzione del Gruppo di Lavoro si focalizzerà verso strumenti e approcci metodologici, sia di analisi che di sintesi, che permettano, ad esempio:

- di gestire in maniera formale ed integrata i requisiti dell'opera;
- di esplorarne lo spazio di design o valutarne i diversi impatti mediante simulazione;
- di riutilizzare i modelli definiti in fase di design per supportarne l'esercizio (ad esempio in termini di manutenzione correttiva/evolutiva oppure gestione delle emergenze);
- di sfruttare tecniche di Artificial Intelligence (AI) per supportare il progettista sia durante la fase di design sia nello sviluppo della

fase esecutiva tecnico-economica, nella gestione dell'operabilità del bene e nella relativa manutenzione.

I Fondatori del Gruppo sono Alfredo Garro (Università della Calabria), Davide Bruno (Italferr), Francesco Rossini (Università di Roma "La Sapienza"), Roberta Lucente (Università della Calabria), Giuseppe Piero Guido (Università della Calabria), Emiliano Caggiano (Baker Hughes). Durante le giornate del WIISE 2019 si è svolta la prima sessione di lavoro del gruppo che ha visto la presentazione di contributi che hanno spaziato dagli approcci parametrici per la progettazione di edifici ed infrastrutture, all'utilizzo di modelli Open BIM nel settore ferroviario, dalle tecniche di simulazioni basate su "agenti" per la gestione efficiente (sia in termini di tempo che di spazio) dei diversi soggetti che concorrentemente lavorano alla realizzazione dell'opera, all'utilizzo della simulazione e di metodi multi-obiettivo per l'analisi di fattibilità di interventi su reti stradali, all'impiego di tecniche e strumenti di realtà virtuale per supportare l'intero ciclo di vita dell'opera (concezione, progettazione, realizzazione, manutenzione, dismissione). Di seguito, nel dettaglio, l'elenco dei contributi presentati:

- Parametric Approach for Building and Infrastructure Systems Design (Ing. Giuseppe Canestrino, Prof. Arch. Roberta Lucente – Università della Calabria);
- Creazione di modelli IFC OPEN BIM di infrastrutture ferroviarie e vantaggi dell'applicazione di tecnologie avanzate al modello di-

gitale (Ing. Andrea Aiello - Acca Software);

- Improving Design Support Systems with Design Intent: the “Swarm Agent Simulation” approach (Arch. Francesco Livio Rossini, Prof. Gabriele Novembri – Univ. “La Sapienza”);
- Analisi di fattibilità di interventi su reti stradali tramite approcci di simulazione e metodi multi-obiettivo: un caso di studio (Prof. Ing. Giuseppe Piero Guido – Università della Calabria);
- Exploiting Virtual Reality (VR) to the entire product life cycle (Ing. Emiliano Caggiano, Ing. Nicoletta Fiore – Baker Hughes).

Di rilievo è stata la presenza alla sessione di lavoro dell'Ing. Siro Dal Zotto, direttore operativo di Fincantieri Infrastructure, impegnata nella costruzione nel nuovo Viadotto sul Polcevera, a riprova dell'interesse concreto verso l'iniziativa da parte di realtà produttive di primaria importanza. Il Gruppo di Lavoro SE4IBS ha, inoltre, proceduto alla redazione del suo “Charter”, documento formale previsto da AISE che ne definisce: scopo; obiettivi; tematiche; abilità e competenze richieste; membri, ruoli e responsabilità; risultati attesi; fasi e milestone principali; misure di successo; risorse necessarie; durata. Chiunque fosse interessato a partecipare a questa nuova sfida può inviare un'email a alfredo.garro@unical.it.

Un nuovo Gruppo di Lavoro: il WG TierNSE

Tra i gruppi nuovi presentati all'evento c'è quello dal titolo “TierNSE”. Innanzi tutto, perché questo nome?

La risposta è in realtà piuttosto semplice e pensandoci bene risulta anche intuitiva. Il gruppo di lavoro nasce per affrontare la tematica del tailoring dei processi di Systems Engineering per quelle realtà che, per volumi e dimensioni, non appaiono essere il target naturale a cui si rivolge la comunità globale di SE ma che invece sono a pieno titolo interessate a trarre profitto da un processo sistemico e sistemati-

Tier 1, Tier 2, Tier 3 e per i piccoli progetti. Tali concetti possono e devono essere ritagliati per migliorare lo sviluppo del prodotto, la qualità dello stesso e per contribuire alla standardizzazione interna di processi, pratiche e metodi. L'Italia è il paese del G7, organizzazione intergovernativa internazionale composta dai sette maggiori stati economicamente avanzati del pianeta, con il maggior numero di micro aziende,

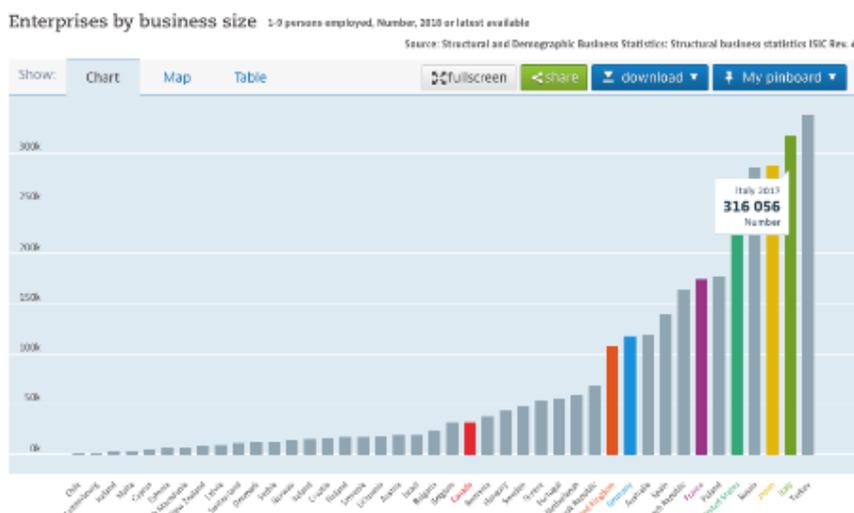


Figura 7 – Le piccole e medie imprese per paese

co nella realizzazione di progetti. Molte volte i progetti delle Small and Medium Enterprise sono pezzi di progetti più grandi, gestiti da realtà aziendali che hanno necessità di mantenere a tutti i livelli gli stessi approcci sistemici. D'altro canto le SME possono fornire un significativo contributo sui diversi livelli di stratificazione (Tier N) della catena di fornitura perché meno complesse e meno burocratiche delle grandi realtà. I concetti di SE devono perciò essere adottati ed adattati da un gran numero di soggetti operanti nei vari settori d'industria nel contesto della fornitura per i cosiddetti livelli

ben oltre 300.000, come riportato nella figura 7. Il gruppo di lavoro nasce proprio per indirizzare questa specificità italiana a beneficio e fondamentale successo di piccole e medie imprese che sono parte integrante del tessuto industriale nazionale e che contribuiscono attivamente alla realizzazione di quei sistemi complessi che vedono coinvolti marchi noti e non dell'industria italiana. Queste micro-organizzazioni necessitano di integrarsi al meglio in catene del valore che risultano molto più ampie in termini di dimensioni e volumi di attività rispetto alle organizzazioni stesse.

Durante questo primo workshop le SME sono state descritte come nella figura successiva:

THE BUSINESS OF SYSTEM DEVELOPMENT

• The supply chain of an electronic manufacturer selling millions of products all over the world

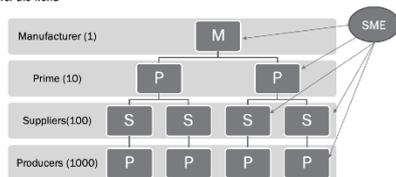


Figura 8 – Supply Chain

Il SE è una prospettiva, un processo e una professione che si esprime secondo una propria natura iterativa intrinseca volta all'apprendimento ed al miglioramento continuo. È di fatto un meccanismo per concordare la creazione di prodotti e servizi in una rete di fornitori e subappaltatori. Pertanto rappresenta il perno su cui incentrare la comunicazione tra tutti i soggetti coinvolti che includono vari ruoli quali PM delle varie organizzazioni e personale con responsabilità verso le singole discipline tecniche (software, meccanica, HMI, EMC, ecc.). Il WG ha interesse a sviluppare prodotti derivati dagli standard ISO/IEC e Technical Reports (TRs) (15288, 29110, 12207), nonché dall'INCOSSE SE Handbook ed è attualmente alla ricerca di membri di AISE che siano interessati a fornire il proprio contributo ad un efficace adattamento delle indicazioni di processo per le seguenti aree:

- Product Deployment
- Project Management
- Requirements Engineering
- Architectural Design
- Integration
- Interface Management
- Verification and Validation
- Configuration Management

Chiunque fosse interessato ad avere ulteriori informazioni può scrivere ad enrico.mancin@omninecs.com.

Un momento significativo del WIISE dedicato al System Thinking

Un'altra intensa sessione dell'evento è stata quella tenuta da David Ward sul tema del System Thinking. Di seguito le parole di David nel raccontare la sua esperienza.

“Nella mia esperienza personale l'approccio sistemico ha sempre suscitato nel pubblico una combinazione di mistero e attrazione. In quanto, a giudicare dalla letteratura e dalle domande che le persone mi pongono, sta diventando un argomento sempre più presente nel systems engineering. Questo interesse sembra essere motivato sia dall'impossibilità di poter continuare a ragionare in un'ottica di crescita all'infinito (data la natura finita delle risorse sul nostro pianeta) sia, magari, dall'approccio olistico (quale è quello sistemico) 'di fare da ponte', almeno nel loro immaginario, tra le componenti dei progetti che seguono. Partendo da questi spunti di riflessione, decisi di chiedere di riservare uno spazio durante il WIISE '19 per parlare di Systems Thinking, con l'intento di analizzarne la valenza pratica e di formare un working group sul tema. In tale evento, si sarebbe analizzato un caso pratico suggerito da Carlo Leardi, mentre il lavoro di Augusto Davalos “SE Process Tailoring and its Tools: An act of God?” presentato allo stesso WIISE '19 avrebbe fornito il perfetto

preambolo sia per il caso pratico, sia per dare un'idea sul concetto di olistico.

Il caso

Dopo avere illustrato brevemente il processo e gli strumenti di tailoring, insieme ad Augusto, abbiamo affrontato il caso di un'azienda artigianale da modernizzare con i seguenti elementi:

- l'azienda è specializzata nella produzione e vendita di modelli elettro-meccanici (soprattutto presepi, modellismo ferroviario e diorama).
- la strategia definita dal top management è di ampliare il proprio portfolio di prodotti per competere con una concorrenza sempre più aggressiva.
- Un vincolo primario sulla strategia è il “time to market”: bisogna abbreviare il tempo per andare sul mercato con un nuovo prodotto.
- È necessario visualizzare e validare il prodotto in minor tempo, risparmiando almeno 1/3 del tempo di sviluppo attuale.
- Una modalità per arrivare all'obiettivo è l'introduzione del concetto di digital twin.

Sulla base di queste richieste, l'azienda ha proposto di passare da un approccio document-centric ad un approccio MBSE sfruttando uno sviluppo a 'V-model'. Pertanto, la missione è quella di mantenere il cuore artigianale dell'azienda, introducendo il concetto di Verifica e Validazione in tempi molto più brevi. Partendo da questi elementi abbiamo condiviso questo caso durante il WIISE '19 e abbiamo discusso insieme come sfruttare il

systems thinking al fine di suggerire all'azienda cosa fare.

La discussione

Il caso presentato era davvero particolare, quasi illogico e di difficile comprensione al primo impatto. Ma discutendo tra di noi è risultato non solo possibile, ma addirittura molto adatto allo scopo! All'inizio della discussione sono state proiettate in aula due immagini, una di un presepe e una di un plastico per trenini, annunciando la nuova missione dell'azienda:

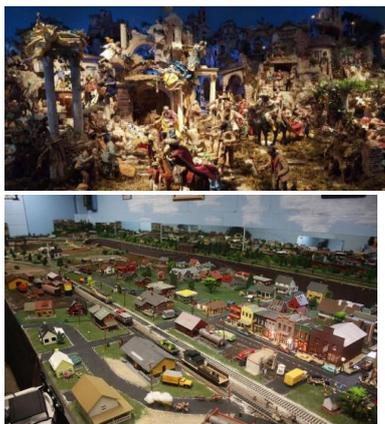


Figura 9 – Due modelli presentati

Il pubblico da principio è rimasto perplesso, quasi incredulo, che il systems thinking potesse essere applicato ad una situazione simile e ovviamente si è rilevato difficile cominciare. Sfruttando un framework già pubblicato su Viewpoints (vedi No.7) abbiamo affrontato il caso attraverso fasi ed interrogativi successivi.

Fase 1: Che tipo di modello economico aveva in mente l'azienda?

La risposta indicata era Market-pull.

Infatti, l'azienda aveva sempre risposto alle esigenze del cliente, favorendo e costruendo una relazione di fiducia reciproca. Non solo perché la tradizione può passare di generazione in generazione dentro l'azienda, ma anche al di fuori tra i clienti. Ma come si poteva sposare un'idea di artigianalità con il concetto di business? La risposta fu di mantenere come *credo interiore* la capacità di personalizzare il prodotto attraverso la manualità, ma al tempo stesso di usufruire della digitalizzazione per le attività ripetitive e poco creative (ad esempio, la compilazione di documenti a mano).



Figura 10 – La manualità

Un altro beneficio associato all'uso di nuove tecnologie era quello di fornire una nuova opportunità di sperimentazione all'operatore (ad esempio attraverso il 3D printing).

Fase 2: Quale modello di sviluppo del prodotto si addice all'azienda sia oggi che nel futuro e dove si deve focalizzare la nostra attenzione nel ciclo di vita del sistema?

I prodotti in questione erano sicuramente 'commerciali' a basso contenuto tecnologico (vedi figure 3.3, page 29 INCOSE SE Handbook ed.4, 2015) ma con clienti affezionati, storici e con la passione per riproduzioni sia statiche che dinamiche. Il problema

era il 'futuro' o come stare al passo. Infatti, la probabilità di un'evoluzione più high-tech con una clientela più ampia e anche stratificata, dal collezionista e cliente di lusso ad un cliente che cerca riproduzioni statiche e dinamiche in miniatura di macchine, persone o edifici, era già in atto. Fermo restando che si sarebbe sempre trattato di bassi volumi di vendita per prodotto, orientando gli investimenti per rispondere più rapidamente e migliorando la comunicazione, si passava da una sperimentazione artigianale, non-omologabile e poco ripetitiva, ad un'esplorazione e digitalizzazione dei risultati prima di passare alla parte fisica della costruzione. In questo modo si sarebbe snellita l'azienda, rispettando simultaneamente l'artigianalità e introducendo la tecnologia solo per dare valore aggiunto.

Fase 3: Quali processi dovranno essere analizzati ed eventualmente modificati?

In termini di SE, ci siamo focalizzati principalmente sui processi di integrazione, verifica e validazione, tenendo, al tempo stesso, in considerazione altri processi, come la gestione dei clienti/fornitori e dei contratti ('agreement processes'). Abbiamo iniziato discutendo dell'opportunità di preparare una piattaforma digitale dove il cliente potesse chiarirsi le idee dando la possibilità di esplorare e giocare in modo digitale con i prodotti. Permettendogli non solo di vedere il portfolio dei prodotti, ma di sperimentare scenari differenti ed 'assemblando' in anticipo sia gli scenari, sia i dettagli (macchine,

persone e/o edifici desiderati). Tale possibilità è conosciuta nel mondo dei prodotti di consumer come 'product configurator'. Tuttavia, a prescindere da tali opzioni, restava ferma la possibilità per il cliente di venire in sede per vedere/toccare i prodotti in prima persona e parlarne con gli artigiani.

Fase 4: Come (ri)calibrare i processi in un'azienda così artigianale? Come si fa a coniugare l'artigianalità con il digitale?

Innanzitutto bisogna mappare sia i processi attuali che le fasi critiche, catturandone il valore, magari suggerendo e misurando l'efficacia delle modifiche. Spesso tali cambiamenti possono essere fatti anche solo virtualmente e possono essere discussi (come fatto al WIISE' 19) prima ancora di renderli finali, coinvolgendo le persone impattate dai cambiamenti, inclusi i clienti. Anche se esistono parecchi tailoring tools (come evidenziato da Augusto nella sua presentazione) il primo tool suggerito a WIISE'19 è stato l'IPO diagram (INCOSE, Fig. 1.2, page 3).

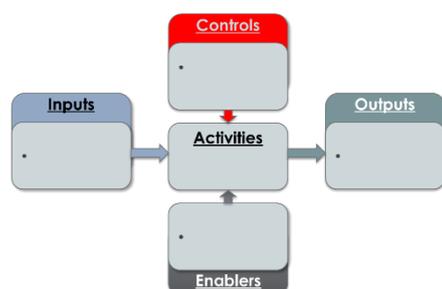


Figura 11 – Il modello IPO

Come detto a WIISE'19, questo percorso sembra difficile, ma si tratta di catturare sulla carta ciò che si fa oggi. Spesso le aziende fanno

già tailoring senza saperlo. Nel senso che se un progetto presenta esigenze specifiche che si scontrano con le pratiche e le procedure aziendali esistenti, si risolve in un'emergenza o in una contingenza specifica a cui le persone si adattano, modificando il loro modus operandi abituale, spesso dettato dai processi stessi. Questo comportamento benché umano, necessita di un codice comportamentale e di linee guide per evitare che si introduca caos, peggiorando la situazione. Il pensiero 'Lean' ha proprio lo stesso compito, eliminare le cose che non servono.

