



**Manuale di Misurazione COSMIC
per ISO 19761**

**Parte 1
Principi, Definizioni & Regole**

**Versione 5.0
Maggio 2020**

Premessa

Gran parte della società moderna dipende dal software e l'importanza di una misurazione del software regolamentata non è mai stata così grande. Il dimensionamento funzionale del software è un mezzo affidabile e coerente di stima, pianificazione e benchmarking delle attività sul software.

Il metodo di misurazione COSMIC è il modo evoluto, moderno e standardizzato di misurare la dimensione funzionale del software. Esso si è formato alla fine degli anni '90, come evoluzione dei precedenti metodi di dimensionamento in Function Point, ed è stato approvato come standard ingegneristico ISO nel 2003.

Il dimensionamento COSMIC è applicabile per dimensionare qualsiasi tipo di software. La metodologia è adatta agli approcci di sviluppo del software agili e scalabili, così come agli approcci tradizionali.

Il Manuale di Misurazione

Il Manuale di Misurazione COSMIC descrive la metodologia fondamentale di misurazione. Questa versione 5.0 snellisce la precedente versione 4.0.2, senza modificarne la sostanza in termini di definizioni, regole e linee guida sulla misurazione. Il manuale consiste di tre parti:

Parte 1: Principi, Definizioni & Regole (17 pagine) (*)

Parte 2: Linee Guida (17 pagine) (*)

Parte 3: Esempi dei concetti e di misurazioni COSMIC (28 pagine)

(*) Le parti 1 e 2 costituiscono l'intero materiale necessario per la certificazione.

Ulteriori spiegazioni, linee guida, traduzioni, esempi pratici ed altre pubblicazioni sono disponibili sul sito web www.cosmic-sizing.org.

Modifiche a questa versione (Maggio 2020)

Eliminato il Principio 10 (duplicato della Regola 24). Premessa modificata per sottolineare le caratteristiche del metodo COSMIC. Correzioni editoriali minori.

Editori:

Alain Abran, Ecole de technologie supérieure – University of Quebec (Canada)

Peter Fagg, Pentad (Regno Unito)

Arlan Lestherhuis (Paesi Bassi)

Altri membri del COSMIC Measurement Practices Committee:

Diana Baklizky (Brasile)

Jean-Marc Desharnais, Ecole de technologie supérieure – University of Quebec (Canada)

Cigdem Gencel, Libera Università di Bolzano (Italia)

Dylan Ren, Measures Technology LLC (Cina)

Bruce Reynolds, Telecote Research (USA)

Hassan Soubra, German University in Cairo (Egitto)

Sylvie Trudel, Université du Québec à Montréal – UQAM (Canada)

Frank Vogelesang, Metri (Paesi Bassi)

Traduzione in italiano a cura di: Luca Santillo, Agile Metrics (Italia)

Copyright 2020. Tutti i diritti riservati. The Common Software Measurement International Consortium (COSMIC). Si concede il permesso di copiare tutto o parte di questo materiale purché le copie non siano fatte o distribuite per scopi commerciali, siano citati il titolo della pubblicazione, il numero di versione e la data e sia data informativa che la copia avviene per concessione del Common Software Measurement International Consortium (COSMIC). Copie di altro genere richiedono un permesso specifico.

Sommario

1. INTRODUZIONE	4
1.1 Scopo del documento.....	4
1.2 Panoramica del metodo.....	4
1.3 Modelli e principi del metodo	4
1.4 Definizioni.....	5
2. PROCESSO DI MISURAZIONE.....	9
3. FASE DI STRATEGIA DELLA MISURAZIONE	9
3.1 Derivare la strategia della misurazione dal modello del contesto del software	9
3.2 Determinare scopo e ambito della misurazione	10
3.3 Identificare i FUR.....	10
3.4 Identificare gli strati	10
3.4.1 Ambito della FSM e strati.....	10
3.4.2 Caratteristiche degli strati	10
3.5 Identificare gli utenti funzionali.....	11
3.6 Identificare i confini del software.....	11
4. FASE DI MAPPATURA.....	11
4.1 Mappare i FUR sul Modello Generale del Software	11
4.2 Identificare i processi funzionali.....	12
4.3 Identificare gli oggetti d'interesse ed i gruppi di dati.....	12
4.4 Identificare i movimenti di dati	12
4.5 Classificare i movimenti di dati	13
5. FASE DI MISURAZIONE	15
5.1 Il processo della Fase di Misurazione.....	15
5.2 Calcolo della dimensione funzionale.....	15
6. PRESENTARE LA MISURAZIONE.....	16
RIFERIMENTI	17

1. INTRODUZIONE

1.1 Scopo del documento

Scopo di questo documento è illustrare i Principi, le Definizioni e le Regole del metodo di Misurazione della Dimensione Funzionale (FSM) COSMIC (il 'Metodo COSMIC'), così come il processo di misurazione COSMIC.

Questa Parte 1 del Manuale di Misurazione COSMIC contiene esclusivamente materiale di riferimento, cioè **cosa** fare, come descritto in ISO 19761 [3]. Per indicazioni sviluppate dal COSMIC sul **come** applicare il metodo COSMIC a diverse situazioni si faccia riferimento alla Parte 2 e per **esempi** si faccia riferimento alla Parte 3. Il COSMIC ha anche pubblicato documenti aggiuntivi per illustrare l'utilizzo del metodo in vari contesti (Agile, Gestionale, Realtime, etc.) e tecnologie (SOA, Mobile, etc.).

