

Luigi Buglione

Project Size Unit (PSU)



© Luigi Buglione

Manuale di Misurazione

Versione 1.3
(PSU-MM-1.30i)

Gennaio 2011

Come referenziare questo documento:

Luigi Buglione, *Project Size Unit (PSU) – Measurement Manual, versione 1.3*, PSU-MM-1.30i, Gennaio 2011

Per ulteriori informazioni su PSU ed altri argomenti relativi a Misurazione del Software & Qualità, visitate:

< <http://www.semq.eu> > o contattate L.Buglione per email @ luigi.Buglione@computer.org

Copyright © 2003-2011 Luigi Buglione. Tutti i diritti riservati.

Nessuna parte di questa pubblicazione potrà essere riprodotta, memorizzata in un sistema di archiviazione o distribuita in qualsiasi formato e attraverso qualsiasi canale (elettronico, meccanico, fotocopia, registrazione o altro) senza il consenso di L.Buglione

Prima stampa: Gennaio 2011

Sommario

1	Informazioni sul documento.....	5
1.1	Executive Summary.....	5
1.2	Revisione.....	5
1.3	Acronimi.....	5
1.4	Riferimenti bibliografici.....	6
2	Introduzione.....	8
2.1	Dimensionare un progetto software: quali unità di misura?	8
2.2	Momenti per conteggiare la dimensione di progetto ed informazioni necessarie ...	9
2.3	Metodi “Early” e “Standard”: amici o nemici?	10
2.4	Progetti Agili ed Aspetti di Stima	10
2.5	Metodi “Early”: qual è la giusta fase del Ciclo di Vita del Software?.....	11
3	Project Size Units (PSU): Razionale.....	13
3.1	PSU e FPA: un confronto di primo livello	15
3.2	PSU e FPA: quali relazioni?.....	16
3.3	PSU e PHD: fare il Backfiring da progetti conclusi.....	19
3.4	Automatizzare PSU.....	20
3.5	PSU sul Web.....	20
4	PSU: Procedura di Calcolo.....	21
4.1	Input Richiesti.....	21
4.2	Assunzioni Iniziali.....	21
4.3	Regole per il calcolo della dimensione	22
4.4	Conteggio delle attività – livello di granularità.....	23
4.5	Sistema di pesatura.....	25
4.6	Procedura di dimensionamento per il conteggio dei PSU	26
4.7	Un esempio di calcolo della dimensione.....	28
4.8	Tracciare e ricalcolare i PSU	33
4.9	Usare PSU con Progetti Agili	34
4.10	Alcuni casi di studio.....	36
5	Predisporre PSU nella vostra Organizzazione.....	37
5.1	Range di effort per i tasks	37
5.2	Pesi di Complessità.....	39
5.3	Task QM	41
6	PSU e Stima dell’Effort	43
6.1	Project Historical Database (PHD): dati essenziali.....	43
6.2	Popolare il PHD	44
6.3	Tool per la Stima	45
6.4	Stimare con PSU.....	45
6.5	Classificazione dei task M/Q/T: alcuni esempi	47
7	Conclusioni & Prospettive	49

1 Informazioni sul documento

1.1 Executive Summary

Il presente documento descrive PSU (Project Size Unit), una tecnica di project management che permette di associare una misura dimensionale all'effort di progetto stimato in modo esperienziale/analogico. Tale tecnica può essere usata già dalla fase di Offerta (Bid), dato che i suoi input principali sono dati dai requisiti Cliente, la prima pianificazione con relativa WBS stesa dal Project Manager, da raffinare durante le successive fasi del Software Life Cycle (SLC). Pertanto, può essere identificata come una tecnica di dimensionamento "anticipato".

1.2 Revisione

Revisione	Data	Modifiche rispetto l'ultima versione
1.00	31/08/2005	<ul style="list-style-type: none">• Primo rilascio
1.01	05/10/2005	<ul style="list-style-type: none">• Corretti errori tipografici, migliorata la leggibilità (intero documento)• Chiarite possibili ambiguità tra uso di RHLR e Task (Sez. 3, 4)• Migliorato l'esempio di calcolo (Sezione 4)
1.2	27/08/2007	<ul style="list-style-type: none">• Corretti errori tipografici• Progetti Agili ed Aspetti di stima (Sezione 2.4)• Automatizzare PSU (Sezione 3.4)• Calcoli Different PSU_{QM} calculation per progetti nuovi e conclusi (Sezione 4)• Confronto della dimensione tra PSU v1.01 e v1.2 (Sezione 4.9)• Usare PSU in Progetti Agili (Sezione 4.10)• Predisporre PSU nella vostra Organizzazione (Sezione 5)
1.21	01/11/2007	<ul style="list-style-type: none">• Corretti errori tipografici
1.3	03/01/2011	<ul style="list-style-type: none">• Aggiornati i riferimenti bibliografici• Cancellata la Sezione 4.9 (Confronto PSU v1.01 e v1.2)• Rinominata la Sezione 4.10 (Usare PSU in progetti Agili) in Sezione 4.9• Aggiunte informazioni da casi di studio periodo 2008-10 (Sezione 4.9)• Chiarito il concetto di additività dei requisiti non-funzionali nella formula di calcolo• Aggiunta Sezione 4.10 (Alcuni casi di studio)

1.3 Acronimi

Acronym	Description
ANOVA	Analysis of Variance
CFPS	Certified Function Point Specialist
CMM / CMMI	Capability Maturity Model / CMM Integration (www.sei.cmu.edu/cmmi/)
COCOMO	Cost Construction Model (http://sunset.usc.edu/research/COCOMOII)
COSMIC	Common Software International Consortium (www.cosmicon.com)
E/F	Early/Fast
EI/EO/EQ	External Input / External Output / External Inquiry
EIF	External Interface File
F/Q/T	Functional / Quality / Technical (referred to the nature of a requirement)
FFP	Full Function Points
FP	Function Points
FPA	Function Point Analysis
FSM	Functional Size Measurement
FSMM	FSM Method
FUR	Functional User Requirement
GSC	General System Characteristic

GUFPI-ISMA	Gruppo Utenti Function Point Italia – Italian Software Metrics Association (www.gufpi-isma.org)
H/M/L	High/Medium/Low (referred to tasks complexity)
HF	Homogeneity Factor
HLR	High-Level Requirement
ICT	Information & Communication Technology
IFPUG	International Function Point User Group (www.ifpug.org)
ILF	Internal Logical File
ISBSG	International Standard Benchmarking Software Group (www.isbsg.org)
KPA	Key Process Area
LOC	Lines of Code
M/Q/T	Management / Quality /Technical (referred to the nature of a task)
MMRE	Magnitude of MRE
MRE	Mean Relative Error
NESMA	Netherlands Software Metrics Association
PHD	Project Historical Database
PMBOK	Project Management Body of Knowledge (www.pmi.org)
PSU	Project Size Unit (http://www.semq.eu/leng/sizespsu.htm)
PSU _{qm}	PSU for Quality-Management Tasks
PSU _t	PSU for Technical Tasks
RHLR	Refined HLR
SLC	Software Life Cycle
SNAP	Software Non-functional Assessment Process
SPICE	Software Process Improvement Capability dTermination (www.isospice.com)
UCP	Use Case Points
UR	User Requirement
VAF	Value Adjustment Factor

1.4 Riferimenti bibliografici

[ALBR79]	ALBRECHT A.J., <i>Measuring Application Development Productivity</i> , Proceedings of the IBM Applications Development Symposium, GUIDE/SHARE, October 14-17, 1979, Monterey, CA, pp. 83-92
[ALBR83]	ALBRECHT A.J. GAFNEY J., <i>Software function, source lines of code and development effort prediction: A software science validation</i> , IEEE Transactions on Software Engineering., vol. SE-9, no. 6, pp. 639-647, November 1983
[BOEH81]	BOEHM B., <i>Software Engineering Economics</i> , Englewood Cliffs N.J., Prentice-Hall Inc., 1981, ISBN 0138221227
[BOEH00]	BOEHM B.W., HOROWITZ E., MADACHY R., REIFER D., CLARK B.K., STEECE B., BROWN A.W., CHULANI S & ABTS C., <i>Software Cost Estimation with COCOMOII</i> , Prentice Hall, 2000, ISBN 0130266922
[BUGL03]	BUGLIONE L., <i>Dimensionare il software: qual è il giusto metro?</i> White Paper, 11/10/2003, Bloom!, URL: http://www.bloom.it/buglione1.htm
[BUGL05]	BUGLIONE L., <i>PSU e Metriche Funzionali per il Dimensionamento del Software: Concorrenti o Alleati?</i> , Bloom.it, 11/02/2005, URL: http://www.bloom.it/buglione2.htm
[BUGL07a]	BUGLIONE L., <i>Meglio Agili o Veloci? Alcune riflessioni sulle stime nei progetti XP</i> , XPM.it, February 2007, URL: www.xpm.it
[BUGL07b]	BUGLIONE L. & ABRAN A., <i>Improving Estimations in Agile Projects: issues and avenues</i> , Proceedings of the 4th Software Measurement European Forum (SMEF 2007), Rome (Italy), May 9-11 2007, ISBN 9-788870-909425, pp.265-274, URL: http://www.dpo.it/smef2007/papers/day2/212.pdf
[BUGL08a]	BUGLIONE L., <i>Misurare il Software. Quantità, qualità, standard e miglioramento di processo nell'ICT</i> , 3° edizione, FrancoAngeli, FA724.20, ISBN 978-88-464-9271-5, Gennaio 2008, URL: http://www.semq.eu/leng/booksms.htm
[BUGL08b]	BUGLIONE L., CUADRADO-GALLEGO J.J. & REJAS-MUSLERA R.J., <i>Project Size and Estimating: A Case Study using PSU, IFPUG and COSMIC</i> , Proceedings of <i>IWSM/Metrikon/MENSURA 2008</i> , Munich (Germany), November 18-19 2008, <i>LNC5 5338</i> , pp. 1-16
[BUGL08c]	BUGLIONE L., ORMANDJIEVA O., DANEVA M., <i>Using PSU for Early Prediction of COSMIC size of Functional and Nonfunctional Requirements</i> , Proceedings of <i>IWSM/Metrikon/MENSURA 2008</i> , Munich (Germany), November 18-19 2008, <i>LNC5 5338</i> , pp. 361-370
[BUGL10]	BUGLIONE L., <i>Some thoughts on Productivity in ICT Projects</i> , version 1.3, WP-2010-01, White Paper, August 23 2010; URL: http://www.semq.eu/pdf/fsm-prod.pdf
[BUGL11]	BUGLIONE L., <i>Requisiti per l'Automazione in Strumenti di Project Management – Requisiti</i> , versione 1.1, PSU-AU-1.10i, Gennaio 2011; URL: www.semq.eu/pdf/psu-au-110i.pdf
[COHN05]	COHN M., <i>Agile Estimating and Planning</i> , Prentice Hall, 2005, ISBN 0131479415
[COND10]	CONDORI-FERNANDEZ N., DANEVA M., BUGLIONE L., ORMANDJIEVA O., <i>Experimental Study Using Functional Size Measurement in Building Estimation Model for Software Project Size</i> , Proceedings of the Software Engineering

	Research, Management & Application conference (SERA 2010), Montréal (Canada), 24-26 May 2010
[CONT86]	CONTE S., DUNSMORE H. & SHEN V.Y., <i>Software Engineering Metrics and Models</i> , Benjamin Cummings: Manly Park, CA, 1986, ASIN 0805321624
[FERN07]	FERNÁNDEZ SANZ E.D., <i>Estudio Y Evaluación de PSU (Unidad de Medida de Proyectos) Y Estudio Estadístico de La Conversión De Mediciones PSU a Puntos De Función IFPUG</i> , Universidad de Alcalá de Henares, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica En Informática, Especialidad en Gestión, Trabajo de fin de carrera, Madrid, Junio2007
[IFPU03]	IFPUG, <i>Framework for Functional Sizing</i> , Version 1.0, September 2003), International Function Point User Group, Westerville, Ohio, January 2004, URL: http://www.ifpug.org
[IFPU10]	IFPUG, <i>Function Points Counting Practices Manual (release 4.3)</i> , International Function Point User Group, Westerville, Ohio, January 2010, URL: http://www.ifpug.org
[ISBS10]	ISBSG, <i>ISBSG Repository R11 Field Description</i> , 2010, URL: http://www.isbsg.org
[ISO08]	ISO/IEC, <i>IS 12207:2008 - Information Technology : Software Life Cycle Processes</i> , URL: http://www.iso.ch
[ISO01]	ISO/IEC 9126-1:2001, <i>Software Engineering-Product Quality-Part 1: Quality Model</i> : ISO and IEC, 2001
[ISO02a]	ISO/IEC 20968:2002, <i>Software Engineering-MK II Function Point Analysis- Counting Practices Manual</i> : ISO and IEC, 2002
[ISO02b]	ISO/IEC, IS 15504-5, <i>Software Engineering - Process Assessment - Part 5: An Exemplar Assessment Model</i> , 2002
[ISO03]	ISO/IEC, IS 19761:2003, <i>Software Engineering-Cosmic FFP-A functional Size Measurement Method</i> : ISO and IEC, 2003
[ISO05]	ISO/IEC, IS 24570:2005 - Software engineering -- NESMA functional size measurement method version 2.1 -- Definitions and counting guidelines for the application of Function Point Analysis, International Organization for Standardization, 2005
[ISO07]	ISO/IEC14143-1:1998 (R2007), <i>Information Technology-Software Measurement-Functional Size Measurement-Part 1: Definitions of Concepts</i> : International Organization for Standardization, February 2007
[JONE95]	JONES C., <i>What are Function Points?</i> , Software Productivity Research Inc., March 1995, URL: http://web.archive.org/web/19970214231751/http://www.spr.com/
[JONE96]	JONES C., <i>Programming Language Table, release 8.2</i> , Software Productivity Research Inc., March 1996, URL: http://web.archive.org/web/19970214231751/http://www.spr.com/
[MELI97]	MELI R., <i>Punti Funzione Anticipati: un nuovo metodo di stima per i progetti software</i> , Proceedings of the 8 th ESCOM Conference, Berlin, May 26-28, 1997, URL: http://www.dpo.it
[NESM05]	NESMA, <i>The application of Function Point Analysis in the early phases of the application life cycle. A Practical Manual: Theory and case study</i> , ISBN: 978-90-76258-20-1, 2005, URL: http://www.nesma.nl/section/books/
[PAUL93]	PAULK M.C., WEBER C.V., GARCIA S.M., CHRISSIS M.B. & BUSH M., <i>Key Practices of the Capability Maturity Model Version 1.1</i> , Software Engineering Institute/Carnegie Mellon University, CMU/SEI-93-TR-25, February 1993, URL: http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/93_reports/pdf/tr25_93.pdf
[PMI08]	PMI, <i>A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)</i> , 4th ed., Project Management Institute, 2008, URL: http://www.pmi.org
[RUBI07]	RUBIO RODRÍGUEZ V., <i>Estudio y aplicación de las PSU (Project Size Unit) para la planificación de Proyectos Software</i> , Universidad de Alcalá de Henares, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica En Informática, Especialidad en Gestión, Trabajo de fin de carrera, Madrid, Junio 2007
[SANT05]	SANTILLO L., LOMBARDI S., NATALE D., <i>Advances in statistical analysis from the ISBSG benchmarking database</i> , Proceedings of SMEF2005 (2 nd Software European Measurement Forum), Rome (Italy), 16-18 March 2005, URL: http://www.dpo.it/smef2005/filez/g105_gufpi.pdf
[SEI10]	CMMI PRODUCT DEVELOPMENT TEAM, <i>CMMI for Development (CMMI-DEV) Version 1.3</i> , CMU/SEI-2010-TR-033, Technical Report, Software Engineering Institute, November 2010, URL: http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/10tr033.cfm
[SYMO98]	SYMONS C., <i>RAPS: Rapid Application Portfolio Sizing</i> , Software Measurement Services Ltd, 1998

2 Introduzione¹

Uno degli aspetti di maggiore interesse per un Project Manager è quello di avere la possibilità di determinare l'effort necessario per sviluppare un progetto il prima possibile e con il maggior livello di confidenza possibile. Un certo numero di progetti basa la stima sul fattore esperienziale; la pratica di gran lunga più adottata è data da una stima per analogia, basata sulla capacità del PM di prevedere possibili rischi nel progetto, nel modo più accurato possibile, ma totalmente di natura qualitativa.

