

Breve introduzione al modello CMMI

Dott. Jacopo Baldi - email: jacopo@jacopobaldi.it

Dott. Giuseppe Coppola

Indice

Introduzione.....	2
La storia.....	2
La costellazione CMMI.....	3
Approccio Continuo vs Scalare.....	3
I livelli di maturità.....	6
I livelli di capability.....	6
Process Area.....	8
Purpose Statements.....	9
Introductory Notes.....	9
Related Process Areas.....	9
Specific Goals.....	9
Generic Goals.....	10
Specific Practices.....	10
Typical Work Products.....	10
Subpractices.....	10
Generic Practices.....	10
Generic Practice Elaborations.....	10
Elenco delle process area.....	10
Process area comuni.....	11
Process area CMMI for Development.....	12
Process area CMMI for Services.....	12
Process area CMMI for Acquisition.....	12
Valutazione dei risultati.....	13
La metodologia SCAMPI.....	13
Benefici ed adozione.....	14

Il presente documento vuole essere un'introduzione concisa rivolta a coloro che si avvicinano per la prima volta al modello CMMI. Le informazioni contenute in questo testo rappresentano solo in maniera minima l'ampiezza e la complessità del modello originale: la lettura della presente nota deve pertanto essere considerata come l'inizio di un percorso ben più ampio e strutturato.

La documentazione ufficiale circa il CMMI può essere reperita sul sito internet del Software Engineering Institute (<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>).

Introduzione

Capability Maturity Model Integration (CMMI) è un modello per il miglioramento della maturità dei processi orientato allo sviluppo di prodotti e servizi. Può essere utilizzato come guida per il miglioramento di processi sia nell'ambito di gestione dei progetti sia in quello di un'intera organizzazione. CMMI fornisce delle metodologie in grado di fondere funzioni tradizionalmente separate all'interno di un'organizzazione quali: sviluppo di beni e servizi, gestione della qualità e valutazione dei processi.

La storia

Il CMMI è l'evoluzione del Capability Maturity Model (CMM), modello sviluppato dal Software Engineering Institute (SEI) della Carnegie Mellon University orientato alla razionalizzazione del processo di sviluppo del software. Il SEI è stato costituito nel 1984 con l'intento di migliorare le tecniche d'ingegneria del software al fine di incrementare la qualità dei sistemi che sarebbero stati utilizzati dal Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti.

Fin dalla sua prima pubblicazione il CMM ha avuto un'enorme diffusione, dimostrando la sua validità in svariati campi applicativi, non esclusivamente legati al software. L'impiego in settori anche completamente diversi, ha evidenziato i limiti intrinseci del modello, che quindi difficilmente poteva essere applicato in tali campi. La necessità di avere a disposizione delle linee guida puntali hanno portato alla creazione del CMMI che nasce come modello generale, non legato esclusivamente al mondo del software.

La costellazione CMMI

CMMI è una costellazione di pratiche ottimali che possono essere utilizzate da organizzazioni che afferiscono a diverse aree d'attività. Per ogni area è presente un modello preciso che fornisce una metrica di valutazione dei processi e materiale formativo per migliorarla.

Attualmente il CMMI copre tre aree d'interesse: CMMI for Development (CMMI-DEV), CMMI for Service (CMMI-SVC), CMMI for Acquisition (CMMI-ACQ).

CMMI for Development è il modello di riferimento che si occupa dello sviluppo e mantenimento di attività applicate sia a prodotti che a servizi. Organizzazioni appartenenti a diversi ambiti industriali aerospaziale, bancario, computer hardware, computer software, difesa, automobilistico e telecomunicazioni, utilizzano questo modello.

CMMI for Service è un modello che fornisce linee guida circa la gestione e la fornitura di servizi per le organizzazioni che operano in tale campo. Il modello è focalizzato verso i processi di fornitura dei servizi ed integra campi di conoscenza che sono essenziali per il successo dell'attività.

