

> QUALITA'

> definizione

La qualità è una caratteristica astratta che indica ciò che si desidera che un prodotto abbia, per un prodotto software la qualità è data da soddisfazione del committente, ritorno economico per gli investitori e trade-off tra costo e tempo di esecuzione.

> prodotti e processi

Possiamo distinguere qualità di un prodotto da qualità di un processo.

Il legame è che un prodotto di qualità è difficile da ottenere senza un processo di produzione di qualità, è vero che conta anche l'esperienza degli sviluppatori ma è anche vero che senza un processo maturo è difficile ottenere un buon prodotto. Detto ciò, quando si parla di prodotto, si intende la qualità come l'unione di qualità interne ed esterne, le qualità interne sono fattori tecnici che gli sviluppatori devono rispettare per dare al prodotto le qualità esterne desiderate, mentre le qualità esterne sono quelle caratteristiche tangibili che il prodotto direttamente mostra agli utilizzatori.

Per la qualità di un processo il discorso è più tecnico.

Un processo è di buona qualità se rispetta attributi come prestazioni, stabilità, conformità e capacità.

- **PRESTAZIONI.** Consideriamo le prestazioni in termini di velocità di riproduzione, produttività come impiego di risorse forza-lavoro ed efficienza come risorse strumentali richieste. Con le prestazioni si mira al consumo di risorse per l'obiettivo.
- **STABILITA'.** Consideriamo la stabilità di un processo il comportamento alle variazioni di prestazioni per eventi imprevisti, quindi intendiamo quel processo il cui comportamento è prevedibile in diverse situazioni, sia per cause comuni che per cause eccezionali. Con cause comuni intendiamo qualcosa che può essere previsto perché noto a priori, con cause eccezionali intendiamo invece eventi esterni la cui interazione col processo tende a destabilizzarlo.
- **CONFORMITA'.** Consideriamo la conformità di un processo l'adeguatezza delle risorse necessarie per l'esecuzione delle attività.
- **CAPACITA'.** Consideriamo la capacità di un processo il raggiungimento degli obiettivi preposti, quindi il processo è capace di adempiere agli obiettivi che si vogliono ottenere in termini di tempismo, costi, produttività e qualità. Definiamo quindi il fattore al quale il processo deve essere capace, e si definiscono misure e metriche per la verifica.

> misure e metriche

Sono state introdotte misure e metriche, vediamo cosa sono e la differenza.

Prima di tutto insieme servono a mappare determinate caratteristiche in modo rigoroso e consistente.

Una misura è una funzione $m:A \rightarrow B$ che associa

- ad ogni attributo A di un'osservabile del mondo reale
- un oggetto formale B del mondo matematico.

E' una funzione che trasforma o converte entità del mondo reale in quantità del mondo matematico. Questa trasformazione è necessaria per poter ottenere dati elaborabili da un sistema.

Una metrica invece è una funzione definita sulla misura, che data una coppia di oggetti, indica la distanza tra loro, $m(x,y) = z$, e z è la distanza tra x ed y (che sono due misure).
La misurazione è il processo di rilevamento di una metrica.

Quindi abbiamo visto:

- la misura $m:A \rightarrow B$ che mappa oggetti reali nel mondo matematico;
- la metrica $m(x,y)$ che stabilisce una distanza tra due oggetti del mondo matematico;
- la misurazione, il processo di lettura di una metrica.

> le scale

Altro aspetto legato alle misurazioni, è come prenderle se misurare esplicitamente un valore oppure se assegnarne uno in base all'esperienza di un esperto. Classifichiamo quindi misurazioni oggettive e soggettive.

Le misurazioni vengono prese in base ad una determinata scala di valori, per le misure oggettive abbiamo scale intervallari e ratio, mentre per le misure soggettive abbiamo scale nominali ed ordinali.

Per le misurazioni soggettive abbiamo:

- le scale nominali, sono le più semplici non c'è ordinamento tra i valori e non c'è un senso di grandezza;
- le scale ordinali, oltre ad essere nominali c'è anche ordinamento tra i valori ma manca ancora un senso di grandezza.