INCOSE all'interno del suo handbook ha già fornito ampie indicazioni per i processi di Integrazione, Verifica e Validazione, e non solo. Tuttavia, come detto durante WIISE'19, il vero handicap di tali indicazioni sarebbe la mancanza di spiegazioni su come fare tailoring e di un framework per farlo. Pertanto, suggerisco che si faccia riferimento al manuale di INCOSE come punto di partenza, facendo leva sui tre processi riportati in Figura 12 ed effettuando la giusta personalizzazione aziendale:

In questo modo si ha a disposizione una base sulla quale fare il tailoring. Nel caso trattato sia gli INPUTS che gli OUTPUTS rivestono un ruolo importante, ma, allo stesso tempo, anche i Controls, le Activities e gli Enablers sono cruciali.

Per esempio, passando da un'attività document-based a digital-twin (ossia la copia esatta di qualcosa di reale) è evidente come le skill degli artigiani attuali non corrispondano con l'evoluzione

futura. Pertanto, si rende necessario l'innesto di nuovi specialisti in merito, mantenendo la parte artigianale come predominante. Sia perché gli attuali 'controls' sul prodotto sono effettuati dagli artigiani stessi, sia perché questi, in quanto "enablers" svolgono le attività creative.

Il caso trattato ha aiutato a comprendere come la parte digitale deve integrarsi con quella analogica, dando un adeguato supporto, e non viceversa. La compilazione di ciascun diagramma di processo in termini di Inputs, Controls, Activities, Enablers e Outputs permette anche di comprendere come i rispettivi processi si collegano tra di loro (Ward et al., 2018) oltre a dettagliare i loro contenuti. Concludendo, proprio per queste ragioni, non solo bisogna capire come si arriva al prodotto/servizio oggi, ma cosa sarà necessario domani. Il framework qui discusso in 4 fasi richiede anche la sua verifica e validazione, attraverso per esempio il classico ciclo di Deming PDCA.

Riflessione e Chiusura

Il caso trattato presenta diversi elementi di riflessione e non dissimili dalle sfide che le aziende possono affrontare nella loro evoluzione (Greiner, 1989).

Durante il WIISE'19 abbiamo visto l'esigenza di un framework, la necessità di saper mappare i propri processi e comprendere/applicare gli strumenti di tailoring. Inoltre, abbiamo visto come l'azienda in questione ha dovuto reagire per passare a una nuova fase di sviluppo con più gradualità,

dimostrando come le 'culture analogiche' e digitali' possono lavorare insieme nel caso in cui si adottano un approccio e una sensibilità sistemica. Si è visto come l'innesto tra 'approccio artigianale e il digital twin non sia semplice e le domande di partenza 'chi siamo e chi vogliamo essere?' risultano spesso difficili da affrontare per tanti. Ma rimangono necessarie, perché senza di esse si corre rischio di rovinare l'essenza dell'azienda. Alla fine della presentazione il pubblico ha evidenziato come le organizzazioni siano consapevoli dei vantaggi del digital-twin e della necessità di aggiornare i loro processi, evidenziando al contempo le difficoltà a comprendere da dove iniziare tale innesto, quali strumenti utilizzare e quali competenze siano necessarie. Concludendo, un punto di partenza per rispondere a tali dubbi, resta la necessità di partire dalle motivazioni di tali cambiamenti ossia rispondere a quattro semplici domande: perché, quando, come e dove (Ward et al., 2018).

Per maggior informazioni al riguardo consigliamo le seguenti letture.

- Walden et al. (eds) "INCOSE Systems Engineering Handbook: A Guide for System Life Cycle Processes and Activities", ed.4.0, 2015 capitoli 3 e 8, Wiley & Sons.
- Ward, David; Pichika Harsha Vardhan; Rossi, Monica and Sullivan, Brendan P. (2018), "Assessment and Tailoring of Technical Processes: A Practitioner Experience", CIISE 2018, Rome
- Greiner, Larry E. (1989), "Evolution and Revolution as Organizations Grow", Readings in

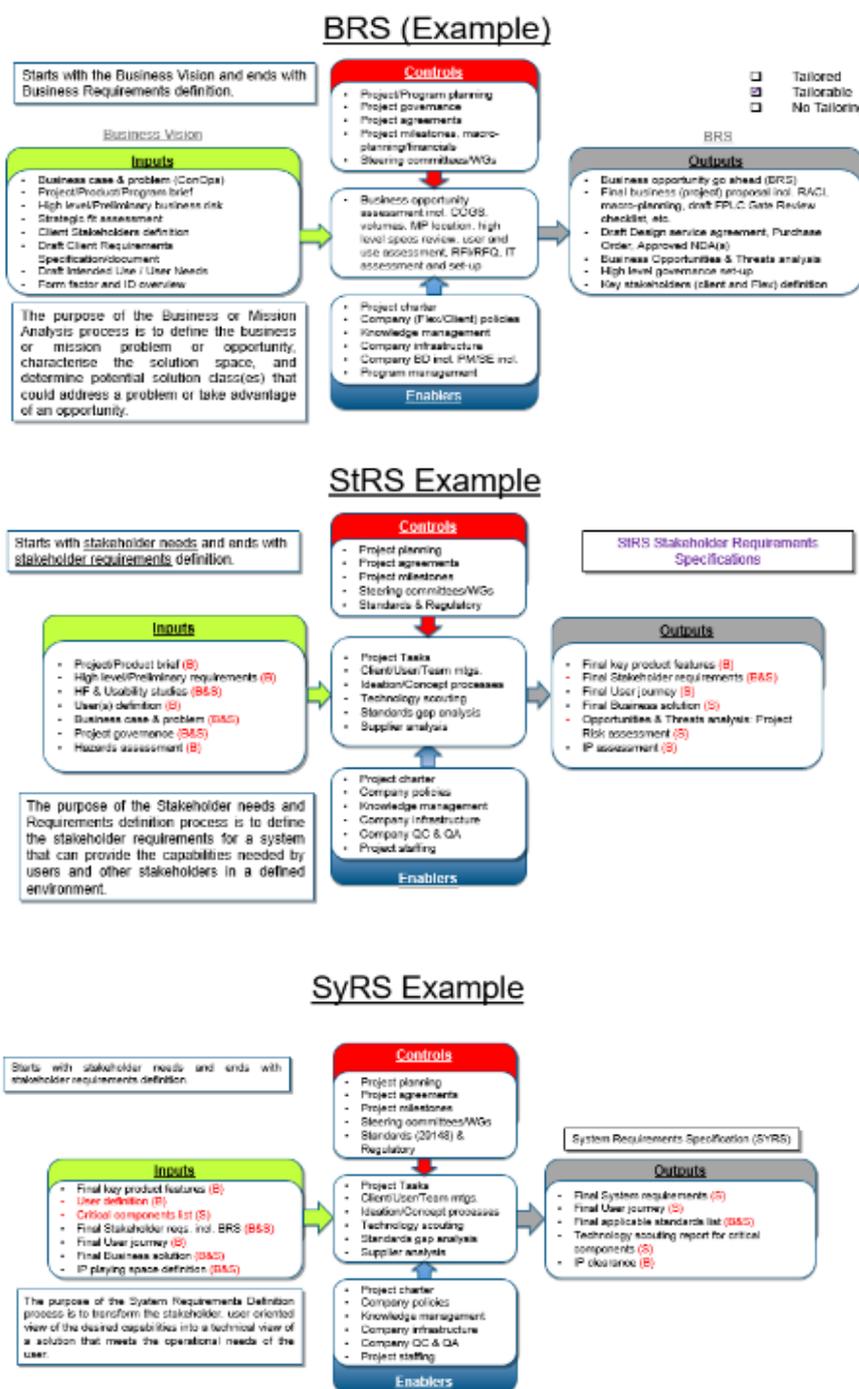


Figura 12 – Business and Requirements View

Strategic Management, Macmillan Education UK, pp.373–38.

Il messaggio delle istituzioni
 Con onore ed immenso piacere il WIISE ha ospitato il Sindaco di Genova, che ha fatto un messaggio

molto sentito ed importante per l'Associazione ed i suoi soci. Genova è stata scelta come luogo della conferenza per ricordare il doloroso evento che ha investito la città un anno e mezzo fa con il crollo del Ponte Morandi e per affermare quanto la cultura espressa dall'associazione possa essere centrale in processi di ricostruzione e costruzione. La reazione della città e delle Istituzioni tutte è stata rapida, vicina ai cittadini ed in linea con le prospettive di crescita economica verso cui la regione nella sua interezza è sempre stata rivolta. Il sindaco ha parlato della regione e della centralità che essa ha nello sviluppo digitale dell'intero paese. Negli anni è stata spesso al centro di disastri naturali che ne hanno sottolineato la fragilità territoriale. Il sindaco ha ribadito che la materia del SE, che si sta sviluppando sempre di più e sempre in più ambiti, può essere determinante nello sviluppo della regione che vuole diventare protagonista nello sviluppo del paese e delle industrie impegnate su tematiche di sicurezza informatica, nella realizzazione di grandi infrastrutture e nella gestione del territorio e delle risorse idrogeologiche. La Liguria è stata la culla delle prime assicurazioni, delle prime banche e ha nel suo DNA l'ambizione e le potenzialità per essere trainante nei processi economici ed industriali nazionali. AISE - dice il sindaco - dovrà negli anni aiutare istituzioni ed organizzazioni a potenziare quelle competenze, tecniche e non, necessarie alla gestione dei progetti complessi e all'innovazione.

Corso di Laurea in Ingegneria Strategica (Bruzzone)

Il WIISE ha ospitato con grande piacere anche il professore Agostino Bruzzone, dell'università di Genova. Il Prof. ha presentato l'iniziativa del Master internazionale Strategos. All'intervento svolto e ad una rilettura allargata dell'iniziativa dedichiamo un intero articolo nelle pagine successive.

Chiusura

Enrico Mancin ha chiuso l'evento con un grazie speciale e carico di orgoglio per tutto quello che l'associazione sta costruendo. Al suo ringraziamento si sono uniti i ringraziamenti di tutto il Direttivo vecchio e nuovo e quello dei responsabili dei gruppi di lavoro. L'auspicio è che questo evento, così come le altre occasioni create dall'associazione, siano sempre accolte con interesse e motivazione da tutti gli appassionati della materia che possono e devono contribuire alla crescita non solo delle proprie organizzazioni ma anche del sistema "Paese". Come più volte citato negli articoli di questa edizione della Newsletter - in cui inevitabilmente si parla molto dell'attuale crisi sanitaria - crediamo profondamente che l'associazione e la cultura da essa promossa possano fare la differenza anche in questo momento di grande difficoltà.



Davide Fierro, è Ingegnere Meccanico con PhD in Ingegneria Industriale-Gestionale. Attualmente responsabile

dell'Ingegneria dei Progetti in INAF

è coinvolto da circa 20 anni, con ruoli di PM/SE, in grandi progetti di Tecnologia Astrofisica.

Ha trascorso circa due anni presso l'ESO Paranal Observatory, in Cile, ha coordinato la partecipazione di INAF a vari progetti internazionali, collaborando con ASI e Stato Maggiore della Difesa. Collabora con varie Università ed è impegnato in attività di divulgazione delle metodologie di SE e PM. È membro del Direttivo di INCOSE Italia, del consiglio direttivo di AFCEA e del comitato AeroSpazio e Difesa del PMI. Dal 2016 fa parte dell' "INCOSE Institute for Technical Leadership Development Program.

Sergio Funtò Laureato in Ingegneria Elettronica, è certificato PMI PMP, PMI-ACP, PRINCE2 Practitioner e TOGAF 9. Lavora come



Project Manager e System Engineer in Engineering Ingegneria Informatica dal 2005 nel settore Difesa e Sicurezza del Territorio. Ha partecipato a diversi progetti di ricerca e sviluppo prodotti sia in ambito europeo che in ambito nazionale. È socio INCOSE-AISE dal 2015, impegnato come volontario dal 2016, ha partecipato come speaker a diversi eventi CIISE e SESE. È socio del PMI Central Italy Chapter dal 2008, ne è stato membro del Comitato Direttivo dal 2015 al 2018 ed è attualmente Direttore Finance. Fa parte del gruppo di lavoro congiunto PMI Central Italy Chapter ed AISE-INCOSE sull'integrazione tra Project Management e System Engineering.



Enrico Mancin è stato il Lead Architect Europa per la Business Unit IBM Watson IoT. È stato contemporaneamente Presidente dell'AISE e Presidente dell'INCOSE Chapter Italia. In IBM ha condotto progetti per i clienti

nel settore aerospaziale e della difesa per lo sviluppo di Enterprise Architecture, aiutandoli nella trasformazione delle loro organizzazioni e nell'adozione di metodi, processi e strumenti con tecnologie IBM. Negli oltre 30 anni di esperienza, è anche stato consulente, autore e speaker di Systems e Software Engineering, ed ha acquisito

Certificazioni in MBSE, IT Architecture, Lean Six Sigma Master Black Belt. Oggi è CTO di Omninecs Europe Ltd."

Per le bio degli altri autori vedi: **Alfredo Garro**, pag.37, **Carlo Leardi** pag. 17, **Fabrizio Mantelli** pag. 37, **David Ward** pag 16.

Cont. da pag. 1.

...che permetta di soddisfare i bisogni e le aspettative degli utenti nel rispetto delle sempre più stringenti normative e considerandone i diversi impatti (non solo economici ma anche socio-ambientali ed etici).

L'Italia può e deve essere all'avanguardia in tale disciplina; l'elezione a Direttore del Settore EMEA (Europe, Middle East, and Africa) di INCOSE da parte dell'Ing. Lucio Tirone, nostro attuale Tesoriere, già Presidente AISE per il biennio 2016-2017, è un riconoscimento per tutta la comunità Italiana del Systems Engineering e testimonia che i tempi sono ormai maturi per avviare un processo di ammodernamento del Sistema Paese che passi per la diffusione, nei diversi ambiti produttivi

e con diverse scale di produzione, dalle grandi aziende alle PMI, dei metodi, delle tecniche, degli strumenti, ma soprattutto, del mindset del Systems Engineering. L'emergenza sanitaria in atto, che si sta già trasformando in un'emergenza sociale ed economica, ha bisogno di risposte a livello di Sistema per evitare di innescare devastanti effetti domino e di amplificazione delle conseguenze che porterebbero al collasso: ogni Systems Engineer è chiamato a giocare la propria parte mettendo a servizio le proprie competenze e capacità analitiche, progettuali, decisionali e realizzative.

Nelle future occasioni, in primis i Chapter Meeting, presenterò ai soci il Piano Strategico ed Operativo del

prossimo biennio, che di snoderà su cinque principali linee di azione: Membership; Soci Corporate; Piccole e Medie Imprese (PMI); Networking; Formazione.

Lo psicologo e filosofo statunitense William James diceva "Comincia ad essere adesso ciò che tu vuoi essere domani." Più che un auspicio, quindi, preferisco assumere un impegno volto a costruire giorno per giorno il futuro di AISE affinché il Presidente che mi succederà nel 2022 trovi un'Associazione punto di riferimento riconosciuto e autorevole per la comunità Italiana del Systems Engineering.

Il Presidente **Alfredo Garro**

I prossimi principali eventi.....

Nome evento	Luogo	Data
SESE'20	Roma, TorVergata	Posticipato May 2021
VVTWG Workshop	(Inizialmente a Vignola - MO) Ora evento virtuale	Giugno/2020
AISE Chapter Meeting	Evento virtuale	Luglio 2020
INCOSE IS 2020 - International Symposium INCOSE 2020	(Inizialmente a Cape Town - South Africa) Ora evento virtuale	20-23/07/2020
ICHMS 2020 International Conference on Human-machine Systems	Roma	Postponed
22nd International DSM Conference	(Inizialmente Montreal, Canada) Ora evento virtuale	13-15/10/2020
CIISE'20 Conferenza Italiana su Systems Engineering	(Inizialmente Cosenza) Ora evento virtuale	18-20/11/2020

ELEC 2019 - European Lean Educator

The Lean Systems Engineering Conundrum... Balancing Rigour and Flexibility [di David Ward, Augusto Davalos]

Preamble

The Sixth European Lean Educator Conference (ELEC2019) was held 11-13th November 2019 at the Politecnico di Milano, Italy (www.elec2019.org/). This year's theme was "The Lean Educator and Practitioner Mashup". The international event was spread over 3 days and was promoted as a Collaboration Forum for Industry and Academia and AISE was invited to present a related topic connecting Systems Engineering and Lean. David Ward (AISE Vice-President) delivered his speech titled '**The Lean Systems Engineering Conundrum... Balancing Rigour and Flexibility**'.



Figura 13 – Event ELEC poster

His speech was part of the closure of ELEC2019 and was a preamble the closing speech by none other than Jim Wormack the founder of the Lean Concept and special guest

at the conference (see event poster and this is the link www.lean.org). Here is a summary of what David shared and discussed.

Lean and Systems Engineer

Lean is often associated to efficiency, the essential, minimalization and so forth, but is it always true and worth pursuing in systems engineering?

With this question in mind, I set off to present a systemic approach to three areas:

1. Lean thinking and Thinkers
2. Lean and SE
3. Lean and SE Education

And summed up as follows:

Lean Thinking and Thinkers

Lean thinkers are people who capture the essential and deliver it. Believe it or not, that is what systems engineers should do as well.