1.2 Panoramica del metodo

Il metodo COSMIC implica l'applicazione di un insieme di modelli, principi, regole e processi per misurare i Requisiti Utente Funzionali (o 'FUR, per 'Functional User Requirement) di una data porzione di software.

Il risultato è un 'valore di una quantità' numerico (come definito dall'ISO) che rappresenta la dimensione funzionale di una porzione di software in accordo con il metodo COSMIC. Questo valore numerico appartiene a una scala di tipo razionale: è possibile perciò eseguire operazioni matematiche valide sui suoi valori.

Il metodo COSMIC adotta la definizione ISO di Requisito Utente Funzionale (FUR).

1.3 Modelli e principi del metodo

Il metodo COSMIC si basa su 16 principi di ingegneria del software, categorizzati in due modelli:

Il Modello del Contesto del Software: comprende i principi relativi all'identificazione della natura e della struttura del software oggetto di misurazione, come richiesto dal metodo COSMIC, portando all'identificazione dei suoi FUR.

Il Modello Generale del Software: comprende i principi da applicare ai FUR per estrarre e misurare gli elementi che contribuiscono alla dimensione funzionale nel metodo COSMIC.

PRINCÌPI – Modello del Contesto del Software

1. Un'applicazione software è tipicamente strutturata in strati.
2. Uno strato può contenere una o più porzioni distinte di software.
3. Una porzione di software è descritta dai suoi Requisiti Utente Funzionali (FUR).
4. I FUR sono espressi ad un livello di granularità che esplicita i propri processi funzionali.
5. Una porzione di software fornisce funzionalità ai propri utenti funzionali, come identificati nei FUR.
6. Una porzione di software oggetto di misurazione è definita dall'ambito della misurazione della dimensione funzionale (FSM), il quale è confinato in un singolo strato.
7. L'ambito della FSM definisce i processi funzionali che devono essere misurati e dipende dallo scopo della misurazione.

Il successivo Modello Generale del Software identifica le componenti delle funzionalità che contribuiscono alla dimensione funzionale, come misurata dal metodo COSMIC.

PRINCÌPI – Modello Generale del Software

1. Una porzione di software interagisce con i propri utenti funzionali attraverso un confine e con la memoria persistente all'interno di questo confine.
2. Un processo funzionale consiste di sotto-processi chiamati movimenti di dati.
3. Esistono quattro sotto-tipi di movimenti di dati: Entry, Exit, Read e Write. Ogni sotto-tipo di movimento di dati include qualunque manipolazione dei dati associata ad esso.
4. Un movimento di dati muove un solo gruppo di dati.
5. Un gruppo di dati consiste di un insieme unico di attributi dei dati, che descrive un solo oggetto d'interesse.
6. Ogni processo funzionale è inizializzato da un evento d'innescò, rilevato da un Utente Funzionale che a sua volta inizializza un movimento di dati, chiamato Entry d'innescò.
7. La dimensione funzionale si basa sui tipi degli elementi usati per la misurazione, non sul numero delle occorrenze.
8. La dimensione di un processo funzionale è uguale al numero dei suoi movimenti di dati, dove un movimento di dati ha la dimensione di 1 COSMIC Function Point.
9. La dimensione di una porzione di software è la somma delle dimensioni dei processi funzionali compresi nell'ambito della FSM.

NOTA. I principi sono espressi utilizzando la terminologia del metodo COSMIC.

1.4 Definizioni

In questa sezione:

- si riportano senza modifiche [NdT in ordine alfabetico dei termini originali in inglese, seguiti dai corrispondenti termini tradotti in italiano] le definizioni provenienti dai documenti dell'ISO, ma senza le NOTE ISO, che sono state spostate nel testo principale;
- i vocaboli sottolineati rimandano ad altri termini definiti nella stessa sezione.

application / applicazione

sistema software per raccogliere, salvare, elaborare e presentare dati per mezzo di un computer. [adattato da [4]]

Base Functional Component / Componente Funzionale di Base (BFC)

unità elementare di Requisiti Utente Funzionali definita da e utilizzata da un metodo FSM per scopi di misurazione. [1]

boundary / confine

interfaccia concettuale tra il software oggetto di misurazione e i suoi utenti funzionali.

component / componente

qualsiasi parte di un sistema software che è separata per motivi di architettura software e/o che è stata specificata, progettata o sviluppata separatamente.

control command / comando di controllo

comando che consente agli utenti funzionali umani di controllare il loro utilizzo del software, ma che non implica alcun movimento di dati circa un oggetto d'interesse dei FUR del software oggetto di misurazione.

COSMIC unit of measurement / unità di misura COSMIC

1 CFP (COSMIC Function Point), definito come la dimensione di un singolo movimento di dati.

data attribute / attributo dei dati

la più piccola particella di informazione, in un gruppo di dati identificato, che trasporta un significato dal punto di vista dei Requisiti Utente Funzionali del software. [3]

data group (type) / (tipo di) gruppo di dati

insieme distinto, non vuoto, non ordinato e non ridondante di attributi di dati in cui ogni attributo dei dati incluso descrive un aspetto complementare del medesimo oggetto d'interesse. [3]

data manipulation / manipolazione di dati

qualsiasi elaborazione dei dati diversa da un movimento dei dati in entrata o in uscita da un processo funzionale, o tra un processo funzionale e la memoria persistente. [3]

data movement (type) / (tipo di) movimento di dati

Componente Funzionale di Base che muove un singolo gruppo di dati. [3]

E – abbreviazione per Entry

Entry (type) / (tipo di) Entry

movimento di dati che muove un gruppo di dati da un utente funzionale attraverso il confine nel processo funzionale dove è richiesto. [3]

error/confirmation message / messaggio di errore/conferma

Exit fornito da un processo funzionale a un utente umano che o conferma solamente che i dati inseriti sono stati accettati o solamente che c'è un errore nei dati inseriti.