Per le misurazioni oggettive abbiamo:

- le scale intervallari, sono liste ordinate di categorie, troviamo un significato di grandezza anche se manca sempre un fattore di proporzionalità tra le classi, conseguenza è la mancanza di significato di operazioni come prodotto e divisione mentre valgono somma e sottrazione;
- le scale ratio, sono il tipo di scala più completo, hanno significato tutte le operazioni aritmetiche, c'è proporzionalità tra le classi e c'è sempre una unità di misura unica ed un elemento iniziale di partenza.

> memo sulla statistica

Media: somma dei valori diviso il numero degli elementi.

Mediana: valore centrale degli elementi.

Moda: valore con più frequenza tra gli elementi.

> valorizzazione

Una misura può essere osservata o calcolata, quando è osservata è ottenuta quantitativamente in maniera oggettiva, vediamo il caso in cui viene calcolata perché si farà uso di modelli, modelli

descrittivi e modelli quantitativi. Nei modelli descrittivi si fornisce una descrizione testuale qualcosa del tipo importante molto importante o critico, mentre nei modelli quantitativi si fornisce un valore numerico derivato da calcoli o trasformazioni tabulari.

> soglie di valori

Per poter rispondere agli obiettivi di qualità ovviamente le metriche devono rientrare in determinate soglie quando si riportano degli osservabili del mondo reale nel mondo matematico. Si procede quindi con lo stabilire determinate soglie di valori entro i quali si considerano raggiunti gli obiettivi di qualità stabiliti, intervalli di successo e soglie di insuccesso. Quando la misurazione entra nella soglia di insuccesso si procederà con iniziative di miglioramento.

Diversamente, con misurazione nell'intervallo di successo il manager potrà decidere che l'intervallo è troppo ampio e quindi procederà nel restringerlo o potrà lasciarlo invariato accettando i valori. Deve sempre regolarsi con la maturità del progetto, più alti saranno i valori per il raggiungimento del fattore qualitativo tanto più il prodotto sarà di qualità.

> collegamento

Dopo aver visto il concetto di qualità, cos'è e come si misura, dopo aver visto il mapping tra mondo reale e mondo matematico, dopo aver visto un accenno di modelli per la valorizzazione delle misure, passiamo ad utilizzare le metriche all'interno di un modello orientato alla qualità, quindi un modello che si basi su concetti, parametri e formalismi e che siano legati da relazioni euristiche basate su risultati empirici del modello.

In sostanza sono strutture logiche che mettono in relazione le misure da considerare sulla base di tre componenti: concetto, parametri, formalismi. Accoppiando la componente risultante da queste caratteristiche con le misurazioni otteniamo un modello di qualità.

Abbiamo due tipi di modelli orientati alla qualità, i modelli strutturati ed i modelli orientati agli obiettivi.

> modelli di qualità

Dall'unione delle caratteristiche qualitative con le misurazioni abbiamo i modelli di qualità, che possono essere strutturati o orientati agli obiettivi.

- I modelli strutturati sono gerarchie di relazioni che partono dalle caratteristiche e finiscono alle misure.
- I modelli orientati agli obiettivi invece sono reti di relazioni tra misure ed obiettivi che si intendono raggiungere.

Le relazioni espresse in un modello sono euristiche, derivano dall'esperienza dell'autore.

> nota l'euristica

Un'euristica è un approccio alla soluzione di un problema che non segue un percorso chiaro ma procede per intuizioni ed allo stato temporaneo delle circostanze. È l'opposto del procedimento algoritmico.

> modelli di qualità strutturati

Sono modelli che esprimono la qualità mediante gerarchie di relazioni che partono dalle caratteristiche ed arrivano alle misure. Questa caratteristica è presente nei modelli di qualità Mc Call e Boehm ad esempio, entrambi cercano di ripartire la descrizione dei manufatti in attributi misurabili singolarmente, quindi preso un certo fattore qualitativo, si procede per suddivisioni successive fino al componente atomico. Ovviamente i fattori qualitativi possono condividere gli stessi componenti atomici, i quali posso sempre essere misurati singolarmente con le giuste metriche. La valutazione diventa l'unione delle singole metriche. Si fanno uso di schemi qualitativi per la scrittura delle euristiche, abbiamo ISO9000, CMM e SPICE.