So, lean thinking and lean thinkers are not too distant to systems thinking and systems thinkers.

Similarly, lean and systems engineering need to take into account different

viewpoints or let us say 'systems of interest' in systems engineering (SE) language.

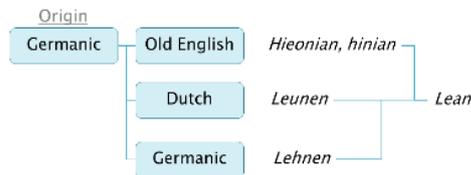
Equally important in lean and systems is that we should always ask what is needed and what is desired. If we don't, we either under

or overkill the result thus defeating the objective of lean and SE.

Indeed, this was the first point raised by me, that is, not necessarily do the need and desire walk hand-in-hand. From a SE perspective, if we can't express the need then it is not required even though we might be able to express the desire. It is here where often system requirements become vague and top-heavy leading to mismatches between verification and validation. In fact, the systems engineer's mantra is to design both the system 'right' and the 'right' system. This paradigm made quite an impression on those present at ELEC'19. Even more so if you consider Jim recently spoke of a case where a company discovered the importance of 'right-the-first-time results'...does that ring a bell in SE?

Lean and Systems Engineering

Understanding the origin and development of terminology is often a key indicator for its maturity. So, with this in mind I made two comparisons for lean and system with the help of Google search as shown in the next two graph. So lean is much less common than system in Google searches although it does seem that the former is still of climbing interest. So, what distinguishes these two fields I asked? Delving a bit deeper are a collection of attributes to compare lean and systems engineering:



From an Indo-European root shared by Latin *inclinare* and Greek *kilnein*

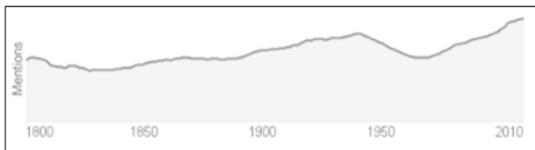
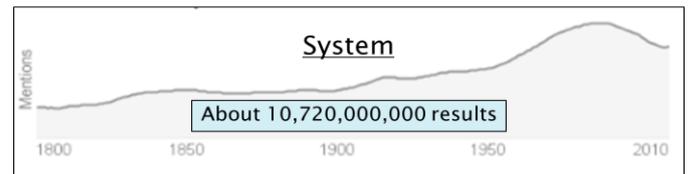
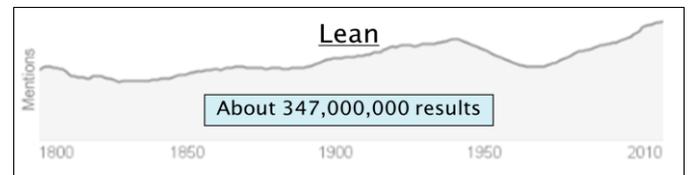


Figura 14 - Lean Model



Systems Engineering = About 1,400,000,000 results

Figura 15 – Lean and System Model

Lean is not (just) about:

- Less time, capital, people...
- Cost cutting
- Accelerating
- Efficiency
- Reducing or eliminating waste
- Minimalization
- Understanding what is needed....and, of course, systems engineering is not (just) about...
- System, sub-systems, components, parts
- System architecture
- Requirements
- System risk....

So perhaps lean is about the (better) exploitation of one or more existing systems while the latter is more about developing and delivering the said system or systems.

In sharing with Jim and the audience my thoughts on SE it became clear that process and people are common in both fields. So much so that in SE we speak of the 3P law (Project, Process and People) and Jim mentioned Purpose, Process and People in one of his videos going back to May 2008!

So, it could well be that the cross-contamination and fertilisation of the two fields provides benefits for both, maybe it has already happened, but I'll let you the reader to decide.

compulsory, and that includes when teaching SE. It is just part of the job and, as a systems engineer, you have to learn to do it. It is a 'field' experience where the systemic and systematic schools of thought have

Systems	Lean
SE Processes	All Processes
Project, Process & People	Purpose, Process and People
Being Iterative and Recursive in processes	Transforming processes
...a way of thinking and acting stakeholders and end-users	...a way of thinking and acting an organisation
Life cycle of the system	Life cycle of the process

Figura 16 – Lean approach

Lean and SE Education

At the beginning, the title of 'The European Lean Educator Conference' didn't seem to match much with SE. After all, how can Lean and SE Education have common ground, and where, if so I asked? Indeed, my experience in engineering complex systems makes personalisation and tailoring

to marry to get the 'system right and get the right system'.

But lean strives for the *essential*, that in my opinion fathers the 'one size fits all' or 'all-in-one' approaches, seeking tirelessly to be more efficient with less waste. It is the 'right system' that matters. Here I supposed was the connection.

That I thought of another way of seeing 'lean', meaning to incline, like the tower of Pisa. From this I realised that lean also includes the adaptation to what is needed. The will to make sure that the lean system was 'right', according the requirements of more efficiency and getting more out of what was available. This was the common ground I was looking for Both lean and SE follow similar paths starting from an opportunity we

conceptualise and develop solutions to solve a business problem..

Graphically it is a process:

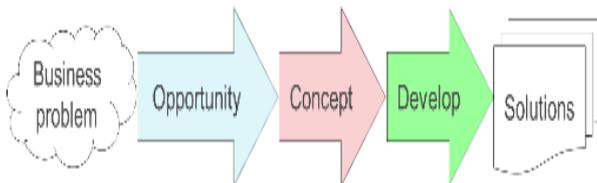


Figura 17 – Solution Development Process

The educational part is therefore breeding a mindset that combines efficiency and effectiveness. Something that I called at ELEC'19 'The Lean Systems Engineering Conundrum...Efficiency versus Effectiveness'. While lean practitioner gets to grips to streamlining the process what should the Systems Engineer be doing?

Lead the project...possibly

- Coordinate the project team...possibly
 - Define the system...absolutely
 - Write the requirements...most likely
 - Integrate the disciplines and their deliverables...absolutely
 - Define and manage the system risk...absolutely

And also when and where is the focus?

What I profess and teach in SE is that the systems engineer and technical leader can be the same person but in terms of efficiency and effectiveness, this is not the best combination for the entire project. From a value perspective it is better that the systems engineer focuses on the system and the technical leader focuses on the project. Often this is refused by companies

becomes they favour the lean (e.g. the lowest manpower cost associating system=project) more efficient perspective. But certainly, and in my opinion if you going to see the fruits of a true systems engineering approach it is better to separate the two roles. So how do we progress to educate (or re-educate) an engineer into being a systems engineer?

Over the years, I have assembled a sort of identikit of the systems engineer to include the following:

- They **see the whole**;
- They are **systemic in thinking** but **know the value of systematic thinking** and **strive for both**;
- They see the **big picture** as well as capture the **detail**;
- Ensure the **need matches the feature**, the **requirement** and the **capability**;
- Are **resilient, accountable** and **own the problem but not the solution**;
- Are a **special breed**;
- Know that **VERIFICATION** is worthless without **VALIDATION**;
- Find the **solution(s)** to the Business Problem or Opportunity;
- Don't do micro-management but **people management**;
- Know ***Stercus Accidit*** is part of their job;
- **Wear different hats**: from system architect to subject matter expert....

Key to these features is the building and exploitation of knowledge: this latter being what I call 'wisdom'. Systems engineers are (or should be) particular good at extracting the right amount of detail to match the challenge and then go about

leveraging it in practice. Note that this exploitation is for the benefit of others, from customers to colleagues. In educating systems engineers to build a systemic and systematic approach they need to realise that the other disciplines expect us not just to instruct others on which system is needed but also to be the system master. To be an instructor you need three things:

- Need to know...to have knowledge
- Know how to...
- Know how to teach others to do it...

This is what I call the domain of the **professionals**. Graphically the journey is like this:



Figura 18 – Profession Development Process I

But to be a system 'master' it is necessary to have one more essential ingredient or quality and that is 'to be'. To be recognized as the system 'master'. I feel that this is often the source of why companies insist on the systems engineer being also the technical leader in projects and of course coincides with experience and seniority. Graphically the journey is like this:



Figura 19 – Profession Development Process I

So, in conclusion the education of systems engineers is about working towards an identikit composed of specific traits. But it shouldn't be done with a 'lean' way of thinking i.e. focusing on skills, as often companies do. After all we are

building a vocation and with it 'vocational', and not just professionals.

On Reflection

At Elec'19, we had a thirty-minute session in which the audience could ask a small group of presenters (that included also Jim and myself) anything they had on their mind concerning the topics addressed. Presenters were asked at random based on questions raised and relevant votes received in real-time. Apart from the broadness of questions voiced, what struck me was the desire to have a more harmonised and complete picture of

the problem at hand. Almost as if the detail was fine but not enough to fully understand the system at hand. It was for me confirmation that the audience was indeed thinking systemically and with this in mind, I closed with the following picture:

David Ward is the Systems Engineering Manager at Flex based in Milan. The team was set-up by him in 2015 and is currently composed of 10



Senior SEs split between Milan and Timisoara. David is ESEP qualified since 2017 and is an active member

of the AISE WGs (Working Groups) on VVT and PM-SE Integration. David is also part of the AISE board since 2018.

Augusto Davalos is a Chemical Engineer since 2010, has worked in the pharmaceutical validations segment and now is a MSc student in Management Engineering at the Politecnico di Milano, Milan, Italy. He is currently working as an intern with the Project Management and Systems Engineering departments in the Flex design center, based in Milan.



SE-Training consists of international recognized trainers that prepare your organization for the successful application of systems engineering methodologies.

f SE-Training in SE-Training GmbH t @SE_Courses

EXPLORE DESIGN PERFECTION

ESTECO is an independent technology provider delivering first-class software solutions aimed at perfecting the simulation-driven design process. With more than 15 years' experience, we support leading organizations in designing the products of the future, today.

ESTECO HQ | Trieste, ITALY
+39 040 3755548
info@esteco.com

ESTECO North America | Novi, MI, USA
+1 248 912 6890
na.sales@esteco.com

ESTECO India | Pune, INDIA
+91 96731 54456
in.sales@esteco.com

 esteco.com

L'iniziativa DSMiSig

In attesa del DSM che si terrà in Canada nell'autunno 2020 [di

Carlo Leardi]

Un gruppo di lavoro trova la sua linfa dalle necessità, dall'impegno e dalle curiosità dei propri membri. Un'altra fonte fondamentale di idee e soluzioni risiede nella collaborazione con entità ed iniziative esterne.

Nel caso del gruppo di lavoro VVTWG, una intensa cooperazione con l'iniziativa DSMiSig è stata sviluppata negli ultimi anni. Tale iniziativa raccoglie una serie di professionisti ed accademici internazionali che rappresentano il punto di vista industriale nella gestione della complessità.

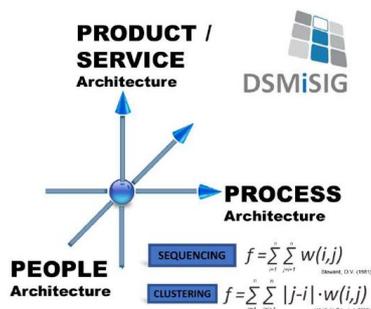


Figura 20 – Multidimensionalità di approccio dell'iniziativa DSMiSig

Il punto di partenza metodologico sono le DSM alias Design / Dependencies Structure Matrices. Si tratta di uno dei pochi strumenti originali dell'Ingegneria dei sistemi. I loro prodromi, le N2 chart, furono sviluppate da un ingegnere dei sistemi: Robert J. Lano negli anni 70, mentre lavorava alle dipendenze del pioniere dell'Ingegneria dei Sistemi Simon Ramo, per il progetto ICBM. In parallelo Don Stewart, sviluppava le Design Structure Matrices, uno

strumento efficace per identificare e quantificare le dipendenze implicite, nonché esplicite di sistemi complessi. L'eredità di Stewart è stata raccolta dai prof. Tyson Browning, Oliver De Weck e Steven D. Eppinger che hanno formalizzato la mate-

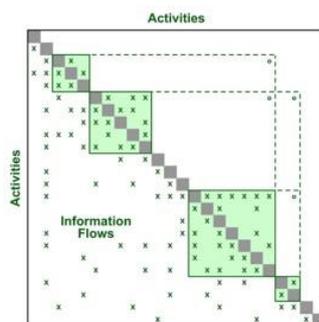


Figura 21 – Design Structure Matrices

ria. L'attività dell'iniziativa DSMiSig si muove da svariati anni in parallelo a quella accademica, organizzando workshops dove gli aspetti della complessità industriale vengono ridotti ed affrontati attraverso, ma non solo, le DSM. Il punto di raccordo è la Conferenza Internazionale delle DSM che quest'anno si terrà, nella sua 22ma edizione a Montreal in Canada, dal 13 al 15 ottobre 2020. Il percorso di avvicinamento alla conferenza prevede la realizzazione di una serie di workshop nazionali, nei paesi già attraversati dalla conferenza, e la selezione di casi industriali di interesse da svilupparsi durante l'evento principale. I VVTWG AISE ha attivamente contribuito sia alla 20ma conferenza, tenutasi a Trieste nel 2018, che alla successiva edizione a Monterrey, CA. I casi

sono stati proposti e giudicati dall'Ing Giulia Capozzi di Fincantieri, Leardi Carlo di Tetra Pak, nonché dal nostro membro Vittorio Torroni di Serco. Stiamo raccogliendo idee per un caso italiano del 2020 da rendere eleggibile per la prossima edizione. Si tratta di una occasione preziosa per condividere i propri casi industriali con esperti, nazionali ed internazionali, del massimo livello. Tutti gli interessati alla materia possono richiedere informazioni e fornire suggerimenti a questo indirizzo: carlo.leardi@incose.org.

Carlo Leardi supporta, come



Quantitative Systems Engineer, il processo decisionale nell'ambito del liquid food packaging presso

Tetrapak. Ingegnere Elettronico dal 1989, viene dal mondo dell'automotive e del trasporto ferroviario merci. Il suo background professionale include la certificazione e gestione di sistemi di qualità, responsabilità di progetti elettromeccanici, fino all'attività attuale di SE Verifica e Validazione per l'intero ciclo di vita del prodotto con l'applicazione dei principi di quantitative Systems Engineering della statistica. È stato fondatore e presidente del Capitolo Italiano di INCOSSE e fondatore di AISE. Altri dettagli a pag. 38.

INCOSE International Workshop 2020

Uno dei principali eventi di INCOSE International [di Francesco Dazzi, Lucio Tirone, Luca Stringhetti]

Nei giorni 25-28 gennaio si è tenuto a Torrance in California (USA) l'INCOSE International Workshop 2020 (IW2020), che insieme all'International Symposium è l'evento di spicco organizzato da INCOSE. Il cuore del workshop sono i gruppi di lavoro internazionali, i quali sono composti da esperti del settore che contribuiscono con le loro conoscenze ed esperienze alla preparazione di articoli, standards e note tecniche, alla promozione di nuove iniziative, e alla pianificazione delle attività tecniche dell'organizzazione. La partecipazione all'evento è stata incredibile con centinaia di ingegneri, scienziati, ricercatori e accademici da tutto il mondo che si sono trovati per avanzare lo stato dell'arte dell'ingegneria dei sistemi attraverso il confronto diretto. Il programma è stato molto intenso con 147 incontri, 576 ore di sessioni di lavoro e molti eventi sociali. Tre sono stati i membri del capitolo italiano di INCOSE (AISE) che hanno partecipato all'IW2020:

- Lucio Tirone, direttore del settore EMEA (Europe, Middle East, and Africa) e tesoriere dell'AISE,
- Luca Stringhetti, membro dell'INCOSE Institute for Technical Leadership (Coorte 4),
- Francesco Dazzi, direttore tecnico dell'AISE e membro dell'INCOSE Institute for Technical Leadership (Coorte 5).

La bellezza dell'IW, come anche l'equivalente evento italiano WIISE

risiede nell'opportunità che ogni partecipante ha di incontrare e discutere con professionisti che hanno interessi simili, di espandere in maniera esponenziale la propria rete di contatti, e di contribuire alla disseminazione dell'ingegneria dei sistemi.



Figura 22: Francesco Dazzi e Lucio Tirone durante l'IW2020.

Autoalimentati dalla passione e dagli interessi dei partecipanti, questi eventi internazionali e nazionali sono i momenti ideali per i nuovi membri di farsi conoscere, di vivere l'organizzazione attivamente dal proprio interno, non come spettatore, ma come attore protagonista. Per chi volesse avvicinarsi ad un gruppo di lavoro internazionale, la lista completa dei gruppi di lavoro è disponibile a questo link: <https://connect.incose.org/WorkingGroups/Pages/default.aspx>.

Nomina dei direttori INCOSE

Durante l'IW2020, sono stati nominati cinque nuovi direttori INCOSE (nella figura successiva) eletti a fine

2019. Nell'ordine di apparizione Da sinistra a destra: K. Lunney (presidente INCOSE), M. Wheaton (vicepresidente INCOSE), M. Vinarcik (tesoriere INCOSE), T. McDermott (direttore dell'integrazione strategica), L. Tirone (direttore EMEA), C. R. Kenley (presidente del comitato elettivo), e B. Swarz (direttore delle materie accademiche).



Figura 23 : Insediamento dei cinque nuovi direttori INCOSE.