A tal proposito, anche una guida ben riconosciuta come il Project Management Body of Knowledge (PMBOK) [PMI08] nei processi “core”, in particolare l’”*Estimate Activity Duration*” (6.4), identifica tra le possibili tecniche per stimare la durata di un progetto innanzitutto il giudizio dell’esperto (*expert judgement*), successivamente le stime per analogia (*analogous estimate*) e solo al terzo posto un criterio quantitativo (*quantitatively based durations*), dato dalla moltiplicazione di una qualsivoglia unità tecnica di conteggio per il livello di produttività medio. In conclusione, PMBOK propone di considerare un *buffer* di effort al fine di fronteggiare eventuali rischi di progetto.

Misurare un’entità, qualunque essa sia, dovrebbe essere in ogni caso un’attività guidata sempre più da valutazioni oggettive e non soggettive. Quantomeno ciò che per sua natura non lo è, dovrebbe essere tradotto in un linguaggio oggettivo, al fine di poterlo propriamente gestire. “*You cannot control what you cannot measure*” cita la ben famosa frase di by Tom De Marco [BUGL08]. Pertanto, sarebbe preferibile scegliere la terza via tra quelle proposte dal PMBOK.

Durante gli ultimi 25 anni la comunità dell’Ingegneria del Software ha speso molte energie ed attenzioni al tema della stima. La diffusione ed uso di modelli basati sull’analisi di regressione quali COCOMO [BOEH81] [BOEH00] può propriamente rappresentare la sua rilevanza, laddove la relazione tra effort e dimensione è la seguente:

$$effort = f(dimensione)$$

Quindi il punto di partenza per calcolare l’effort è la dimensione di un progetto. Eventuali varianti della funzione f sono fuori dello scopo del presente lavoro; si consideri pertanto [CONT86] quale testo di riferimento per gli aspetti di stima in un progetto di sviluppo software².

2.1 Dimensionare un progetto software: quali unità di misura?

I Function Point [ALBR79][ALBR83] con le sue diverse varianti ed evoluzioni (indicate come FSM - Functional Size Measurement methods³) rappresentano sicuramente la famiglia di tecniche di dimensionamento più affidabile e in rapida diffusione nel mondo dell’Ingegneria del software. [JONE95] riassume efficacemente il *paradosso della produttività* comparando cosa voglia dire conteggiare un progetto usando linee di codice (LOC) o una unità funzionale⁴.

I concetti basilari per la misurazione funzionale possono essere facilmente riassunti nel conteggio del numero di *funzionalità* (includere nel *confine* del progetto) dal punto di vista dell’Utente di business, espresse attraverso un dato numero di *entità tecniche*, ciascuna delle quali *soppesata* in relazione al proprio livello di complessità, al quale aggiungere una ulteriore porzione

¹ [BUGL03]

² Nel seguito, in accordo con [CONT86], sarà considerato il PRED(0.25) e con un MRE che dovrebbe essere non superiore al 25%, ma il Lettore può considerare qualsiasi altro valore percentuale – es: PRED(0.10) – secondo le proprie esigenze.

³ Per una discussione sull’evoluzione dei FSM e delle principali metodologie (quali Mark-II [ISO02], NESMA [ISO05] e COSMIC-FFP [ISO03]), si veda [BUGL08], Capitolo 2.

⁴ Per una discussione completa ed esaustiva sul *paradosso della produttività* e sul Backfiring, cfr. [JONE95][JONE96].

relativa alla *complessità generale* per tale specifica soluzione software. Pertanto, in modo generico, è possibile riassumere quanto detto come segue:

$$\text{dimensione} = \left[\sum_i^n (\text{entità}_i * \text{liv_complessità}) \right] * \text{fattore_aggiustamento}$$

2.2 Momenti per conteggiare la dimensione di progetto ed informazioni necessarie

Nell'IFPUG FPA CPM (Counting Practice Manual) 4.3 [IFPU10], Parte 2 - Capitolo 3 sono identificate tre categorie di documenti – derivati dallo studio di fattibilità – con un crescente livello di dettaglio e pertanto una maggiore precisione nel conteggio:

- Requisiti Iniziali dell'Utente: tale fase rappresenta gli User Requirement prima del meeting tenuto tra l'Utente e il Project Team. Le caratteristiche associate all'uso della documentazione in questo stadio devono essere: incompleto, non presenta alcune funzionalità non derivate dall'analisi, difficoltà nell'implementazione, alcuni aspetti estremamente generici che non possono permettere di derivare il corretto numero di Function Point.
- Requisiti Tecnici Iniziali: questo stadio rappresenta il punto di vista degli Sviluppatori sui requisiti Utente generati nello studio di fattibilità. Pertanto, alcuni aspetti tecnici per l'implementazione sono inclusi anche se non potranno essere tenuti in conto per il conteggio finale. Le caratteristiche associate all'uso di questo tipo di documentazione a questo stadio devono essere: dipendente dalla tecnologia, è possibile una non appropriata identificazione dei fabbisogni funzionali degli Utenti, enfasi troppo elevata sugli aspetti tecnici, *confini* definiti per l'architettura tecnica di altre applicazioni dell'Organizzazione.
- Requisiti Funzionali Finali: questo stadio rappresenta infine il risultato del meeting tra l'Utente e il Project Team, permettendo di ottenere la definizione consistente e completa dei *requisiti funzionali*. Tale versione finale è ottenuta pertanto **prima** dell'inizio della fase di sviluppo. Come riporta il Manuale di Conteggio (CPM - Counting Practice Manual), "*Il conteggio dei Function Point, assumendo che non vi siano cambi di scopo aggiuntivi, dovrebbe essere consistente con il conteggio al termine dello sviluppo*".

Pertanto, il calcolo della dimensione di un progetto con un metodo FSM come la FPA può essere fatto solo al termine della fase di "Analisi" in un Ciclo di Vita di Progetto, avendo a disposizione un livello di informazione "avanzata" sull'implementazione per il software da rilasciare al Cliente.

Le esigenze di business richiedono sempre più di anticipare il momento nel quale effettuare la stima della dimensione, al fine di definire l'effort necessario e relativi costi (e ricavi attesi) per il progetto. Al fine di validare tale trend, diverse versioni "early/fast" della FPA sono state sviluppate [SYMO98][NESM05][MELI97] o, più recentemente, anche per i COSMIC-FFP. Esse permettono - risparmiando ovviamente tempo per il conteggio della dimensione funzionale, ma con un minore livello di confidenza – di determinare il numero finale di unità di dimensione funzionale e di conseguenza, se usate con un sistema revisionale, di calcolare l'effort stimato per lo sviluppo della soluzione software, rispetto all'uso "pieno" di una data tecnica di dimensionamento. Un problema può sorgere quando una azienda durante la fase di offerta non possa o non abbia sempre la possibilità di dedicare il tempo necessario per applicare in modo appropriato tali tecniche anticipate. Ma va notato che in ogni caso tali tecniche misurerebbero solo la dimensione funzionale di un *prodotto* software, non la dimensione di un *progetto* software [BUGL10].

La seguente figura riassume i momenti e le misure per dimensionare tipicamente un progetto durante l'intero CVS, dalla fase di Offerta in più.

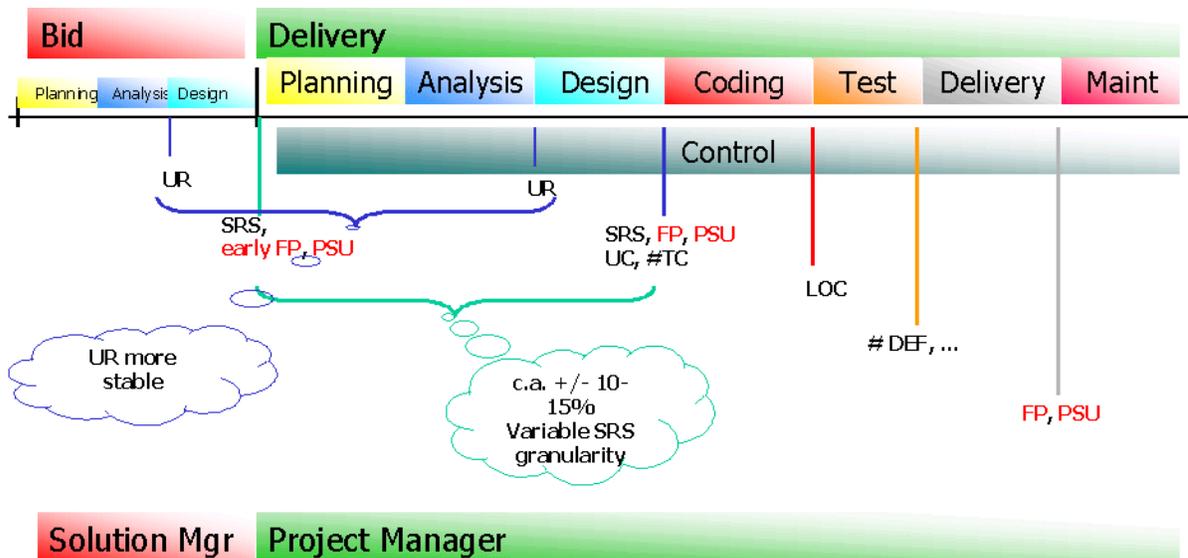


Fig. 1 – Misure dimensionali e possibili momenti per la raccolta durante il Ciclo di Vita del Software

2.3 Metodi “Early” e “Standard”: amici o nemici?

Tali versioni “anticipate” (*early*), anche se con un minor livello di dettaglio, presentano in ogni caso un conteggio di entità logiche (input, output, query, micro-funzionalità, ...). Usando un database storico dei progetti opportunamente popolato sia con i dati derivati dalla versione “piena” e da quella “anticipata” è possibile calcolare un *fattore di conversione* da applicare al nuovo progetto, usando la tecnica anticipata, e permettendo così di ottenere con una buona approssimazione il numero di unità di dimensione “standard”⁵. In generale, è possibile riassumere ciò come segue:

$$\text{dim_completa} = \text{dim_anticipata} * \text{fattore_aggiustamento}$$

Pertanto, attraverso l’analisi degli MRE (Mean Relative Error), PRED(0.25) ed altre tipiche variabili di stima ottenute dal progetto e quelle relative all’intero set di progetti considerati, è possibile verificare e valutare quanto le stime tra i due sistemi, quello “standard” e quello “anticipato”, corrispondano.

Un’altra possibile soluzione è quella di considerare solo la tecnica anticipata, valutando il MRE e il PRED(0.25) semplicemente riferendosi agli effort stimati e finali, ovverosia rispetto se stesso, al fine di derivare il fattore di aggiustamento da applicare per calcolare il corretto numero di giorni/uomo.

2.4 Progetti Agili ed Aspetti di Stima

Metodi Agili (AM - Agile Methods) quali XP, FDD e DSDM rappresentano soluzioni di sicuro interesse per progetti con requisiti instabili, cicli di vita iterativi, milestone di breve termine e piccoli team. Solo negli ultimi cinque anni, l’attenzione nelle metodologie agili è stata posta anche alle pratiche di Project Management. Attraverso tale interesse, le pratiche di pianificazione e schedulazione sono state personalizzate per i metodi agili, ma con minore attenzione per il

⁵ [ISO03] (versione ISO/IEC dei COSMIC-FFP) nel Capitolo 6 propone come comparare i risultati tra COSMIC e gli IFPUG Function Points.

processo di stima. AM è ancora un approccio giovane per lo sviluppo del software, e molto lavoro rimane da fare per migliorare il modo in cui le AM gestiscono le stime, inclusa la personalizzazione di pratiche rilevanti da metodologie “pesanti” (*heavyweight*) ben collaudate e stabili.

[BUGL07b] presenta una analisi dettagliata dei pro & contro nelle pratiche di stima dei principali AM, sottolineando quattro principali punti di attenzione:

- Non si stimano i requisiti non funzionali (NFR) nei progetti
- Non sono adottate unità di dimensione
- Non esistono pratiche per la raccolta e uso di dati storici
- Non sono adottati standard

In particolare osservando il primo punto, è difficile applicare un FSMM ad un progetto agile, a causa della tipica instabilità dei requisiti e per l’uso comune di evidenziare solo il lato funzionale dei requisiti (es: quello che in XP è denominata una User Story). Pertanto, PSU potrebbe rappresentare una unità di dimensione con una buona corrispondenza anche con tale tipo di progetti, come illustrato nella Sezione 4.9.

2.5 Metodi “Early”: qual è la giusta fase del Ciclo di Vita del Software?

Un Ciclo di Vita del Software (SLC – Software Life Cycle) quale ISO/IEC 12207:2008 [ISO08] mostra una lista di “*processi, attività e task*” da applicare per sviluppare o mantenere un sistema software, ma esplicitamente “*non specifica dettagli per l’implementazione o esecuzione dei task inclusi in tali processi*” (capitolo 1.5).

Al di là del dettaglio tecnico sull’organizzazione di un “ciclo di vita” (a cascata, spirale, prototipale, ...) e realtivi criteri di selezione, deve considerarsi un’ulteriore, precedente fase nel SLC, quella di *offerta* (bid), il cui output informativo – se l’offerta è vinta – è più consistente del semplice studio di fattibilità. I principali modelli di Software Process Improvement (SPI) possono aiutare nel determinare tali informazioni *nascoste*.

SPICE (ISO/IEC IS 15504-x)

Il processo di Project Management è codificato in ISO/IEC 15504 (aka SPICE) come MAN.2 (Project Management) e presenta 12 Base Practices (BP), definite in una sequenza temporale per l’implementazione. In particolare, va notato che MAN.2.BP4 (*Size and Estimate tasks and resources*) precede nei tempi la pratica BP.10 (*Establish and implement Project Plans*). Nella Parte 4, Appendice A del modello ISO [ISO02] sono inoltre elencati gli input ed output per ciascuno dei processi definiti. Per il processo MAN.2 diversi outcome sono ottenuti dal processo di offerta (es: contratto, accordo con il Cliente, specifiche funzionali di alto livello, informazioni sull’ambiente di sviluppo, ...). La fase di Analisi per i “requisiti tecnici finali” al fine di calcolare i Function Point in SPICE è identificabile tra i *processi primari*, in ENG1.3 (*Software design*), al termine della quale saranno disponibili anche i dettagli sui database, necessari per un conteggio appropriato del numero di DET e RET per le componenti dati nella FPA.

Sw-CMM v1.1 (1993) / CMMI-DEV v1.3 (2010)

Il processo di Pianificazione nel Sw-CMM v1.1 [PAUL93] è incluso una KPA di Livello 2 denominata SPP (*Software Project Planning*). In particolare, l’Attività 9 (Ac9) nel punto#1 enuncia che le stime della dimensione del software debbono essere fatte per tutti i principali work product di tipo software e per le attività incluse nel progetto, riferendosi anche ad alcune metriche di riferimento quali LOC e Function Point, mentre l’Attività 2 (Ac2) specifica che la

pianificazione del progetto software (quale parte dell'intero progetto) inizia in fasi antecedenti e **in parallelo** con la pianificazione dell'intero progetto. L'attività di Analisi è invece gestita nella KPA di Livello 3 denominata SPE (*Software Product Engineering*). In particolare, il Disegno Software è descritto nell'Attività 3 (Ac3), con analoghe considerazioni rispetto a quanto fatto prima per i processi SPICE.

Stesse considerazioni possono essere fatte con il CMMI-DEV v1.3, laddove la prima Specific Practice per la pianificazione di un progetto (PP, SP1.1) si riferisce alla dichiarazione dello scopo del progetto da gestire e pertanto da stimare, anche (ma non solo) attraverso i suoi work product.

Pertanto, se le informazioni richieste per produrre il numero di Function Point in un dato momento durante il ciclo di vita del progetto non fossero disponibili, quale valore dimensionale dovrebbe dichiarare un Project Manager al fine di stimare l'effort di progetto per poter di conseguenza pianificare le attività e creare il diagramma di Gantt?

3 Project Size Units (PSU): Razionale

La precedente domanda è stata appositamente provocatoria, ma deriva da una reale esperienza in grandi compagnie ICT. Alcune premesse necessarie: non tutti i progetti conclusi, memorizzati in un database storico, hanno dichiarato una *unità di dimensione*, basandosi – come introdotto nelle prime battute di questo articolo – sull’esperienza e stimando per analogia, oltretutto i primi due criteri considerati nel PMBOK.