> Boehm e Mc Call

Sono due modelli di qualità strutturati, perché sviluppano una struttura ad albero che parte dalla caratteristica qualitativa da studiare e finisce con le misure. Entrambi cercano di ripartire la descrizione del manufatto in attributi misurabili singolarmente, la presenza di più o meno attributi misurabili non è indice di più efficacia nel modello e l'accuratezza nelle singole misurazioni sarà l'unica variabile che influenzerà l'accuratezza del modello.

La gerarchia di relazioni secondo il modello di Boehm vede una suddivisione in costrutti primari e secondari dove i costrutti primari saranno quelli direttamente misurabili con delle metriche, mentre il modello di Mc Call vede una suddivisione in uso, fattore e criterio dove uso specificherà la caratteristica qualitativa da studiare, fattore specificherà dei componenti che influenzano una determinata caratteristica qualitativa e criterio specificherà le singole componenti misurabili con una metrica.

> differenze e collegamento

Con i modelli strutturati avevamo tutta la logica scritta per estesa, quindi la gerarchia che lega le caratteristiche e le relazioni che vengono come euristiche da un esperto. In generale il discorso era molto statico, preparato il modello preparate le relazioni si otteneva tutta la struttura logica. Con i modelli orientati agli obiettivi no, qui si parla di orientamento all'obiettivo, quindi un certo ragionamento che conduce all'obiettivo, il goal. Per ottenerlo si valorizzano variabili, quindi metriche, e si considerano opportune necessità, le domande.

Questo iter logico, lo si può esprimere sottoforma di paradigma obiettivi domande metriche, o meglio goal question metric quindi GQM.

Abbiamo quindi un paradigma di ragionamento, in definitiva, perché otteniamo l'obiettivo in seguito ad un certo processo logico che non abbiamo nei modelli strutturati.

Entrambi i modelli sono usati su relazioni euristiche, ma il modello strutturato ha una struttura fissa deducibile con algoritmi. Viceversa il modello orientato agli obiettivi ha una struttura euristica perché viene ogni volta dal ragionamento in base alle circostanze del caso.

> modelli di qualità orientati agli obiettivi

Sono modelli che esprimono la qualità mediante reti di relazioni tra misure ed obiettivi da raggiungere. Questi modelli si basano sul paradigma GQM, un approccio dinamico basato esclusivamente sull'obiettivo mediante un modello che viene personalizzato sul caso in esame.

Si fa uso di un minimo di formalismi come i template per la definizione del goal, quindi si divide il modello in pochi elementi fissi che caratterizzano il paradigma utilizzato.

> GQM

Veniamo ai dettagli. GQM è un paradigma che offre le modalità per la costruzione di modelli flessibili che siano orientati alla qualità. E' un approccio sistematico per la specializzazione degli obiettivi, si basa sulle necessità del progetto e dell'organizzazione e delinea un modello sia per il progetto che per il processo considerando gli aspetti della qualità.

La progettazione di un modello di qualità nel paradigma GQM segue delle linee guida:

1. per ogni quesito, definire uno schema di descrizione;
2. considerare gli obiettivi da raggiungere con i quesiti raccogliendoli in tipologie di pertinenza;
3. per ogni tipologia di quesito individuata, definire ulteriore schema di descrizione;
4. definire degli schemi di interpretazione per i valori che ottenuti con le misurazioni.

Ripetendo quindi in forma discorsiva, si andranno prima a definire tutte le domande del caso, si raccoglieranno per pertinenza, si definirà uno schema di descrizione per ogni pertinenza e si definirà un altro schema per l'interpretazione dei dati raccolti.

L'utilizzo del paradigma porta vantaggi:

1. permette al modello maggiore adeguatezza, consistenza e completezza;
2. permette controllo e valutazione della complessità nel piano di misurazione;
3. permette una definizione di relazione tra attributi da esaminare ed obiettivi di qualità;
4. ricalca la dipendenza tra osservabili ed attributi di qualità;
5. tende ad unificare la figura del progettista con quella del misuratore, dal punto di vista dell'interpretazione dei risultati delle misure.