La foto successiva mostra tutto il management di INCOSE centrale che per la prima volta acquisisce un membro del capitolo italiano. Il ruolo di L. Tirone sarà quello di gestire le relazioni tra INCOSE Centrale ed i Chapters locali appartenenti all'area geografica comprendente l'Europa, il Medio Oriente e l'Africa, promuovendo tutte le iniziative di ordine sovra nazionale nell'interesse dei soci appartenenti al settore, e fornendo supporto per la nascita e crescita di nuovi capitoli in stati ove INCOSE non sia ancora presente.

INCOSE Technical Leadership Institute

L'INCOSE Technical Leadership Institute è un'iniziativa nata nel 2015 con l'obiettivo di accelerare lo sviluppo di leader che sappiano esemplificare il meglio della professione dell'ingegnere dei sistemi e guidare INCOSE nelle future sfide.



Figura 24: il nuovo management di INCOSE (con il nostro L. Tirone)

I primi due italiani ad essere stati inseriti nell'istituto dopo aver completato il programma d'inserimento biennale sono stati Lucio Tirone e Davide Fierro. Attualmente altri due membri di AISE, Luca Stringhetti e Francesco Dazzi, stanno seguendo il programma biennale e hanno partecipato agli eventi organizzati dall'istituto durante l'IW2020. Anche se membri di due coorti differenti, rispettivamente 4 e 5, Luca e Francesco stanno lavorando sulla stessa tematica "leading through influence".

L'INCOSE Technical Leadership Institute è un trampolino di lancio per chi abbia voglia di migliorare le proprie capacità di leadership e la voglia poi mettere a disposizione dell'organizzazione, sia a livello internazionale che nazionale. Questo è un investimento che INCOSE sta facendo e nel quale l'Italia può dare un contributo importante, come lo dimostra già l'elezione a direttore EMEA di L. Tirone.

Le coorti vengono nominate annualmente di solito prima della fine del primo quadrimestre. Per chi volesse applicare alle future selezioni, può contattare il presidente di AISE.

Contributi ai Gruppi di Lavoro

I delegati italiani hanno seguito molti gruppi di lavoro con l'intento di portare in Italia l'esperienza acquisita. Lucio Tirone si è focalizzato sull'iniziativa MBSE, sulla quale INCOSE sta investendo molto. Come riportato nel documento "A World in Motion – Systems Engineering 2025", il MBSE ricopre un ruolo fondamentale nella trasformazione digitale che sta già cambiando il modo di realizzare i sistemi complessi. Infatti, come accade solitamente, l'iniziativa MBSE è stata la più lunga e seguita tra tutte le sessioni dell'intero evento. Francesco Dazzi si è focalizzato sui seguenti quattro gruppi di lavoro: Systems Science, Complex Systems, System of Systems e PM-SE Integration. Importante è stato il contributo di Francesco alla definizione di complessità che vede in prima linea i gruppi di lavoro Complex Systems e Systems of Systems. Francesco ha proposto un nuovo punto di vista dove la complessità non è una caratteristica intrinseca del sistema, ma è la misura della comprensione che l'osservatore ha del sistema. Per quanto riguarda il gruppo di lavoro PM-SE Integration, l'attenzione è stata posta sull'allineamento delle attività tra il gruppo internazionale e quello nazionale soprattutto sulla tematica delle project breakdown structures. Molto interessante è stato anche l'intervento di Stephen Townsend del Project Management Institute

che ha presentato la settima edizione del PMBOK Guide che dovrebbe uscire tra meno di un anno. La novità più importante è la rivalutazione dei principi rispetto ai processi. La crescente necessità di adattare i processi al campo d'applicazione sta manifestando il bisogno di un ritorno ai principi. Luca Stringhetti, sebbene affetto dal più devastante dei Jet Lag, ha seguito con Lucio buona parte delle iniziative di MBSE e con Francesco il gruppo di lavoro Complex Systems. È stato interessante valutare come siano correlate le attività dei due gruppi di lavoro e riflettere su quanto il MBSE, basato sull'integrazione e l'analisi, possa offrire alla realizzazione di sistemi complessi. Molto lavoro è stato dedicato alla Coorte 4 dell'INCOSE Technical Leadership Institute e alla pubblicazione di un articolo per IS 2020 (recentemente accettato) che riassume il percorso della coorte in questi ultimi due anni. Infine, Luca ha seguito anche l'interessante discussione di come la versione 5 del INCOSE handbook prenderà forma (tranquilli, ci vorrà ancora del tempo) con l'intenzione di partecipare alla stesura della quinta edizione. Il prossimo anno IW si sposterà per la prima volta in Europa (Siviglia). La vicinanza all'Italia rende l'evento ancora più interessante.

Francesco Dazzi è attualmente Senior Systems Engineer al Cherenkov Telescope Array Observatory, Direttore Tecnico di AISE (INCOSE Chapter Italia) e membro dell'INCOSE Institute for Technical



NEWS

Leadership. Vanta quasi 20 anni di esperienza dedicati principalmente alla costruzione di telescopi basati a terra e alla gestione tecnica di progetti scientifici. È laureato in Fisica, ha un dottorato di ricerca in Matematica e Fisica, e conta circa 200 pubblicazioni tra articoli su rivista e atti a conferenze. Nel 2018 ha conseguito la certificazione CSEP (Certified Systems Engineering Professional).



INCOSE, e vanta più di 20 anni di

Lucio Tirone è Responsabile dell'ente di Systems Engineering in Fincantieri, Direttore del Settore EMEA (Europa, Medio Oriente, Africa) di

esperienza nella realizzazione di sistemi complessi, acquisita in vari progetti nazionali ed internazionali nei settori della Difesa, dell'Aerospazio e dei Trasporti. Laureato in Ingegneria Elettronica presso l'Università dell'Aquila, ha gradualmente esteso il suo background elettromagnetico verso aspetti di Ingegneria Sistemistica ad ampio spettro. È certificato INCOSE CSEP dal 2012, è stato uno dei fondatori nel 2014 di AISE, e ne è stato Presidente tra il 2016 ed il 2017.

Luca Stringhetti è iscritto ad INCOSE dal 2012. Vanta un'esperienza lavorativa di oltre vent'anni e dopo i primi dieci anni passati nell'industria legata alla produzione di an-



tenne televisive e satellitari, negli ultimi quindici anni ha ricoperto diversi ruoli in qualità di systems engineering in programmi spaziali e scientifici di osservazione da terra, in Italia e in Europa, lavorando sia per l'industria aerospaziale che in istituti di ricerca governativi. Attualmente, ricopre l'incarico di Project Engineer presso la SKA organisation. Il suo ruolo raccoglie sia la gestione dell'ingegneria tradizionale (e.g. elettrica, radiofrequenze, meccanica, digitale...) sia l'applicazione del systems engineering su tutto il progetto.

Your digital transformation journey made easier

We offer our expertise in Systems Engineering to support our customers to manage complex systems; in compliance with these methodologies, and by leveraging the latest of emerging technologies, we implement advanced Asset and Service Performance Management solutions to help you become more agile and competitive, and enhance your business performance

OMNINECS Europe Ltd omninecs.com **OMNINECS**

 **ASTER**

ASTER operates in the *Homeland Security* and *Smart Technologies* markets, as a specialist technology partner in the following segments: Integrated Maritime Surveillance, Command and control Systems (CAISTAR), Intelligent Transport Systems (ITS), Smart technologies for Energy and Water networks, Integrated Environmental Monitoring systems, Urban Security

A Systems Engineering Company operating in the high tech sector for Security and Smart Infrastructures

ASTER S.p.A.
Via Tiburtina 1166, 00156 Rome, Italy
Ph: +39 06 94533950/1
Fax: +39 06 94533959
@: info@aster-te.it

www.aster-te.it

STRATEGOS: Laurea Magistrale su Strategic Engineering & Complex Systems [di Agostino Bruzzone]

Viviamo in un periodo dove tutti amano usare parole alla moda o *buzz word* come dicono i nostri amici anglosassoni. In realtà non si tratta solo del voler sposare la vocazione generalizzata per la comunicazione o il desiderare promuovere iniziative commerciali e di consulenza che cavalchino le potenzialità introdotte dalle nuove tecnologie.

Eppure, nonostante questo, se guardiamo oggi al mondo che ci circonda, dalla crisi covid-19 alla perdita di esclusività e competitività delle industrie occidentali, dall'evoluzione delle aree di sviluppo in Africa, Asia ed Americhe, risulta evidente la mancanza di Strategie e la Vulnerabilità dei sistemi esistenti. La cosa non vale solo per il nostro scenario Nazionale, ma si può estendere a molti Paesi e tra le cause di questo c'è proprio l'aver abbandonato un approccio sistematico, quantitativo e scientifico, nello studio dei sistemi complessi, siano essi industriali o sociali, tecnologici o operativi. È proprio infatti l'enfasi sulla Comunicazione ed i canali mediati ad averci fatto perdere di vista l'importanza della Sostanza e dell'Ingegno Umano nell'affrontare e risolvere i problemi, cosa che fa la differenza quando si compete in uno scenario globale con soggetti capaci, motivati ed intelligenti. Strategie, Sicurezza, Cyber Security sono tutti temi che oggi sono molto richiesti nei progetti e che richiedono un approccio qualificato e professionale; a maggior ragione nei casi in cui si affrontano problemi complessi, risulta fondamentale avere un approccio sistemico.

Sotto questo profilo, va sottolineato

che i Sistemi Complessi sono spesso il risultato di molte interazioni, elementi che hanno dinamiche non lineari che coinvolgono moltissime variabili, toccando discipline differenti, dinnanzi a questi bisogna saper utilizzare tutte le nostre capacità e lavorare fianco a fianco con esperti di molteplici settori. Possiamo pensare ad un vascello, ad una azienda, alla gestione dell'acqua, oppure al recente caso della Pandemia. Prendendo il popolarissimo tema del covid-19, tutti abbiamo assistito al fatto oggettivo che molti Paesi e Organizzazioni non hanno saputo nemmeno attuare le politiche che avevano sviluppato già ½ secolo fa, per la guerra batteriologica, ed aggiornato negli ultimi anni a fronte delle due altre pandemie verificatesi nel terzo millennio (i.e. SARS & H1N1), per altro, spesso, senza neppur saper sfruttare l'esperienza di chi era stato colpito prima di loro. Perché questo è accaduto? Non è certo possibile rispondere qui, ma anticipiamo subito la considerazione che ovviamente non esiste un modo per gestire una pandemia (la dimensione del problema è tale da travolgere qualsiasi sistema). Detto questo è altresì evidente che si può agire in modo più o meno efficace: ove sono stati ottenuti i risultati più efficaci si è agito per pianificare, preparare, reagire alla crisi in modo razionale e coordinato (e.g. Germania, Corea), mentre in molti altri posti si è pensato a comunicare in modo confusionario, spesso per meri obiettivi mediatici e di consenso a breve termine, senza considerare le esigenze reali con il risultato di aumentare ulteriormente i danni, la dif-

fusione del virus, le vittime e l'impatto economico. Il fatto che i dettagli del virus e della minaccia non fosse, come ancora oggi non è, nota ha creato molteplici problemi, ma, soprattutto, ha evidenziato che le infinite analisi statistiche sulle serie storiche non possono comunque prevedere le conseguenze delle scelte da farsi e che la simulazione e il system engineering sono alla base dello sviluppo di azioni razionali su problemi complessi.



Figura 25 - Prof. Agostino Bruzzone dimostra un Simulatore ad Agenti Intelligenti della Popolazione in uno scenario di pandemia che permette di sperimentare in modo distribuito nonostante il lockdown questo contesto

Se, per esempio, guardiamo oggi alla cosiddetta fase 2, è chiaro che il problema non è quando e se aprire le fabbriche o i maniscalchi (quella è una necessità strutturale ed economica più che una scelta), ma dobbiamo definire cosa fare per prepararci (e.g. formazioni, attrezzature, consumables), quali procedure mettere in atto (e.g. pianificazione test e controlli), come settare/aggiornare i sistemi esistenti (e.g. HVAC), quali nuovi strumenti promuovere (e.g. sistemi innovativi di disinfezione degli uffici, nuovi imballi facilmente decon-

ARTICOLI

taminabili, nuove app). Chi metterà in piedi queste soluzioni avrà un vantaggio competitivo rispetto agli altri, sia un hotel, un ristorante, un produttore di pasta, di aerei, di auto, una banca o un distributore di benzina. Per fare questo serve avere una visione di sistema e la System Engineering è sicuramente una base importante in questo senso, così come la modellistica, la simulazione e le tecniche di machine learning per correlare i moltissimi dati e, quindi, la Strategic Engineering.

Sotto questo profilo l'Ingegneria Strategica mira proprio a ritornare al concetto di Ingegnere ispirato al termine Ingenium Latino e non già engine anglosassone, ovvero all'uso delle tecnologie di Modeling, Simulation, Data Analytics e Artificial Intelligence (AI), combinate tra loro in ciclo chiuso, per supportare le scelte Strategiche con un approccio fortemente quantitativo ed un approccio di sistema.

In effetti, la Strategic Engineering è stata introdotta come concetto oltre 4 anni fa al MIT di Boston da esperti che lavoravano nel settore aerospaziale, nel frattempo, presso l'Ateneo Genovese, è stata attivata STRATEGOS, la prima Laurea Magistrale Italiana e tra le prime nel mondo, incentrata su questa disciplina (www.itim.unige.it/strategos).

Le metodologie succitate sono chiaramente oggi estremamente potenziate dalle nuove tecnologie che forniscono innumerevoli sorgenti di dati, social networks, IoT e IIoT, ma anche digitalizzazione delle aziende, reti di sensori, etc. Bisogna comunque ricordare che i Big Data sono spesso masse di numeri pieni di incoerenze e inconsistenze che richiedono proprio la Data Analytics e l'AI per estrarne informazioni utili. Inoltre

sebbene queste informazioni siano molto utili per comprendere cosa è accaduto e cosa accadrà, sono i modelli e le simulazioni che debbono dirci cosa accadrà e, di concerto con sistemi intelligenti, come guidare le nostre Decisioni Strategiche. Ovvio che spesso i modelli debbono essere verificati, tarati e aggiornati: quindi mettere in ciclo chiuso queste tecniche consente di creare modelli in grado di auto regolarsi sulla base dei dati provenienti dal campo che misurano l'efficacia delle scelte fatte, correlano sintomi raccolti e primi riscontri, anticipando le manovre correttive e/o la necessità di attuare nuove strategie.

Questo approccio ha innumerevoli campi di applicazione che comprendono quello di sviluppare sistemi predittivi per la manutenzione di sistemi complessi, ma anche come sviluppare una strategia per la gestione dell'acqua e dello sviluppo, come impostare il marketing strategico o quali requisiti debba avere un nuovo prodotto.

Infatti, la cosa fondamentale da ricordare è che le Strategie non sono mere pianificazioni da farsi ogni tanto, ma sono attività dinamiche che portano a realizzare i propri obiettivi e debbono quindi essere costantemente seguite, ripianificate, corrette, non solo per i cambiamenti "naturali" delle condizioni al contorno, ma anche perché spesso operiamo in sistemi competitivi, o "non cooperativi", dove altri soggetti reagiscono alle nostre decisioni, richiedendo nuove azioni per poter conseguire i nostri obiettivi.

In questo contesto, usare un approccio ingegneristico che possa sfruttare l'enorme mole di dati e le capacità dei nuovi modelli, simulatori e soluzioni di machine learning, fa la

differenza e fornisce un vantaggio competitivo rispetto a chi si limita a fare discorsi di massima o prendere le decisioni sulla base di sensazioni. L'Ingegneria Strategica ci rende più reattivi e più efficaci nelle scelte, proprio perché mette a sistema le capacità offerte dall'evoluzione delle metodologie di Modellizzazione/AI con la diffusione di enabling technologies.

Ovvio che per fare questo bisogna non solo progettare le architetture di Strategic Engineering, definire le variabili, gli algoritmi e costruire dei sistemi intelligenti di supporto alle decisioni, ma è indispensabile anche creare nuovi giovani ingegneri capaci di operare in quest'ottica e di interagire con i Decision Maker su problemi spesso fortemente transdisciplinari. Per questa ragione STRATEGOS ha enfatizzato da subito la cooperazione tra Ingegneria, Economia e International Affairs, per fornire ai giovani Ingegneri Strategici la capacità di acquisire dai Decisori la conoscenza delle loro necessità, vincoli e capacità e poi trasferire a loro la fiducia nelle nuove soluzioni aiutandoli ad usarle nella gestione delle Strategie e nella loro realizzazione. In molti ambiti il gap tra gli sviluppatori ed i decision makers è stato identificato come uno dei vincoli nell'evoluzione delle organizzazioni e STRATEGOS agisce in questa direzione, fornendo anche opportunità di aggiornamento ad Executive e Decision Makers tramite seminari e workshops.

Infatti, STRATEGOS vanta già un elenco con molte aziende che hanno aderito all'iniziativa e che offriranno un intero semestre di internship all'interno dei due anni di studio della Laurea Magistrale, per sviluppare un project work di Strategic Engineering sul campo. I partner comprendono

ARTICOLI

Aziende di prestigio come Accenture, Ansaldo, Axpo, BearingPoint, Hitachi, Leonardo, MBDA, RINA, Seastema, Tenova, Thales, AMIU, oltre a molte dinamiche piccole e medie imprese Hi-Tech (e.g. Antycip Simulation Italy, Brandnew Promoter, ICM Consulting, Horsa Devlab, Kibernetes, MCA Engineering, Nemea Sistemi, P.A.S.S., Rulux, SIM4Future, SOBEAN, Stara Glass, TMC Italia) e Agenzie Nazionali ed Internazionali (e.g. NATO MS COE, JCU Singapore, Maestri del Lavoro, SOM, etc). Nel solo 2019 STRATEGOS ha organizzato Workshops per presentare l'iniziativa a Milano, Berlino, Roma, Lisbona, Tucson, Singapore, in Polonia e a Pechino, mentre quest'anno molteplici Webinars sono in corso in collaborazione con Aziende e Centri di Eccellenza di tutto il mondo (www.itim.unige.it/strategos/webinars).