Exit (type) / (tipo di) Exit

movimento di dati che muove un gruppo di dati da un processo funzionale attraverso il confine all'utente funzionale che lo richiede. [3]

event / evento

qualcosa che avviene.

functional process (type) / (tipo di) processo funzionale

componente elementare di un insieme di Requisiti Utente Funzionali, comprendente un insieme unico, coerente e autonomamente eseguibile di movimenti di dati. [3]

functional process level of granularity / livello di granularità dei processi funzionali

livello di granularità della descrizione di una porzione di software al quale:

- i (tipi di) utenti funzionali sono esseri umani individuali o apparecchi ingegnerizzati o porzioni di software (e non un qualsiasi raggruppamento di questi) E
- avvengono singoli (tipi di) eventi ai quali la porzione di software deve rispondere (a non qualsiasi altro livello di granularità al quale sono definiti gruppi di eventi).

functional size / dimensione funzionale

dimensione del software ottenuta quantificando i Requisiti Utente Funzionali. [1]

Functional Size Measurement (FSM) / Misurazione della Dimensione Funzionale

processo di misurazione della dimensione funzionale. [1]

Functional Size Measurement (FSM) method / metodo di Misurazione della Dimensione Funzionale

implementazione specifica della FSM definita da un insieme di regole, conforme alle caratteristiche obbligatorie dello standard ISO/IEC 14143-1:2007. [1]

functional user / utente funzionale

utente che è mittente e/o destinatario designato dei dati nei Requisiti Utente Funzionali di una porzione di software. [3]

Functional User Requirements (FUR) / Requisiti Utente Funzionali

sottoinsieme dei requisiti utente che descrive cosa deve fare il software, in termini di attività e servizi. [1]

input / input

dati mossi da tutti gli Entry di un dato processo funzionale.

layer / strato

partizione risultante dalla suddivisione funzionale di un sistema software. [3]

level of decomposition / livello di scomposizione

qualsiasi livello risultante dalla suddivisione di una porzione di software in componenti (denominato 'Livello 1', per esempio), successivamente dalla suddivisione delle componenti in sotto-componenti ('Livello 2'), successivamente dalla suddivisione delle sotto-componenti in sotto-sotto-componenti (Livello 3'), etc.

level of granularity / livello di granularità

qualsiasi livello di esplosione della descrizione di una parte qualsiasi di una singola porzione di software (per es. un'affermazione dei suoi requisiti, o una descrizione della sua struttura) tale che, ad ogni ulteriore livello di espansione, la descrizione delle sue funzionalità è ad un livello di dettaglio maggiore ed uniforme.

measurement method / metodo di misurazione

sequenza logica di operazioni, descritte in modo generale, usate nello svolgimento delle misurazioni. [5]

measurement process / processo di misurazione

processo di impianto, pianificazione, svolgimento e valutazione di misurazione del software nel contesto di un progetto più generale o di una struttura di misurazione aziendale. [3]

measurement (strategy) patterns / pattern della (strategia della) misurazione

modello standard applicabile nella misurazione di una porzione di software appartenente a un dato dominio funzionale, che definisce i tipi di utenti funzionali che possono interagire con quel software, il suo livello di scomposizione e i tipi di movimenti dei dati che esso può gestire.

model / modello

descrizione o analogia usata per aiutare a visualizzare un concetto che non può essere osservato direttamente.

OOI – abbreviazione per oggetto d'interesse.

object of interest (type) / (tipo di) oggetto d'interesse

qualsiasi 'cosa' identificata dal punto di vista dei Requisiti Utente Funzionali riguardo alla quale si richiede che il software elabori e/o memorizzi dei dati. [3]

output / output

dati mossi da tutti gli Exit di un dato processo funzionale.

peer software / software alla pari

porzione di software che risiede nel medesimo strato di, e scambia dati con, un'altra porzione di software. [3]

persistent storage / memoria persistente

memoria che consente a un processo funzionale di memorizzare dati al di là del suo tempo di esecuzione e/o che consente a un processo funzionale di reperire dati memorizzati da un altro processo funzionale o da una precedente istanza del medesimo processo funzionale o da qualche altro processo. [3]

purpose of measurement / scopo della misurazione

affermazione che definisce il motivo per cui si svolge una misurazione e a quale fine sarà utilizzato il suo risultato.

R – abbreviazione per Read

Read (type) / Read (tipo di)

movimento di dati che muove un gruppo di dati dalla memoria persistente alla portata del processo funzionale che lo richiede. [3]

scope (of the FSM) / ambito (della FSM)

insieme di Requisiti Utente Funzionali da includere in una specifica istanza di misurazione della dimensione funzionale. [3]

software / software

insieme di istruzioni, dati, procedure ed eventualmente documentazione, operanti come un tutt'uno, volti a soddisfare un insieme specifico di obiettivi, i quali tutti possono descriversi da un punto di vista funzionale attraverso un insieme finito di Requisiti Utente Funzionali, requisiti tecnici e requisiti di qualità.

software system / sistema software

sistema che consiste unicamente di software.

sub-process (type) / (tipo di) sotto-processo

parte di un processo funzionale che o muove dati (nel software da parte di un utente funzionale o fuori del software verso un utente funzionale, o dalla o nella memoria persistente) o che manipola dati.