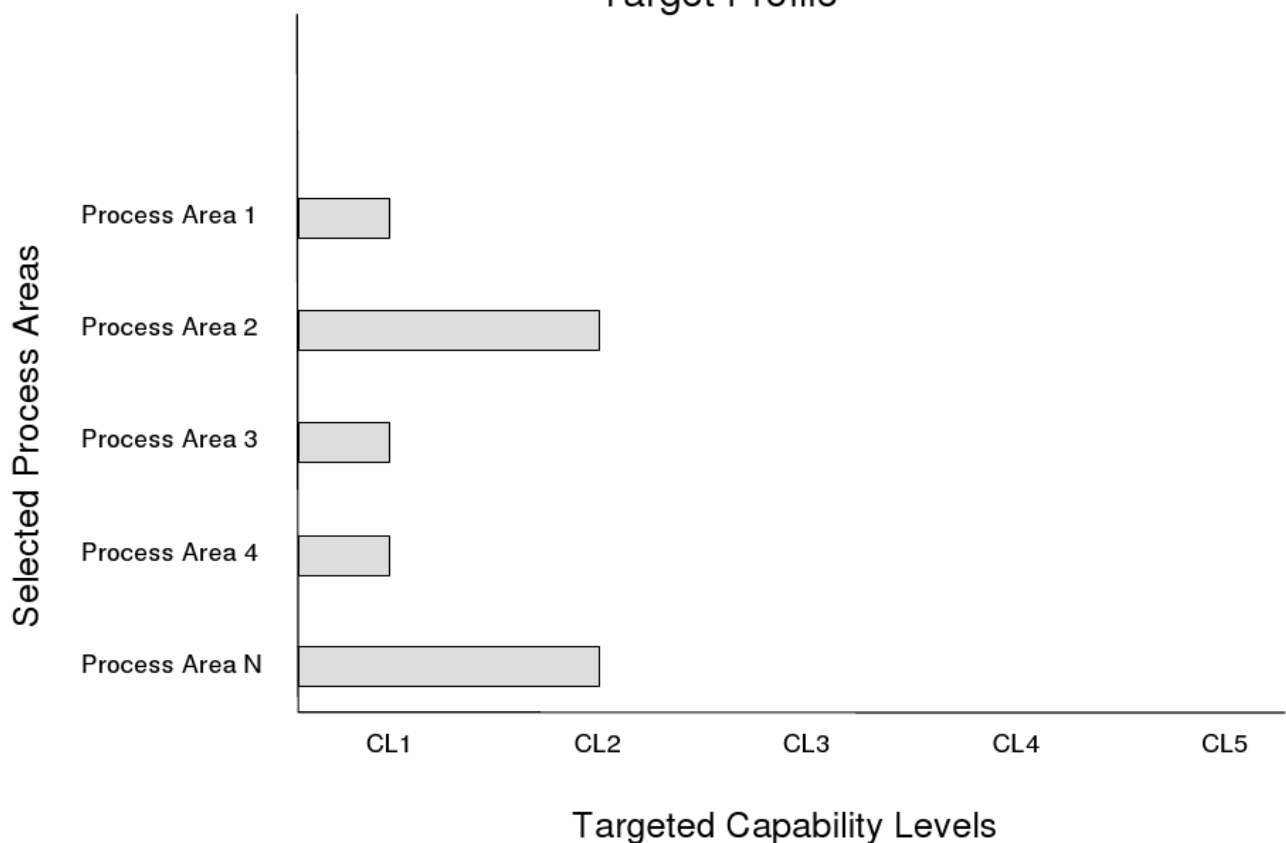
CMMI for Acquisition è un modello che fornisce ad un'organizzazione delle linee guida circa l'acquisizione di beni e servizi. Il modello si focalizza sul processo di acquisizione ed integra campi di conoscenza necessari per un'acquisizione di successo.

Approccio Continuo vs Scalare

Il CMMI fornisce due diversi tipi d'approcci con rispettivi metodi di valutazione: continuo ed a livelli.

La rappresentazione continua (continuous) permette ad un'organizzazione di selezionare una *process area* o un gruppo di process area e di migliorare i processi che ne fanno parte. Questo tipo di rappresentazione utilizza i livelli di *capability* per caratterizzare il miglioramento relativo ad una singola process area.