I ragazzi di STRATEGOS, nei due anni della Laurea Magistrale, sono chiamati a svolgere oltre alle lezioni, moltissima attività di Laboratorio spesso usando Virtual & Augmented Reality, cosa che ha permesso in questo periodo di crisi covid-19 di procedere efficacemente nonostante il lockdown con parti di sperimentazione sui modelli e all'interno di mondi virtuali fatti in modalità remota. La prima edizione iniziata l'anno scorso conta 25 brillanti ragazzi che stanno già cooperando su progetti concreti con aziende ed esperti di altissimo livello.

Aggiungiamo che in STRATEGOS si stanno attualmente ricevendo le richieste di interesse e conducendo i colloqui di selezione per la nuova Classe 2020 ed al fianco dei giovani ingegneri che sono la maggioranza abbiamo anche lavoratori che hanno già un ruolo in azienda, ma sono int-

teressati ad acquisire queste competenze. In effetti STRATEGOS come Laurea Magistrale e grazie alla forte partnership Aziendale ed Istituzionale offre ottime opportunità ai giovani ingegneri ed anche alle Aziende per aiutarle a riqualificare proprie persone con workshop e webinars, per contro l'Ateneo Genovese cerca neolaureati brillanti interessati ad affrontare questi temi.

Considerati tutti questi elementi è evidente la forte sinergia tra STRATEGOS e l'Associazione Italiana di System Engineering, già celebrata in occasione dello scorso meeting annuale ove il Prof. Agostino Bruzzone, Presidente di STRATEGOS, ha fornito un key note speech proprio su questo tema. Sono attualmente previsti interventi per la Classe STRATEGOS sul System Engineering da parte di esperti dell'AISE, ovviamente tenuti grazie a sistemi di Web Education, che permettono di creare un efficace link tra questi due mondi attigui. In effetti sia nella Strategic che nella System Engineering servono molti giovani e molte competenze per le nostre aziende e per i nostri centri di ricerca. In effetti prodromi di questa sinergia erano nati già una mezza dozzina di anni fa su tematiche Aerospaziali quando il Prof. Bruzzone aveva coinvolto nell'Iniziativa SEE (Simulation Exploratory Experience) coordinata dalla NASA il prof. Garro, attuale presidente dell'AISE sul coinvolgimento di giovani ingegneri nella definizione di architetture e modelli interoperabili per simulare come far interagire sistemi complessi all'interno delle operazioni di una Base Lunare. Ovviamente non bisogna ritornare sulla Luna, come attualmente si ipotizza di fare, per comprendere l'importanza di applicare gli stessi concetti sulla

Terra in ambito industriale in un vasto campo di applicazioni e l'attuale cooperazione fra STRATEGOS e AISE può essere molto importante nel diffondere queste conoscenze e fornire nuove capacità e vantaggi competitivi al nostro Paese, mantenendo un ruolo di eccellenza a livello internazionale in settori strategici.

Agostino G. Bruzzone è ordinario di Impiantistica nell'Ateneo Genovese,



Presidente di STRATEGOS (MSc Engineering Technology for Strategy and Security) oltre che

del Simulation Team. Ha lavorato con grandi Gruppi (e.g. ENI, Solvay, IBM, Ford, Leonardo) e Agenzie Internazionali (e.g. EDA, NASA); è stato Project Leader per la NATO STO, è il membro dell'Hall of Fame della Society of Computer Simulation International oltre che autore di centinaia di papers.

La crescita dei System Engineers in un'organizzazione complessa come Leonardo [di Massimo Scalvenzi]

Leonardo è protagonista globale nel mercato dell'Aerospazio, Difesa e Sicurezza, per il quale progetta e realizza prodotti, servizi e soluzioni integrate ad alta tecnologia e con applicazioni duali. Con oltre 49.000 dipendenti, ha una forte presenza industriale in Italia, Regno Unito, Stati Uniti, Polonia e collaborazioni strategiche nei più importanti mercati del mondo.

Dopo la decisione della creazione della "One Company" nel 2016, ovviamente, i processi di integrazione aziendale hanno avuto una notevolissima spinta. Questo vale anche per gli aspetti relativi alla Famiglia Professionale di Ingegneria, ed in particolare anche per i System Engineers. Oggi Leonardo si articola su 5 Divisioni, per un totale di più di 9.000 risorse che lavorano nelle unità organizzative di Ingegneria.

Il settore di mercato in cui opera richiede un approccio dei vari stakeholder orientato a ragionare in termini di elevata complessità, di integrazione e sviluppo di sistemi che coinvolgono molte tecnologie.

Un elemento fondamentale è rappresentato dal ciclo di vita dei prodotti, che, soprattutto per quanto riguarda le piattaforme, è molto lungo (anche di alcune decine di anni), richiedendo una capacità progettuale che consenta di integrare nei prodotti e sistemi nuove tecnologie che saranno sviluppate in futuro e che il Cliente richiederà. Sempre più i nuovi Prodotti e Sistemi richiedono la capacità di integrare servizi di interesse del Cliente e dell'Utilizzatore dei Sistemi stessi.

La famiglia dei System Engineers ri-

sulta essere la più numerosa (> del 25% del totale delle risorse di Ingegneria), ma va tenuto conto che in questa famiglia ricadono molteplici ruoli, da chi definisce, sviluppa ed integra i requisiti di una intera piattaforma (velivolo, elicottero, etc) a chi invece ha la responsabilità tecnica a 360° di un singolo sistema o equipaggiamento, a chi è dedicato in modo specifico alla fase di supporto in servizio. Attualmente la ripartizione nei 4 cluster è quella mostrata in figura.

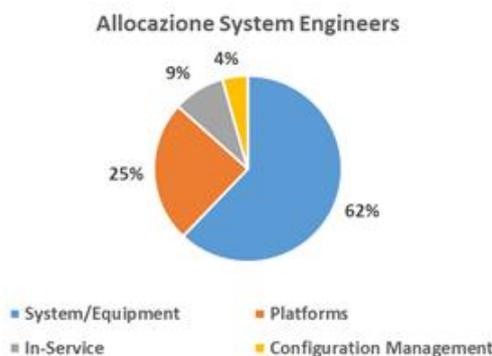


Figura 26–Distribuzione specialisti di SE

Il percorso intrapreso da Leonardo, in seguito alla creazione della "One Company", ha anche lo scopo di accrescere la capacità di *governance* di tutta l'Ingegneria delle Divisioni di Leonardo. Per raggiungere questo scopo è fondamentale l'armonizzazione, attualmente ancora in corso di attuazione, di processi, di tool di supporto dei KPI di misurazione della performance (tempi, costi, efficienza,

qualità). L'armonizzazione descritta risulta ancora più fondamentale, nonché complessa, nell'ambito dei processi di Systems Engineering, che sono oggi ancora fortemente influenzati dalla tipologia di prodotto e sistema su cui vengono implementati.

Negli ultimi anni, in seguito all'accresciuta importanza dell'applicazione di metodologie di *Lifecycle Management*, anche il System Engineer in Leonardo ha dovuto appropriarsi di tali metodologie al fine di poterle applicare correttamente e di poter contribuire al raggiungimento degli obiettivi aziendali. Non sono pochi i casi in cui Leonardo ha inserito i propri System Engineer in percorsi formativi di Project Management.

In generale i trend futuri per la figura del System Engineer, e che sono di significativa importanza anche per Leonardo, riguardano

l'applicazione estensiva del "Model Based Systems Engineering" ma elementi fondamentali che necessitano di grande sviluppo sono l'applicazione del *Digital Twin*, la digitalizzazione dei processi di sviluppo e le capacità relative all'utilizzo dell'*Artificial Intelligence* e all'analisi dei *Big Data*. Per poter essere in grado di applicare le nuove metodologie ed acquisire le nuove competenze necessarie, il System Engineer deve migliorare la sua capacità di confrontarsi con le altre figure professionali dell'Ingegneria, e anche con quelle

ARTICOLI

esterne ad essa; solo comprendendo completamente le modalità operative di tutti gli attori nel processo di sviluppo dei prodotti e dei sistemi, il System Engineer potrà dare in pieno il suo contributo. Oggi, in modo specifico per Leonardo, la sfida risiede anche nel far crescere nuove figure professionali per l'Azienda, che potremmo definire "System of Systems Engineers", in grado di rispondere a requisiti di mercato sempre più sfidanti, ed essendo capaci di conoscere le condizioni di impiego di piattaforme aeree, terrestri, navali e sottomarine, e gestendo la loro interazione continua, in modo da garantire ai Clienti una operabilità di sistema integrato, ad esempio per rispondere a minacce militari esterne e diffuse, o per gestire complesse situazioni inerenti alla "Protezione Civile", caso in cui il Cliente può non essere unico, ma essere rappresentato da varie istituzioni. Elementi fondamentali da considerare come sempre più impor-

tanti in questo scenario, sono:

- La progettazione di Sistemi Complessi e della loro integrazione ad un livello superiore che richiede una competenza ad ampio spettro che abbracci più settori della tecnologia, perché non è detto che per uno stesso requisito oggi non esistano soluzioni più costo-efficaci di quelle già note
- La capacità aziendale di integrare competenze che oggi risiedono in ambiti organizzativi molto lontani tra loro, e che vanno considerate in confronto con quelle dei competitor per supportare le decisioni interne e le policy di sviluppo dei nuovi prodotti

La figura del **System Engineer** rimane, quindi, sempre più centrale per sviluppare i prodotti di un'Azienda grande e complessa come Leonardo, in quanto è un soggetto professionale in grado di mediare e tradurre le esigenze di clienti

e partners nelle soluzioni tecnologiche che meglio sposino gli obiettivi di business dell'Azienda e la sostenibilità nel tempo del business stesso.

Massimo Scalvenzi è il Responsabile di "Engineering Processes" di



Leonardo, con la responsabilità, fra le altre, di sviluppare la "Famiglia Professionale di Ingegneria"

in termini di competenze e skill, di definire le Roadmap di sviluppo delle metodologie in uso presso le Ingegnerie di Leonardo e di misurare la performance della funzione nella sua interezza in termini di efficacia, efficienza, costi e qualità.

È stato anche il leader del Focus Group di Systems Engineering nelle precedenti Community Mindsh@re dell'allora Finmeccanica

Systems Engineering
5 - Day Course

For more information & course registration, visit our website: www.ppi-int.com

PROCESS INPUT

- problems domains info
- stakeholders/other stakeholder needs/ desires/wants/goals/ requirements/expectations
- constraints
- missions of effectiveness
- value information
- environments
- other constraints
- technology base
- concurrent engineering-related inputs

Requirements Analysis

- analyze user & environment
- define, validate and refine known and desirable requirements, of all types

Develop Logical Solution Description

- decompose requirements level functions to solution level functions for each physical concept
- define/realize/validate resulting functional architecture
- function performance vs all functional needs
- define/realize functional interfaces (internal/external)
- perform trade & technology selection

Develop Physical Solution Description

- define alternative system physical concepts, configuration items & other special elements
- transform architecture from functional to physical
- define/realize physical interfaces (internal/external)
- select feasible alternative architectures for evaluation
- evaluate feasibility observations for effectiveness
- select the most effective architectures from alternatives
- detail & optimize the selected architecture
- specify system elements

Systems Engineering Management

- engineering planning
- select IP process
- "technical" risk management
- configuration management
- interface management
- data management
- knowledge management
- performance measurement
- performance-based control

PROCESS OUTPUT

- identification & specification of each system element, including build instructions
- requirements traceability information
- system & system element verification requirements
- design traceability information (decision data base)
 - system functional & physical architecture and detail descriptions
 - design decision support data
 - design decision rationale data
 - concurrent engineering-related outputs
 - prototypes, where applicable

PROJECT PERFORMANCE INTERNATIONAL

Il System Engineering a servizio del post emergenza Costruire le strategie di cambiamento ed innovazione attraverso una visione sistemica e sistemistica [di Emanuela De Fazio]

Strade tipicamente super trafficate immobili, luoghi storici - ritrovo di turisti di ogni dove - vuoti, negozi e centri commerciali serrati, i centri di potere del denaro e dell'industria aperti ma a ritmi ridotti! Un silenzio assordante governa i posti più improbabili del pianeta. Si respira aria pulita, tersa, senza smog prodotto da traffico e fabbriche e priva di odori provenienti dalle cucine che si affacciano sulle strade dei centri storici. La luce dei lampioni l'unica ad illuminare le strade nelle ore di buio, non accompagnata da quella di locali notturni, o dai fari delle auto di gente che rientra nelle proprie case. Lo scenario che per due mesi si è presentato agli occhi dei pochi che in questi giorni si sono mossi nei luoghi delle grandi metropoli è unico, incredibilmente diverso dal solito. Una situazione del genere non l'abbiamo mai vissuta ed anche le scene dei film sul tema non sono mai state così reali, struggenti e dolorose. **L'Italia e molte parti del mondo sono piombate in una crisi atipica che non ha precedenti.** Non ha precedenti perché a differenza del passato non nasce dall'interno del sistema economico. Non nasce dall'incedersi di qualche subdolo meccanismo dei mercati finanziari o dalla necessità di "correggere" qualche eccesso sui tassi o sulla speculazione finanziaria o su manovre incontrollate di industriali e banchieri. Lo shock viene dall'esterno, colpisce l'economia come un meteorite e genera paura,

disorientamento ed incertezza. Mina la parte più fragile ed indifesa dell'uomo, quella legata al contatto con la natura, con il mondo e con i suoi simili. È l'effetto della pandemia dichiarata a marzo dall'organizzazione mondiale della sanità. Per due mesi le giornate non sono state più scandite dalle lancette dell'orologio, dalla routine o dai grafici delle borse. Talk show ed articoli giornalistici non hanno più dibattuto di tasso di crescita, di indice di occupazione, di indebitamento pubblico o di politica. I numeri che hanno tenuto gli italiani incollati ai notiziari sono stati invece quelli dei contagi, dei decessi, dei guariti, di coloro che sono rimasti in vita solo se assistiti artificialmente: ed ancora quelli dei voli con i carichi dei dispositivi di protezione inviati da qualche paese amico o bloccati da qualche altro, o dei medici accorsi in aiuto da altri posti quasi come in quelle scene di film in cui, nella guerra del bene contro il male, razze diverse di esseri trovano alleanze, perdute nella povera del tempo e dell'indifferenza!



Figura 27 –Immagini simbolo

L'opinione pubblica ha seguito con emozione e commozione le storie del personale medico degli ospedali delle zone critiche e dei volontari delle associazioni umanitarie che - come imprigionati in tute quasi da astronauta - hanno confuso notte e giorno, turni e riposi in quella che è diventata una corsa per combattere un nemico comune, invisibile, subdolo e soprattutto in continuo cambiamento. Il governo italiano – successivamente preso a modello nel mondo – ha iniziato ad elaborare una strategia di difesa basata su: lockdown, distanziamento sociale, controllo capillare dei movimenti, informazione continua fino ad arrivare ad una manovra economica senza precedenti. La reazione è stata massiccia ma non sempre coordinata ed ha condotto le attività produttive a rallentare la propria corsa. Aziende dei più svariati settori hanno chiuso battenti ed in molti casi non riusciranno a riaprire nel breve. La paura del contagio ha fermato le cose e le corse inclusi commercio ed export. La recessione iniziata sembra essere ben più grave di quelle avute dal dopo guerra ad oggi, ed in Europa, sebbene l'istituzione dell'Unione stia cercando di mobilitare aiuti comunitari ingenti è ancora poco chiaro la strategia di ripresa economica congiunta. Gli unici effetti positivi tangibili di questa pandemia sono stati la riduzione dello sfruttamento delle risorse del pianeta, dei consumi energetici e dei livelli di inquinamento, oltre che il re-

cupero di una dimensione umana persa da molti e da tempo. Ma ora con la fase II come superare una situazione così disastrosa, come ricostruire quanto distrutto?