system / sistema

combinazione di hardware, software e procedure manuali organizzato per raggiungere determinati obiettivi. [adattata da [2]]

triggering Entry (type) / (tipo di) Entry d'innescò

il movimento di dati di Entry di un processo funzionale che muove un gruppo di dati generato da un utente funzionale di cui necessita il processo funzionale per avviare l'elaborazione.

triggering event (type) / (tipo di) evento d'innescò

evento (qualcosa che avviene) che porta un utente funzionale della porzione di software a inizializzare ('innescare') uno o più processi funzionali. [3]

unit of measurement / unità di misura

particolare quantità, definita ed adottata per convenzione, con la quale si confrontano altre quantità della stessa natura per esprimere i loro valori relativamente ad essa. [5]

user / utente

qualsiasi persona o cosa che comunica o interagisce con il software in qualsiasi momento. [3]

value (of a quantity) / valore (di una quantità)

entità di una particolare quantità, generalmente espressa come un'unità di misura moltiplicata per un numero.

W – abbreviazione per Write

Write (type) / (tipo di) Write

movimento di dati che muove un gruppo di dati da un processo funzionale nella memoria persistente dove è richiesto. [3]

X – abbreviazione per Exit

vedi: Exit.

2. PROCESSO DI MISURAZIONE

Il processo di misurazione COSMIC consiste di tre fasi, v. Fig. 2.1:

- Fase di Strategia della Misurazione, in cui si definiscono lo scopo e l'ambito della FSM. Si applica quindi il Modello del Contesto del Software così da definire in modo non ambiguo il software oggetto di misurazione e la misurazione richiesta stessa – vedi Sezione 3.
- Fase di Mappatura, in cui si applica il Modello Generale del Software ai FUR del software oggetto di misurazione per produrre il modello COSMIC del software che può essere misurato – vedi Sezione 4.
- Fase di Misurazione, in cui si assegnano le dimensioni effettive – vedi Sezione 5.

In Sezione 6 si danno le regole relative a come vadano registrate le misurazioni.

La relazione tra le tre fasi del metodo COSMIC è mostrata in Fig. 2.1.

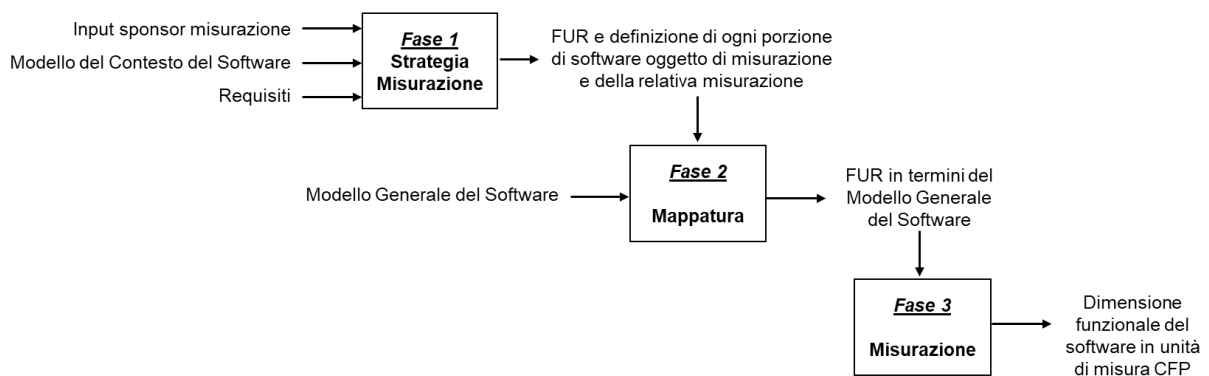


Figura 2.1 – Il processo di misurazione del metodo COSMIC.

3. FASE DI STRATEGIA DELLA MISURAZIONE

3.1 Derivare la strategia della misurazione dal modello del contesto del software

Questa sezione descrive i parametri chiave da considerare nella fase di Strategia della Misurazione prima di cominciare a misurare effettivamente. Le sezioni seguenti forniscono le regole che supportano il misuratore nel corso del processo di determinazione della strategia di misurazione, come mostrato in Fig. 3.1.

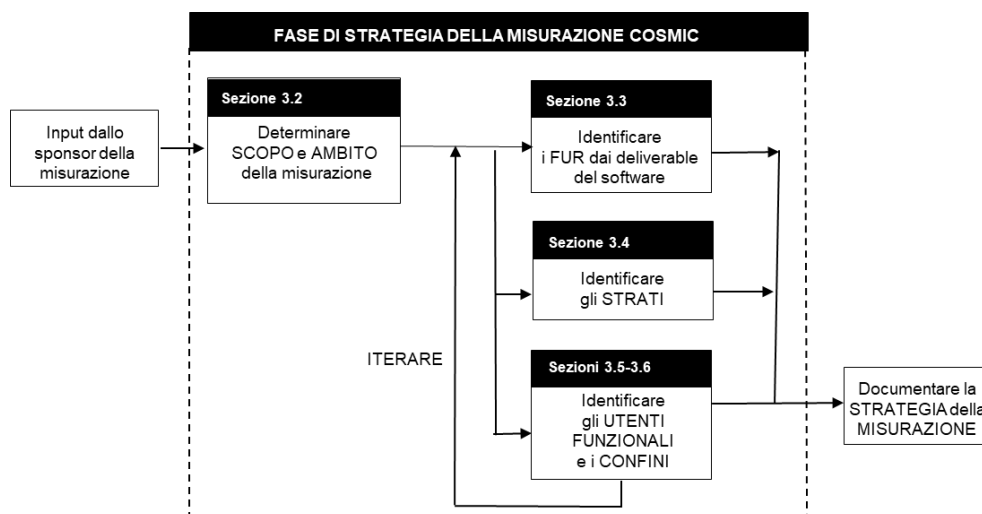


Figura 3.1 – Il processo per determinare la Strategia della Misurazione.