Ma se l’applicazione di un criterio quantitativo (il terzo criterio nel PMBOK2008, Capitolo 6.4) come ad esempio l’uso dei Function Point o altre misure funzionali simili è possibile solo al termine della fase di Analisi & Disegno, quale è il giusto “metro” – nel rispetto degli stessi principi guida – per dimensionare la soluzione software sotto esame ed usare tale numero in un sistema previsionale al fine di derivare in fase di Pianificazione il numero necessario di giorni/uomo?

La risposta, già presentata, è stata quella di pensare ed introdurre una tecnica di stima “anticipate”. Questa tecnica originale è stata denominata **PSU (Project Size Unit)**, derivata dalla logica di misurazione funzionale espressa nella Function Point Analysis. Se, come detto, la FPA misura la dimensione funzionale di un software ad un dato momento t_x nel ciclo di vita del progetto, PSU vuole – o quanto meno vorrebbe – conservare gli stessi criteri ispiratori, trasportandoli al momento $t_{(x-1)}$ del ciclo di vita, riferendosi agli outcome disponibili in tale momento. Recuperando la generica equazione per il calcolo della dimensione usando un metodo funzionale:

$$\text{dimensione} = \left[\sum_i^n (\text{entità}_i * \text{liv_complessità}) \right] * \text{fattore_aggiustamento}$$

i seguenti punti sono stati affrontati:

- Entità: la domanda iniziale era: quali informazioni sono disponibili quando viene chiesto di fare le stime, oltretutto al termine dell’aggiudicazione di un’offerta? Il dettaglio – non irrilevante – è di fornire una “risposta” consistente per tutti i progetti, senza badare a singole particolarità o al *modus operandi* del singolo Project Manager. I deliverable sicuramente disponibili sono gli User Requirement, diversamente formulati dal Cliente, così come tutti gli Allegati Tecnici prodotti dal Fornitore con la soluzione tecnica accettata (si suppone che l’offerta sia stata aggiudicata e la pianificazione di progetto stia per partire), ma non c’è ancora un dettaglio sufficiente per poter conteggiare il numero di input, output, file, tabelle e così via. Pertanto i semplici Requisiti Utente (User Requirement) rappresenterebbero una sovra-semplificazione. Il loro raffinamento – prima di scrivere i Requisiti Funzionali e i documenti di Disegno – può, a valle dell’accordo con il Project Team, produrre una lista dettagliata di requisiti. Quindi, ognuno dei Requisiti Utente raffinati da sviluppare nel progetto sarà “tradotto in pratica” attraverso le conseguenti attività (**task**) scritti nella WBS, che rappresentano l’entità da misurare.
- Livello di complessità per le entità considerate. Dopo aver determinato quale sia l’entità da misurare, il passo successivo è quello di assegnare un peso per il livello di complessità per le diverse istanze nell’ambito di tale entità. Uno dei punti principali da discutere per i metodi di misurazione funzionale è dato proprio dal peso delle entità da misurare e dal modo per farlo. Attualmente, il risultato è che anche nei Function Point e metodi simili il fattore di aggiustamento è considerato opzionale, considerando solo il valore *unadjusted*, poiché oggettivamente derivato dallo sviluppo delle attività tecniche, che era il primo obiettivo di Albrecht. Nel nostro caso, visto che si è scelto di misurare non un elemento di dettaglio come un input o un file, ma un’entità di livello più alto, oltretutto i requisiti dai quali tali elementi saranno derivati, non è possibile non considerare il loro peso. Come può un requisito essere soppesato, a fronte di tali premesse?

Visto che si intende calcolare la dimensione del progetto, l'obiettivo finale è quello di stimare l'effort necessario per realizzarlo. Se un Project Manager volesse determinarlo senza necessariamente calcolare le dimensioni (come nel primo criterio nel PMBOK), il passo successivo sarà semplicemente quello di elaborare un diagramma di Gantt, elencando le modalità per svolgere attività e di assegnare una durata massima di ogni singolo task. Allo scopo di creare una certa uniformità nella "scrittura" e di valutazione dei progetti, sarà necessario stabilire una scala temporale (calcolata statisticamente), al fine di parametrare i task al tempo necessario per la loro esecuzione, ovvero sia all'effort:

1 Req.Utente (UR) → x UR Dettagliati → y task (→ w sub-tasks) → z gg/uu

Considerando tre livelli di complessità (alta, media, bassa) dall'analisi dei dati storici di progetto ed osservando il livello di granularità per i task inseriti nei Gantt, è possibile assegnare una corrispondenza temporale unica per ognuno dei requisiti utente dettagliati con riferimento al numero di task derivati (collegati ad un effort standard espresso in giorni/uomo). Supponendo che da un UR dettagliato vengano derivati due task da inserire nel Gantt, ognuno convenzionalmente non superiore a 5 giorni/uomo (total: 10 g/u), assegneremo ad esso una complessità "bassa" e via dicendo, fino alla definizione di una complessità "alta".

Il brainstorming con il Project team riguardo il numero di task per ottenere gli UR di dettaglio ha sicuramente una influenza sul numero totale finale di PSU *unadjusted* calcolati. Ovviamente un UR "tradotto" in un singolo task ad "alta" complessità peserà meno che un UR con un certo numero di task a "bassa" complessità. Pertanto, l'indicazione statisticamente derivata sul numero massimo di giorni/uomo per ogni livello di complessità rappresenta lo scopo ultimo per uniformare il modo in cui il progetto deve essere espresso. Infatti, confrontando diversi Gantt di progetto, senza badare al numero finale di giorni/uomo, oltre la discussione con il Cliente, la presenza di un singolo task di "Analisi" per un totale di 40 g/u al posto di un dettaglio per ciascuno degli UR accettati, permette anche di "leggere" *a posteriori* se le assegnature fatte siano state reali, sopra o sottostimate. Non avendo una comparabilità "visuale" tra progetti simili, la stima rimane un'attività totalmente nelle mani e nell'esperienza del Project Manager, totalmente collegata ad un fattore non oggettivo.

Sicuramente a questo punto sorge una domanda: perchè non calcolare direttamente l'effort senza contare null'altro? Sembrerebbe che, come dice il detto, "*è il serpente che si morde la coda*": supporre un effort (quello per l'effort medio per task) al fine di stimare un altro effort (quello totale per il progetto, per aggregazione). La risposta, anche se può sembrare semplicistica, ha il suo fondamento nella prima formula proposta: l'effort è funzione della dimensione di un progetto che può essere espresso in modo basilare attraverso il numero di "cose da fare". Raffinando il concetto (ad un livello che potremmo chiamare L-2), le "cose da fare" nella FPA sono dati e transazioni, classificati nelle ben note cinque entità (ILF, EIF, EI, EO, EQ). Appena ad un livello più alto (L-1), dove non è ancora possibile contare tali entità di dettaglio, rimane il "cosa fare". Il peso, ovviamente associato all'effort necessario, può pertanto avvenire solo come funzione del "numero di cose da fare (task)".

I due risultati da questa fase saranno quindi:

- a) il **numero di task associate ad ogni UR di dettaglio**, contati sulla base di una tabella che stabilisce una corrispondenza tra il numero di g/u da spendere in media per un task considerato di

complessità alta/media/bassa (che è pertanto una diretta applicazione della produttività media discussa in precedenza);

b) il **peso** – statisticamente derivato dall’analisi periodica del database storico dei progetti – **associato ad ognuno dei livelli di complessità** definiti.

La moltiplicazione del numero di entità (i task tecnici finali nella WBS) per i relativi pesi per i tre livelli di complessità offre pertanto il numero di **unadjusted PSU**, che è il primo valore determinato.

- **Fattore di aggiustamento generale.** La quantità sopra determinata (PSU unadjusted) si riferisce esclusivamente all’effort tecnico per fornire il progetto. Il primo numero perciò esclude altro effort legato a task gestionali e qualitativi. Tale effort, con riferimento alle attività che SPICE o lo standard ISO/IEC 12207 denominano *processi primari*, sarà proporzionale all’ammontare delle attività tecniche. Anche in questo caso è possibile derivare i valori storici medi per questi due gruppi di attività con riferimento all’ammontare dell’effort per le attività tecniche, dato dal numero di PSU *unadjusted*. Pertanto, si aggiornerà periodicamente una tabella che mette in relazione il numero di PSU unadjusted e l’effort per le attività gestionali e qualitative da aggiungere a quello tecnico. Come indicato nel PMBOK quale quarta ipotesi per effettuare stime (*contingency* o *buffer*), il fattore di aggiustamento è inteso come un rischio da considerare con riferimento alla stima tecnica grezza, qui incluso intimamente e derivato dai dati storici di effort dei progetti conclusi.

Pertanto, il risultato di questa fase sarà il calcolo dei PSU con riferimento solo ai task Q/M (qualitative/management), ma osservando se tale componente sia ragionevolmente allineata ai dati storici provenienti dai progetti conclusi. Infatti, una tabella sarà periodicamente aggiornata, contenente le **proporzioni per l’effort aggiuntivo** sul totale dei PSU unadjusted **per i task qualitativi e gestionali** (management).

In conclusione, la somma dei PSU unadjusted (dati dai processi *primari*) con il “fattore di aggiustamento” (dato dai processi *organizzativi* e di *supporto*) restituisce il numero finale di PSU per il progetto.

3.1 PSU e FPA: un confronto di primo livello

La seguente tabella compara gli elementi base per la determinazione della dimensione con FPA e PSU.

Metodo \ Elementi	Entità	Complessità	Fattore Aggiustam.	Complessità
FPA (standard)	Dati (ILF, EIF) e Transazioni (EI, EO, EQ) relativi ai requisiti funzionali (FUR) di un sistema software	3 livelli (A/M/B) per ciascun tipo di entità.	14 Caratteristiche Generali di Sistema (GSC – General System Characteristics)	Peso (0-5) per ognuna delle 14 GSC, con una variabilità del $\pm 35\%$ sul valore dei FP unadjusted.
PSU (anticipato)	UR dettagliati e relativi task (regola: 1 task = max x g/u) per i task del SLC.	3 livelli (A/M/B) per tutti i task dettagliati da un UR (e perciò di g/u, statisticamente derivati).	% soppesata per la valutazione della quantità di effort necessario proporzionalmente per i task di tipo gestionale e qualitativo.	Tale percentuale è derivata dalla analisi del database storico dei progetti ed è proporzionale al numero di PSU unadjusted.

Tab. 1 – FPA e PSU: confronto tra gli elementi base per il calcolo

Come indicato anche nel seguito del documento, l'elemento "Fattore di Aggiustamento" relativo ai requisiti non-funzionali (NFR), analogamente al dettato degli standard ISO sui metodi FSM diventa 'additivo' e non più 'moltiplicativo'.

La seguente tabella propone altri punti di vista per un confronto tra PSU (quale misura di dimensionamento anticipato) e FPA (quale possibile FSMM):

	Metodi Anticipati (PSU)	Metodi Standard (FPA)
<i>Fase del SLC di riferimento</i>	Pianificazione (livello L-1)	Disegno (livello L-2)
<i>Livello di accuratezza</i>	Minore rispetto a metodi standard (in media)	Maggiore rispetto a metodi "anticipati" (in media)
<i>L'unità di misura si riferisce a</i>	Progetto	Requisiti Utente Funzionali (FUR – Functional User Requirement)
<i>Parametri di controllo per verificare l'accuratezza della stima</i>	<i>In entrambi i casi, i valori di MRE e PRED(0.25) calcolati sull'effort stimato devono essere comparati con quelli calcolati al termine del progetto e il MMRE e il PRED(0.25) sull'intero set dei progetti inclusi nel database storico dei progetti usato per il sistema previsionale.</i>	
<i>Livello di informazione necessario</i>	Documentazione dalla fase di Offerta	Documentazione dalla fase di Analisi
<i>Skill richiesti per la stima</i>	Team di Progetto	Conteggiatore Function Points (preferibilmente un CFPS)
<i>Tempo richiesto per la stima</i>	0.5 g/u (per conteggio PSU)	1.5-2 g/u (per conteggio FPA su progetti di medie dimensioni [SANT05])
<i>Punti di forza</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolo veloce • Non richiesta conoscenza di FPA • La stima del progetto può essere fatta prima della fase di Analisi & Disegno 	<ul style="list-style-type: none"> • Maggiore accuratezza nel calcolo della dimensione per poter poi essere usato a fini di stima • Comparabilità esterna dei risultati
<i>Punti di debolezza/miglioramento</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Minore accuratezza nel calcolo della dimensione per poter poi essere usato a fini di stima, verifica della correlazione con tecniche "standard" • Comparabilità interna dei risultati 	<ul style="list-style-type: none"> • Maggiore effort richiesto per derivare il numero di FP • Richiesta conoscenza di FPA • La stima del progetto può essere fatta prima della fase di Sviluppo (Codifica)
<i>Commenti</i>	Tecnica Sperimentale & per uso interno. Possibile il benchmarking esterno con la condivisione del sistema di pesatura e delle definizioni dei range per i task.	Tecnica consolidata e diffusa, con regole di conteggio regolarmente monitorate da comitati internazionali.

Tab. 2 – Metodi di dimensionamento Early & Standard: Caratteristiche, Pro & Contro

3.2 PSU e FPA: quali relazioni?

Una domanda fondamentale è: che tipo di effort misura un metodo di dimensionamento funzionale del software (FSMM) quale IFPUG FPA, COSMIC-FFP, NESMA, Mark-II? L'effort relativo all'intero progetto o solo una parte di esso? Lo standard ISO/IEC 14143-1 [ISO07] e successivamente anche IFPUG [IFPU10] hanno statuito che i Requisiti Utente possono essere classificati in tre possibili tipologie, come mostrato in Fig.2:

- Requisiti Utente Funzionali (FUR – Functional User Requirements): *“a sub-set of the user requirements. The Functional User Requirements represent the user practices and procedures that the software must perform to fulfil the users' needs. They exclude Quality Requirements and any Technical Requirements”*

- Requisiti Qualitativi: “any requirements relating to software quality as defined in ISO 9126:1991”
- Requisiti Tecnici: “requirements relating to the technology and environment, for the development, maintenance, support and execution of the software”.

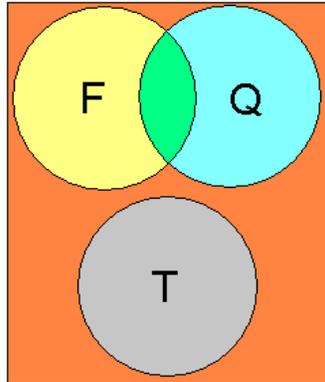


Fig. 2 –Tassonomia per Requisiti: Funzionale, Qualitativo, e Tecnico

L’intersezione logica tra i requisiti “F” e quelli “Q” è dovuta al fatto che la *funzionalità* è la prima caratteristica di qualità di prodotto elencata nello standard ISO/IEC 9126-1:2001 [ISO01]. Pertanto, è necessario ribadire che un FSMM misura esclusivamente la dimensione della parte funzionale di un work product software e non l’intero progetto, il cui obiettivo è di produrre tale software. A tal proposito, l’IFPUG sta lavorando ad un nuovo metodo, denominato **SNAP** (Software Non-functional Assessment Process)⁶ per il dimensionamento dei requisiti non-funzionali (NFR) dei prodotti software. Tale nuova misura affiancherà quindi i tradizionali FP nel processo di dimensionamento e stima del software.

La domanda successiva è: che cosa misurano i PSU? La risposta è: dipende, perché è possibile incontrare diverse possibilità, dal FUR – come un FSMM, permettendo una diretta comparabilità – fino ad interi progetti, considerando l’intero set dei Requisiti Utente, senza distinzione tra i tipi di requisito (F/Q/T). Nel primo caso, ci riferiremmo a **PSU_f** (f=funzionale), nel secondo caso a **PSU_p** (p=progetto). Le regole di calcolo sono esattamente le stesse e sarà sufficiente nel database storico dei progetti (PHD - Project Historical Database) considerarle come unità diverse, visto che usano una differente quantità di input.