Noi crediamo che la cultura del System Engineering possa aiutare ad affrontare concretamente ed in maniera efficace tale momento, qualsiasi sia la modalità di ripartenza che verrà scelta da governo ed organizzazioni. Non è facile e non è lo scopo dell'articolo fare considerazioni su quale debba essere il piano di ripresa economica. Né pensiamo ci sia una ricetta unica e buona per tutti gli ambiti! Quello che però possiamo affermare con fermezza è che al di là delle azioni politiche e di indirizzo fiscale, finanziario ed economico, serviranno creatività nel generare idee innovative, programmi per realizzare le innovazioni selezionate, visione sistematica e sistemistica che aiuti a realizzare quanto si è pensato, in modo organico, armonico e coerente. In effetti crediamo che la visione sistematica debba indirizzare anche quella strategica perché per quanto siano dimensioni indipendenti, la programmazione è qualcosa che spetta al livello politico e può essere realizzata solo su indicazioni chiare, affidabili e con sostegno scientifico. Il cambio che stiamo affrontando è epocale: non impatta solo aspetti economici e produttivi ma anche quelli sociali, relazionali e comportamentali. Innovazione e creatività sono diventate negli ultimi decenni fattori critici di successo per la sopravvivenza delle organizzazioni, così come i progetti. Questi rappresentano e rappresenteranno sempre lo "spazio" in cui si realizza il patrimonio di qualsiasi organizzazione,

pubblica o privata, piccola o grande, oltre ad essere – per le entità di business - la fonte principale di reddito. Ma nel mondo di oggi, ancora più in difficoltà a causa dell'emergenza sanitaria, né innovazione né progetti possono essere condotti senza una visione strategica da un lato ed una sistemica/ sistemistica dall'altro. Le dimensioni dello scenario in cui viviamo, un tempo indipendenti e più lente nel cambiamento, ora sono strettamente connesse, sempre meno prevedibili e meno controllabili. Le variabili che condizionano la vita di persone ed organizzazioni sono cresciute esponenzialmente. La dinamica con cui evolvono si basa sì su leggi matematiche ma spesso no su leggi fisiche o deterministiche. L'innovazione tecnologica non è più partizionata, non è più solo a disposizione di pochi eletti. E' diventata essa stessa fine e non mezzo ed è riuscita a cambiare i vecchi equilibri politici, sociali, industriali facendo arrivare alla globalizzazione e ad un livello di competitività sempre più intenso ed aggressivo.



Figura 28 – un mondo complesso

Ogni persona, ogni dispositivo elettronico, ogni bene - anche senza intelligenza propria - rappresenta un nodo di una rete immensa che produce dati, aggiorna, integra quelli provenienti da sorgenti diverse e questi diventano elementi di conoscenza ed input di processi decisio-

nali. La grande libertà offerta dal progresso tecnologico nasconde però anche lati oscuri, rendendo l'uomo più vulnerabile, esponendolo a rischi nuovi e diversi, mettendo a repentaglio sicurezza e salute ed alimentando, in alcuni casi, un senso di inadeguatezza. L'epidemia ha dimostrato che l'uomo ha bisogno di tecnologia e prodotti affidabili, interoperabili; ne ha bisogno nella gestione e nella prevenzione delle malattie così come in tutte le attività ordinarie e straordinarie che conduce (pensiamo a come manutenzione preventiva o azioni programmabili a fronte di *early warning* e maggiore precisione eviterebbero crolli di ponti o morti causate da disastri naturali, atmosferici o da virus). La galoppante corsa alle tecnologie, le interazioni fra le cose e la quantità di dati generata inizia però a porre una serie di questioni: la complessità, della gestione di infrastrutture, il tempo e le risorse necessarie all'analisi e alla sintesi dei big data, la cura nel mantenere questi integri completi, corretti, protetti; ed ancora l'upgrade, il mantenimento o la riconversione dei prodotti e dei servizi geograficamente distribuiti sul globo e le sfide della sicurezza. Il sistema industriale – ed oggi quello sanitario/clinico - hanno vissuto durante l'emergenza tutto ciò. Le scelte nella gestione dell'emergenza sono state possibili grazie alla comunicazione sicura ed affidabile tra specialisti medici e non, alla possibilità di effettuare simulazioni sull'evoluzione delle minacce e delle difese (virus e vaccini) e grazie agli strumenti di lavoro cooperativo. Ma ora nella fase II dell'emergenza cosa ci aspetta? **Dobbiamo pensare che il sistema paese deve ricostruire una fiducia**

globale nell'uomo, nel sistema sociale ed in quello produttivo ed affrontare con coraggio e determinazione questo momento.

Ognuno dovrà fare la sua parte: dalla politica, alla Scuola, dalle industrie al terzo settore. Si dovranno preservare alcune tradizioni, realizzare – per il tempo necessario - il distanziamento fisico senza intaccare la vicinanza sociale ed umana, produrre e mettere a disposizione fra regioni e paesi, strumenti, processi, norme, e asset che facilitino la socialità e nuovi comportamenti. Le Istituzioni Scolastiche ed Universitarie – col supporto dell'industria - dovranno continuare ad educare, formare ed istruire i professionisti del futuro a nuove sfide e a mestieri che oggi neppure conosciamo. Il mercato dovrà sviluppare nuovi modelli di fare business e di lavoro affiancandoli a quelli del passato. **Le organizzazioni dovranno rivedere processi produttivi, innovando la value chain e riconoscendo la centralità della conoscenza, delle competenze e dell'uomo.** Aumentare le modalità remote di programmazione, controllo e monitoraggio, creare strutture e piattaforme IT robuste e sicure, e facilitarne la familiarità, con la formazione continua, sarà determinante non solo per la produzione manifatturiera ma anche per i modelli organizzativi. In tal senso sono state avviate già diverse iniziative ma sono ancora poco mature. Il mondo industriale – dai grandi player di mercato a quelli piccoli - dovranno creare infrastrutture, prodotti e servizi competitivi e sostenibili sia da un punto di vista economico che da un punto di vista green. L'accessibilità dovrà essere garantita ad un sempre maggior numero

di persone, anche quelle dimenticate negli angoli più remoti del globo. La cultura del System Engineering può e deve intervenire a vari livelli, tramite il braccio operativo delle associazioni come AISE INCOSE. Il processo di promozione e sensibilizzazione deve essere continuo e pervasivo perché la vista olistica e multidisciplinare unita alla capacità di orchestrare specializzazioni diverse è sicuramente tra le attitudini principali che può garantire un giusto equilibrio nel processo di trasformazione.



Figura 29 – Approccio olistico

Strategia e tattica, flessibilità e pragmatismo, ascolto continuo ed attivo, dovranno coniugare la vista top down e bottom up nell'avvio delle iniziative. La possibilità di scalare ed adattare le best practices del SE al contesto di interesse rende gli standards utilizzabili in ambiti altamente complessi e politici come in quelli meno complessi e più operativi. I processi di SE supportano l'intero ciclo di vita di sviluppo delle capability, dalla fase di ideazione a quella di manutenzione e smaltimento. A livello industriale la figura del System Engineer presidia i processi di sviluppo così come quelli di ottimizzazione delle performance dei processi produttivi in un'ottica di total quality e miglioramento continuo. La "disciplina" supporta l'analisi di fattibilità e di sostenibilità tecnica e mantiene consistenti tutte le componenti dello sviluppo. La fase II avrà un nu-

mero elevato di stakeholders e la messa in coerenza è una esigenza primaria, così come il tema della tracciabilità e della convenienza tramite la valutazione di soluzioni diverse. Ma i benefici della materia non si fermano qui ed arrivano a quelli di includere aspetti di sicurezza, di competitività (design to cost, security by design, design for maintainability) e di gestione del rischio sin dall'ideazione del sistema. Tutto ciò è reso possibile dall'approccio non document based ma model based (MBSE) e dall'utilizzo dei Digital Twins che facilitano: (1) il confronto costruttivo tra le varie comunità di interesse, lasciando fuori percezioni soggettive e riducendo problemi di comprensione e comunicazione, (2) le verifiche su quanto disegnato in ambiente simulato, controllato e *low cost*. Infine le nuove tecnologie (es. Big Data, AI, Machine Learning) rendono più rapida ed efficace l'innovazione sia di prodotto che di processo.

Conclusione

L'emergenza sanitaria ha portato momenti di dolore e fatto scoprire le fragilità dell'uomo. Il post emergenza ci impone ora di governare la complessità che noi stessi abbiamo contribuito a creare. Ciò potrà essere realizzato solo attraverso la ricerca di un nuovo equilibrio tra ambizione, rischio e rispetto, tra rigore scientifico, approccio sistemico e creatività. Sarà necessario creare nuovi spazi ("blue oceans"), creare valore con visione armonica, sviluppare progetti e sistemi. L'uomo potrà raggiungere questi obiettivi solo mobilitando competenze, capacità, passione, senso di responsabilità, originalità ed umanità.

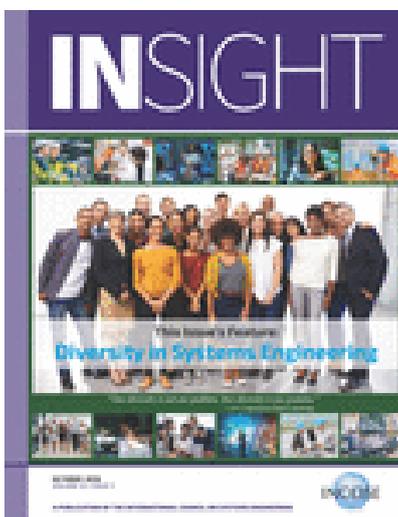
Emanuela De Fazio, vedi pag 37

Pubblicazioni INCOSE

Una sintesi dei contenuti dei nuovi numeri dei periodici INCOSE

[a cura di Giulio Telleschi]

La rubrica “Pubblicazioni INCOSE” è dedicata alla sintesi dei contenuti dei nuovi numeri dei periodici INCOSE: *Systems Engineering* ed *INSIGHT*. Per gli articoli principali si riporta il titolo ed un abstract.



INSIGHT A publication of the International Council on Systems Engineering

Vol 22, n.3, Ottobre 2019

“Diversity in Systems Engineering”

Articoli pubblicati in questo numero:

- Working Across Cultural Boundaries: The Many Faces of Diversity
- Towards a More Diverse INCOSE
- Harnessing the Diversity of Ideas for Competitive Advantage
- INCOSE Practitioners Challenge 2019: Clean Water and Sanitation in the Ganges River Basin
- Overcoming the Male Leadership Culture
- Thoughts on Modern Barriers and How Systems Engineers Can Help to Overcome Them
- Overcoming Challenges on an International Project to Advance Systems Engineering
- Inclusive and Consequential by Design: “Futurefying” New Product Development (NPD) Through Vision Concepting
- Globalizing the Certification of Systems Engineers

Towards a More Diverse INCOSE

Alan Harding, Andy Pickard

Si parla spesso della mancanza di donne nel mondo dell'ingegneria e in modo più ampio della necessità di diversità e inclusione (*diversity and inclusion*, D&I) nelle nostre aziende. All'interno di INCOSE l'iniziativa *Empowering Women Leaders in Systems Engineering* (EWLSE) mira a

identificare le donne come leader nel systems engineering e a fornire una maggiore comprensione delle tematiche legate alla diversità in senso più ampio. Assumendo che le politiche in INCOSE non siano così efficaci in termini di D&I come vorremmo in un mondo ideale, l'articolo analizza i dati disponibili sulla diversità nella community e cerca di rispondere alle seguenti domande:

- 1) Perché è così importante per INCOSE la diversità?
- 2) Cosa intendiamo per diversità?
- 3) Cosa conosciamo della diversità in INCOSE oggi e come si pone rispetto ad associazioni equivalenti e alle comunità nelle quali operiamo?
- 4) Quali sono i gap e come possiamo superarli?

RUBRICHE

Ti invitiamo a leggere l'articolo perché ricco di spunti utili ed interessanti.

Thoughts on Modern Barriers and How Systems Engineers Can Help to Overcome Them

Lucio Tirone

L'articolo descrive le barriere culturali che vengono erette ogni qual volta si dichiara superiorità: sia essa di uno Stato, fede, razza o genere. La diffusione di tali barriere è una risposta naturale al sentimento di pericolo avvertito dagli esseri umani quando si sentano minacciati nella proprietà, valori o affetti da qualcosa che risiede fuori dal loro controllo. Ad ogni modo, la creazione di nuove barriere a protezione si dimostra raramente la soluzione vincente per ri-

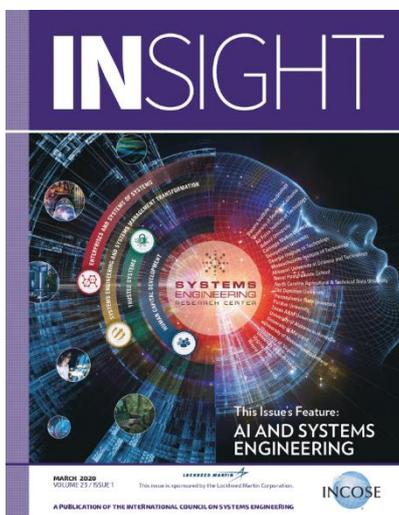
solvere il problema, come dimostrato da millenni di storia. L'articolo analizza alcuni strumenti culturali che le società moderne potrebbero implementare per superare la tendenza a proteggersi dietro barriere falsamente protettive.

Overcoming Challenges on an International Project to Advance Systems Engineering

Heidi Davidz, T.L.J. Ferris, Devanandham Henry, Thomas B. Hilburn, Nicole A.C. Hutchison, David H. Ollwell, Daniel Prun, Art Pyster, Jean-Claude Roussel, Hillary Sillitto, John Snoderly, Alice F. Squires, Ken Zemrowski

Lo sviluppo del *Body of Knowledge and Curriculum to Advance Systems*

Engineering (BKCASE) si è tenuto nei tre anni da settembre 2009 a dicembre 2012. In questo periodo, gli autori del BKCASE si sono riuniti trimestralmente in vari luoghi, principalmente in USA ma anche a Stoccolma, Tolosa, Londra e Roma. Il team ha lavorato con successo affrontando sfide e differenze per produrre le pubblicazioni del *wiki The Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge* (SEBoK) e *Graduate Reference Curriculum for Systems Engineering* (GRCSE). L'articolo è una raccolta delle storie personali dei membri del team che raccontano come hanno affrontato e superato gli ostacoli per arrivare alla pubblicazione finale.



INSIGHT A publication of the International Council on Systems Engineering

Vol 23, n. 1, Marzo 2020

“AI and Systems Engineering”

Articoli pubblicati in questo numero:

- AI4SE and SE4AI: A Research Roadmap
- Knowledge Representation with Ontologies and Semantic Web Technologies to Promote Augmented and Artificial Intelligence in Systems Engineering
- As Smart as a Human? Leveraging Models of Human Intelligence to Assess the Intelligence of Systems
- Test and Evaluation for Artificial Intelligence
- Exploiting Augmented Intelligence in Systems Engineering and Engineered Systems
- Motivating a Systems Theory of AI
- A Systems Engineering Approach for Artificial Intelligence: Inspired by the VLSI Revolution of Mead & Conway

- [Validation Testing of Autonomous Learning Systems](#)
- [AI as Systems Engineering Augmented Intelligence for Systems Engineers](#)

As Smart as a Human? Leveraging Models of Human Intelligence to Assess the Intelligence of Systems

Barclay R. Brown

Con l'evoluzione dei concetti di intelligenza artificiale e delle macchine, considerando anche la loro estensione verso sistemi intelligenti, diventa importante avere la capacità di valutare il livello di intelligenza del sistema. Questo studio riguarda numerosi *need* del systems engineering. Innanzitutto, abilita il *tradeoff* fra le alternative di progetto basandosi sull'intelligenza del sistema, insieme ad altri fattori fra cui costi e performance. Inoltre, influenza i metodi di verifica e validazione. Infine guida gli stakeholder nel definire l'appropriato livello di intelligenza del sistema richiesto. Valutare o specificare il livello di intelligenza porta con sé varie sfide e difficoltà analoghe a quelle fronteggiate dagli psicologi e neurologi nella valutazione dell'intelligenza umana e animale. L'articolo esplora alcuni con-

cetti derivati dalla valutazione dell'intelligenza umana e animale e ne mostra l'applicazione nella valutazione dell'intelligenza di un sistema.

Test and Evaluation for Artificial Intelligence

Laura Freeman

Incorporare l'intelligenza artificiale (AI, *artificial intelligence*) in sistemi complessi sfruttando la *statistical machine learning* (ML) pone numerose sfide ai metodi tradizionali di test e valutazione (T&E, *test & evaluation*). Mentre l'AI gestisce livelli decisionali variabili, il ML sottostante necessita di essere testabile, ripetibile e di favorire la verificabilità delle decisioni. Abbiamo inoltre la necessità di comprendere i *failure mode* e le tecniche di mitigazione ad essi collegati. Dobbiamo riuscire a certificare ML e/o gli algoritmi di AI che funzionino come atteso e siano privi di vulnerabilità, a livello non intenzionale, in modo latente o dovuti ai mutevoli input. Questo articolo

evidenzia i metodi T&E esistenti, le sfide principali insite nell'AI e come potrà evolvere il T&E per supportare la certificazione di sistemi basati su AI.

ASystems Engineering Approach for Artificial Intelligence: Inspired by the VLSI Revolution of Mead & Conway

Jon Wade, Jorge Buenfil and Paul Collopy

L'intelligenza artificiale ha raggiunto il punto di non ritorno in cui le capacità tecniche da essa abilitate stanno superando la capacità dei sistemisti di gestirne l'impiego in modo rigoroso. L'articolo ripercorre la rivoluzione resa possibile dalla *very large scale integration* (VLSI) definita da Mead e Conway a fine anni settanta e *le lesson learned* che ne sono scaturite. Ne vengono applicati i principi a sistemi incentrati sull'intelligenza artificiale per formulare approcci al systems engineering e formazione per raggiungere gli obiettivi di questa sfida critica.



WORLDWIDE GLOBAL SOLUTIONS FOR INFRASTRUCTURAL PROJECTS

Italferr, Società d'ingegneria del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, è leader nella progettazione multidisciplinare e complessa per il settore ferroviario e infrastrutturale nel mondo. L'esperienza acquisita in oltre 30 anni di servizi di ingegneria specializzata e il know-how a livello internazionale sono i motori chiave delle soluzioni tecnologiche e integrate della Società, dal design alla progettazione fino alla messa in esercizio.