REGOLA 1. Attività della misurazione

La determinazione della dimensione funzionale COSMIC **deve** comprendere tutte le attività e regole descritte nelle Sezioni da 3.2 a 3.6.

3.2 Determinare scopo e ambito della misurazione

REGOLA 2. Scopo e ambito.

Si **devono** determinare lo scopo e l'ambito della FSM prima di avviare una particolare misurazione.

NOTA. Una volta determinato lo scopo della FSM, il processo per determinare l'ambito, gli utenti funzionali, gli strati e i confini può richiedere alcune iterazioni.

3.3 Identificare i FUR

REGOLA 3. Identificazione dei FUR.

I FUR identificati come inclusi nell'ambito della FSM **devono** essere usati come fonte esclusiva dalla quale deve essere misurata la dimensione funzionale del software.

NOTA. Il termine 'FUR' denota quei requisiti utente funzionali che sono pienamente definiti, cosicché sia possibile una misurazione della dimensione funzionale COSMIC.

3.4 Identificare gli strati

3.4.1 Ambito della FSM e strati

Il software può presentare componenti di funzionalità che si trovano in differenti strati del suo ambiente operativo.

REGOLA 4. Se richiesto dallo scopo della misurazione, si **deve** identificare ogni strato di cui sopra.

REGOLA 5. Una singola porzione di software oggetto di misurazione **non deve** avere il proprio ambito definito come esteso oltre più di un solo strato.

NOTA 1. I FUR possono affermare, o implicare, o il misuratore può dedurre, che si applicano a software distribuito in strati diversi o a componenti alla pari distinte, le cui dimensioni vadano misurate separatamente. Ovvero, il misuratore può trovarsi a dimensionare un software esistente, che si presenta distribuito in strati differenti o che consiste di componenti alla pari distinte. In entrambi i casi sono necessarie delle indicazioni che aiutino a stabilire se i FUR del software comprendono uno o più strati o una o più componenti alla pari.

NOTA 2. L'identificazione degli strati è un'attività iterativa. L'esatta identificazione degli strati può essere raffinata con il procedere dell'attività di misurazione.

3.4.2 Caratteristiche degli strati

REGOLA 6. Caratteristiche degli strati.

Gli strati identificati come inclusi nell'ambito della FSM **devono** avere le seguenti caratteristiche:

- a) Il software in ogni strato deve fornire funzionalità ai propri utenti funzionali.
- b) Il software in uno strato subordinato deve fornire servizi funzionali al software in uno strato che utilizza i servizi del primo.
- c) Software che condividono dati con altri software non devono essere considerati come appartenenti a strati differenti, se interpretano in maniera identica gli attributi dei dati che condividono.

3.5 Identificare gli utenti funzionali

REGOLA 7. Utenti funzionali.

Si **devono** identificare tutti gli utenti funzionali che innescano, forniscono informazioni a, o ricevono informazioni da, i processi funzionali nei FUR del software incluso nell'ambito della FSM.

NOTA 1. La precedente regola corregge un *omissis* dello standard ISO 19761, per il quale è in preparazione la relativa correzione.

NOTA 2. Poiché la memoria persistente si trova dal lato del confine del software, essa non è considerata tra gli utenti funzionali del software oggetto di misurazione.

3.6 Identificare i confini del software

REGOLA. Identificazione dei confini.

REGOLA 8. Si **deve** identificare un confine per ogni porzione di software in ogni strato e nell'ambito della FSM.

REGOLA 9. Una volta identificati i confini, ogni FUR incluso nell'ambito della FSM **deve** essere assegnato a una data porzione di software.

4. FASE DI MAPPATURA

4.1 Mappare i FUR sul Modello Generale del Software

La Figura 4.1 mostra i passi del processo per mappare i FUR, come descritti nei deliverable del software disponibili, nella forma richiesta dal Modello Generale del Software COSMIC.