Come detto il modello viene applicato e personalizzato in base a tutti i fattori del caso, esperienza del personale, esigenze del committente, esigenza dell'organizzazione, etc etc. Nella formalizzazione delle linee guida si sono fatti uso di schemi di descrizione e schemi di interpretazione.

> schema del GQM

Nel paradigma si definisce il goal come l'obiettivo o definizione concettuale della caratteristica da ottenere, si definiscono le question come le informazioni richieste per la valutazione delle iniziative di miglioramento da intraprendere per raggiungere l'obiettivo, e si definiscono le metriche come i dati operativi che devono essere raccolti per rispondere ai quesiti.

> schemi di interpretazione

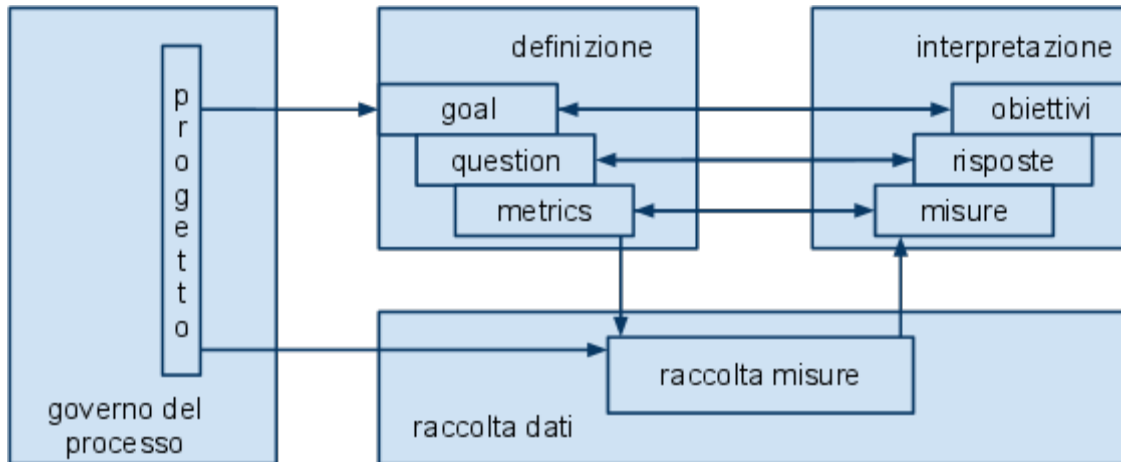
Alle metriche sono associati degli schemi di interpretazione, il loro scopo è supportare l'interpretazione dei dati ottenuti dalla rilevazione delle metriche. Date le risposte ai quesiti individuati, lo schema aiuta a rilevare i punti di debolezza del progetto rispetto alla qualità attesa, aiuta ad individuare l'impatto che la caratteristica misurata con la metrica ha sulla qualità del prodotto finale in modo che il manager possa individuare l'evento che la genera ed intraprendere iniziative di miglioramento.

Un esempio di schema di interpretazione:

- il goal è rilevare i difetti e raggrupparli per classe;
- la question è quante classi di difetti ho rilevato;

- la metrica è il numero delle classi.

> relazione tra schema di definizione e schema di interpretazione



> punto della situazione schemi per GQM

Quindi abbiamo visto l'implementazione del paradigma GQM, abbiamo visto come definire un'entità quindi individuare una caratteristica obiettivo e per ognuna individuare un metodo per captarla, con le giuste domande e metriche.

Abbiamo visto poi come interpretare i dati ottenuti dalle metriche, il paradigma propone lo strumento schemi di interpretazione ed il vantaggio che si trae cioè essere aiutati sia nell'individuare i difetti che nell'individuare l'evento che genera il difetto e l'impatto che il difetto ha sulla qualità del prodotto finale.

> collegamento

Dopo aver visto la definizione formale di GQM, le linee guida, i vantaggi, gli schemi di descrizione ed interpretazione e l'esempio, vediamo più da vicino definizioni di goal question metric.