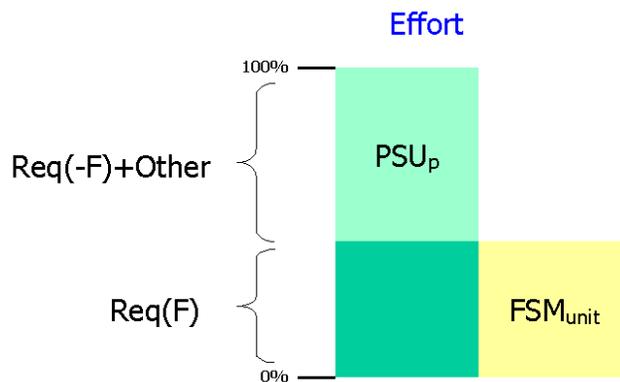


Fig. 3 – PSU_p e FSMM: relazione

⁶ Cfr. la sezione ‘Download’ della pagina: <http://ifpug.org/about/ITperformance.htm>

La tecnica PSU è stata creata pensando ad un'applicazione per progetti software, ma dato che con PSU_p l'entità da misurare è il "progetto", è possibile applicarla anche ad altri tipi di progetto, ad esempio progetti di *servizio*. In tal caso, potremmo riferirci a PSU_s (s=servizio) e – come detto prima – memorizzarle come una differente unità di dimensione nel Project Historical Database (PHD), raggruppando progetti secondo la loro natura.

Si supponga di aver misurato un set di 5 progetti (selezionati da un cluster di progetti con simili caratteristiche) in fase di offerta usando PSU_p e successivamente, a partire dalla fase di Analisi/Disegno anche con FPA, ottenendo una situazione come quella presentata in Fig.4⁷:

Prj Set A							Requirements (% Effort)		
Id	FSMM	vers	#su	# PSU_p	# PSU_f	Eff tot	F	Q	T
p101	FPA	4.2	257	155	65	1200	42,00%	12,00%	46,00%
p102	FPA	4.2	420	152	85	1350	56,00%	9,00%	35,00%
p103	FPA	4.2	221	133	63	950	47,00%	15,00%	38,00%
p105	FPA	4.2	380	376	147	2500	39,00%	17,00%	44,00%
p107	FPA	4.2	153	112	55	670	49,00%	8,00%	43,00%
		Max	420,00	376,00	146,64	2500,00	56,00%	17,00%	46,00%
		Avg	286,20	185,60	82,85	1334,00	46,60%	12,20%	41,20%
		Med	257,00	152,00	65,10	1200,00	47,00%	12,00%	43,00%
		Min	153,00	112,00	54,88	670,00	39,00%	8,00%	35,00%

Fig. 4 – PSU_p e FPA: Homogeneity Factor (HF)

una prima informazione richiesta è conoscere l'ammontare dei requisiti funzionali rispetto all'intero set dei requisiti per quel progetto. Tale informazione (HF – Homogeneity Factor) è derivata calcolando la mediana dell'effort speso per i requisiti di tipo "F" (funzionali), che rappresenta l'effort direttamente relazionabile alla dimensione funzionale misurato usando un FSMM⁸ (colonna "#su – sizing units"). Applicando HF alla colonna " PSU_p ", è possibile ottenere la colonna " PSU_f ", al fine di permettere una diretta comparabilità tra le due misure⁹.

Id	FSMM	vers	#su	# PSU_p	# PSU_f	Effort _f
p101	FPA	4.2	257	155	65	333,9
p102	FPA	4.2	420	152	85	599,2
p103	FPA	4.2	221	133	63	371,3
p105	FPA	4.2	380	376	147	677,0
p107	FPA	4.2	153	112	55	238,6
new prj	FPA	4.2		416	196	685,5

Fig. 5 – PSU_p , PSU_f e FP: un esempio di sotto-insieme di progetti

Usando tutti i 5 progetti e considerando una regressione lineare, ci otterrebbe un $R^2=0.508$, come mostrato in Fig.6:

⁷ Tali valori sono presentati a titolo di esempio solo per la discussione. Non vanno quindi considerati come rapporti di conversione.

⁸ Ad esempio, guardando al pieno dettaglio del PHD, l'effort totale per il progetto P101 è ripartito per tipologia F/Q/T nel seguente modo: F=42%, Q=12%, T=46%. E così via, per tutti i progetti memorizzati nel PHD.

⁹ Quando PSU_f sarà considerato, non ci sarà bisogno di calcolare HF.

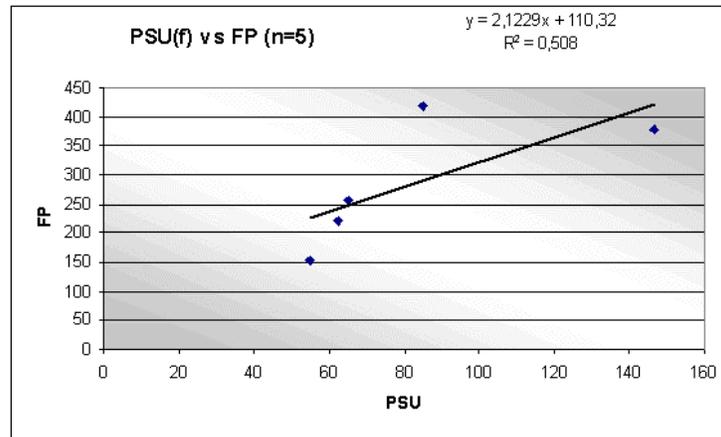


Fig. 6 – PSU_f vs FP ($n=5$)

Osservando la distribuzione di punti ed escludendo il progetto P105 (un possibile *outlier*), la nuova relazione lineare sarà migliorata come mostrato in Fig.7, ottenendo un $R^2=0.9965$.

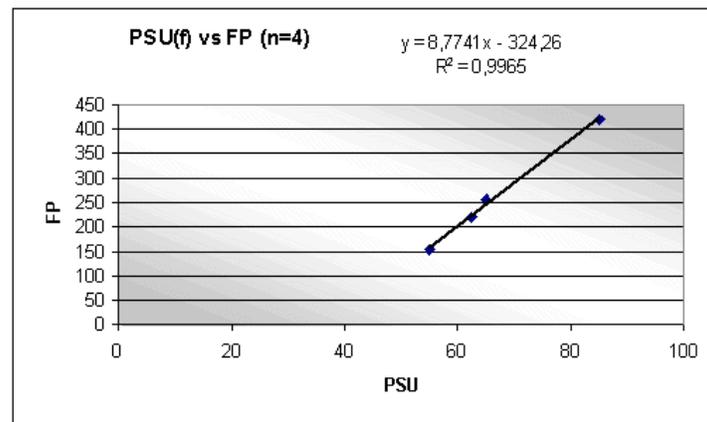


Fig. 7 – PSU_f vs FP ($n=4$)

Applicando tali coefficienti, otterremo $FP^*=1395$ per il nuovo progetto, che rappresenterà il numero stimato di FP da usare per la fase di offerta e da verificare dopo il primo reale momento di conteggio (fase di Disegno). Ulteriori aggiustamenti possono essere introdotti/considerati dagli stimatori mentre determinano i FP^* , guardando le serie storiche delle differenze tra FP^* e i FP conteggiati nella fase di Disegno.

3.3 PSU e PHD: fare il Backfiring da progetti conclusi

Come già introdotto, un elemento centrale nel processo di misurazione (es: ISO/IEC 15939:2007) è la disponibilità di un database storico contenente i dati dei progetti conclusi, utile per diversi scopi, primo tra tutti la stima dei prossimi progetti¹⁰. L'aspetto principale maneggiando questo tipo di database per le stime è la quantità di istanze ivi contenute: maggiore il numero dei record, maggiore la affidabilità delle previsioni da tale database.

Con PSU è possibile calcolare dalla documentazione dei progetti conclusi il numero di PSU e memorizzarlo nel Project Historical Database (PHD), specificando che tale progetto è stato misurato in una maniera *backfiring* (a ritroso). L'effetto sarà quello di avere un momento di

¹⁰ Cfr. CMMI-DEV, PP SP1.4

raccolta “usato” oltre ai tre suggeriti applicando una misura di dimensione al nuovo progetto (offerta, disegno, fine del progetto).

3.4 Automatizzare PSU

Dato che PSU lavora con una WBS, è possibile integrare le regole di calcolo discusse nella Sezione 3 direttamente in un tool di Project Management, al fine di risparmiare tempo e calcolare i PSU in un tempo più breve, implementando anche funzionalità di export per abilitare la raccolta dei dati dei progetti per costruire/alimentare il PHD.

Una lista dei requisiti per automatizzare la tecnica è disponibile in [BUGL11].

3.5 PSU sul Web

Novità ed aggiornamenti su PSU sono disponibili alla pagina <http://www.semq.eu/leng/sizestpsu.htm>. Da questa pagina web è possibile scaricare inoltre i template e altri oggetti free relativi a PSU.

Commenti e suggerimenti sono benvenuti per poter migliorare la tecnica: è possibile inviarli alla casella luigi.buglione@computer.org.

4 PSU: Procedura di Calcolo

Dopo aver fornito il razionale per PSU, ora è tempo di proporre la procedura di calcolo, fornendo tutte le informazioni pratiche.

4.1 Input Richiesti

I documenti e le informazioni da tenere in considerazione dovranno essere quelle derivate dai risultati dell'Offerta o dai requisiti interni dei progetti:

- Richiesta di Offerta, contenente i requisiti di alto livello (HLR – High Level Requirement, dal Cliente)
- Assunzioni per le stime, eseguite durante la fase di Offerta (dal Fornitore)
- Proposta Tecnica (dal Fornitore)
- WBS (Work Breakdown Structure) iniziale (dal Fornitore)

4.2 Assunzioni Iniziali

- **Consistenza nell'applicare le regole di conteggio.** Come tutte le tecniche, anche PSU richiede – per fornire valori omogenei – l'applicazione consistente nei progetti incrementando il PHD dell'Organizzazione, seguendo le regole dettagliate nelle successive sezioni. Se tali regole non sono tenute in considerazione, questo determinerà valori non omogenei che invalideranno i risultati di stima dell'effort, partendo dai dati dimensionali misurati attraverso regole simili ma non equivalenti. Ad esempio, nella FPA una variabilità massima del 10% è accettata tra due conteggi sullo stesso progetto, al fine di ridurre la soggettività nel misurare. Lo stesso principio, mutuato dalle regole ed approccio della FPA, è valido per PSU.
- **Proporzionalità tra dimensione e complessità.** Come in ogni metodo di misurazione, più grande è una data entità, maggiore la complessità per gestirla, e pertanto tanto maggiore sarà l'effort per eseguire tale gestione.
- **Proprietà additiva.** PSU rispetta la proprietà additiva; ciò implica che differenti stime fatte da diversi stimatori su parti di un progetto possano essere messe insieme per ottenere il valore finale di PSU_p. Questo è un caso comune, laddove diversi Team Leader devono fornire ai Project Manager stime parziali per i propri sotto-sistemi e per il consolidamento dei Project Manager in un unico valore finale di effort e dimensione. Un vantaggio nell'usare PSU anche per i conteggi parziali è che sempre più persone nell'ambito del team di progetto conosceranno e condivideranno tali concetti di dimensionamento e sarà più facile per tali team senza conoscenze di FSMM avvicinarsi a tali metodi nel prossimo futuro.

Alcune definizioni usate nelle seguenti sezioni sono sotto riportate, al fine di chiarirne il significato nel presente documento:

- *User Requirement* (Requisiti Utente) significa *desiderata* del Cliente, non gli UR tipicamente espressi nel documento di Analisi, dato che – al momento della misurazione dei PSU – siamo temporalmente ancora in fase di Pianificazione. Nel presente documento i requisiti utente di dettaglio sono referenziati come **HLR** (High-Level Requirements);
- *Detailed User Requirement* significa che da un HLR espresso dal Cliente e che include diversi aspetti relativi allo sviluppo di una specifica funzione, potranno essere derivati tutti i possibili requisiti nucleari. Nelle prossime sezioni di questo documento, i requisiti utente di dettaglio saranno referenziati come **RHLR** (Refined HLR). La lista dei RHLR rappresenta una pre-analisi, da riusare successivamente per la scrittura delle specifiche software (SRS - Software Requirement Specification);

- *Task* significa l'attività concreta derivante dalla formulazione dei requisiti di dettaglio. Per ciascun requisito di dettaglio, un numero di attività da eseguire dovrà essere inserito nel Gantt di progetto, che potranno già essere ricordate nella fase di Pianificazione, quale input per la stesura del draft Gantt.

La *complessità* di un'attività (tornando indietro ai requisiti) si intende essere proporzionale al tempo richiesto per eseguire l'attività, in accordo a range statisticamente determinati dall'analisi dei dati storici dell'organizzazione.

Per tale motivo, per misurare PSU è valida la seguente serie di relazioni:

$$1 \text{ ReqUtente.} \rightarrow x \text{ ReqUtente di Dettaglio.} \rightarrow y \text{ task} (\rightarrow w \text{ sub-tasks}^{11}) \rightarrow z \text{ gg/uomo}$$

E perciò:

$$1 \text{ HLR} \rightarrow x \text{ RHLR} \rightarrow y \text{ task} (\rightarrow w \text{ sub-tasks}) \rightarrow z \text{ gg/uu}$$

4.3 Regole per il calcolo della dimensione

In termini generali, è possibile esprimere la dimensione del progetto partendo dai criteri di misurazione funzionale nel seguente modo:

$$\text{dimensione} = \left[\sum_i^n (\text{entità}_i * \text{liv_complessità}) \right] * \text{fattore_aggiustamento}$$

Considerando la classificazione dei task precedentemente introdotta e l'additività dei NFR:

$$PSU = PSU_T + PSU_{QM}$$

in dettaglio:

$$PSU = \left[\sum_i (t - \text{task}_{Hi} * w_i) + \sum_j (t - \text{task}_{Mj} * w_j) + \sum_k (t - \text{task}_{Lk} * w_k) \right] + \left[\sum_i (qm - \text{task}_{Hi} * w_i) + \sum_j (qm - \text{task}_{Mj} * w_j) + \sum_k (qm - \text{task}_{Lk} * w_k) \right]$$

La prima parte della formula (PSU_T) esprime la dimensione dei task tecnici (T), mentre la seconda (PSU_{QM}) mostra il peso apportato dai task qualitativi (Q) e gestionali (M), proporzionale alla prima componente¹². La complessità dei task è misurata secondo la seguente tabella:

COMPLESSITÀ TASK	# SUB-TASKS DERIVATI	W_i
Alta	>5	W_i
Media	3-5	W_j
Bassa	1-2	W_k

Table 3 – Tabella dei pesi per la misurazione con PSU

¹¹ Ogni task può essere raffinato e suddiviso in una serie di sotto-task, dettagliando maggiormente le attività di primo livello (cfr. Sezione 4.4)

¹² Cfr. Sezione 5.5 per esempi sulla classificazione dei task in M/Q/T.

La complessità di un task, espressa attraverso il numero di sotto-task derivati dopo una più accurata ripianificazione permette nel tempo, verificando il valore monitorato del MRE (Mean Relative Error), di allineare l'abilità dei Project Manager allo stesso livello di granularità nella produzione di un piano di progetto, come riportato nel seguito. I pesi mostrati nella colonna W, in un ordine decrescente di complessità, vengono statisticamente determinati dall'analisi che dovrebbe essere eseguita almeno semestralmente usando il proprio PHD, così come i valori soglia per le misure del proprio Sistema di Gestione per la Qualità (SGQ)/Business Process Model (BPM).

Riguardo la seconda componente, PSU_{QM} , il peso assegnato alle attività qualitative e gestionali (p_M), es: task di tipo "Q" e "M" è in genere proporzionali alle attività "T" da sviluppare e rappresenta perciò in tal senso, il loro *fattore di aggiustamento*.

Al fine di mantenere una proporzionalità tra effort e dimensione e le distribuzioni degli effort decise dal Project Manager per il progetto, anche i task "Q" e "M" debbono essere pesati sempre secondo la tabella 3, restituendo un valore di PSU_{QM} .

Ma esso sarà comparato con il suo valore mediano estratto dal PHD dell'organizzazione. Nel caso in cui il valore PSU_{QM} sia più basso del suo valore storico mediano per il cluster di progetti selezionato, deve essere deciso se aggiungere altri task "Q/M", dato che i task "tecnici" sembrerebbero essere sovrabilanciati rispetto alle attività organizzative e di support. Sulla base di tali informazioni, il Project Manager deciderà quale sarà la lista finale dei task per la WBS del progetto, determinando il valore finale di PSU.