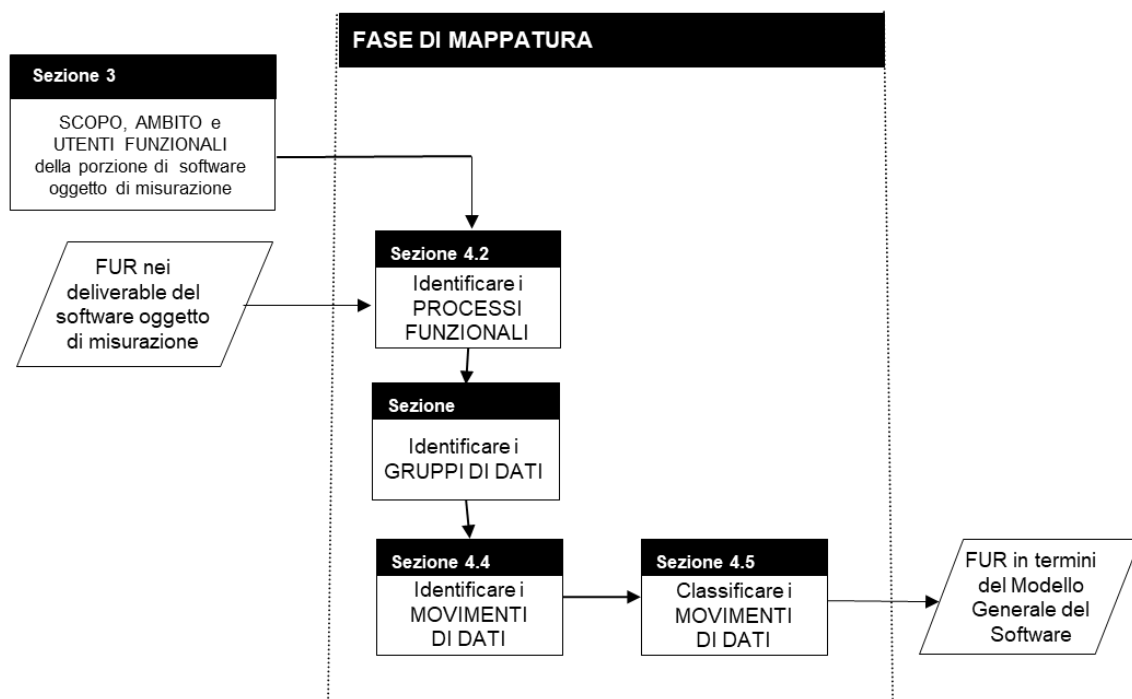


Figura 4.1 – Metodo generale del processo di mappatura COSMIC.

4.2 Identificare i processi funzionali

REGOLA 10. Identificazione dei processi funzionali.

Ogni processo funzionale identificato nell'ambito della FSM **deve**:

- a) derivare da almeno un FUR identificabile,
- b) essere innescato da un movimento di dati di tipo Entry da parte di un utente funzionale, che informa il processo funzionale di aver rilevato un evento d'innescò,
- c) comprendere un minimo di due movimenti di dati, propriamente sempre un Entry più o un Exit o un Write,
- d) appartenere a uno e un solo strato,
- e) risultare completato quando si richiede di raggiungere un punto di temporizzazione asincrona in accordo con i propri FUR.

NOTA 1. Il COSMIC ha successivamente chiarito il punto e) di cui sopra come equivalente alla seguente espressione: '[comprendere] l'insieme di tutti i movimenti di dati, richiesto per soddisfare i propri FUR, per tutte le possibili risposte al suo Entry d'innescò'.

NOTA 2. Il Modello Generale del Software è un modello logico. Un'istanza di un processo funzionale può avviare l'elaborazione prima che un qualsiasi dato sia stato inserito, per es. quando un utente umano clicca su una voce di menu per visualizzare una schermata vuota per l'inserimento di dati.

NOTA 3. In un insieme di FUR, qualsiasi evento che porta un utente funzionale a innescare un processo funzionale:

- non può essere ulteriormente suddiviso per quell'insieme di FUR,
- è o avvenuto o non avvenuto.

4.3 Identificare gli oggetti d'interesse ed i gruppi di dati

REGOLA 11. Identificare gli oggetti d'interesse ed i gruppi di dati.

Ogni gruppo di dati identificato nell'ambito della FSM **deve**:

- a) essere unico e distinguibile tramite la sua raccolta unica di attributi dei dati,
- b) essere direttamente correlato a un solo oggetto d'interesse descritto nei FUR del software.

NOTA 1. Un oggetto d'interesse può essere qualsiasi cosa fisica, così come qualsiasi cosa concettuale, o parte di essa, nel mondo di un utente funzionale.

NOTA 2. Esempi di 'cosa' comprendono, ma non sono limitati a, applicazioni software, esseri umani, sensori o altro hardware.

NOTA 3. Si usa il termine 'oggetto d'interesse' per evitare termini legati a specifici metodi di ingegneria del software. Esso non implica oggetti nel senso utilizzato nei metodi Object Oriented. Analogamente, si evita di usare il termine 'entità' dato il suo utilizzo nella Modellazione dei Dati.

NOTA 4. Costanti o variabili interne al processo funzionale, risultati intermedi in un calcolo o dati memorizzati da un processo funzionale derivanti solo dalla sua particolare implementazione, invece che dai suoi FUR, non sono gruppi di dati.

4.4 Identificare i movimenti di dati

Questo passo consiste nell'identificare i movimenti di dati (Entry, Exit, Read e Write) di ogni processo funzionale. La Figura 4.2 illustra la relazione tra i quattro tipi di movimento di dati, il processo funzionale a cui appartengono e il confine del software oggetto di misurazione.

REGOLA 12. Identificare i movimenti di dati.

Ogni processo funzionale identificato alla sezione 4.2 **deve** suddividersi nei movimenti di dati che lo compongono.

NOTA. Il metodo COSMIC definisce come BFC [vedi Sezione 1.4] il movimento di dati.

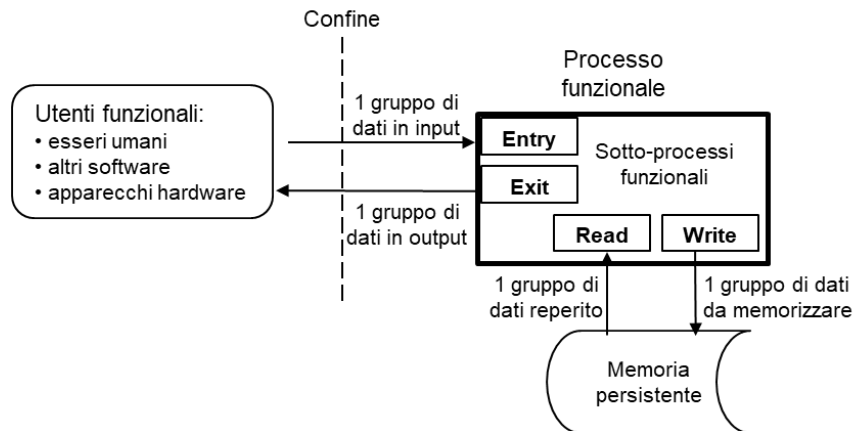


Figura 4.2 – I quattro tipi di movimento di dati e loro relazione con un processo funzionale.