> goal

E' la componente che si occupa dell'obiettivo qualitativo, il paradigma GQM ci mette a disposizione degli strumenti per la definizione di un goal. In particolare offre un template per la definizione della caratteristica da misurare:

- oggetto, cosa misurare;
- scopo, la finalità;
- prospettiva, quale caratteristica qualitativa considerare di un certo oggetto;
- punto di vista, l'ottica di quale stakeholder utilizzare per approcciarsi all'obiettivo;
- ambiente, il contesto in cui effettuare le misurazioni.

Consideriamo i punti di vista, sono importanti perché il fattore qualitativo cambia di significato a seconda che lo si osservi come utente, sviluppatore o manager:

- per l'utente sono importanti il tempo di consegna e le funzionalità del prodotto;
- per lo sviluppatore sono importanti la qualità, l'adeguatezza delle competenze e la conformità del progetto oltre che tempi di consegna sostenibili;

- per il manager sono importanti il riuso dell'esperienza, la qualità di processo e prodotto e la prevedibilità dei fattori da considerare per l'analisi dei rischi.

Nella formalizzazione del goal è anche importante considerare variabili d'ambiente raggruppate per contesti del personale, del problema, del processo, del prodotto e delle risorse.

Scopo dell'obiettivo, analizziamo a cosa serve andare a definire un goal:

1. caratterizzare, specificare qual'è il prodotto/processo da misurare;
2. valutare, paragonare la qualità di un prodotto/processo con fattori di riferimento;
3. confrontare, paragonare i fattori di qualità di prodotti/processi alternativi per scegliere;
4. predire, predire attributi esterni rilevanti per prodotti/processi mediante analisi delle relazioni tra processi e fattori di riferimento;
5. monitorare, controllare la tendenza dei fattori di qualità di prodotti/processi per stabilire quando è opportuno applicare miglie;rie;
6. controllare, rilevare relazioni casuali che influenzano l'efficacia di un processo;
7. spiegare, ricavare la relazione causa-effetto tra gli attributi di prodotto/processo;
8. migliorare, migliorare uno o più attributi di qualità rispetto ad un valore di riferimento.

> question

Il ruolo delle questions nel paradigma è stabilire un certo livello operativo e raccogliere informazioni sugli obiettivi da raggiungere.

Abbiamo delle categorie di quesiti, quesiti relativi al processo, quesiti relativi al prodotto e quesiti relativi al modello utilizzato, a seconda di cosa si intende raggiungere nel goal per quanto riguarda l'analisi per il miglioramento della qualità. Possiamo classificare in:

- Caratterizzazione del processo: quando si analizza una caratteristica relativa al processo si considerano sia domande sull'uso del modello di processo e l'aderenza con il processo teorico, che domande sull'adeguatezza delle risorse come personale tools e piani.
- Caratterizzazione del prodotto: quando si analizza una caratteristica relativa al prodotto si considerano sia domande su attributi logici e fisici come dimensione e complessità del prodotto finale, che domande sul profilo operativo che dovrà assumere il prodotto.
- Qualità di interesse: quando si analizzano caratteristiche legate al modello di processo, quindi domande sul modello primario, sul modello di conferma facendo il confronto con dati storici raccolti su progetti della stessa organizzazione, e domande sul modello di verifica facendo il confronto con dati raccolti da progetti esterni all'organizzazione.

> metric

Le metriche forniscono dati operativi sui quali basarsi per le considerazioni dell'aspetto qualitativo del progetto. Per la valutazione, possono essere utilizzati confronti con dati analoghi o possono basarsi sulla letteratura.

I confronti possono essere fatti con dati simili di altri sviluppatori dello stesso progetto, con dati ricavati da altri progetti dello stesso ambiente, con dati ricavati da altri progetti della stessa organizzazione o con dati di altri progetti di altre organizzazioni.

> ciclo di vita modello metrico

Il ciclo di vita di uno sviluppo con GQM segue queste fasi:

- definizione degli obiettivi del piano metrico
- progettazione del GQM utilizzando l'esperienza acquisita e le interviste agli stakeholders;
- controlli di verifica e validazione;
- produzione di un piano di misurazioni;
- esecuzione del piano per raccolta dati e misurazioni;
- controllo dei dati raccolti;
- elaborazione dei dati con interpretazioni e rapporti finali;
- analisi ex-post per identificare fattori eventualmente più efficaci.