Continuous Target Profile

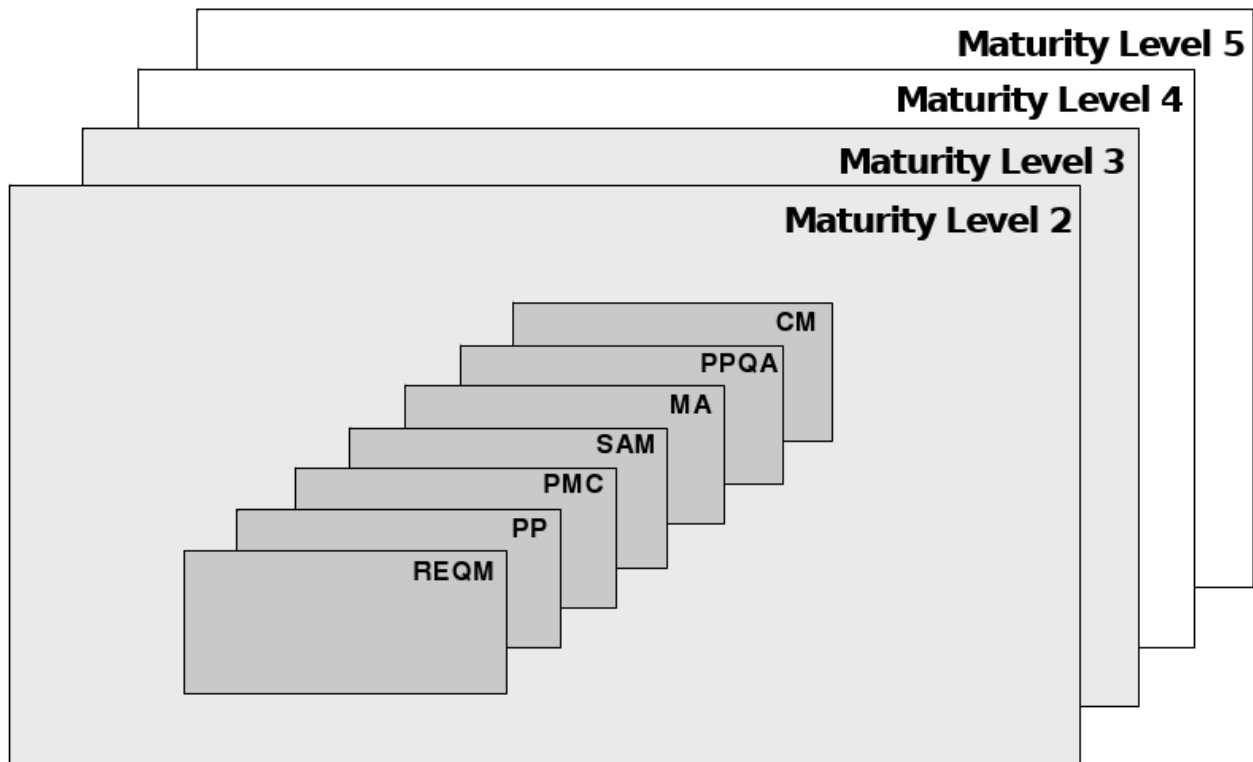


La rappresentazione continua offre la massima flessibilità, permettendo ad un'organizzazione di scegliere se migliorare le performance di un singolo processo oppure se lavorare su più aree allineate asintoticamente agli obiettivi di business perseguiti. Tale rappresentazione permette, inoltre, di migliorare differenti aree ottenendo diversi gradi di risultato.

Generalmente la scelta delle process area su cui intervenire non risulta agevole, in quanto si deve sempre tenere in considerazione le relazioni, più o meno forti, che intercorrono tra l'area su cui si va ad operare e le altre. La rappresentazione continua è la scelta migliore nel caso si conosca approfonditamente la relazione tra la process area su cui si vuole intervenire e le altre process area.