REGOLA 13. Processo Funzionale – Entry singolo.

Per un qualsiasi processo funzionale, si **deve** identificare e contare un singolo movimento di dati di Entry per l’inserimento di tutti i dati descrittivi un singolo oggetto d’interesse che i FUR richiedono di inserire, a meno che i FUR richiedano esplicitamente che i dati descrittivi il medesimo oggetto d’interesse siano inseriti in più di un’occasione nel medesimo processo funzionale.

REGOLA 14. Processo Funzionale – Exit, Read o Write singolo.

Similmente, si **deve** identificare e contare un singolo movimento di dati di Exit, Read o Write per il movimento di tutti i dati descrittivi un singolo oggetto d’interesse che i FUR richiedono di quel tipo (cioè, Exit, Read o Write, rispettivamente), a meno che i FUR richiedano esplicitamente che i dati descrittivi il medesimo oggetto d’interesse siano mossi in più di un’occasione nel medesimo processo funzionale da un movimento di dati dello stesso tipo (cioè, Exit, Read o Write, rispettivamente).

REGOLA 15. Processo Funzionale – Occorrenze.

Se un movimento di dati di un determinato tipo (Entry, Exit, Read o Write) occorre più volte con differenti valori dei medesimi dati quando si esegue un dato processo funzionale, si **deve** identificare e contare un solo movimento di dati di quel tipo in quel processo funzionale.

4.5 Classificare i movimenti di dati

REGOLA 16. Entry.

Un Entry **deve**:

- ricevere un singolo gruppo di dati che ha origine dal lato del confine dell’utente funzionale,
- tenere conto di tutte le manipolazioni di formattazione e presentazione dei dati insieme con tutte le validazioni associate degli attributi dei dati inseriti, fin quando tali manipolazioni non coinvolgano un altro tipo di movimento di dati,

NOTA. Un Entry tiene conto di tutte le manipolazioni che potrebbero essere richieste per validare dei codici oggetto di inserimento o per ottenere le descrizioni associate ad essi. Tuttavia, se si richiedono uno o più Read come parte del processo di validazione, questi si identificano e contano come uno o più distinti movimenti di dati di Read.

- c) includere qualsiasi funzionalità di 'richiesta di ricevere i dati dell'Entry', laddove non sia necessario specificare quali dati si debbano inserire.

REGOLA 17. Exit.

Un Exit **deve**:

- a) inviare attributi di dati da un singolo gruppo di dati al lato del confine dell'utente funzionale,
- b) tenere conto di tutte le manipolazioni di formattazione e presentazione dei dati, inclusa qualsiasi elaborazione necessaria per inviare gli attributi dei dati all'utente funzionale, fin quando tali manipolazioni non coinvolgano un altro tipo di movimento di dati.

REGOLA 18. Read.

Un Read **deve**:

- a) reperire un singolo gruppo di dati dalla memoria persistente,
- b) tenere conto di tutte le elaborazioni logiche e/o calcoli matematici necessari per leggere i dati, fin quando tali manipolazioni non coinvolgano un altro tipo di movimento di dati,
- c) includere qualsiasi funzionalità di 'richiesta di lettura'.

REGOLA 19. Write.

Un Write **deve**:

- a) muovere attributi di dati da un singolo gruppo di dati alla memoria persistente,
- b) tenere conto di tutte le elaborazioni logiche e/o calcoli matematici necessari per creare gli attributi dei dati oggetto di scrittura, fin quando tali manipolazioni non coinvolgano un altro tipo di movimento di dati.

REGOLA 20. Write – Eliminazione.

Il requisito di eliminare un gruppo di dati dalla memoria persistente **deve** essere un singolo movimento di dati di Write.

5. FASE DI MISURAZIONE

5.1 Il processo della Fase di Misurazione

Il metodo generale per misurare una porzione di software quando i suoi FUR sono stati espressi nei termini le Modello Generale del Software COSMIC è sintetizzato in Fig. 5.1.

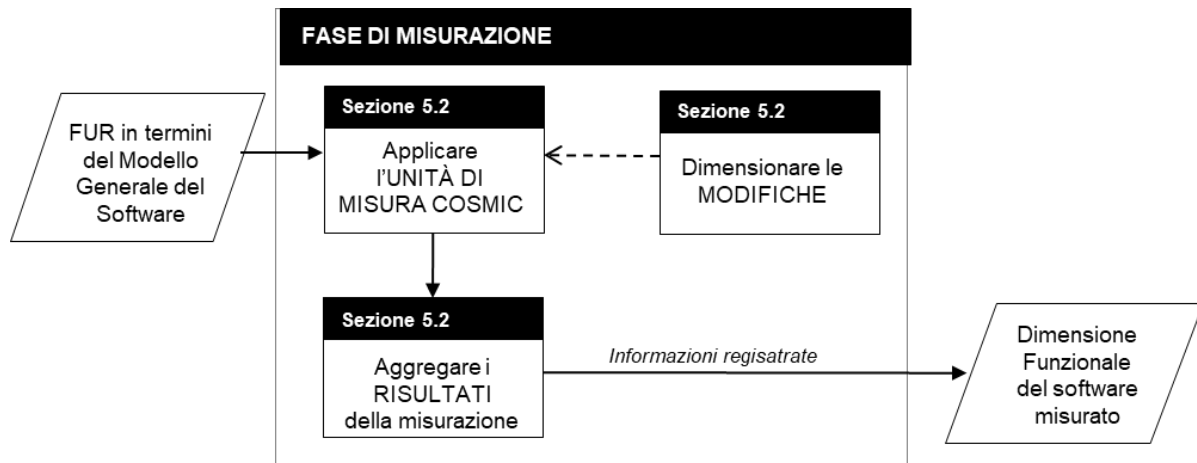


Figura 5.1 – Processo generale della Fase di Misurazione.