La verifica agisce sulle domande con controllo di sintassi e semantica, quindi viene rivista la forma affinché sia chiara e non ambigua. La validazione viene fatta con esperti del settore e controlla che non ci siano irregolarità tra domande e risultati attesi. Il piano di misurazione stabilisce come devono essere raccolti i dati, quindi chi quando e come. Infine, l'analisi ex-post ha lo scopo di confermare l'attendibilità dei dati raccolti e validare interpretazioni ed iniziative di miglioramento.

> qualità di interesse

Sono le stesse per prodotti e processi, sono composte da tre livelli:

- un primo livello, il modello primario per la raccolta dei dati su un certo fattore qualitativo;
- un secondo livello, il modello di conferma per l'affidabilità dei dati per confronto con dati di altri progetti della stessa organizzazione;
- un terzo livello, il modello di validità per validare i dati per confronto con dati di altri prodotti presenti sul mercato.

> potenziamento del GQM

Abbiamo visto il paradigma GQM, bisogna considerare che in presenza di molti obiettivi abbiamo un forte aumento delle relazioni e ciò porta ad aumentare la complessità di lettura dei dati. Questo aumento di complessità si riflette sulla comprensibilità del sistema, e tanto più complesso sarà comprendere il sistema tanto meno affidabile sarà l'analisi.

Diretta conseguenza è la riduzione dell'affidabilità dell'analisi qualitativa.

Visti questi problemi, si cerca di superarli cercando di snellire il formalismo dei GQM, due tecniche efficaci dette a complessità crescente, sono mediante l'uso di fogli metrici o tavole di decisione.

> fogli metrici

Una strategia per migliorare la comprensione dei risultati del sistema di qualità, espandendola a potenzialmente tutti gli stakeholders, è con i fogli metrici. Sono strutture logiche che mettono in relazione i fattori di qualità con le misure effettuate e relative verifiche, sono tabelle quindi che rispecchiano gli obiettivi per ciascun fattore di qualità. Ogni tabella sarà relativa ad un goal GQM.

Il foglio metrico è strutturato in quattro quadranti: quality focus, baseline hypothesis, variation

factor, baseline impact. Quindi:

- quality focus: contiene quesiti e metriche del modello primario (memo: il modello primario fa parte dello schema per la specifica delle qualità di interesse e rappresenta ciò che si intende valutare);
- baseline hypothesis: contiene quesiti e metriche dei modelli di conferma e validità (memo: i modelli citati vengono dallo schema per la specifica delle qualità di interesse, rispettivamente rappresentano specifiche per confermare l'affidabilità e la validità dei risultati del modello primario);
- variation factor: contiene quesiti e metriche per la caratterizzazione di processo e prodotto;
- baseline impact: contiene la descrizione delle relazioni tra fattori di variazione e metriche del quality focus.

Il foglio metrico consente ulteriori controlli per la consistenza di un GQM, grazie alla suddivisione in quattro aree è possibile associare più controlli al fattore qualitativo da considerare, grazie alle baseline hypothesis. Possiamo assegnare più fattori di variazione ad ogni panoramica dello stato del modello, più variation factor per ogni baseline impact, ed ogni baseline impact ha più ipotesi in verifiche e controlli.

Quindi abbiamo un carattere di qualità da studiare, sia su processo che su prodotto, abbiamo una serie di test di consistenza e verifica per ogni carattere di qualità, abbiamo una serie di fattori di variazione che delineano l'impatto sul prodotto o processo del carattere qualitativo ed abbiamo una serie di alternative di test di verifica e validazione per ogni panoramica che mostra l'impatto del fattore sul prodotto finale.

Un punto negativo di questo approccio è che ci manca ancora una interpretazione delle misure, continua a persistere il problema della complessità nella lettura dei risultati anche se c'è un ragionamento molto più complesso.

La tabella:

fattore	variazioni
ipotesi	impatto

1. quality focus: quesiti e metriche del modello primario
2. variation factor: quesiti e metriche per la conformità del processo;
3. baseline hypothesis: quesiti e metriche dei modelli di conferma e validità;
4. baseline impact: relazione tra i fattori di variazione e le metriche del quality focus.