Staged

Selected Maturity Level



La rappresentazione a livelli (staged) utilizza pacchetti predefiniti di più process area per definire un percorso di miglioramento di un'organizzazione. I percorsi di miglioramento sono caratterizzati da livelli di maturità, ogni livello fornisce un insieme di process area ben determinato.

La rappresentazione, quindi, offre un percorso strutturato e sistematico per raggiungere un determinato livello di maturità. Il raggiungimento di un livello assicura il possesso della maturità indispensabile per passaggio al livello successivo.

Se l'organizzazione non possiede le conoscenze necessarie per determinare quali processi necessitano di miglioramenti, l'utilizzo dell'approccio a livelli risulta preferibile in quanto sarà in grado di guidare l'organizzazione in un percorso di perfezionamento che nasce dall'esperienza maturata in decenni di ricerca e sperimentazione.

Il modello CMMI non preclude la possibilità ad un'organizzazione, d'utilizzare in contemporanea entrambi gli approcci sinteticamente riassunti in precedenza; entrambi i percorsi portano sempre allo stesso risultato.

I livelli di maturità

Livello 1: INITIAL - i processi sono caratterizzati da assenza di regole ed in alcuni casi sono sviluppati in modo "caotico". Soltanto pochi processi sono ben definiti ed il successo dei progetti dipende dall'iniziativa individuale.

Livello 2: MANAGED - i processi principali sono in linea di massima ben definiti, in modo da controllarne il costo, i tempi e le funzioni. I risultati dei processi sono riproducibili.

Livello 3: DEFINED - il processo software, sia di tipo organizzativo che di produzione, è documentato e standardizzato. Tutti i progetti di sviluppo e di manutenzione del software sono gestiti in accordo con le procedure e gli standard aziendali.

Livello 4: QUANTITATIVELY MANAGED - vengono raccolte ed analizzate misure dettagliate per ogni processo software. Sia i processi che i prodotti sono studiati e controllati.

Livello 5: OPTIMIZING - i risultati delle misurazioni e l'utilizzo di idee e tecnologie innovative consentono di ottenere il miglioramento continuo dei processi.

I livelli di capability

Livello 0: INCOMPLETE – Non sono implementate tutte le pratiche specifiche e generali corrispondenti al livello 1.

Livello 1: PERFORMED – Sono implementate tutte le pratiche specifiche e generali corrispondenti al livello di capability 1. Potrebbe non riscontrarsi una stabilità nelle performance legate ad aspetti quali qualità, costi e durata.

Livello 2: MANAGED – Il processo viene pianificato, realizzato, monitorato e controllato rispetto ad obiettivi di business predefiniti, in un ambito che può essere rappresentato da uno o più progetti, aree o gruppi.

Livello 3: DEFINED – Il processo viene gestito come versione adattata dallo standard dei processi e dei prodotti dell'organizzazione. Eventuali deviazioni sono valutate ed approvate.

Livello 4: QUANTITATIVELY MANAGED – Il processo viene controllato usando tecniche

quantitative e statistiche. Gli obiettivi di business dell'organizzazione sono controllati attraverso una loro comprensione in termini statistici.

Livello 5: OPTIMIZING – E' un processo migliorativo, in modo incrementale ed innovativo, sulla base della comprensione delle cause comuni di varianza inerenti al processo.