5.2 Calcolo della dimensione funzionale

REGOLA 21. Dimensione di un movimento di dati.

Un'unità di misura, 1 CFP¹, **deve** essere assegnata a ciascun movimento di dati (Entry, Exit, Read o Write) identificato in ciascun processo funzionale.

REGOLA 22. Dimensione di un processo funzionale.

I risultati della Regola 21, ottenuti per tutti i movimenti di dati identificati in un dato processo funzionale, **devono** essere aggregati in un singolo valore di dimensione funzionale per quel processo funzionale:

- moltiplicando il numero di movimenti di dati di ciascun tipo per la sua dimensione unitaria,
- sommando le dimensioni dal passo a) per ciascun tipo di movimento di dati nel processo funzionale.

$$\begin{aligned} & \text{Dimensione (processo funzionale)} = \\ & = \Sigma \text{ Dimensione (Entries)} + \Sigma \text{ Dimensione (Exits)} + \Sigma \text{ Dimensione (Reads)} + \Sigma \text{ Dimensione (Writes)} \end{aligned}$$

¹ Precedentemente alla versione 3.0 del metodo COSMIC, l'unità di misura era nota come 'Cfsu' (COSMIC functional size unit).

REGOLA 23. Dimensione funzionale dei FUR identificati per ciascuna porzione di software oggetto di misurazione.

La dimensione di ogni porzione di software oggetto di misurazione in un dato strato **deve** essere ottenuta aggregando le dimensioni dei processi funzionali compresi nei FUR identificati per ogni porzione di software.

NOTA. All'interno di ogni strato identificato, la funzione di aggregazione è pienamente scalabile. Perciò, si può produrre un sottotale per singoli processi funzionali, per singole porzioni di software o per l'intero strato, in funzione dello scopo e dell'ambito della FSM.

REGOLA 24. Dimensione funzionale delle modifiche ai FUR.

All'interno di ogni strato identificato, la dimensione funzionale delle modifiche ai FUR in ogni porzione di software inclusa nell'ambito della FSM **deve** essere calcolata aggregando le dimensioni dei movimenti di dati di impatto corrispondente, secondo la seguente formula:

$$\begin{aligned} \text{Dimensione (modifiche di una porzione di software)} = & \\ & \Sigma \text{ Dimensione (movimenti di dati aggiunti)} + \\ & + \Sigma \text{ Dimensione (movimenti di dati modificati)} + \\ & + \Sigma \text{ Dimensione (movimenti di dati eliminati)} \end{aligned}$$

sommando su tutti i processi funzionali di quella porzione di software.

NOTA. Un movimento di dati si considera 'modificato' se è modificato uno qualsiasi degli attributi del relativo gruppo di o se è richiesta una qualsiasi modifica alla manipolazione di dati associata con il movimento di dati.

6. PRESENTARE LA MISURAZIONE

Occorre presentare il risultato della misurazione e registrarne i dettagli in modo da garantire che tale risultato possa essere sempre interpretabile senza ambiguità.

REGOLA 25. Catalogazione.

Il risultato di una misurazione COSMIC – sui FUR di una porzione di software – conforme alle regole obbligatorie dello standard ISO 19761, **deve** essere etichettato seguendo la seguente convenzione:

CFP (ISO/IEC 19761:2011)

REGOLA 26. Documentare il risultato della misurazione.

La documentazione del risultato di una misurazione COSMIC **deve** includere le seguenti informazioni:

- a) L'identificativo di ogni porzione di software inclusa nell'ambito della FSM (nome e identificativo di versione o configurazione).
- b) Una descrizione dello scopo e dell'ambito della misurazione.
- c) Una descrizione delle relazioni di ogni porzione di software inclusa nell'ambito della FSM con i propri utenti funzionali, sia peer-to-peer, sia tra differenti strati.
- d) La dimensione funzionale di ogni porzione di software inclusa nell'ambito della FSM, calcolata come da Sezione 5.2 e presentata come da Sezione 6.

NOTA. Tale documentazione è necessaria per ogni porzione di software in ogni strato.

RIFERIMENTI

[1] ISO/IEC 14143-1: 2007 Information technology – Software measurement – Functional size measurement – Part 1: Definition of concepts, International Organization for Standardization – ISO, Ginevra, 2017.

[2] ISO/IEC 15288: 2008 Systems and Software Engineering – System Life Cycle Processes, International Organization for Standardization – ISO, Ginevra, 2008.

[3] ISO/IEC 19761: 2011 Software engineering – COSMIC: a functional size measurement method, International Organization for Standardization – ISO, Ginevra, 2011.

[4] ISO/IEC 24570:2005 Software engineering -- NESMA functional size measurement method version 2.1, International Organization for Standardization – ISO, Ginevra, 2010.

[5] ISO Guide 99: 1993, International vocabulary of basic and general terms in metrology (VIM), International Organization for Standardization – ISO, Ginevra, 2019.