Il valore mediano di riferimento, derivato dai dati storici quale percentuale dei task "Q" e "M" sull'ammontare totale dell'effort attuale di progetto e aggiornato su base semestrale, fornisce informazioni sulla percentuale da assegnare a ciascuno dei range di PSU_T definiti:

PSU_T	$P_{QM}(\%)$
Range 1 (es.:1-20)	P_{QM1}
Range 2 (es: 21-40)	P_{QM2}
Range 3 (es: 41-60)	P_{QM3}
Range 4 (es: 61+)	P_{QM4}

Table 4 – PSU_{QM} : bilanciamento vs PSU_T

4.4 Conteggio delle attività – livello di granularità

Lo *stile* usato per dettagliare i task di progetto in un Gantt rappresenta un fattore critico per un dimensionamento appropriato di un progetto. Per ogni task inserito nel Gantt, l'unità temporale minima (*standard*) è 5 giorni/uomo, al fine di permettere un miglior controllo sulle attività di progetto, come suggerito dalle best practice di Project Management. Si considerino a titolo di esempio i valori in Tabella 5¹³:

COMPLESSITÀ TASK	# SUB-TASKS DERIVATI	VALORI-SOGLIA IN GG/UU	W_t
Alta	>5	>25 gg/uu	1.8
Media	3-5	11-25 gg/uu	1.4
Bassa	1-2	5-10 gg/uu	1.0

Table 5 – Tabella dei pesi per la misurazione dei PSU (esempio)

¹³ Cfr. Sezione 5 per la personalizzazione degli elementi della tecnica nelle singole organizzazioni, dal numero di fasce di complessità al sistema di pesatura.

Se si pensa ad un task da eseguire in 15 giorni, distinto in 3 sotto-task il numero di PSU_T da misurare sarà pari a 1.4 (peso) per un task di complessità media (da 3 a 5 task), per un totale di $1.4*1=1.4$ PSU per quel task. E così via per gli altri.

La granularità (e il numero di PSU) è strettamente legato alla corretta determinazione dei task da eseguire, es: il numero delle funzioni “attuali” che il progetto dovrà sviluppare. Analogamente, anche con FPA se c’è un basso livello di dettaglio in EI, EO, EQ, ILF e EIF, il numero finale di FP sarà più basso.

Il dettaglio maggiore sui task rispetto ad un’attività di primo livello (es: un task da 15 gg/uu diviso in 7 task da 2 gg/uu circa l’uno) ha un impatto qualitativo maggiore sul rischio potenziale legato al completamento dell’attività nel tempo stimato, in funzione del controllo eseguito. Maggiore il numero delle attività di controllo e la loro frequenza su una data attività, minore il rischio di ritardi o di rilasci problematici per gli outcome da tali attività, minore la probabilità di una MRE% più alto o di frequenti ripianificazioni. Questo dettaglio può anche rappresentare un modo per comunicare ai Clienti, oltre il Team di Progetto, il livello di attenzione alla pianificazione del “loro” progetto.

Una prima critica potrebbe essere data dal fatto che diversi modi di creare una WBS partendo dagli stessi progetti porterebbe a risultati differenti, con i problemi conseguenti nelle stime partendo da tali dati storici. Potrebbe essere corretto, ma nel breve termine. Infatti, PSU **non è solo** una tecnica per associare una dimensione all’effort di progetto stimato, **ma anche** un modo – attraverso un’applicazione consistente in un’organizzazione – di armonizzare e standardizzare il livello di granularità adottato dai Project Manager nella gestione dei loro progetti. La figura seguente mostra il trend per tale fenomeno che nel medio termine sarà “assorbito” se propriamente gestito seguendo in tal modo l’adozione di PSU.

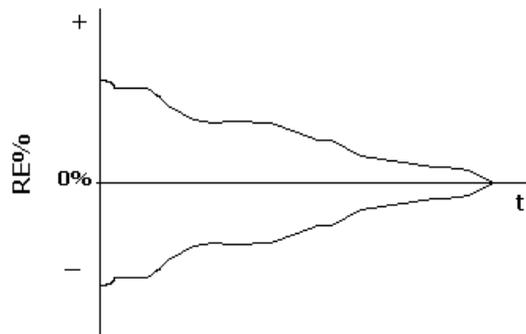


Fig. 8 – *Trend atteso di Relative Error (RE)%*

Una strategia suggerita per conseguire tale obiettivo (minimizzare il RE% - Relative Error) e rendere sempre più omogeneo il modo di creare WBS tra i Project Manager di un’organizzazione con lo stesso livello di granularità è la seguente:

- Scrivere la prima versione della WBS di progetto
- Classificare i task per tipologia (M/Q/T)
- Determinare la natura di tali task (Funzionale / Non-Funzionale)
- Associare ciascun task alla relativa fase del SLC
- Stimare l’effort per ciascun task
- Ordinare i task per effort decrescente [e perciò di complessità (A/M/B)]

A questo punto avrete tre gruppi di task e il vostro obiettivo sarà quello di minimizzare (possibilmente di eliminare) i task ad Alta complessità (quelli con un effort maggiore di 25 gg/uu) e rimanere con una lista finale che contenga solo task a complessità Bassa e Media (vorrebbe dire

che il vostro stile nel creare WBS è sufficientemente granulare, riducendo la possibilità di avere una alta variabilità nel MRE% dei vostri progetti).

La domanda successiva è: come poterlo fare? Si supponga di avere un singolo task per “Project Management” da 40 gg/uu in un progetto da 320 gg/uu. Probabilmente ci saranno diverse sotto-attività realmente eseguite o moleste considerate all’intero dei 40 gg/uu disegnate sul Gantt. E tali *effettive* micro-attività dovrebbero essere considerati. Ancora, per una attività generica di “Test Management” pianificata per 35 gg/uu possibili criteri per suddividerla in diversi sub-task (e pertanto riducendo la complessità dei task stessi) potrebbe essere una suddivisione per livelli di test, per sotto-sistemi testati, ecc.

Qui nel seguito si propongono alcuni possibili spunti, in relazione al tipo di task considerato.

Task Iniziale	Criterio per suddividere i task iniziali
Project Management	<ul style="list-style-type: none"> • (almeno) in “Planning” e “Monitoring & Control”
Test Management	<ul style="list-style-type: none"> • per livello di testing (unit, integration, system, ...) • per sotto-sistema • per gruppo di test • Pre-Post delivery • ...
Coding / Implementing	<ul style="list-style-type: none"> • per modulo • per linguaggio di programmazione (se più di uno) • per gruppo di lavoro (se più di uno) • ...
...	...

4.5 Sistema di pesatura

Come illustrato nelle precedenti formule, la complessità di un task e il contributo di effort fornito dai task di tipo Q/M è espresso attraverso un sistema di pesi. Ciò permette di ottenere un risultato finale in termini di numero di unità di dimensione sempre più vicine alla reale complessità del progetto, assunto una maggiore rilevanza quando si fa riferimento alla comparazione dei dati in dato arco temporale.

Ogni volta che un’analisi storica dei dati è referenziata per determinazioni statistiche, ciò deve intendersi a partire da sei mesi successivi alla raccolta dei dati di avviamento. Di fatto, nel primo periodo, i valori di questi parametri sono necessariamente stimati su base esperienziale, dato che non non saranno disponibili precedenti serie storiche, come indicato nel PMBOK2004 (processo 6.4 - *Estimate Activity Duration*) [PMI08]. La revisione dei pesi deve essere effettuata periodicamente, oltre ad un’eventuale modifica del numero di livelli di complessità attualmente in essere (sia per PSU_T e PSU_{QM}).

Questo aggiornamento costante del sistema di ponderazione per una implementazione di PSU implica che questa possa essere applicata solo per il benchmarking interno utilizzando un sistema di pesi univoco che una data azienda deriverà dai propri dati di progetto di effort e dimensione.. Va sottolineato che si tratta di una caratteristica (e non necessariamente un limite) della tecnica.

Nota: I pesi e i range di effort presentati nelle seguenti Sezioni del Capitolo 4 rappresentano solo dei valori di esempio per mostrare esempi di calcolo. Si guardi il Capitolo 5 relativo a come predisporre e tarare tali valori nella vostra organizzazione, partendo dai vostri dati di progetto.

4.6 Procedura di dimensionamento per il conteggio dei PSU

Dopo aver fornito tutte le assunzioni, motivazioni ed elementi per misurare i PSU di progetto, questa sezione riassume tutti i passi per determinare il numero di PSU. Tutti i passi, tranne lo step 2 (brainstorming meeting) saranno eseguiti dallo Stimatore (tipicamente il Project Manager).

S	SS	Descrizione	Input	Output
1		Collezione delle informazioni/documenti di progetto disponibili	Requisiti iniziali dal Cliente	Tutti i documenti necessari raccolti
2		Sessione di Brainstorming coinvolgendo le corrette risorse di team, inclusi i gruppi interessati che possano essere interessati; in dettaglio:	Tutti i documenti necessari raccolti	Assunzioni quantitative formulate
	a	Rilasciare la lista dei requisiti di alto livello fornita dal Cliente o derivata dai documenti menzionati nello step 1	Documenti dalla fase di Offerta (Bid)	Lista degli HLRs
	b	Rilasciare la lista dei requisiti di dettaglio partendo dai requisiti di alto livello menzionati nello step 2a	Lista degli HLRs	Lista degli RHLRs
	c	Determinare il numero di task richiesti per ciascun requisito di dettaglio menzionato nello step 2b	Lista degli RHLRs	# tasks per each RHLR
	d	Assegnare l'effort stimato per ciascun task identificato nello step 2c in gg/uu e classificarlo per natura (M/Q/T), tipologia (F/NF) e fase del SLC	# attività per ciascun RHLR	Effort (gg/uu) per ogni attività rilevata, classificata per natura/tipo e fase SLC
	e	Formalizzare le assunzioni di stima in un template di "Assunzioni"	<ul style="list-style-type: none"> • Lista degli HLRs • Lista degli RHLRs • No. dei task • Effort per ciascun task 	Template con le "Assunzioni" di stima effettuate compilato
	f	Chiusura del meeting	Tutti i precedenti output	Assunzioni quantitative formulate
3		Calcolo dei PSU	Assunzioni quantitative formulate	# PSU
	a	Derivare la complessità dei task	<ul style="list-style-type: none"> • Lista degli RHLRs • No. dei task • Effort per ciascun task 	Livello di complessità per ciascun task
	b	Minimizzare (laddove possibile) il numero di task ad Alta complessità (raffinamento; §4.4)	Livello di complessità per ciascun task	Livello di complessità per ciascun task (raffinato)
	c	Calcolare i PSU_T per ciascun livello di complessità	Livello di complessità per ciascun task "T" (raffinato)	# PSU_T per livello di complessità
	d	Calcolare i PSU_{QM} per ogni livello di complessità	Livello di complessità per ciascun task "QM" (raffinato)	# PSU_{QM} per livello di complessità
	e	Verificare PSU_{QM} e la % Effort (QM) rispetto il valor mediano percentuale storico dal PHD da applicare per il cluster di progetti più simile a quello stimato. Se è richiesta una revisione della WBS, tornare allo step 2c.	# PSU_{QM} ; % P_{QM} da applicare apply; % Effort(QM)	# PSU_{QM} finale; effort totale per i task (Q/M)
	f	Sommare i PSU_T e PSU_{QM}	# PSU_T ; # PSU_{QM} ;	Tot.# PSU

4.7 Un esempio di calcolo della dimensione

Si presenta ora un esempio di calcolo, con un commento dettagliato passo per passo, seguendo la procedura di dimensionamento.

1	Collezione delle informazioni/documenti di progetto disponibili
----------	--

Documentazione ed informazioni dalla fase di offerta, dopo averla vinta, vengono raccolte ed usate.

2	Sessione di Brainstorming coinvolgendo le corrette risorse di team, inclusi i gruppi interessati che possano essere interessati; in dettaglio:
a	Rilasciare la lista dei requisiti di alto livello fornita dal Cliente o derivata dai documenti menzionati nello step 1

Dai documenti disponibili si sono derivati 4 HLR.

b	Rilasciare la lista dei requisiti di dettaglio partendo dai requisiti di alto livello menzionati nello step 2a
---	--

Durante il brainstorming, i 4 HLR sono stati analizzati (un quinto è stato derivato dall'analisi, relativa alla Pianificazione & Controllo) e raffinati in 12 RHRL, come indicato nel seguito;

HLR	RHRL
HLR#01	RHRL#01
	RHRL#02
HLR#02	RHRL#03
	RHRL#04
	RHRL#05
HLR#03	RHRL#06
	RHRL#07
	RHRL#08
HLR#04	RHRL#09
	RHRL#10
HLR#05	RHRL#11
	RHRL#12

c	Determinare il numero di task richiesti per ciascun requisito di dettaglio menzionato nello step 2b
---	---

Il dettaglio sul numero di attività raffinate richieste/appropriate per ciascun RHRL è aggiunto alla precedente tabella:

HLR	RHRL	Tasks
HLR#01	RHRL#01	A#01
		A#02
	RHRL#02	A#03
		A#04
		A#05
HLR#02	RHRL#03	A#06
	RHRL#04	A#07
		A#08
	RHRL#05	A#09
		A#10
HLR#03	RHRL#06	A#11
	RHRL#07	A#12
		A#13

	RHLR#08	A#14
		A#15
		A#16
		A#17
		A#18
HLR#04	RHLR#09	A#19
	RHLR#10	A#20
		A#21
		A#22
		A#23
		A#24
		A#25
HLR#05	RHLR#11	A#26
		A#27
		A#28
		A#29
		A#30
		A#31
		A#32
	RHLR#12	A#33
		A#34
		A#35
		A#36
		A#37

d	Assegnare l'effort stimato per ciascun task identificato nello step 2c in gg/uu e classificarlo per natura (M/Q/T), tipologia (F/NF) e fase del SLC
---	---

Ad ogni attività (A) da inserire in un Gantt di dettaglio, un valore in gg/uu è stato stimato, in accordo con la classificazione M/Q/T del task, la sua tipologia (funzionale – non funzionale) e relativa fase del SLC (seguendo le fasi del SLC usate nei processi del proprio SGQ/QMS).

#HLR	RHLR	Task	gg/uu	Tipo	F/NF	SLC
HLR#01	RHRL#01	A#01	5	M	NF	Planning
		A#02	2	M	NF	Planning
	RHRL#02	A#03	7	M	NF	Control
		A#04	5	Q	NF	Control
		A#05	5	Q	NF	Control
HLR#02	RHLR#03	A#06	11.5	T	F	An/Design
	RHLR#04	A#07	30	T	F	Construction
		A#08	15	T	F	Construction
	RHLR#05	A#09	21.5	T	F	Test
	A#10	15	T	NF	Delivery	
HLR#03	RHLR#06	A#11	2	T	NF	An/Design
	RHLR#07	A#12	13	T	F	Construction
		A#13	12	T	F	Construction
		A#14	10	T	F	Construction
		A#15	7	T	F	Test
	RHLR#08	A#16	24	T	NF	Delivery
		A#17	17.5	T	NF	Delivery
		A#18	7.5	T	NF	Delivery
HLR#04	RHLR#09	A#19	20	T	F	Change Req
	RHLR#10	A#20	8	T	F	Construction
		A#21	2	T	F	Construction
		A#22	2	T	F	Construction
		A#23	5	T	NF	Test

HLR#05	RHRL#11	A#24	4	T	NF	Delivery
		A#25	4	T	NF	Delivery
		A#26	15	T	NF	Problem Rep
		A#27	6	T	NF	Problem Rep
		A#28	2	T	NF	Problem Rep
		A#29	2	T	F	Problem Rep
		A#30	2	T	NF	Problem Rep
	RHRL#12	A#31	1.5	T	NF	Problem Rep
		A#32	5.5	T	NF	Construction
		A#33	3	T	F	Construction
		A#34	4	T	NF	Test
		A#35	11	T	NF	Delivery
		A#36	2.5	T	NF	Delivery
		A#37	2	T	NF	Delivery

311.50

Un effort totale di **311.50** gg/uu è stato stimato per **32** attività tecniche (t-task) e **5** di tipo qualitativo e gestionale (q/m-task) su un totale di **37**, rispetto la classificazione dei task in M/Q/T.

e	Formalizzare le assunzioni di stima in un template di "Assunzioni"
---	--

Tutte le informazioni fornite quale esempio dovranno essere inserite in un modulo che riassume le assunzioni di stima tenute in considerazione per il progetto.

f	Chiusura del meeting
---	----------------------

Il meeting sarà eventualmente concluso, formalizzando tutte le decisioni e tutti i contributi dai vari gruppi interessati, relativamente ai requisiti che li vedranno coinvolti.