> tavole di decisione

Le tavole di decisione superano il problema della complessità dell'interpretazione dei risultati nei casi di molti attributi e molte relazioni. Questa tecnica utilizza una struttura simile a quella usata per i fogli metrici ma la riorganizza, vede quattro entità condizioni, stati, attività, regole. Semplificando l'organizzazione si semplifica l'interpretazione dei risultati delle misurazioni per l'individuazione dell'attività di miglioramento più adatta.

Le entità individuate in questa tecnica sono:

- le condizioni, raggruppano le baseline hypothesis e le variation factor dei fogli metrici;

- gli stati, sono combinazioni di valori che possono assumere le condizioni e rappresentano ciò che nei fogli metrici erano le baseline impact;
- le attività, rappresentano le iniziative di miglioramento;
- le regole, rappresentano le regole di decisione per le iniziative di miglioramento.

Le tavole di decisione comportano vantaggi, permettono più completezza, correttezza, assenze di ambiguità, assenze di ridondanza e permettono la possibilità di semplificazione.

Uno svantaggio invece è la difficoltà per la formulazione e per la scrittura, date n condizioni avremo 2^n regole di decisione.

La tabella:

condizioni	stati
attività	regole

1. condizioni: baseline hypothesis + variation factor;
2. stati: baseline impact;
3. attività: componenti necessarie per le iniziative di miglioramento;
4. regole: valore aggiunto rispetto ai fogli metrici, sono le iniziative di miglioramento.

> miglioramento continuo dei processi

Il processo di sviluppo software segue un carattere uomo-centrico, migliora con l'esperienza acquisita e le nuove conoscenze, perciò è importante anche una successiva fase di continuo miglioramento della qualità. Abbiamo degli schemi per pianificare le successive iniziative di miglioramento della qualità, come ISO9000, CMM, SPICE.

Al loro interno, una strategia per il raggiungimento del livello di qualità prefissato è con l'uso di paradigmi, come TQM o QIP.

> ISO9000

Costituisce una serie di standard internazionali per la gestione qualitativa di un progetto, non sono standard relativi ad una precisa attività ma possono essere applicati in diversi campi. Lo scopo è di permettere:

- ai clienti, di valutare ed essere garantiti sulle capacità di un produttore di fornire prodotti e servizi di qualità;
- ai produttori, di valutare ed essere garantiti sulla propria capacità di rispondere alle esigenze del mercato e di migliorarsi continuamente.

Chi ne fa uso deve dotarsi di un sistema di qualità che stabilisca le modalità di valutazione e controllo dei processi di produzione.

L'ISO9000 definisce diverse norme per i sistemi di qualità. Una norma è un documento prodotto da un organismo riconosciuto e stabilisce ordine ed uniformità all'interno di un contesto.

> SPICE

Il modello SPICE viene dall'iso eic 15504, mira al miglioramento della comprensione dei

processi software che operano nell'organizzazione e determina dei livelli di capacità per gli stessi.

Nel modello vengono classificati tutti i processi in cinque categorie:

1. fornitore-committente, processi che regolano l'interazione con il committente e relative soddisfazioni;
2. ingegneristici, specifica, progettazione ed implementazione di sistemi di prodotti software;
3. progetti, processi di produzione e controllo nell'esecuzione;
4. supporto, continuo supporto per tutta l'esecuzione per assicurare la loro efficacia;
5. organizzazione, risorse ed obiettivi di business da raggiungere.

I livelli di capacità citati in questo modello sono relativi al singolo processo, costituiscono un indicatore di qualità ed abbiamo sei valori da poter assegnare a seconda della maturità del processo osservato:

0. non eseguito: non sono identificabili risultati parziali o finali del progetto;
1. eseguito informalmente: le pratiche di base in genere sono eseguite anche se non sono sempre rigorosamente pianificate e monitorate, i risultati parziali o finali sono identificabili;
2. pianificato: le pratiche di base sono pianificate e monitorate, i risultati sono conformi agli standard;
3. ben definito: le pratiche di base sono eseguite con un processo che è specializzazione di un processo standard approvato;
4. quantitativamente controllato: le misure sono raccolte ed analizzate, è possibile capire e stimare le prestazioni del progetto;
5. migliorato continuamente: obiettivi di efficacia ed efficienza sono sempre definiti sulla base degli obiettivi di business, il miglioramento è eseguito sulla base di misure raccolte.