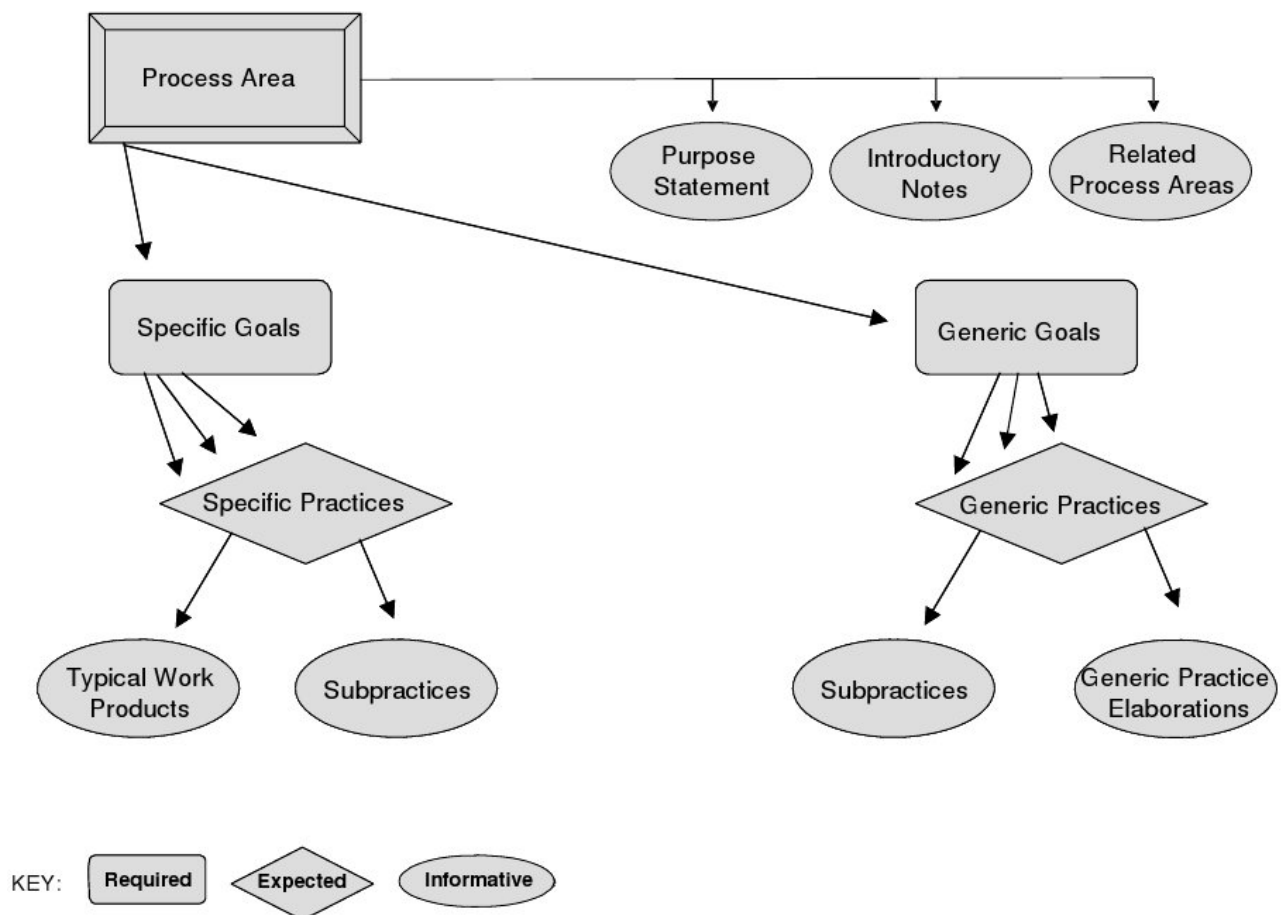
LIVELLO	CONTINUOUS	STAGED
0	Incomplete	NA
1	Performed	Initial
2	Managed	Managed
3	Defined	Defined
4	Quantitatively Managed	Quantitatively Managed
5	Optimizing	Optimizing

	CONTINUOUS	STAGED
Process area	Organizzate in categorie di PA	Organizzate in maturity level (ML)
Misurazione del miglioramento	Attraverso i capability level (CL). Si può misurare la maturità organizzativa o quella di particolari processi dell'organizzazione	Attraverso ML si misura la maturità di un set di processi implementati nell'organizzazione
Livelli	6 CL - da 0 a 5	5 ML - da 1 a 5
Specific practies	Due tipi di SP: base ed avanzate	Un tipo di specific practies (SP): solo base
Generic practies	- organizzate per CL - Applicabili a tutte le PA indipendentemente dal CL	- organizzate per caratteristiche comuni - applicabili solo alle PA di un dato ML

Process Area

Una process area è un gruppo di pratiche (azioni) relazionate, che se implementate collettivamente, portano al completamento di una serie di obiettivi (goal) considerati fondamentali per il miglioramento dell'area. Tipicamente ogni livello di maturità è caratterizzato da process area specifiche.

