



Seminario Stima Parametrica

Test Pilot Sistema di Sorveglianza Aerea

28 Maggio 2015





Premessa

- La corretta determinazione dei costi relativi ai propri prodotti rappresenta uno degli elementi chiave per conseguire obiettivi di miglioramento delle performance economico-finanziarie interne e di rispondenza al mercato.
- Avere una chiara percezione di quanto un prodotto e le attività che concorrono alla sua realizzazione costano, rappresenta una leva sulla quale intervenire in ottica di Competitività di Prodotto.
- A tal fine, è utile adottare adeguate metodologie di valutazione dei costi basate su metodi analitici e/o modelli di stima parametrica, nonché sviluppare un processo interno di Should Costing, unitamente ad una continua ed attenta attività di benchmarking, sia interna che esterna



Premessa

- La modalità di lavoro che utilizza stime parametriche si affianca ai sistemi di stima analitica che sono normalmente presenti e in uso nelle varie Aziende senza sostituirli. Infatti le analisi bottom-up continuano ad essere il riferimento principale per identificare in modo univoco il costo di riferimento del prodotto.
- L'esigenza di stimolare la cultura aziendale del miglioramento dei processi e dell'ottimizzazione dei costi del prodotto nasce anche a seguito dei percorsi intrapresi dall'Amministrazione Difesa italiana che si sta dotando di un sistema di valutazione dei costi di tipo parametrico.
- In detto scenario Finmeccanica ha avviato una serie di attività, allo scopo di supportare l'applicazione del sistema parametrico: una di queste attività è stata quella di effettuare un **Test Pilot** su un Progetto/Prodotto già conosciuto sul quale fosse possibile confrontare i risultati ottenuti.



Selex ES Test Pilot

- Selex ES ha effettuato il Test Pilot su un Sistema di Sorveglianza Aerea **“ATOS” (Airborne Tactical Observation System)**
- Sono stati valutati sia i costi Ricorrenti e anche quelli Non Ricorrenti
- L’attività si è svolta a cavallo degli anni 2013 e 2014
- Nelle pagine seguenti sono state raccolte le informazioni più significative sulle attività svolte

System overview

ATOS (Airborne Tactical Observation and Surveillance system) e' un sistema integrato di sorveglianza Aviotrasportato per Missioni di controllo ambientale e di confine, adattabile alle attività di pattugliamento antisom, prodotto da Selex-ES.

Il sistema di gestione della missione, avanzato e flessibile, integra un elevato numero di sensori e sottosistemi in un'architettura altamente modulare.

La configurazione aperta ha consentito l'inserimento di equipaggiamenti aggiuntivi e l'adattamento a molte piattaforme sia ad ala fissa che mobile.

ATOS è già stato scelto da differenti clienti internazionali, e più di 40 sistemi sono stati installati su 11 piattaforme, tra cui ATR 42 e 72, DASH-8, Beechcraft 300, CN235, Piaggio P166, gli elicotteri AB412, AS300B3.

Assunzioni di Base

L'impegno in ore di lavoro è stato stimato assumendo che:

- Si debba realizzare 1 sistema ATOS (con date di inizio e fine progetto ben identificate)
- Gli apparati GFE (Government Furnished Equipment) vengano collaudati e integrati nel sistema
- Le componenti realizzate internamente siano sviluppate, integrate e collaudate nel sistema tenendo conto del Know-How accumulato con i sistemi ATOS precedenti.
- Le ore di sviluppo e produzione sono state valorizzate ai parametri interni Selex ES.
- I materiali COTS (Commercial Of The Shelf) sono stati inseriti al costo di acquisto di Selex ES

La Figura seguente mostra gli item di livello più elevato della Product Breakdown Structure (PBS) del sistema sui quali è stata modellata l'attività di stima parametrica.

Product Breakdown Structure

Sistema ATOS
ATOS Mgmt (PM, QA, CM, Vendor Mgmt, Doc)
ATOS Integrato
MOC1 Equipaggiata
MOC2 Equipaggiata
Console Comunicazioni Equipaggiata
Rack Apparati Equipaggiato
Sensori e Apparati esterni
Kit installazione strumenti
Cablaggi ed interconnessioni
Laptop

Costruzione del Modello (1/3)

Si definiscono i sotto-sistemi utilizzando i “Cost Object” con i loro parametri, ovvero:

- System
- Assembly
- Software Component
- Hardware Component

come riportato nel seguito.

Costruzione del Modello (2/3)

1. **ATOS Mgmt:** modella le attività di Project Management, Quality Assurance, Configuration Management, Vendor Management e Documentation
2. **ATOS Integrato:** modella le attività di integrazione di tutte le parti del sistema
3. **MOC1 Equipaggiata:** modella le attività di realizzazione e integrazione della Console Principale (Multifunction Operating Console), sia in termini di struttura che di elettronica.