Sede legale: Via Vito Giuseppe Galati, 71 - 00155 Roma

www.italferr.it

Dal manuale INCOSE di Systems Engineering

La rubrica “Dal Manuale INCOSE di SE” rappresenta una lettura sintetica ma guidata del manuale per supportare chi si avvicina per la prima volta alle tematiche dello standard.

La sintesi di un capitolo del manuale INCOSE

[a cura di Sergio Vicari]

Nel manuale INCOSE, un esteso capitolo è dedicato ai Processi Tecnici. Di primo acchito, l'immagine immediata che suscita la locuzione “processo tecnico” è, probabilmente, quella di una qualche operazione che trasformi qualcosa di iniziale in qualcos'altro di finale; non è difficile immaginare una catena di montaggio fordiana. Quella sopra è un'idea non del tutto sbagliata, ma piuttosto limitata. Il manuale INCOSE offre una definizione più articolata di processo tecnico.

“The Technical Processes are used to define the requirements for a system, to transform the requirements into an effective product, to permit consistent reproduction of the product where necessary, to use the product to provide the required services, to sustain the provision of those services and to dispose of the product when it is retired from service”.

Dunque, questo processo, conduce

alla definizione di un insieme sufficiente di requisiti e di soluzioni di sistema, in grado di indirizzare le potenzialità del sistema all'interno delle prestazioni desiderate, in modo compatibile con le interfacce disponibili, con l'ambiente e con i vincoli di progetto previsti, fino a guidare anche lo smaltimento del sistema stesso al termine del suo ciclo di vita. Senza un processo tecnico il rischio di fallimento del progetto diventa inaccettabilmente alto.

4.1 Business or Mission Analysis Process

4.1.1 Overview

4.1.1.1 Purpose As stated in ISO/IEC/IEEE 15288,

[6.4.1.1] The purpose of the Business or Mission Analysis process is to define the business or mission problem or opportunity, characterize the solution space, and determine potential solution class(es) that could address a problem or take advantage of an opportunity.

4.1.1.2 Description Business or mission analysis initiates the life cycle of the system of interest (SOI) by defining the problem domain; identifying major stakeholders; identifying environmental conditions and constraints that bound the solution domain; developing preliminary life cycle concepts for acquisition, operations, deployment, support, and retirement; and developing the business requirements and validation criteria.

4.1.1.4 Process Activities The business or mission analysis process includes the following activities and tasks:

- Prepare for business or mission analysis.
- Define the problem or opportunity space.
- Characterize the solution space.
- Evaluate alternative solution classes.
- Manage the business or mission analysis.



Il processo tecnico, in definitiva, non coincide con la sua particolare realizzazione pratica/operativa (*quello che il manuale chiama sistema di interesse - SOI*) ma, a monte di essa, ne definisce dettagliatamente tutte le condizioni per arrivarci. Si può comprendere, ora, come il processo tecnico debba essere attentamente analizzato e definito per determinare il risultato atteso, e della durata non inferiore a quella prevista. Nel box della pagina precedente, è riportato un aspetto molto importante ma, non di rado, emarginato dalle preoccupazioni di chi deve progettare un sistema o un servizio: l'analisi dello scopo o della missione del processo. Si legge dal manuale:

“The purpose of the Business or Mission Analysis process is to define the business or mission problem or opportunity, characterize the solution space, and determine potential solution class(es) that could address a problem or take advantage of an opportunity.”

Lo stesso scopo (*“The purpose of the Business or Mission Analysis process”*) si può raggiungere in più modi, ma non tutti con lo stesso grado di efficienza o di successo e dipendenti dalle condizioni operative. Si pensi, ad esempio, quanto sia radicalmente diverso raggiungere il medesimo obiettivo in condizioni di normalità operativa, oppure in condizioni di emergenza.

Nei giorni in cui verrà diffusa questa pubblicazione di AISE, il mondo e, la nostra Nazione in particolare, sono impegnati a fronteggiare il famigerato virus Covid19.

Sappiamo che i virus sono sempre e da sempre presenti in natura, che le

epidemie, certamente più circoscritte di quella attuale, si verificano costantemente, addirittura periodicamente (come quelle influenzali); sappiamo che lo studio e la ricerca di vaccini sono costanti e sono diffusi nei laboratori di tutto il mondo. Eppure un virus relativamente sconosciuto, non un meteorite che cade improvvisamente sulla terra, sta bloccando il sistema mondiale. Perché? È interessante notare che quando si verificano condizioni caratterizzate da una concorrenza di fattori, come alta imprevedibilità, diffusa instabilità, estrema criticità, vasta estensione di aree coinvolte, affiora quasi spontaneamente la parola “sistema”. Nell'emergenza causata dal coronavirus, ad esempio, si sente diffusamente parlare di “sistema sanitario”, “sistema paese”, “sistema politico” “sistema di protezione civile”. Sono termini usati, impropriamente, solo per indicare l'origine di una causalità (“il sistema”) percepita vagamente e non puntualmente. Allora ci si può domandare: per quanti di quei sistemi sopra nominati è stato mai pensato un *“Business or Mission Analysis process”*? Per quali di quei sistemi è stato pensato un processo operativo per

“define the business or mission problem or opportunity, characterize the solution space, and determine potential solution class(es) that could address a problem or take advantage of an opportunity”?

Volendo continuare a calare le indicazioni del manuale INCOSE nell'attuale situazione di emergenza del “sistema sanitario” e alle carenze, anche gravi, che ha mostrato ci si può domandare: È stata fatta per il

sistema sanitario l'azione: “Prepare for business or mission analysis?” Come è stato fissato il numero di posti letto negli ospedali e la distribuzione di questi ultimi sul territorio nazionale? Con quale criterio è stato fissato il numero di reparti di emergenza e di rianimazione e la loro distribuzione sul territorio nazionale? Con quale criterio è stata resa omogenea la disponibilità di cura su tutto il territorio nazionale? (*quest'ultimo anche per osservare il principio dichiarato all'articolo 32 della nostra Costituzione, che pone la salute come un diritto fondamentale dell'individuo, indipendentemente dalla zona del territorio in cui risiede*).

Senza risposte ben definite alle domande sopra poste, gli altri “sistemi”, in particolare il “sistema di protezione civile” o il “sistema della difesa”, non possono essere in grado di compensare immediatamente e puntualmente le carenze del sistema sanitario. Ci si può domandare, sempre a proposito del sistema sanitario, se per esso è stata pensata l'azione di “Define the problem or opportunity space” e se è stata fatta l'azione che il manuale chiama: “Review identified gaps in the organization strategy with respect to desired organization goals or objectives”.

Se i “desired organization goals or objectives” del nostro sistema sanitario non hanno mai preso in considerazione scenari di criticità nazionale, è evidente che il solo supporto tra regioni apparirà insufficiente per una criticità che impegni tutte le regioni contemporaneamente. Sempre per il sistema sanitario ci si può domandare, se è stata pensata l'azione “Characterize the solution

space” ovvero se, almeno, sono stati

“Nominate major stakeholders (individuals or groups). Business owners nominate the major stakeholders who are to be involved in the acquisition, operation, support, and retirement of the solution.”

Evidentemente, alla prova dei fatti, si osserva che il “sistema sanitario” non ha ritenuto suoi “major stakeholders” il “sistema universitario” e il “sistema industriale”, il sistema delle “comunicazioni e della rete dati” nazionali. Ne primo caso, infatti, la carenza di medici e di infermieri, apparsa conclamata con l'epidemia, ha evidenziato l'evidente conflitto logico tra la cronica carenza di queste professionalità e la disposizione del numero chiuso nelle facoltà universitarie di medicina e scienze infermieristiche, come pure in altre facoltà di carattere scientifico (*l'ultimo anno in cui l'accesso alla facoltà di medicina fu libero fu il 1969*). Nel secondo caso, la totale insufficienza a produrre - nella nostra Nazione - dispositivi per la protezione individuale (mascherine, camici, tute, ecc), addirittura per medici e infermieri, e dispositivi per la rianimazione (ventilatori polmonari) ha reso palese che, anche in questo caso, il “sistema sanitario” nazionale non ha considerato il “sistema industriale” un suo “major stakeholder”

Nel terzo caso, il provvedimento di distanziamento sociale (imposto come argine all'epidemia) non ha avuto pronto un sistema di telemedicina di dimensioni nazionali, esponendo medici, strutture sanitarie al contagio e vanificando, proprio per queste risorse indispensabili, l'utilità del provvedimento; nuovamente si

deve dedurre che il sistema sanitario, non ha considerato il sistema delle “comunicazioni e della rete dati” un suo “major stakeholder”.

Il manuale INCOSE avvisa prudentemente:

“to ensure stakeholders are available and willing to contribute to the system development—most stakeholders are heavily occupied in business operations and must be given permission to expend effort and resources on other than their operational tasks.”

Ignorare questo avvertimento, ha condotto a dover chiedere a molte aziende di riconvertire la loro produzione industriale, causando un ritardo grave nell'intervento sanitario e una pesante penalizzazione aziendale dovuta alla conversione e la successiva riconversione (post epidemia) delle linee di produzione. Si potrebbe continuare ad analizzare, alla luce della competenza di sistema offerta dal System Engineering, le azioni in corso dei vari “sistemi” nazionali durante questa epidemia, notando facilmente come essi non paiano interagire come sistemi concorrenti e coordinati, ma semplicemente come agenti di mutuo soccorso. In conclusione, oltre alla scarsa efficienza e al grave costo sociale di questo modo “non sistemistico” di procedere, non è possibile far corrispondere al dispendio di forze e di investimenti quello che il manuale indica come:

“determine potential solution class(es) that could address a problem or take advantage of an opportunity.”

Sostanzialmente, dal pur notevole impegno “mutualistico” dei vari sistemi nazionali si rischia di non avere l'opportunità di ricavare una lezione razionale, diversa dalla semplice esperienza. Non si potrà “take advantage of an opportunity” per migliorare la resilienza del sistema sanitario nazionale; un'occasione definitivamente persa perché, giustamente, nessuno auspica di ritrovarsi una seconda volta in questa gravissima crisi solo per fare un nuovo “test” al sistema sanitario.

Concludendo, l'emergenza non illuminata da una rigorosa professionalità sistemistica impedisce di cogliere quelle opportunità, sempre molto costose, che però ogni crisi ed ogni emergenza portano con sé e questo, a sua volta, impedisce grandemente di razionalizzare, per il futuro, i frutti dell'esperienza acquisita.

SE nel Mondo Accademico e della Ricerca

Modeling and Simulation e Model

Based Systems Engineering: the odd couple [a cura di Andrea D'Ambrogio]

La rubrica “SE nel Mondo Accademico e della Ricerca” rappresenta un Osservatorio sul SE nel Mondo Accademico e della Ricerca e presenta iniziative didattiche, eventi e risultati rilevanti realizzati nello scenario nazionale ed internazionale.

Le potenzialità e la rilevanza degli approcci di *Modeling and Simulation (M&S)* in ambito *systems engineering (SE)*, e viceversa, sono oggetto di studio in ambito accademico a causa di una carenza “normativa” facilmente riscontrabile sia nell'INCOSSE Handbook on Systems Engineering che nello standard ISO/IEC/IEEE 15288:2015 (Systems and Software Engineering - System Life Cycle Processes).

Le metodologie di SE definiscono un approccio disciplinato per la progettazione, realizzazione, gestione, uso, manutenzione e dismissione di un sistema. In tale contesto, l'architettura di sistema è definita come la struttura delle componenti del sistema, assieme alle relazioni e alle regole che ne governano la progettazione e l'evoluzione nel tempo. La Model Based Systems Engineering (MBSE) porta i modelli dell'architettura di sistema al centro dei processi di SE. Le tecniche di M&S permettono di introdurre ed utilizzare rappresentazioni eseguibili dei modelli di architettura. Dunque, la disciplina basata sul M&S può essere efficacemente introdotta come approccio al fine di eseguire i modelli dell'architettura di sistema ed ottenere misure di prestazione ed efficacia durante l'intero ciclo di vita dei sistemi. Con l'aumentare della complessità di sistema, l'architettura stessa (ovvero il modello di simulazione) diventa così complessa che è neces-

sario valutarla non solo come valido supporto ai processi di SE ma anche come obiettivo stesso di un approccio sistemistico. Si parla dunque di *Simulation Systems Engineering (SSE)* per riferirsi ad un processo interdisciplinare di SE applicato sia allo sviluppo, uso e manutenzione di prodotti di M&S, che all'uso di tali prodotti per consentire agli ingegneri di sistema di ottenere indicazioni utili durante l'intero ciclo di vita dei sistemi stessi. Mentre l'INCOSSE Handbook on Systems Engineering e lo standard ISO/IEC/IEEE 15288:2015 (Systems and Software Engineering - System Life Cycle Processes) [1] descrivono i processi per il ciclo di vita dei sistemi, lo standard IEEE

1730-2010 (Recommended Practice for Distributed Simulation Engineering and Execution Process – DSEEP) [2] raccomanda un quadro di processo per il ciclo di vita dei sistemi di M&S, facendo particolare riferimento ai sistemi di simulazione distribuita, ovvero sistemi di simulazione risultanti dalla composizione ed orchestrazione di un insieme, anche eterogeneo, di componenti di simulazione eseguiti su nodi computazionali interconnessi attraverso una infrastruttura di rete. Un'implementazione di successo di approcci di SSE richiede l'integrazione di questi due cicli di vita. Di seguito viene descritta una proposta di inte-

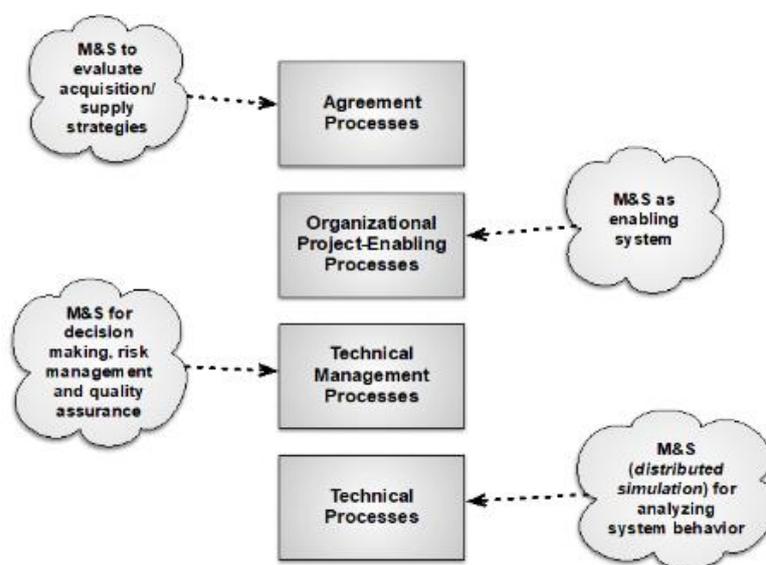


Figura 30 - M&S nei processi definiti dallo standard ISO/IEC/IEEE 15288:2015 [3].

grazie tra lo standard ISO/IEC/IEEE 15288:2015 e lo standard IEEE 1730-2010, visto che il primo non specifica come far uso di M&S in ambito SE, limitandosi ad usare genericamente i termini “simulazione” e “simulatore” come, rispettivamente, una possibile tecnica e uno strumento di supporto ai processi di analisi e validazione dei sistemi. È opportuno qui sottolineare come invece l'INCOSE Handbook on Systems Engineering riconosca al M&S un ruolo di maggior rilievo, evidenziando come il modello stesso di simulazione e la sua implementazione possano essere considerati essi stessi prodotti complessi, da costruire e gestire mediante un processo dedicato, in linea con quanto specificato nello standard IEEE 1730-2010.

La proposta di integrazione intende sottolineare come le tecniche di M&S possano e debbano essere considerate elemento essenziale di cui avvalersi efficacemente, nella maggior parte dei processi di SE, e non solo come alternative possibili alle tecniche analitiche e alla sperimentazione in fase di analisi e validazione. A tal fine la figura 30 illustra come sfruttare il potenziale delle tecniche di M&S nei processi di SE descritti dallo standard ISO/IEC/IEEE 15288:2015, ovvero come usare M&S in ambito SE, mentre la figura 31 descrive un possibile ampliamento (detto *overlay*) dello standard IEEE 1730-2010 basato sullo standard ISO/IEC/IEEE 15288:2015, ovvero come usare SE in ambito M&S. Obiettivo della proposta è confrontare, integrare e ampliare i processi relativi ai cicli di vita della SE e del M&S. Per una descrizione dettagliata si faccia riferimento

al contributo dal titolo “Setting Systems and Simulation Life Cycle Processes Side by Side” [3], nel quale si descrivono le possibilità e le opportunità offerte dalle tecniche di M&S, e di simulazione distribuita in particolare, durante il ciclo di vita dei sistemi, dai processi di acquisizione, a quelli organizzativo-gestionali, fino a quelli tecnici.

Allo stesso modo, per un uso efficace delle tecniche di M&S, si evidenzia l'importanza di eseguire un processo interdisciplinare di SE per lo sviluppo, l'uso e la manutenzione di sistemi di simulazione distribuita, proponendo un ampliamento dello standard IEEE 1730-2010 basato sui processi introdotti dallo standard ISO/IEC/IEEE 15288:2015.