Per meglio comprendere appieno il modello CMMI e per utilizzarlo vantaggiosamente, è fondamentale descrivere le componenti di ogni Process Area. Tali componenti sono raggruppate in tre categorie: required components, expected components, e informative components.



Required components (RC): descrive ciò che un'organizzazione deve raggiungere per completare una Process Area. I Required Components nel CMMI sono gli Specific e Generic goals; il raggiungimento dei goal è utilizzato per la valutazione base al fine di stabilire se una process area è

stata completata.

Expected components (EC): descrive ciò che un'organizzazione dovrebbe implementare al fine di raggiungere un required component; fungono da guida per chi deve effettivamente implementare i miglioramenti e ottimizzare le valutazioni. Gli expected component includono le specific e generic practices.

Informative components (IC): forniscono particolari che aiutano un'organizzazione sul metodo per approcciarsi ai required ed agli expected components. *Subpractices*, *Typical work products* e *Generic practice elaborations* sono esempi di informative component.

Ogni process area è descritta con un documento di specifica strutturato in sezioni, di seguito andremo a descrivere ciascuna sezione, elencandone le caratteristiche salienti.

Purpose Statements

Descrive l'intento della process area, generalmente è il primo punto che il lettore incontra dopo il nome della PA.

Introductory Notes

In questa sezione vengono descritti in maniera maggiormente particolareggiata, rispetto alla sezione precedente, i concetti fondamentali della process area. Fornisce una spiegazione ricca di dettagli circa gli specific goal e le specific practices.

Related Process Areas

Nella sezione sono descritte le relazioni che intercorrono tra la process area e le altre presenti nel progetto, delineando i collegamenti di alto livello che esistono tra PA.

Specific Goals

Descrivono le uniche caratteristiche che devono essere implementate per soddisfare lo scopo della process area. All'interno della sezione è presente un elenco dei goal da completare, mettendo in evidenza le relazioni che esistono tra questi e le specific practices, prevenendo così fraintendimenti riguardo a cosa ognuno di questi deve soddisfare. I goal specifici sono utilizzati nella fase di valutazione, sono infatti determinati nello stabilire se una PA è stata soddisfatta.

Generic Goals

Un goal è definito generico in quanto lo stesso può essere applicato a più process area. Al suo interno sono descritte le caratteristiche che devono essere presenti per istituzionalizzare i processi, assicurando quindi che questi siano ripetibili e duraturi nel tempo.

Specific Practices

E' la descrizione delle attività che devono essere completate per raggiungere il corrisponde goal specifico. La relazione che esiste tra goal e pratica specifica deve essere concreta e robusta.

Typical Work Products

Forniscono degli esempi di metodi, strumenti e tecniche che possono essere utilizzate a supporto dell'implementazione di una pratica.

Subpractices

E' una descrizione dettagliata che fornisce linee guida per interpretare ed implementare una pratica generica o specifica.

Sono dei suggerimenti circa campi d'azione, che corrispondono a pratiche, forniscono, inoltre, una visione aggiuntiva dell'interno della pratica.

Generic Practices

Sono definite generiche perché la stessa pratica può essere applicata a numerose process area. E' la descrizione di un'attività che è considerata importante per il raggiungimento dell'associato goal generico.