La MOC1 comprende i seguenti macro-componenti:

- Struttura e cablaggi della console
 - Pannelli di distribuzione elettrica
 - Mission Computer
 - Monitor, Data Bus, Radio
4. **MOC2 Equipaggiata:** modella le attività di realizzazione e integrazione della Console Secondaria, sia in termini di struttura che di elettronica.

La MOC2 è del tutto simile alla Console Principale a meno di alcuni strumenti/funzioni peculiari per le diverse applicazioni.

Costruzione del Modello (3/3)

5. **Console Comunicazioni Equipaggiata:** modella le attività di realizzazione e integrazione della Console che contiene strumentazione preposta alle Comunicazioni, sia in termini di struttura che di elettronica.
6. **Rack Apparati Equipaggiato:** modella le attività di realizzazione e integrazione del Rack che contiene strumenti vari quali alimentatori, stampante, componentistica RF....ecc.... , sia in termini di struttura che di elettronica.
7. **Sensori e Apparati esterni:** modella le attività di integrazione e collaudo dei sensori dislocati nel velivolo preposti alle comunicazioni e al trattamento/elaborazione dati
8. **Kit installazione strumenti**
9. **Cablaggi e Interconnessioni**
10. **Laptop:** modella le attività di integrazione e collaudo del computer laptop (COTS) dove vengono installate le componenti software del sistema

Attività di Valutazione

L'attività di valutazione del sistema ATOS si è svolta in passi successivi durante i quali sono stati scambiati e confrontati più volte i dati tecnici.

In particolare si evidenziano i seguenti momenti:

- 1. Costruzione e condivisione della PBS:** attraverso la lista delle varie parti costituenti il sistema, specificandone le relative caratteristiche tecniche (pesi, materiali, complessità generale e complessità di integrazione esterna)
- 2. Valutazione della Produzione:** attraverso l'inserimento dei parametri caratterizzanti le attività e complessità del manufacturing
- 3. Valutazione dello Sviluppo:** attraverso più sessioni comprendenti l'inserimento dei parametri caratterizzanti le attività di tipo software e di tipo hardware (complessità e percentuale di riutilizzo)

Parametri ed Indicatori inseriti nel modello

Cost Object Parameter: **System**

N.	NOME PARAMETRO	ATOS Mgmnt (PM, QA, CM, VM, Doc)
1	Quantity Per Next Higher Level	1
2	Number of Production Units	1
3	Number of Prototypes	0
4	Number of System Deployments	
5	Operating Specification	1,8
6	Multiple Site Development	1
7	Vendor Interface Complexity	Nominal vendor interface and supervision requirements
8	Project Complexity Factor	50
9	Number of Equivalent Requirements	25
10	Requirements Stability	Stable, nominal changes expected
11	Number of Unique Interfaces	4
12	Number of Vendors	0
13	Number of Operational Scenarios	1

Parametri ed Indicatori inseriti nel modello

Cost Object Parameter: **Assembly**

N.	NOME PARAMETRO	Atos Integrato	MOC1-2	Consolle Comunic.	Rack Apparat
1	Quantity Per Next Higher Level	1	1	1	1
2	Number of Additional Production Units	0	0	0	0
3	Number of Additional Prototypes	0	0	0	0
4	Operating Specification	1,8			
5	Multiple Site Development	1	1	1	1
6	Software External Integration Complexity	1	2	1	1
7	Hardware Platform Stability	Very Stable - Hardware Exists and is Functional			
8	Hardware Platform Availability	Available more than 95% of the time			
9	Number of Unique Hardware Platforms	1	1	1	1
10	System Complexity	25	25	25	25
11	Hardware External Integration Complexity	1	4	3	4
12	Engineering Complexity	0,5	0,5	0,5	0,5
13	Development Engineering Index for Structure	30	30	30	30
14	Development Engineering Index for Electronics	30	30	30	30
15	Number of Equivalent Requirements	25	25	25	25
16	Requirements Stability	Stable, nominal changes expected			
17	Number of Unique Interfaces	4	4	4	4
18	Number of Vendors	0	0	0	0
19	Number of Operational Scenarios	1	1	1	1

N.	NOME PARAMETRO	Mission SW	PU&VDU SW
1	Application Type	None	
2	Functional Complexity	4,95	4,64
3	Operating Specification	1,8	
4	Organizational Productivity	1,16	1,16
5	Development Team Complexity	1,33	1,33
6	Size Units	Source Lines of Code (SLOC)	
7	New Code Size	8.352	8.115
8	New Size Non-executable (%)	0	0
9	Adapted Code Size	7.441	15.809
10	Adapted Size Non-executable (%)	0	0
11	Percent of Design Adapted (%)	45	46
12	Percent of Code Adapted (%)	47	46
13	Percent of Test Adapted (%)	47	46
14	Design Repeat (%)	60	60
15	Reused Code Size	18.956	86.349
16	Reused Size Non-executable (%)	0	0
17	Deleted Code Size (%)	0	0
23	Auto Translation Tool Efficiency	Nominal - 80%	
24	Language	C++	C++
25	Language Object Oriented	No	No
26	Project Constraints	0,5	0,5
27	Estimate to Complete (%)	100	100
28	Design for Reuse	Nominal reuse/low impact reuse	
29	Design Tools	Nominal Integration	
30	Code Tools	Nominal Integration	
31	Test Tools	Nominal Integration	
32	Multiple Site Development	1	1
33	Development Process	Waterfall	
34	Number of Spirals or Increments	1	1
35	Internal Integration Complexity	3	3
36	External Integration Complexity	3	3
37	Amount for Purchased Software (€)	0	0
43	Security Level	Low	Low