3	Calcolo dei PSU
a	Derivare la complessità dei task

Ora il Project Manager, avendo una pre-analisi del progetto, dovrà associare la complessità di ciascun task, in accordo ai valori-soglia temporali e ai pesi specificati nella Sezione 4.4. Dalla tabella precedente si deriva quanto segue:

#HLR	RHLR	Task	gg/uu	Tipo	F/NF	SLC	Compl
HLR#01	RHRL#01	A#01	5	M	NF	Planning	L
		A#02	2	M	NF	Planning	L
	RHRL#02	A#03	7	M	NF	Control	L
		A#04	5	Q	NF	Control	L
		A#05	5	Q	NF	Control	L
HLR#02	RHRL#03	A#06	11.5	T	F	An/Design	M
	RHRL#04	A#07	30	T	F	Construction	H
		A#08	15	T	F	Construction	M
	RHRL#05	A#09	21.5	T	F	Test	M
		A#10	15	T	NF	Delivery	M
HLR#03	RHRL#06	A#11	2	T	NF	An/Design	L
	RHRL#07	A#12	13	T	F	Construction	M
		A#13	12	T	F	Construction	M
		A#14	10	T	F	Construction	L
		A#15	7	T	F	Test	L
	RHRL#08	A#16	24	T	NF	Delivery	M
		A#17	17.5	T	NF	Delivery	M
		A#18	7.5	T	NF	Delivery	L
HLR#04	RHRL#09	A#19	20	T	F	Change Req	M
	RHRL#10	A#20	8	T	F	Construction	L

HLR#05	RHLR#11	A#21	2	T	F	Construction	L
		A#22	2	T	F	Construction	L
		A#23	5	T	NF	Test	L
		A#24	4	T	NF	Delivery	L
		A#25	4	T	NF	Delivery	L
		A#26	15	T	NF	Problem Rep	M
		A#27	6	T	NF	Problem Rep	L
		A#28	2	T	NF	Problem Rep	L
		A#29	2	T	F	Problem Rep	L
		A#30	2	T	NF	Problem Rep	L
		A#31	1.5	T	NF	Problem Rep	L
	RHLR#12	A#32	5.5	T	NF	Construction	L
		A#33	3	T	F	Construction	L
		A#34	4	T	NF	Test	L
		A#35	11	T	NF	Delivery	M
		A#36	2.5	T	NF	Delivery	L
		A#37	2	T	NF	Delivery	L
		311.50					

Si otterrà pertanto la seguente distribuzione delle complessità:

COMPLESSITÀ TASK	# T-TASKS	# Q-TASKS	# M-TASKS
Alta	1	0	0
Media	11	0	0
Bassa	20	2	3
	32	2	3

b	Minimizzare (laddove possibile) il numero di task ad Alta complessità
---	---

Supponendo la precedente classificazione della WBS, esiste solo un task ad alta complessità (A#07). In tal caso il Proejct Manager decide di mantenere l'intero task senza decomporlo.

c	Calcolare i PSU_T per ciascun livello di complessità
---	--

Supponendo i seguenti pesi:

COMPLESSITÀ TASK	W_i
Alta	1.8
Media	1.4
Bassa	1.0

si ottengono i seguenti risultati per i task tecnici (t-task):

COMPLESSITÀ TASK	# TASK	W_i	PSU_T
Alta	1	1.8	1.8
Media	11	1.4	15.4
Bassa	20	1.0	20.0
			37.2

d	Calcolare i PSU_{QM} per ogni livello di complessità
---	--

Supponendo gli stessi pesi, i seguenti risultati si otterranno per i task qualitativi e gestionali (q/m task):

COMPLESSITÀ TASK	# QM-TASKS	W _T	PSU _{QM}
Alta	0	1.8	0.0
Media	0	1.4	0.0
Bassa	5	1.0	5.0
			5.0

e	Verificare PSU _{qm} e la % Effort (QM) rispetto il valor mediano percentuale storico dal PHD da applicare per il cluster di progetti più simile a quello stimato. Se è richiesta una revisione della WBS, tornare allo step 2c.
---	--

Supponendo di derivare dal PHD interno i seguenti valori mediani P_{QM} di proporzionalità tra le dimensioni T/QM:

PSU _T	P _{QM} (%)
1-20	10%
21-40	12%
41-60	15%
61+	18%

Disponendo di **37.2** PSU_T, la percentuale da applicare dovrebbe essere indicativamente prossimo al **12%**; osservando i due valori di PSU ottenuti:

	PSU - Abs	PSU - %
PSU _T	37.2	88.15
PSU _{QM}	5.0	11.85
	42.2	100.00

la dimensione per i task Q/M sembra essere in linea con i valori mediani storici recuperati dal PHD interno.

f	Sommare i PSU _T e PSU _{QM}
---	--

L'ultima operazione è quella di determinare il valore finale di PSU per il progetto, sommando le due quantità di PSU dopo aver valutato se le attività Q/M siano adeguate (in effort e dimensione) per una gestione appropriata del progetto.

Si ottengono pertanto i seguenti risultati:

$$PSU = PSU_T + PSU_{QM} = 37.2 + 5.0 = 42.2$$

e arrotondando il valore all'unità, **42 PSU**.

Una serie di **informazioni aggiuntive** saranno disponibili dalla storicizzazione nel PHD e usate per la stima. In particolare;

- **Classificazione dei task per frequenza / effort**

Classificazione Task	No.Tasks		Effort (m/d)	
	Abs	%	Abs	%
M- Management	3	8.11	14.00	4.49
Q - Quality	2	5.41	10.00	3.21
T- Technical	32	86.49	287.50	92.30
	37	100.00	311.50	100.00

- **Requisiti di tipo Funzionale / Non-funzionale**

Tipo Requisito	No.Tasks		Effort (m/d)	
	Abs	%	Abs	%
F – Funzionale	14	37.84	157.0	50.40
NF- Non-funzionale	23	62.16	154.5	49.60
	37	100.00	311.50	100.00

- **Classificazione dei task per complessità**

Complessità	No.Tasks (all)		No. T-tasks	No. QM-tasks
	Abs	%	Abs	Abs
A- Alta	1	2.70	1	0
M – Media	11	29.73	11	0
B – Bassa	25	67.57	20	5
	37	100.00	32	5

- **Classificazione dei task classification per fase del SLC**

Fase SLC	No.Tasks		Effort	
	Abs	%	Abs	%
Planning	2	5.41	7.00	2.25
Control	3	8.11	17.00	5.46
Analysis & Design	2	5.41	13.50	4.33
Construction	10	27.03	100.50	32.26
Test	4	10.81	37.50	12.04
Delivery	9	24.32	87.50	28.09
Problem Reports	6	16.22	28.50	9.15
Change Requests	1	2.70	20.00	6.42
	37	100.00	311.50	100.00

- **Classificazione dell'effort classification per natura dei task (M/Q/T) / fase del SLC**

	Effort			
	M	Q	T	
Abs	14.00	10.00	287.50	311.50
%	4.49	3.21	92.30	100.00

4.8 Tracciare e ricalcolare i PSU

As indicated in Fig.1, a sizing measure should be calculated in several moments during the whole Project Life Cycle:

Come indicato in Fig.1, una misura di dimensione dovrebbe essere calcolata in diversi momenti durante il Ciclo di Vita del Progetto:

- nella fase di **Offerta**,
- al termine della fase di **Disegno** ed in ultimo,
- quando il progetto è **concluso**.

I PSU possono essere quindi usati come ulteriore misura di dimensione del progetto per tracciarne l'andamento (*earned-value like*) ed essere parte di misure derivate (metriche) come – ad esempio – la densità dei difetti, produttività [BUGL10], ecc.

4.9 Usare PSU con Progetti Agili

Come precedentemente introdotto nella Sezione 2.4, i progetti Agili normalmente adottano un processo di stima iterativa, ma tipicamente si basano su esperienza ed analogia, senza utilizzare alcuna unità di misura quantitativa standard (cfr. [BUGL07b] per una un'analisi dettagliata sui principali metodi adottati). Ciò implica che ogni nuovo progetto deve essere stimato ancora per esperienza-analogia e non usando modelli parametrici, dato che una serie di dati storici che esprima (almeno) la dimensione del progetto e dell'effort non sarebbe mai raccolta, non disponendo dei valori di dimensione.

PSU può rappresentare una possibile unità di dimensione da adottare, sia a livello di *progetto* che di *requisito* [BUGL07a]. Infatti, l'unità da stimare è il singolo requisito, tipicamente osservato dal punto di vista funzionale dell'utente finale (il Cliente). In XP ogni requisito fornito dal Cliente prende il nome di User Story (US). La Fig.9 mostra un ben noto esempio relativo all'automazione di una macchina per il caffè (coffee maker)¹⁴.

Title: <i>Waiting State</i>		
AccTest: <i>checkOptions0</i>	Priority: 1	Story Points: 2
When the Coffee Maker is not in use it waits for user input. There are six different options of user input: 1) add recipe, 2) delete a recipe, 3) edit a recipe, 4) add inventory, 5) check inventory, and 6) purchase beverage		

Fig. 9 – User Story: un esempio (Coffee Maker)

Come mostrato, il solo lato funzionale di questa US rappresenta la base per stimare l'intero effort (e relativi costi) necessari, approssimato in Story Points.

Considerando la tassonomia dei requisiti della norma ISO/IEC 14143-1 precedentemente introdotta, è possibile “potenziare” la struttura originaria della US in una nuova, denominata US² (User Stories di 2° generazione), dove ogni requisito utente funzionale iniziale può essere completato con la sua parte “non funzionale”, espressa dalle sue parti derivate Q/T (laddove esse esistano o abbiano un senso tecnico nella gestione del progetto), tipicamente introdotti dal Fornitore durante la fase di elicitazione dei requisiti. Il Fornitore deve anche dettagliare come ciascun pezzo F/Q/T di un requisito sarà trasformato in task, creando quindi il primo draft di una WBS, sommando l'outcome di questa attività, requisito per requisito. Ci sarà quindi un feedback iterativo tra Cliente e Fornitore fino a che non viene raggiunto un accordo.

Un'ulteriore aggiunta è quella di inserire in modo esplicito nel template delle US l'unità di misura e l'effort stimato, fornendo quindi un aiuto per una valutazione esterna ed una possibile comparabilità al di fuori del team originale che lavora sul progetto.

¹⁴ URL: http://agile.csc.ncsu.edu/SEMaterials/tutorials/coffee_maker/

Title: <i>Waiting State</i>			
AccTest: <i>checkOptions0</i>	Priority: 1	(MeasUnit):	Effort (m/d):
F	When the Coffee Maker is not in use it waits for user input. There are six different options of user input: 1) add recipe, 2) delete a recipe, 3) edit a recipe, 4) add inventory, 5) check inventory, and 6) purchase beverage		
Q			
T			

Fig. 10 – US²: principali cambi rispetto la tradizionale US (in blu)

Non si tratta di un cambio apparentemente rilevante, ma la formalizzazione scritta dei requisiti, uno ad uno, incluso anche ciò che il Cliente potrebbe pensare sia *nascosto* (rappresentato spesso dalla parte Q/T) e la creazione anche in bozza della lista delle attività è un avanzamento molto positivo al fine di ridurre possibili future discussioni sulla congruità delle stime.

Pertanto i passi da eseguire sarebbero:

1. Il Cliente fornisce una US² (aspetto F) e la passa al Fornitore
2. Il Fornitore complementa la US² derivando gli aspetti Q/T (laddove possibile ed abbia un senso tecnico nel contesto progettuale) e la rinvia al Cliente
3. Il Cliente valuta la proposta; se ok¹⁵, si passa allo step 4, altrimenti si ritorna allo step 2 con commenti/suggerimenti
4. Il Fornitore traduce le parti F/Q/T in attività con un effort stimato in gg/uu, discutendone con il Cliente, fino a che arrivino ad un punto di accordo. In quel momento, la bozza di WBS – data dalla somma delle WBS parziali, US² per US² – sarà stata prodotta, dove dovranno essere aggiunti alcuni task aggiuntivi per ciascuna iterazione (es: **Sprint**, nel linguaggio di Scrum) riferibili ai task organizzativi e di supporto (quello che in PSU è dato dai task Q/M), se non ancora considerati all'intero delle singole US².

Allora, che cosa c'entrano i PSU in questa discussione? Sarebbe possibile semplicemente adottare questo raffinamento senza considerare una misura di dimensione, ma non sarebbe possibile ancora sapere quale sia la dimensione per un dato requisito e – in aggiunta – del progetto agile stesso.

Altrimenti, i passi aggiuntivi da eseguire sarebbero:

1. Calcolare PSU per ciascuna US² usando le formule sopra illustrate ed inserire i valori di dimensione ed effort nel template delle US²
2. Assegnare tutte le US² per ogni iterazione del progetto
3. Aggiungere i task Q/M necessari per ciascuna iterazione e calcolare i PSU_{QM} addizionali
4. Sommare la dimensione di tutte le US² assegnate ad una iterazione e i PSU_{QM} addizionali al fine di ottenere la dimensione dell'*iterazione* (e relativo effort)
5. Sommare la dimensione complessiva di ciascuna iterazione al fine di ottenere la dimensione del *progetto* (e relativo effort).

¹⁵ Possibili criteri di valutazione potrebbero essere quelli proposti da Mike Cohn, riassunti nell'acronimo **INVEST** [COHN05].

4.10 Alcuni casi di studio

Nella seguente tabella si riportano i principali elementi di alcuni casi di studio ed applicazioni della tecnica PSU.

Rif	Descrizione / Ambito	N.progetti
[RUBI07]	Analisi uso PSU e COSMIC-FFP per stima effort	33
[FERN07]	Valutazione della conversione tra IFPUG Function Point e PSU	33
[BUGL08b]	Analisi uso PSU, IFPUG e COSMIC-FFP per stima effort	33
[BUGL08c]	Uso di PSU per stima del numero di CFP, con attenzione ai NFR	5
[COND10]	Uso di PSU per stima del numero di CFP, con attenzione ai NFR	11

5 Predisporre PSU nella vostra Organizzazione

Dopo aver presentato le assunzioni e la *meccanica* del calcolo dei PSU nella Sezione 4, ora è tempo di discutere come predisporre opportunamente i PSU nella vostra Organizzazione, partendo dai vostri dati di progetto, dato che PSU è una tecnica *open* il cui obiettivo è di permettere innanzitutto un miglioramento interno del processo di dimensionamento & stima prima ancora di essere usato per benchmark di tipo esterno.

Ci sono tre elementi da considerare per il set-up:

1. i range di effort dall'analisi dei task della WBS;
2. i pesi che esprimono la complessità dei task in tali range;
3. i pesi che esprimono la proporzionalità mediana dei task QM rispetto a quelli T.

5.1 Range di effort per i tasks

Primo elemento da stabilire è il numero di range di effort da considerare. Due possibili criteri:

1. un numero prestabilito, fisso di livelli di complessità (ad esempio tree: Alta, Media, Bassa)
2. statisticamente derivato da un'analisi di Pareto.

In entrambi i casi, un campione rappresentativo di WBS dai progetti passati deve essere analizzato, osservando lo 'stilo di diagrammazione' usato dai project manager nel creare tali WBS e la tipica lunghezza per gruppi di attività (per natura, per fase del SLC, ...). I range di esempio (A/M/B) usati per l'esempio di calcolo nella Sezione 4 (Bassa complessità: 1-10 gg/uu; Media complessità: 11-24 gg/uu; Alta complessità: da 25 gg/uu in su) ricadono quindi in questo primo criterio.

Osservando il secondo criterio, sarebbe sufficiente analizzare statisticamente tali dati con l'analisi di Pareto per derivare i range dalla distribuzione dei gg/uu per tali progetti.

In entrambi i casi, una meta-regola dovrebbe essere quella di ottenere una immagine il più rappresentativa possibile dai progetti. Non sarebbe utile scegliere di usare tre range solo perché è un livello di granularità diffusamente applicato nell'analisi statistica. Come detto prima, PSU è una tecnica *open*, principalmente dedicata a fornire un aiuto per miglioramenti interni.