Generic Practice Elaborations

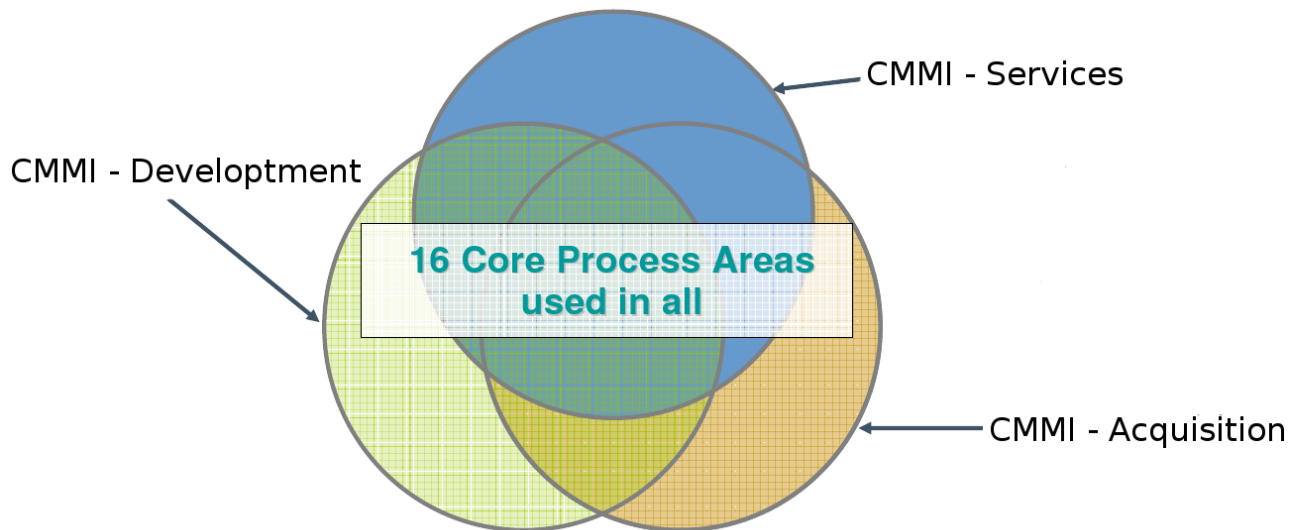
Fornisce le linee guida circa l'applicazione di una pratica generica all'interno del contesto della process area.

Infine all'interno di ciascun documento sono presenti altri campi considerati di supporto alla redazione e comprensione del testo, tra questi ricordiamo: note, esempi e riferimenti bibliografici.

Elenco delle process area

L'obiettivo del modello CMMI oltre a quello di migliorare la qualità dei processi e la

standardizzazione delle pratiche ricorrenti all'interno di processi aziendali. Per questo motivo i tre modelli, precedentemente descritti, condividono numerose process area che sono ritenute trasversali ai processi, sia che questi conducano: ad esempio, alla creazione di software ed alla fornitura di servizi.



Di seguito è riportato l'elenco delle process area suddivise nei tre modelli di CMMI individuati in precedenza.

Process area comuni

Causal Analysis and Resolution (CAR)
Configuration Management (CM)
Decision Analysis and Resolution (DAR)
Integrated Project Management (IPM)
Measurement and Analysis (M&A)
Organizational Innovation and Deployment (OID)
Organizational Process Definition (OPD)
Organizational Process Focus (OPF)
Organizational Process Performance (OPP)
Organizational Training (OT)
Project Monitoring and Control (PMC)
Project Planning (PP)
Process and Product Quality Assurance (PPQA)

Quantitative Project Management (QPM)

Requirements Management (REQM)

Risk Management (RSKM)

Process area CMMI for Development

Product Integration (PI)

Requirements Development (RD)

Supplier Agreement Management (SAM)

Technical Solution (TS)

Validation (VAL)

Verification (VER)

Process area CMMI for Services

Capacity and Availability Management (CAM)

Incident Resolution and Prevention (IRP)

Supplier Agreement Management (SAM)

Service Continuity (SCON)

Service Delivery (SD)

Service System Development (SSD)⁵

Service System Transition (SST)

Strategic Service Management (STSM)

Process area CMMI for Acquisition

Agreement Management (AM)

Acquisition Requirements Development (ARD)

Acquisition Technical Management (ATM)

Acquisition Validation (AVAL)

Acquisition Verification (AVER)

Solicitation and Supplier Agreement Development (SSAD)

Valutazione dei risultati

La valutazione delle metodologie di gestione dei processi è il punto chiave della metodologia CMMI, in quanto permette di ottenere molteplici dati attendibili circa l'operatività dell'organizzazione. I dati ricavati dalle misurazioni rappresentano un valore aggiuntivo fondamentale per qualsiasi organizzazione, in quanto tramite quest'ultimi è possibile ricavare lo stato di salute attuale e pianificare le attività future.