Parametri ed Indicatori inseriti nel modello

Cost Object Parameter: Hardware Component

N.	NOME PARAMETRO	MOC1 MOC2	Rack COM. Rack APP.	EDU1,2,4 EDU3	Cablaggi
1	Quantity Per Next Higher Level	1	1	1	1
2	Number of Additional Production Units	0	0	0	0
3	Number of Additional Prototypes	0	0	0	0
4	Total Number of Production Units Produced	0	0	0	0
5	Total Number of Prototypes Produced	0	0	0	0
6	Operating Specification	1,8			
7	Weight of Structure (kg)	88 77	63 74	4 3	54
8	Weight of Electronics (kg)	2 0	1 0,5	1 1	0
9	Manufacturing Complexity for Structure	6,7 6,7	6,7 6,7	6,4 6,4	6,2
10	Percent of New Structure (%)	40 40	20 40	40 40	100
11	Percent of Design Repeat for Structure (%)	70 90	90 80	80 80	20
12	Manufacturing Complexity for Electronics	7,59 -	- 7,59	7,4 7,4	-
13	Percent of New Electronics (%)	70 ¹ -	- -	40 40	-
14	Percent of Design Repeat for Electronics (%)	50 90	90 60	70 70	-
15	Engineering Complexity	0,4	0,4	0,4	0,4
16	Labor Learning Curve (%)	0	0	0	0
17	Manufacturing Process Index	1	1	1	1
18	Technology Improvement Control	1	1	1	1
19	External Integration Complexity for Structure			3 3	3
20	External Integration Complexity for Electronics			3 3	-
21	Multiplier for Initial Structural Tooling and Test Sets	1	1	1	1
22	Multiplier for Sustaining Structural Tooling and Test Sets	1	1	1	1



Selex ES Test Pilot

Risultati e Lesson Learned

Affidabilità dei dati elaborati

1. Per usare bene un Sistema di Stima Parametrica e ottenere dei buoni risultati è necessario non solo conoscerlo bene ma, almeno nella fase iniziale di messa a punto del modello, avere anche disponibili dei riferimenti di stime di costo interne.
2. I risultati sono fortemente influenzati dalla valutazione dei parametri (peso, materiali, complessità per design/manufacturing/integration, tipo di H/W e/o S/W , % di riuso ...)
3. La disponibilità dei dati di costo interni elaborati in Selex ES, secondo i consueti metodi di preventivazione, ha permesso di analizzare e confrontare razionalmente i risultati ottenuti e adattarne il modello («trimming» dei parametri) .
4. A seguito degli «adattamenti» del modello, la parametrizzazione finale dell'ATOS è risultata congruente con quanto inizialmente preventivato in Azienda (sia per i dati di Sviluppo che per quelli di Produzione).



Selex ES Test Pilot

Risultati e Lesson Learned

Considerazioni e Commenti

1. Il Sistema Parametrico ha un approccio apprezzabile e può essere utilizzato, sia come tool di preventivazione diretta che come tool di benchmarking della preventivazione (NRE + RE), affiancandolo ai sistemi di Stima Analitica eseguita con approccio classico.
2. Una volta stabilizzato il modello applicabile ad ogni Linea di Prodotto e/o Entità Organizzativa Industriale aziendali, il tool e la metodologia sono anche utili nel processo di definizione dei targets di costo interni e della supply chain. Questo consente di impostare il miglioramento del profilo di competitività aziendale.
3. Questa metodologia deve essere vista come un nuovo approccio culturale: sia il Cliente che le Aziende dovrebbero addestrare gruppi di specialisti in grado di usare proficuamente e autonomamente il sistema. Un processo di *Change Management* è richiesto per introdurre e utilizzare regolarmente questa metodologia.



Selex ES Test Pilot

Risultati e Lesson Learned

Considerazioni e Commenti

4. Estrema attenzione deve essere dedicata al trattamento dei dati. In questo ambito occorre maturare la giusta esperienza per usare il Data Base storico del Sistema Parametrico e nello stesso tempo quello della singola Azienda / Entità Organizzativa di Riferimento che risiederà nel sistema via via che saranno analizzati nuovi prodotti.
5. Il Data Base di riferimento dovrà essere popolato e condiviso coi Clienti: la disponibilità di una «libreria» di sottosistemi e componenti di uso comune e/o personalizzati permetterà di avere il sistema pronto per successive valutazioni di nuovi prodotti e di effettuare le analisi in modo snello ed efficace senza ambiguità di interpretazione.