Riguardo le frequenze per aggiornare tali range, questo elemento, diversamente dai pesi di complessità, dovrebbe essere più stabile nel tempo, seguendo una strategia a tendere (*to-be*) partendo dallo stile attuale che i project manager di un'organizzazione seguono nel creare le proprie WBS. Infatti, un prerequisito per usare profittevolmente PSU è quello di avere dati di input (WBS) il più possibile omogenei verso un trend come quello mostrato in Fig.8 relativamente ai range attesi per gli errori di stima. Questa frequenza potrebbe essere – ad esempio – una volta l'anno, ma deve essere calibrata con riferimento al numero di progetti mediamente gestiti per project manager durante un dato periodo: maggiore il numero, più alta la frequenza richiesta per la rivalutazione dei range di effort dalle WBS passate.

La tabella seguente mostra un esempio con 5 possibili revisioni in una Organizzazione dallo start-up (T₁) fino ad un punto di 'maturità' (T₅).

Range di effort (gg/uu)	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Alto	51+	...	25+	...	11+
Medio	19-50	...	11-24	...	4-10
Basso	1-18	...	1-10	...	1-3

Un elemento concorrente che deve essere tenuto debitamente in considerazione è la strategia di ‘minimizzazione’ per ridurre quanto più possibile i task a complessità alta (cfr. la procedura di calcolo dei PSU, step 3b); ciò contribuirà tra due periodi a raffinare direttamente nelle WBS i valori dei range, ma solo se un project manager ha considerato pragmaticamente utile tale raffinamento durante la durata del progetto, altrimenti la complessità dei task rimarrà la stessa.

Gli step da eseguire al fine di ottenere i range di effort (*Pareto Analysis*¹⁶) sono:

1. Raccogliere i dati di effort dei progetti per task, mettendoli in un foglio di calcolo, un progetto per colonna;
2. Ordinarli in ordine crescente, dal più piccolo fino al più grande;
3. Cercare i valori cumulati. Ogni valore di cumulata per categoria rappresenta il conteggio per tale categoria sommato ai conteggi per tutte le categorie più grandi;
4. Creare un istogramma con due serie di dati (data point; % per i valori cumulati derivati dalle frequenze ordinate);
5. Determinare i principali gruppi (numero e range di effort) da tali serie ordinate.

Altre informazioni ‘qualitative’ da analizzare dai dati di progetto al fine di stabilire gli appropriati range sono i valori di massimo, mediana, media aritmetica e minimo per:

- Effort (gg/uu)
- Effort/task

Ecco un esempio:

# Prj (n=11)	Effort (gg/uu)	Task s	Effort/task	Max	Median	Avg	Min
P002	797	165	4.83	100	2.00	4.83	1.00
P005	743	158	4.70	100	2.00	4.70	1.00
P008	886	172	5.15	100	3.00	5.15	1.00
P014	810	156	5.19	100	3.00	5.19	1.00
P020	876	168	5.21	100	3.00	5.21	1.00
P021	723	144	5.02	100	2.00	5.02	1.00
P038	493	191	2.58	50	2.00	2.58	1.00
P039	950	359	2.65	150	2.00	2.65	1.00
P042	931	208	4.48	100	2.00	4.48	1.00
P043	898	206	4.36	100	2.00	4.36	1.00
P044	502	209	2.40	25	2.00	2.40	1.00

con questi valori riassuntivi per gli 11 progetti:

	Effort	Effort/task
Max	150	5.21
Mediana	2.00	4.70
Media Aritm.	4.03	4.23
Min	1	2.40

che mettono in evidenza una WBS alquanto dettagliata ma con alcuni task ad alta complessità che fanno crescere il valor medio (sia in termini assoluti che nel rapporto effort/task).

Contando le frequenze per i valori di effort ordinati, si ottiene la distribuzione seguente (elencati solo i valori non nulli):

¹⁶ È possibile usare l’opzione *Istogramma* dall’add-in di MS-Excel denominato ‘Analysis Tool Pak’.

gg/uu	Freq	Cum. Eff	%	gg/uu	Freq	Cum. Eff	%
1	428	428	20.04%	19	1	2062	96.54%
2	958	1386	64.89%	20	20	2082	97.47%
3	186	1572	73.60%	22	8	2090	97.85%
4	244	1816	85.02%	23	7	2097	98.17%
5	82	1898	88.86%	25	1	2098	98.22%
6	5	1903	89.09%	30	9	2107	98.64%
8	80	1983	92.84%	36	8	2115	99.02%
9	12	1995	93.40%	37	7	2122	99.34%
10	52	2047	95.83%	40	2	2124	99.44%
14	8	2055	96.21%	50	2	2126	99.53%
15	3	2058	96.35%	88	1	2127	99.58%
16	2	2060	96.44%	100	8	2135	99.95%
18	1	2061	96.49%	150	1	2136	100.00%

e il seguente istogramma:

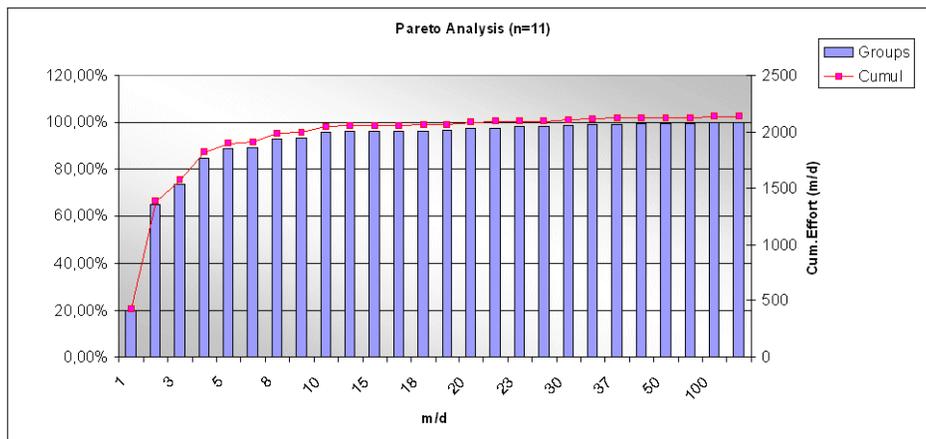


Fig. 11 – Pareto Analysis (Istogramma) con 11 progetti

da cui è possibile derivare quattro gruppi (e relativi range):

Range	Eff (Min)	Eff (Max)
Alto	20	+
Medio-Alto	8	19
Medio-Basso	2	7
Basso	0	1

mentre se un requisito fosse quello di mantenere i tre tipici range (A/M/B), otterremmo:

Range	Eff (Min)	Eff (Max)
Alto	8	+
Medio	3	7
Basso	0	2

5.2 Pesì di Complessità

Dopo aver determinato il numero appropriato di range per classificare la complessità dei task, il passo successivo è quello di determinare i pesi appropriati per tali range. Questa operazione risponde all'obiettivo di determinare periodicamente il miglior set di pesi dei task che permetta –

con i dati attuali del PHD – di stimare nel modo più corretto possibile i prossimi progetti. Si supponga di disporre di 11 progetti con il seguente dettaglio:

progetto	PSU v1.2	Effort*	Effort	MRE	A	M	B
P001	342	1280	1236	-3.56%	3	7	327
P002	172	750	797	5.90%	5	7	153
P003	440	1680	1752	4.11%	4	8	422
P004	359	1648	1504	-9.57%	4	5	345
P005	163	900	743	-21.13%	4	5	149
P006	339	1459	1388	-5.12%	6	6	320
P007	212	980	1055	7.11%	4	8	194
P008	177	947	886	-6.88%	4	5	163
P009	276	1525	1308	-16.59%	6	7	255
P014	161	945	810	-16.67%	4	5	147
P015	266	1345	1200	-12.08%	5	6	249

con i task classificati in accordo al set iniziale di valori di esempio:

Range	Eff (Min)	Eff (Max)	Peso
Alto	25	+	1.8
Medio	11	24	1.4
Basso	0	10	1.0

Il criterio da seguire sarà quello di massimizzare il valore di R^2 ricalcolandolo sui progetti inclusi nel PHD; i pesi saranno modificati ad incrementi crescenti. Questo set di valori può anche essere derivato usando l'analisi di regressione o manualmente, creando una serie di dati con tali incrementi. Si supponga di considerare 30 triple di pesi da verificare, come nella seguente tabella, dove w(8) rappresenta la tripla attualmente adottata:

W	B	M	A	W	B	M	A
1	1,00	1,05	1,10	16	1,00	1,80	2,60
2	1,00	1,10	1,20	17	1,00	1,85	2,70
3	1,00	1,15	1,30	18	1,00	1,90	2,80
4	1,00	1,20	1,40	19	1,00	1,95	2,90
5	1,00	1,25	1,50	20	1,00	2,00	3,00
6	1,00	1,30	1,60	21	1,00	2,05	3,10
7	1,00	1,35	1,70	22	1,00	2,10	3,20
8	1,00	1,40	1,80	23	1,00	2,15	3,30
9	1,00	1,45	1,90	24	1,00	2,20	3,40
10	1,00	1,50	2,00	25	1,00	2,25	3,50
11	1,00	1,55	2,10	26	1,00	2,30	3,60
12	1,00	1,60	2,20	27	1,00	2,35	3,70
13	1,00	1,65	2,30	28	1,00	2,40	3,80
14	1,00	1,70	2,40	29	1,00	2,45	3,90
15	1,00	1,75	2,50	30	1,00	2,50	4,00

I prossimi passi saranno quelli di ricalcolare i PSU per ciascun progetto nella lista con riferimento ad ognuna delle possibili triple di pesi e poi per ciascuna combinazione calcolare il R^2 , ottenendo quale tripla determina la maggior probabilità di previsione per i prossimi progetti.

In dettaglio:

	P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007	P008	P009	P014	P015	R2
w1	338	166	435	355	159	333	207	173	269	157	261	0,9404

w2	338	167	436	355	160	334	208	174	270	158	262	0,9406
w3	339	168	436	356	160	335	209	174	271	158	263	0,9409
w4	340	168	437	357	161	336	210	175	272	159	264	0,9412
w5	340	169	438	357	162	337	210	176	273	160	264	0,9415
w6	341	170	439	358	162	338	211	176	274	160	265	0,9417
w7	342	171	440	359	163	339	212	177	275	161	266	0,9420
w8	342	172	440	359	163	340	213	177	276	161	267	0,9423
w9	343	173	441	360	164	340	214	178	277	162	268	0,9425
w10	344	174	442	361	165	341	214	179	278	163	268	0,9428
w11	344	174	443	361	165	342	215	179	279	163	269	0,9430
w12	345	175	444	362	166	343	216	180	280	164	270	0,9433
w13	345	176	444	362	167	344	217	181	281	165	271	0,9436
w14	346	177	445	363	167	345	218	181	282	165	272	0,9438
w15	347	178	446	364	168	346	218	182	283	166	272	0,9441
w16	347	179	447	364	169	347	219	183	284	167	273	0,9443
w17	348	179	448	365	169	348	220	183	285	167	274	0,9445
w18	349	180	448	366	170	349	221	184	285	168	275	0,9448
w19	349	181	449	366	171	349	222	185	286	169	276	0,9450
w20	350	182	450	367	171	350	222	185	287	169	276	0,9452
w21	351	183	451	368	172	351	223	186	288	170	277	0,9455
w22	351	184	452	368	173	352	224	187	289	171	278	0,9457
w23	352	185	452	369	173	353	225	187	290	171	279	0,9459
w24	353	185	453	370	174	354	226	188	291	172	280	0,9462
w25	353	186	454	370	175	355	226	189	292	173	280	0,9464
w26	354	187	455	371	175	356	227	189	293	173	281	0,9466
w27	355	188	456	372	176	357	228	190	294	174	282	0,9468
w28	355	189	456	372	176	358	229	190	295	174	283	0,9470
w29	356	190	457	373	177	358	230	191	296	175	284	0,9472
w30	357	191	458	374	165	344	210	179	279	163	269	0,9239

dove **w(29)** è la tripla che permette di ottenere il valore di R^2 più alto (0.9472), come anche osservabile nella figura seguente:

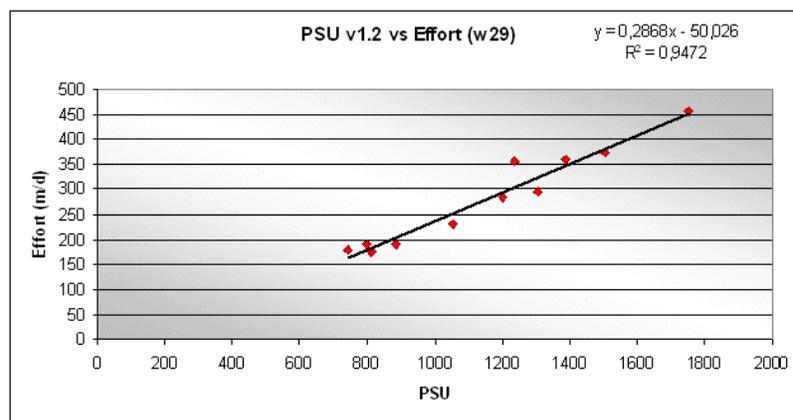


Fig. 12 – Valutazione con i nuovi pesi per i task (combinazione w29)

5.3 Task QM

Ultimo aspetto è quello relativo alla determinazione e alla rivalutazione periodica della proporzionalità tra i task T e QM in termini di dimensione ed effort speso nei progetti. Anche in

questo caso, come nel precedente, andrà eseguita una analisi dei dati del PHD, considerando l'effort complessivo e la sua distribuzione nei task di tipo QM vs T per fasce di PSU. Considerando gli stessi 11 progetti del precedente esempio, ed ordinandoli in modo crescente, è possibile osservare che per tale range di PSU(t), muovendo da 112 fino a 312, i valori mediani e medi per la %PSU(qm) è sufficientemente stabile intorno al 30%.

#	progetto	PSU v1.2	PSU (t)	PSU (qm)	%PSU (t)	%PSU (qm)	Effort
1	P014	161	112	49	69.48%	30.52%	810
2	P005	163	120	43	73.53%	26.47%	743
3	P002	172	130	42	75.79%	24.21%	797
4	P008	177	116	61	65.46%	34.54%	886
5	P007	212	145	68	68.17%	31.83%	1055
6	P015	266	180	86	67.72%	32.28%	1200
7	P009	276	190	86	68.80%	31.20%	1308
8	P006	339	242	98	71.23%	28.77%	1388
9	P001	342	239	103	69.96%	30.04%	1236
10	P004	359	262	97	72.94%	27.06%	1504
11	P003	440	312	128	70.94%	29.06%	1752
	Max	440	312	128	75.79%	34.54%	1752
	Mediana	266.40	180.40	86.00	69.96%	30.04%	1200.00
	Media	264.44	186.22	78.22	70.36%	29.64%	1152.64
	Min	161	112	42	65.46%	24.21%	743

Una osservazione di primo livello da questo dataset ridotto potrebbe essere che la tabella originale delle proporzionalità (sulla sinistra), creata osservando progetti con una dimensione minore durante i periodi precedenti, potrebbe essere raffinata aggiungendo ulteriori livelli per incrementi della dimensione.

PSU _T	P _{QM} (%)		PSU _T	P _{QM} (%)
1-20	10%		1-20	10%
21-40	12%		21-40	12%
41-60	15%	↻	41-60	15%
61+	18%		61-90	18%
			91-120	22%
			121-160	25%
			161+	30%

6 PSU e Stima dell'Effort

La stima del tempo necessario per produrre l'output di una data attività/progetto è pertanto *funzione della unità dimensionale* scelta. Quindi:

$$\text{Effort} = f(\text{dimensione})$$

La funzione f per trasformare una figura temporale (giorni/uomo) per il progetto è derivabile attraverso l'algebra (*analisi di regressione*). Non esiste un tipo di equazione di regressione preferibile in modo predefinito, ma è preferibile verificare alcune ipotesi con più di un modello (es: lineare, esponenziale, logaritmico, ...) ed entrambe con una e più variabili indipendenti (nel primo caso, tipicamente la dimensione, nell'altro caso potrebbe essere la dimensione più il numero dei difetti, il numero dei requisiti, ecc.).

Per stimare con PSU, in funzione delle possibili distribuzioni in diverse implementazioni del numero di task M/Q/T nei progetti, un approccio suggerito è quello di considerare – nel caso di analisi di regressione con più variabili indipendenti – il numero di PSU e il numero di task M/Q/T o solo questi ultimi.

6.1 Project Historical Database (PHD): dati essenziali

Quali sono i dati essenziali necessari per calcolare una stima dell'effort attraverso la tecnica della regressione? Ogni società dovrebbe scegliere le variabili per essa più significative per la classificazione dei progetti e per poterli filtrare con l'obiettivo di ottenere dei gruppi consistenti ed omogenei. Un repository ben noto per i progetti software misurati con FSMM è quello dell'ISBSG (International Software Benchmarking Standards Group - <http://www.isbsg.org/>): la lista dei campi usati nella Release 11 (r11) è disponibile in [ISBS10].