Riferimenti

- [1] ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering -- System life cycle processes, ISO/IEC/IEEE 15288:2015, 2015. doi: 10.1109/IEEE-ESTD.2015.7106435.
- [2] IEEE Recommended Practice for Distributed Simulation Engineering and Execution Process (DSEEP), IEEE Std 1730-2010, 2011. doi: 10.1109/IEEE-ESTD.2011.5706287.
- [3] D'Ambrogio, A. and Durak, U., “Setting systems and simulation lifecycle processes side by side,” 2016 IEEE International Symposium on Systems Engineering (ISSE), IEEE, October 3-5, 2016, Edinburgh (Scotland), pp. 128–134. doi: 10.1109/Sys-Eng.2016.7753139.

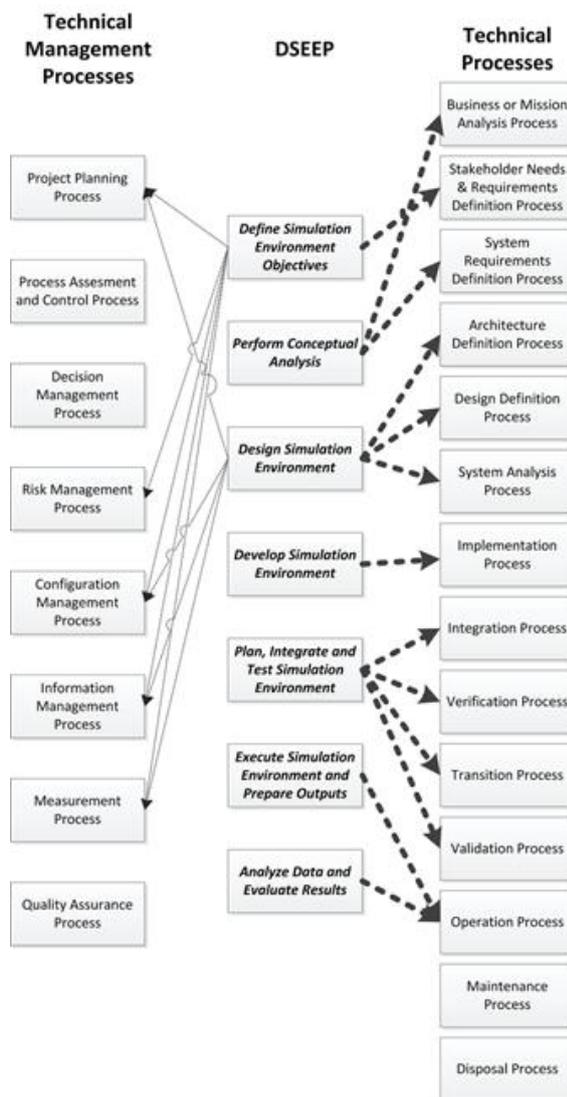


Figura 31 - Overlay dello standard IEEE 1730-2010 basato su ISO/IEC/IEEE 15288:2015 [3]

Chi siamo



Alfredo Garro, Presidente di AISE – INCOSSE Italia: si laurea in Ingegneria Informatica e svolge un Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Sistemi ed Informatica presso l'Università della Calabria. Ha lavorato per due anni presso lo CSELT di Torino (poi Telecom Italia Lab). Attualmente è Presidente di AISE - Chapter "Italia" di INCOSSE, è Professore Associato di Sistemi di Elaborazione presso il Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica (DIMES) dell'UNICAL. Nel 2016 è stato Visiting Professor presso il NASA Johnson Space Center di Houston (TX, USA), divisione Software, Robotics and Simulation (ER). È autore di oltre 100 pubblicazioni in riviste internazionali, capitoli di libri, conferenze internazionali e nazionali.

Emanuela De Fazio, Direttore Editoriale - Si è laureata nel 1999 in Ingegneria Informatica; ha ricoperto vari ruoli dal SW Analyst al DBA Oracle, dal Project Manager allo Strategy Manager al Business Developer. Ha lavorato in Metoda SpA, Oracle Italia e dal 2002 in Alenia Marconi System (ora Leonardo). Ha seguito contratti nazionali, programmi di continuous business improvement, gruppi di studio NATO ed EU. Ha conseguito nel 2005 un MBA, nel 2009 la certificazione PMP (PMI), nel 2010 la certificazione CMC (ICMCI), nel 2011 la certificazione Training Manager (Selex SI), nel 2017 l'attestato come CMMI Appraisal Team Member. Ha sviluppato vari lavori pubblicati su riviste nazionali ed internazionali. È Role Model nel progetto Sistema Scuola Impresa di Elis.org. È volontaria del PMI Central Italy Chapter dal 2009 e ne è stata Direttore della Formazione dal 2016 al 2019. È ora Sponsor e PM del PMI ECC - Government & Academic Ambassador Program e dal 2016 è anche Editor per AISE.



Fabrizio Mantelli, Direttore Comunicazioni - Attualmente Systems Sales Specialist presso Omninecs Europe Ltd, nasce come biologo effettuando ricerca oceanografica sulle navi del CNR e della Marina Militare italiana, l'interesse verso la tecnologia lo portano ad approfondire le metodologie applicate agli oggetti specificatamente nell'ambito della allora nascente OMT poi UML e SysML. La carriera professionale lo vede lavorare con multinazionali legate all'ambito informatico come Borland, Telelogic, IBM. Nel tempo libero continua a studiare biologia e biochimica, ma anche ad approfondire le nuove tecnologie digitali legate alle radiotrasmissioni in ambito radioamatoriale. Nel 2020 entra a far parte di AISE dove attualmente si occupa di comunicazione.

Sergio Vicari, Redattore delle Rubriche Osservatorio sul mondo SE e Dal Manuale INCOSSE di SE- Ha studiato Ingegneria Elettronica presso l'Università "La Sapienza" di Roma. Dopo un breve periodo come ricercatore entra in Selenia nel 1988 e svolge varie attività: dal Software Engineer al System Engineer al Project Leader per programmi Radar, ATM & Airport Systems. Ha partecipato a vari gruppi internazionali, è stato Process Improvement Manager, è stato responsabile dell'Unità Gestione delle Collaborazioni Scientifiche di Selex Sistemi Integrati. Attualmente è nel C.T.O. della Divisione Lands & Naval Defence Electronics di Leonardo S.p.A. È tra i fondatori del Capitolo Italiano di INCOSSE.



Giulio Telleschi, Redattore della Rubrica Pubblicazioni INCOSSE - Consegue la laurea in Ingegneria Robotica e Automazione all'Università di Pisa, svolge attività come visiting researcher presso University of Hawaii per la modellazione di algoritmi genetici applicabili alle strutture ingegneristiche. Successivamente è assegnista di ricerca all'Università di Genova e Co.I.mar. in acustica subacquea e rilievi off-shore. Nel 2015 completa un Master in Systems Engineering presso l'Università di Genova ed inizia a lavorare per MBDA come sistemista missile in programmi di punta italiani e attività internazionali legati al MBSE. Si associa ad INCOSSE nel 2014 e dal 2016 diventa socio attivo in AISE. Dal 2019 contribuisce come peer-reviewer in conferenze di SE.

Andrea D'Ambrogio, Redattore della Rubrica SE nel Mondo Accademico e della Ricerca - È professore associato di sistemi software presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Impresa dell'Università di Roma "Tor Vergata" e coordinatore del Master Universitario di II livello in SE. Svolge attività di ricerca nelle aree di systems/software engineering, modeling & simulation e business process management. In tali aree è autore di oltre 100 pubblicazioni su riviste e congressi internazionali, ha partecipato a numerosi progetti sia a livello nazionale che internazionale ed è stato general/program chair di varie conferenze del settore. È membro di IEEE, ACM, SCS, INCOSSE ed è direttore delle relazioni con gli enti accademici per AISE



Carlo Leardi

Non è facile raccontare vent'anni di arricchimento personale e professionale in Incose ed AISE. Ma ci provo!



Il mio primo coinvolgimento in INCOSE vede le sue radici all'alba di questo millennio. Marco Lisi, organizzatore del network MindShare apriva allora, generosamente, le porte del suo network a professionalità interessate, provenienti da ambiti industriali esterni alla aerospace and defense. In questo periodo ho avuto modo di ascoltare ed incontrare di persona oratori internazionali di rilievo del mondo dell'Ingegneria dei Sistemi e di INCOSE. Nello stesso periodo iniziava il mio percorso professionale nell'ambito del dipartimento di Systems Engineering di Tetra Pak. Esperienza professionale e di condivisione umana che non ha visto scemare il mio interesse nonche' il diretto e sempre maggior coinvolgimento nella comprensione, personalizzazione ed attuazione di diverse aree tematiche di questa disciplina: gestione dei requisiti, definizione delle architetture e, negli ultimi dodici anni, verifica e validazione. Quando nel 2018 uno sparuto ma competente e deciso gruppo di "pionieri" – di cui facevo parte - fondava il capitolo italiano di INCOSE. Sin dalla fase "emerging chapter", piccoli numeri ma grandi ambizioni, ci siamo trovati ad affrontare la sfida del Simposio Internazionale di Roma del 2012. Una scelta che allora ci parse molto

rischiosa e prematura ma che, come previsto dal board centrale di INCOSE, ha grandemente favorito lo sbocciare del capitolo.

Due progetti europei mi hanno, in quegli anni, ulteriormente avvicinato al mondo INCOSE ed in modo particolare a tre persone che mi stanno ancora attivamente accompagnando in questo tragitto: Cecilia Haskins, INCOSE e USN, Engel Avner (ex IAI manager, TAU) e Andreas Vollerthun (KAIAO consulting).

Altra impegnativa e fruttifera esperienza e' stata quella dei Masters in Systems Engineering di Roma Tor Vergata e La Spezia.

Il capitolo italiano ha preso via via forma da patto privato informale all'attuale struttura riconosciuta ed organizzata di AISE. La maggior parte dei fondatori, nel 2014, del capitolo italiano e di AISE, si e' avvicinato in questi anni nel servizio nei ruoli di presidente nonche' di membri attivi del direttivo. Ho continuato a confrontarmi con una realtà piccola ma attiva e molto professionale, traendo consiglio in modo particolare da Enrico Mancin, Vincenzo Arrichiello, Andrea D'Ambrogio e Lucio Tirone.

Successivamente sono entrati attivamente in gioco alla guida di AISE Alfredo Garro, David Ward e Carlo Poloni (professionisti ben noti ai lettori di Viewpoints) che hanno continuato a dare un alto contributo professionale ed umano all'associazione. Il sottoscritto ha continuato a dialogare ed a confrontarsi con la nuova realtà ampliando il proprio interesse, le proprie competenze tecniche ed accrescendo i propri soft skills.

L'ultima ed attuale parte di questo cammino mi ha visto attivo come coordinatore del Gruppo di Lavoro Verifica e Validazione di AISE nonche' referente italiano per l'iniziativa DSMiSIG.

Molteplici eventi e partecipazioni internazionali in questo ruolo mi hanno concesso di estendere la competenza, la rete di conoscenze e di relazioni personali.

In retrospettiva ho trovato motivante e leggero impegnarmi in AISE. Il mio percorso aziendale si e' sempre ben integrato con quello dell'associazione. Ogni ora spesa servendo nei diversi ruoli di INCOSE mi ha arricchito professionalmente ed ha prodotto multiplo valore aggiunto per le attività lavorative quotidiane. In ultimo ho approfittato del supporto di AISE per conseguire la certificazione CSEP. Era ora!?

Carlo Leardi

Vincenzo Arrichiello



Andando indietro nella memoria, un primo riferimento ai sistemi è legato ad una cosa accaduta molti anni fa: in occasione di una escursione di subacquei, mi capitò di conoscere un ingegnere che, essendo allora io uno studente del secondo anno, mi chiese in che tipo di ingegneria intendessi specializzarmi. "Ingegneria dei sistemi" risposi; ho un vivissimo ricordo di questo, soprattutto perché mi dovetti subito rendere conto di non avere affatto chiaro cosa intendevo. Comunque poi scelsi elettronica, ma con indirizzo "generale" (ossia con qualche assaggio di disegno, fisica tecnica, scienza delle costruzioni, meccanica delle macchine, etc.). Un altro segnale: mentre stavo lavorando alla tesi, in un testo sui modelli matematici di simulazione, mi colpì una frase: "Don't lose sight of the forest for the trees"; la appuntai nel mio quaderno di appunti, ma, evidentemente, anche nella memoria perché, molti anni dopo, la ho utilizzata nei corsi di Systems Engineering che ho avuto il piacere di tenere, per evidenziare l'importanza della capacità di mantenere una visione olistica e, nel contempo, una attenzione ai particolari. Credo che sia una delle principali capacità che un buon System Engineer deve avere. Nel 1985 entrai alla Oto Melara nel Centro Studi Elettronici, nell'Ufficio Sistemi. Questa era una cosa insolita, perché, normalmente, a questo ufficio si arrivava dopo diversi anni di esperienza negli uffici specialistici; si rivelò una esperienza non facile, ma fonte di importanti apprendimenti. "Tieni sotto controllo la

situazione" mi aveva detto il mio responsabile; compito non facile per un neo-laureato che deve confrontarsi con colleghi specialisti con molti anni di esperienza. Ma è stata una lezione essenziale: ho imparato come, per far parte, e guidare, efficacemente un team bisogna approcciarsi con rispetto ed umiltà verso coloro che, in specifici campi, sono molto più esperti, saper ascoltare i suggerimenti ed anzi stimolarli, facilitare i rapporti spesso non facili tra i membri ("è tutta colpa del software" "no, della meccanica", etc.) in modo da sviluppare al meglio le potenzialità di un team multidisciplinare. Curiosamente, all'Ufficio Sistemi non era usato il termine Systems Engineering; non c'erano manuali e processi codificati, ma il modo di fare le cose era come immanente: si facevano le specifiche di sistema e quelle dei sottosistemi secondo una chiara PBS, definendo requisiti ed interfacce, etc. Una particolarità: era "fortemente auspicato" che ogni decisione di scelta tra soluzioni alternative venisse corredata di una tabella Pros-Cons. Una forma, seppure elementare, di Decision Management Process; comunque una buona abitudine da acquisire. Dati i limiti di spazio, facciamo ora un salto al 2006 quando entrai in Selex Sistemi Integrati, nella neo-formata funzione "Architettura Grandi sistemi" (nome impegnativo) con l'incarico di occuparmi delle metodologie per la progettazione dei grandi sistemi, appunto. Una imperdibile opportunità per approfondire e comprendere il come e, soprattutto, il perché della attività di sviluppo di un sistema. Finalmente il modo di operare imparato anni prima veniva ad inserirsi in un quadro chiaro e struttu-

rato! Grazie ai suggerimenti dell'amico Marco Lisi entrai in contatto con INCOSE. La partecipazione al Simposio del 2007 è stata un'esperienza indimenticabile, trovarsi immersi in un ambiente dove le idee che in Italia sembravano circoscritte ad un limitato numero di adepti erano la normalità è stato entusiasmante, come anche lo scoprire la estrema apertura e disponibilità a condividere la conoscenza ed a collaborare (una delle caratteristiche di INCOSE più pregevoli, a mio parere). Da qui il supporto alla iniziativa di far nascere il Capitolo italiano (con 25 soci, il minimo richiesto), e poi AISE, le prime conferenze italiane, i gruppi di lavoro. Sono estremamente felice di vedere oggi AISE costituire una componente importante ed attiva di INCOSE sia a livello Europeo (con il prestigioso incarico di Lucio Tirone), che a livello mondiale, ed onorato di avere, in minima parte contribuito a questo. Ad maiora!

Vincenzo Arrichiello



<http://aise-incose-italia.it/>

ASSOCIAZIONE ITALIANA DI SYSTEMS ENGINEERING - INCOSE Chapter Italia

CONSIGLIO DIRETTIVO

- ❖ **ALFREDO GARRO** - Presidente AISE
- ❖ **ENRICO MANCIN** - Presidente Precedente
- ❖ **DAVID WARD** - Vice Presidente / Presidente Successivo
- ❖ **FRANCESCO DAZZI** - Consigliere Direttore Tecnico
- ❖ **SERGIO FUNTÒ** - Consigliere Segretario
- ❖ **LUCIO TIRONE** - Consigliere Tesoriere

RESPONSABILI OPERATIVI

Andrea D'Ambrogio (Direttore delle Relazioni con gli Enti Accademici), **Emanuela De Fazio** (Direttore Editoriale), **Divide Fierro** (Direttore delle Relazioni con gli Enti di Ricerca), **Luca Franceschini** (Direttore della Membership) **Sergio Funtò** (Direttore Relazioni Associazioni Professionali), **Gabriele Giovani** (Direttore IT), **Carlo Leardi** (Direttore degli Eventi), **Fabrizio Mantelli** (Direttore delle Comunicazioni), **Enrico Mancin** (Responsabile per la Costituzione del CAB), **David Ward** (Direttore dello Sviluppo Professionale).

COMITATO EDITORIALE

- ❖ **ALFREDO GARRO** - Presidente AISE
- ❖ **EMANUELA DE FAZIO** – Direttore Editoriale
- ❖ **FABRIZIO MANTELLI** - Direttore delle Comunicazioni
- ❖ **REDATTORI RUBRICHE**
 - **ANDREA D'AMBROGIO** - SE nel Mondo Accademico e della Ricerca
 - **GIULIO TELLESCHI** - Pubblicazioni INCOSE
 - **SERGIO VICARI** - Osservatorio sul mondo SE - Dal manuale INCOSE di SE

Sede legale:

Via dei Colli Albani, 170, 00179 Roma (RM)

E-mail: info@aise-incose-italia.it

Sito Web: <http://aise-incose-italia.it>