In CMMI tale valutazione può essere determinata tramite due indicatori: il livello di capability e quello di maturità.

Le misurazioni sono eseguite in relazioni a svariate finalità, ed in particolare ricordiamo :

- Determinare il livello di qualità raggiunto dall'organizzazione ed evidenziare eventuali gap da colmare.
- Rendere note all'esterno dell'azienda la correttezza delle pratiche di gestione adottate.
- Soddisfare al meglio le necessità dei clienti

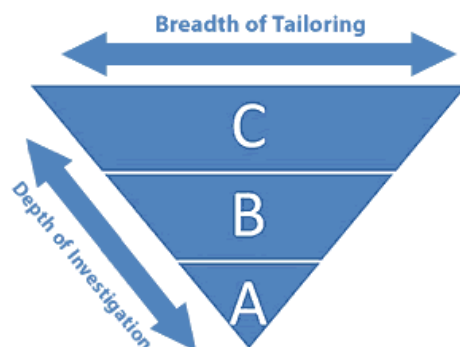
La valutazione delle organizzazioni che utilizzano CMMI deve essere sostanzialmente univoca e non soggettiva; questo la rende conforme ai requisiti definiti nell'Appraisal Requirements for CMMI (ARC). L'ARC è stato progettato per migliorare la coerenza e la confrontabilità dei diversi metodi di valutazione in quanto questi risultano essere generalmente di profondità differenti a seconda della finalità per cui sono richiesti.

La metodologia SCAMPI

Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) è il metodo ufficiale per condurre valutazioni per il modello CMMI.

Il documento di base che definisce il metodo SCAMPI contiene le regole che assicurano e fissano la consistenza dei livelli di valutazione. Il raggiungimento di uno specifico livello di maturità o il completamento di una process area per organizzazioni differenti deve rappresentare e contenere il medesimo obiettivo da conseguire.

Lo SCAMPI include tre famiglie di valutazione: A – B – C.



SCAMPI A è il metodo più rigoroso, nonché l'unico, che fornisce risultati numerici.

La famiglia scampi si è espansa includendo SCAMPI B – C che sono due metodi complementari di quello originario A. Questi due metodi, per definizione, non sono utilizzabili però per la misurazione, ma risultano essere degli strumenti utili solo nel processo di miglioramento e crescita di un'organizzazione.

Di seguito riportiamo la tabella che riassume le caratteristiche principali di ciascuna classe della metodologia SCAMPI.

Caratteristiche	Classe A	Classe B	Classe C
Influenza elementi oggettivi	Alto	Medio	Basso
Fornisce valutazione numerica	Si	No	No
Risorse richieste	Alte	Medie	Basse
Dimensioni del team	Grande	Medio	Piccolo

Benefici ed adozione

L'analisi di dati provenienti da aziende che utilizzano da anni il modello CMMI, a differenti livelli di maturità, evidenzia interessanti vantaggi in numerose aree dell'organizzazione aziendale. Nella tabella sottostante riportiamo i dati ricavati ed analizzati dal SEI.

Categoria	Incremento medio
Costi	34%
Pianificazione	50%
Produttività	61%
Qualità	48%
Soddisfazione del cliente	14%
Ritorno d'investimento	4:1

A conclusione del nostro lavoro riportiamo l'elenco delle più importanti organizzazioni che utilizzano attualmente il modello CMMI.

Accenture	Bank of America	BMW
Boing	Bosch	Ericsson
EDS	Fujitsu	Hitachi
General Motors	IBM	KPMG
Intel	G.P. Morgan	Motorola
Nec	NASA	Nokia
Samsung	Tata	U.S. Air Force
U.S. Army	U.S. Navy	U.S. Treasury Department