> CMM

Il modello CMM, capability maturity model, si basa sulla continua valutazione dei processi. Prevede tre classi di valutazione dalle quali prende il nome appunto, le classi sono capacità performance e maturità:

- la capacità di un processo software è un metodo per predire il risultato più probabile in progetti futuri;
- le performance sono il risultato raggiunto dall'esecuzione di un processo;
- la maturità esprime l'efficacia di un processo dedotta con misurazioni.

Il suo uso è adatto per casi di riesame per l'identificazione dei punti di forza e debolezza all'interno di un'organizzazione, per la valutazione di servizi e prodotti, e come guida per il miglioramento del processo attraverso l'analisi delle misure.

Il modello prevede cinque livelli di maturità, come stadi per la maturazione di un processo, che sono iniziale ripetibile definito gestito ed ottimizzato:

1. iniziale, il processo non è ben definito, il successo della sua esecuzione dipende solo dall'abilità degli sviluppatori;
2. ripetibile, il processo è sufficientemente disciplinato per essere ripetibile, sono state pianificate solo attività di base come traccia dei costi e schedulazione delle funzionalità;
3. definito, il processo è conforme agli standard e solo le attività di ingegneria e gestione

sono documentate;

4. gestito, il processo è stato analizzato e sono state raccolte misurazioni per processi e prodotti;
5. ottimizzato, il processo è in continuo miglioramento con analisi post-mortem ed opportunità ad innovazioni tecnologiche.

Dal modello CMM deriva il modello CMMI, che considera sempre i cinque livelli di maturità ma in un modello che si compone di due parti, ad una parte statica viene associata una parte in continua evoluzione.

> TQM

La qualità è vista come eccellenza, e tutte le persone coinvolte nell'organizzazione devono collaborare per migliorarla in un processo continuo e senza fine. Il TQM tende ad istituzionalizzare l'obiettivo soddisfazione del committente con un ciclo continuo di qualità, esperimenti di progettazione e controllo, prima di arrivare al prodotto finale.

> QIP

E' acronimo di quality improvement paradigm è un paradigma per il continuo miglioramento dei processi. Prevede tre attività: caratterizzazione e comprensione, definizione degli obiettivi e selezione del processo, dove:

- caratterizzazione e comprensione si riferisce alle caratteristiche del progetto e dell'ambiente in cui esso si svolge;
- definizione degli obiettivi si riferisce agli obiettivi che sono indicativi per le esigenze del contesto e del progetto in esame;
- selezione del processo si riferisce a modelli di processo, metodi e tools che sono da migliorare considerando la coerenza da mantenere con gli obiettivi scelti.

I principi base sono l'esecuzione, l'analisi e la pacchettizzazione:

- l'esecuzione riguarda l'attivazione del processo in accordo con i goal definiti;
- l'analisi riguarda le misure raccolte con il fine di determinare quali azioni correttive applicare;
- la pacchettizzazione riguarda come ricavare lezioni dai dati finali di un progetto, quindi trasformare i risultati in esperienza sottoforma di lezioni e riutilizzare questi dati in progetti futuri.

> esempio gqm

si parte dal template obiettivo scopo prospettiva punto di vista ambiente.

goal 1 - template

analizzare l'esperienza di uno sviluppatore
con lo scopo di valutare il personale
rispetto alle prestazioni
con il punto di vista di un manager
in ambiente lavorativo

q1: a quanti progetti ha già lavorato?

m1: numero di progetti ai quali ha già lavorato

q2: qual'è il livello di abilità nel programmare?

m21: numero linguaggi conosciuti

m22: esperienza con i linguaggi di programmazione basso medio alto

m23: esperienza con il dominio applicativo basso medio alto

q3: qual'è il livello di esperienza nel lavorare in team?

m31: livello basso medio alto

m32: numero ore in qualità di responsabile

q4: cosa ne pensa di lavorare in team?

m4: d'accordo, poco d'accordo, preferisco lavorare solo