In ogni caso, si suggerisce di considerare due famiglie di dati: Organizzativi e Tecnici, utili per creare – attraverso le query desiderate – cluster omogenei di progetti da usare quale input per la stima dell'effort:

Dati Organizzativi

- Id. del progetto
- Project Manager
- Segmento di Mercato (es: Telecom, Public Sector, ...)
- Area di Progetto nel Segmento di Mercato (es.: Telecom – CRM)
- Prodotto-Tecnologia principale nell'ambito del Segmento di Mercato (es.: SAP/R3 – BSCS – Vantive)
- Tipologia di Progetto (es.: Nuovo Sviluppo, Manutenzione Correttiva, Manutenzione, Evolutiva, ...)
- Software Life Cycle selezionato (es: Waterfall, Spiral, Prototype, ecc.)
- Approccio al SLC selezionato (es: Sashimi, V-Shape, Pure per il Waterfall, ecc.)
- ...

Dati Tecnici

- Unità dimensionale (PSU, FP, COSMIC, #Entities, ...)
- Numero di unità dimensionali (# SU) usando almeno due unità dimensionali (es: PSU, FP, CFP, UCP, ecc.)

- Effort *Stimato* in gg/uu per fase SLC phase (Planning/Control, Analysis/Design, Production, Test, Delivery, PR/CR) e per tipologia task (M/Q/T)
- Effort *Attuale* in gg/uu per fase SLC (Planning/Control, Analysis/Design, Production, Test, Delivery, PR/CR) e per tipologia task (M/Q/T)
- Numero di User Requirements
- Numero di task nel Gantt di progetto, classificati per complessità (A/M/B)

Al fine di eseguire la stima, l'uso del campo “**Ciclo di vita**” quale ulteriore filtro da scegliere per un PM rappresenta solo un altro parametro per la similitudine tra progetti, con lo scopo di scegliere il gruppo di progetti più vicino – in termini di caratteristiche organizzativo/tecniche – a quello che sarà oggetto di stima.

Tecnicamente, la selezione di un ciclo di vita “A” invece che “B”, non impatta *direttamente* la stima. Infatti, l'effort stimato per il nuovo progetto, con ogni ciclo di vita selezionato, ha solo come input la dimensione e l'effort di progetti simili già conclusi e selezionati dal PM per la stima. Inoltre, la verifica dell'affidabilità del sistema previsionale, come indicato in precedenza, viene eseguita attraverso indicatori di controllo quali MRE, MMRE e PRED(0.25).

Un'ulteriore verifica su tale aspetto può essere fatta in applicazioni “chiuse” dell'analisi di regressione, come ad esempio il modello **COCOMO** (*Cost Construction Model*) di Barry Boehm, dove sia nella prima versione (1981) [BOEH81] che nella seconda (1997) [BOEH00] nessuno dei parametri usati è relazionato al tipo di ciclo di vita adottato nel progetto.

6.2 Popolare il PHD

Maggiore il numero di progetti tracciati, più alta la probabilità di poter disporre di un set di progetti rilevanti per stimare opportunamente l'effort necessario per il nuovo progetto. Si suggerisce di disporre di almeno 8-10 progetti per ciascuna tipologia desiderata¹⁷, al fine di poter usare profittevolmente tali dati storici con le curve di regressione.

Nel caso in cui il *Project Historical Database* (PHD) non contenga in un dato momento lo stesso ammontare di tipologie dati dai progetti utili per effettuare una nuova stima, si suggerisce che il Project Manager – in accordo con il processo 6.4 del PMBOK2008 [PMI08] “*Estimate Activity Duration*”, applichi i primi due criteri di stima, elencati nello stesso ordine fornito nella sezione “*Tools & Techniques*”, in dettaglio:

- **Expert Judgement:** “*the judgement of an expert, guided by historical information, should be used where possible. If this expertise is not available, all estimation will be implicitly uncertain and risky*”. Nel nostro caso, con riferimento alla consultazione delle informazioni storiche, il Project Manager può visionare i dati contenuti nel PHD e il relativo MRE/MRRE e PRED(0.25), raccogliendo tutte le informazioni utili a valutare sulla base della propria esperienza e competenza.
- **Analogous Estimating:** “*the estimation according to analogy, also called top-down estimating, indicates the use of values of duration derived from similar activities as a basis for the estimation of durations of future ones. It is often used to estimate project duration, when there is little information details about the project (e.g. in the preliminary project phases). The estimation by analogy is a kind of “expert judgement”*”.

Ad ogni modo, il numero di PSU dovrà essere calcolato sulla base della documentazione disponibile, al fine di popolare il PHD per stime future.

¹⁷ Per ‘Tipologia’ si indicano tutte le caratteristiche selezionate dal PM in un caso specifico dal PHD in relazione alle proprie necessità informative (ciclo di vita, tipo di sviluppo, unità dimensionale, ecc.) da 1 a N possibili filtri nel database.

6.3 Tool per la Stima

Esistono molti tool statistici da poter applicare per scopi di stima. Senza usare tool particolarmente sofisticati, anche MS-Excel possiede delle capacità base utilizzando il diagramma a punti (*scattered diagram*). Un utile add-in può essere l'“*Analysis ToolPak*”¹⁸, che permette di effettuare diverse analisi statistiche (ANOVA, Correlazione, Covarianza, ecc.) tra cui anche l'analisi di Regressione Lineare Multipla.

6.4 Stimare con PSU

Il normale processo di stima considera quale input principale, come detto, la dimensione dei task da eseguire al fine di derivare quanto tempo dovrebbe richiedersi per eseguire tali task. Diversamente da un FSMM come la FPA, usando PSU quale unità dimensionale per i progetti, sembrerebbe che è *il serpente che si morde la coda*: lo Stimatore stimerebbe il valore dell'effort di progetto al fine di derivare lo stesso valore usando l'analisi di regressione?

In questo caso, la normale procedura per la stima dell'effort assumerà un “sapore” differente: infatti, essa rappresenterà un controllo iterativo per lo Stimatore per verificare e tarare il numero iniziale di giorni/uomo derivati calcolando il numero di PSU, come da procedura di calcolo (Sezione 4).

Si supponga di aver selezionato 10 progetti dal vostro PHD (Fig.13), ordinati per MRE% decrescente, riportati su un diagramma a punti e dopo aver calcolato il valore di R^2 usando la regressione lineare:

Prj	PSU	Effort*	Effort	MRE%
P001	42,66	420,35	318,46	31,99%
P008	26,21	146,00	112,00	30,36%
P006	42,10	184,00	149,50	23,08%
P002	119,85	316,00	410,00	22,93%
P005	18,34	147,00	135,20	8,73%
P007	16,75	46,00	49,50	7,07%
P010	89,16	910,00	882,00	3,17%
P009	66,85	244,00	237,00	2,95%
P003	34,60	150,05	149,25	0,54%
P004	22,00	144,00	144,60	0,41%
Max	119,85	910,00	882,00	31,99%
Avg	47,85	270,74	258,75	13,12%
Med	38,35	167,03	149,38	7,90%
Min	16,75	46,00	49,50	0,41%
		Pred(0.10)		60,00%
		Pred(0.15)		60,00%
		Pred(0.20)		60,00%
		Pred(0.25)		80,00%

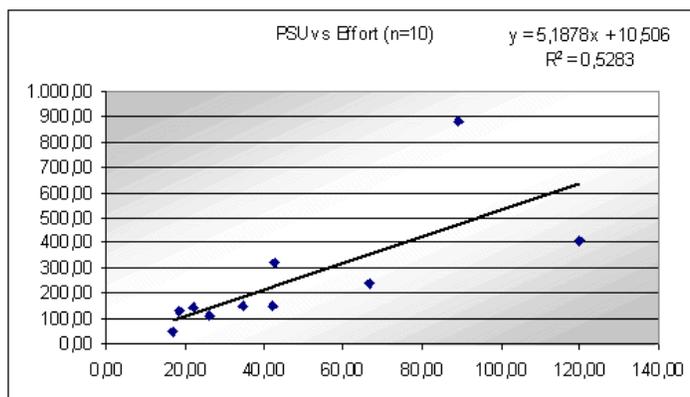


Fig. 13 – Dataset con N=10 progetti e Regressione Lineare ($R^2=52.83\%$)

I progetti con un $MRE\% > 25\%$ sono stati esclusi e dopo si è ricalcolata la curva di regressione con $n=6$ usando sia l'equazione lineare (Fig.14) che quella logaritmica (Fig.15):

¹⁸ <http://office.microsoft.com/en-us/excel-help/about-statistical-analysis-tools-HP005203873.aspx>

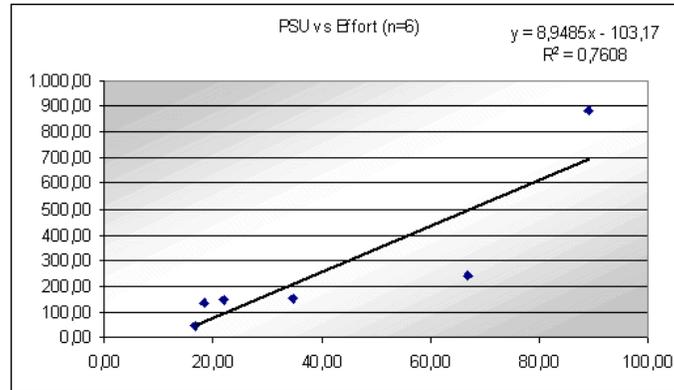


Fig. 14 – Dataset con N=6 progetti e Regression Lineare (R²=76.08%)

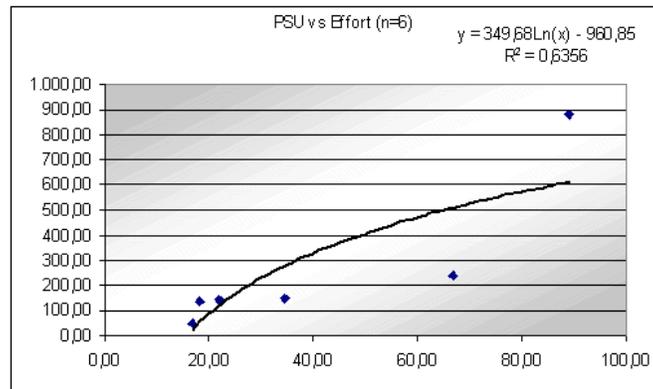


Fig. 15 – Dataset con N=6 progetti e Regressione Logaritmica (R²=63.56%)

Si supponga che lo Stimatore, per un nuovo progetto codificato P011, calcoli una dimensione di 61.34 PSU con un effort di 415 gg/uu. Applicando le due equazioni, il risultato sarà:

Prj	PSU	Effort*	Effort	MRE%	
P011	61,34	415	445,73099		Linear
					a
					b
			478,584		Exponential
					a
					b
					R²
					R²

Fig. 16 – Riassunto per il progetto P011

La domanda è: quale sarà il valore appropriato di gg/uu da stimare per P011? 415 gg/uu, derivato direttamente dal calcolo dei PSU o potrebbe essere più adeguato incrementare tale valore in accordo con l'analisi di regressione, anche se i valori di R² non sono particolarmente alti?

Lo Stimatore – avendo a propria disposizione i diversi valori – deve decidere se mantenere la stima iniziale (415 gg/uu) o modificarla. In questa seconda ipotesi, dovrà ridistribuire nel foglio di calcolo dei PSU i gg/uu da aggiungere/togliere al valore iniziale. Questo cambio può influenzare il numero di PSU. Quindi, il valore rivisitato di PSU sarà applicato nuovamente alle due equazioni di regressioni, derivando 2 nuovi valori stimati e il nuovo R². E così via, lo Stimatore itererà questo calcolo fino ad arrivare al numero di gg/uu che riterrà adeguato al nuovo progetto.

Solo quando il progetto sarà concluso, sarà possibile valutare *a posteriori* con il MRE% la correttezza della stima effettuata.

6.5 Classificazione dei task M/Q/T: alcuni esempi

Nella Sezione 4.3 è stata introdotta una classificazione dei task di progetto in tre possibili categorie:

- **M – Management:** task riferiti al Project Management, tipicamente rinvenibili in quelli che lo standard ISO/IEC 12207 denomina processi organizzativi (*organization processes*);
- **Q – Quality:** task riferiti al Quality Management, Document and Configuration Management, tipicamente rinvenibili in quelli che lo standard ISO/IEC 12207 denomina processi di *supporto* ed *organizzativi* (*support and organization processes*);
- **T – Technical:** task riferiti alle principali attività per lo sviluppo del software, quello che lo standard ISO/IEC 12207 denomina processi *primari* (*primary processes*).

Qui nel seguito si riporta una lista di possibili task di livello più basso da includere sotto le foglie principali M/Q/T nella WBS:

M/Q/T	Task Principale	Sub-Task ₁	Sub-Task ₂
M-Management	Scope	Determine Project Scope & Organization	
		Determine Preliminary Resources	
		Assign Development Staff	
		...	
		Scope Complete (milestone)	
	Control	Reviews	
		Working Progress Check	
		Invoicing Milestones (milestones - multiple)	
		...	
	Configuration Mgmt	Sw Configuration Mgmt Plan	
		Environment Implementation	
		...	
Q - Quality	Project Plan		
	Quality Plan		
	...		
T - Technical	Analysis	Draft Preliminary UR	
		...	
		Review UR	
		Obtain Approval(s)	
		Final Analysis Documentation	
	Design	Draft SRS	
		Review SRS	
		Obtain Approval(s)	
		...	
		Final Design Documentation	
	Construction		
		Develop Code	

		Verify Code			
		Development Complete			
		Baseline Development Environment			
	Testing				
		Develop Test Plan			
		Review Test Plan			
		Baseline Testing documentation			
		Unit Test (UT)	UT execution		
			UT reporting		
			PR Management		
			UT complete (milestone)		
		Integration Test (IT)	IT execution		
			IT reporting		
			PR Management		
			IT complete (milestone)		
		System Test (ST)	ST execution		
			ST reporting		
			PR Management		
	ST complete (milestone)				
	Training				
		Develop Training Specifications			
		Identify training delivery methodology			
		Develop training materials			
		Training materials complete (milestone)			
		Training Sessions (Service)			
	Documentation				
		Develop User Documentation			
		Review User Documentation			
		Develop Installation Manual			
		Review Installation Manual			
Documentation complete (milestone)					
Delivery					
	...				
Post-Delivery					
	...				

7 Conclusioni & Prospettive

Non esiste una sola verità, ma diversi punti di vista concorrenti. Come per tutte le possibili scelte da fare, esisterà un punto di trade-off, sopra o sotto al quale sarà più conveniente adottare una tecnica di stima anticipata o standard. La questione sull'opportunità nell'adottare una tecnica di stima anticipata deriva esclusivamente dal momento in cui tale informazione deve essere disponibile, non sempre coincidente con la fine della fase di Disegno. Ancora, è necessario verificare sempre cosa si sta misurando (*entità*) e rispetto quale *attributo*, perchè non tutte le possibili coppie di misure sono direttamente confrontabili.

La logica della misurazione funzionale, espressa nei metodi FSM (Functional Size Measurement) quali la IFPUG FPA rappresentano assolutamente la giusta direzione verso la quale continuare il percorso. Recuperando tale logica, un sistema di stima anticipata basato su PSU comporta minori costi ma una minore affidabilità del sistema revisionale per il dimensionamento di un progetto. La correlazione tra i risultati di stima prodotti sia da una tecnica standard (sebbene riferibile al prodotto e non al progetto) che da una anticipata produce sicuramente valori appropriati al fine di valutare tale trade-off.

La tecnica dei PSU, creata nel 2003, può essere applicata per stimare futuri progetti di sviluppo, cercando di ottimizzare l'effort per il dimensionamento di un progetto e minimizzando l'errore di stima.

Il 'verso dove' per una prossima versione 2.0 della tecnica risiede nel renderla sempre più oggettiva, eliminando il sistema di pesatura, analogamente a quanto fatto nei metodi FSM con COSMIC.

Una lista di **FAQ** è mantenuta sulla pagina web dei PSU (<http://www.semq.eu/leng/sizestpsu.htm#6>).

--- *Fine del Documento* ---