

Test Maturity Model integration (TMMi[®])

Linee guida per il test process improvement

Versione 2.0

#SuccessWithTMMi

AUTORE: ERIK VAN VEENENDAAL

Il Test Maturity Model integration (TMMi) è stato sviluppato dalla TMMi Foundation come linea guida e modello di riferimento per il test process improvement. Utilizzando il TMMi, le organizzazioni possono far valutare in modo obiettivo i propri processi di test da assessor accreditati, migliorare le proprie pratiche di test e ottenere una certificazione formale quando risultano conformi ai requisiti previsti.

Questo documento fornisce la descrizione completa e dettagliata del TMMi versione 2.0. Il documento è organizzato in tre parti principali.

Parte Prima – Panoramica e struttura del modello

La Parte Prima è composta da tre capitoli:

- Capitolo 1 – “Test Maturity Model integration”
Descrive il contesto e la storia del TMMi, le fonti principali utilizzate durante il suo sviluppo e lo scopo del modello.
- Capitolo 2 – “Livelli di Maturità TMMi”
Fornisce una panoramica dei cinque livelli di maturità, incluse le descrizioni delle Aree di Processo associate.
- Capitolo 3 – “Struttura del TMMi”
Illustra i componenti delle Aree di Processo del TMMi e presenta una panoramica della relazione tra le Aree di Processo del TMMi e le Aree di Pratica del CMMI.

Parte Seconda – Le Aree di Processo

La Parte Seconda, intitolata “Le Aree di Processo”, è composta da sedici sezioni, una per ciascuna Area di Processo del TMMi. Le sezioni sono organizzate per livello di maturità. Ogni sezione comprende le descrizioni degli obiettivi, delle pratiche, delle pratiche secondarie e degli esempi di supporto.

Parte Terza – Risorse informative

La Parte Terza contiene sei risorse informative:

- Allegato A – Intelligenza artificiale e TMMi
- Allegato B – Mappatura del Quality Engineering
- Allegato C – Il processo di miglioramento
- Allegato D – Pratiche del Livello 1 TMMi
- Glossario
- Riferimenti

Una panoramica delle principali modifiche introdotte nel TMMi versione 2.0, unitamente alle motivazioni di tali modifiche rispetto alle versioni precedenti, è disponibile in un documento separato [TMMiReleaseV2].

© TMMi Foundation 2011–26

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere concessa in prestito, vendita, trasferita, riprodotta o trasmessa, in tutto o in parte, in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo senza previa autorizzazione della TMMi Foundation, salvo secondo le modalità descritte nella documentazione di licenza associata.

Laddove una qualsiasi forma di copia sia consentita ai sensi della documentazione di licenza associata, essa è subordinata alla condizione che il presente avviso sia riprodotto in ciascuna di tali copie. I termini che riteniamo fondatamente costituire marchi sono stati indicati come tali. Tuttavia, né la presenza né l'assenza di tale indicazione devono essere considerate come elementi che incidono sullo stato giuridico di un marchio.

CMMI è un marchio registrato di ISACA (Stati Uniti)

IDEAL è un marchio di servizio del CMMI Institute (Stati Uniti)

TMMi è un marchio registrato di TMMi Foundation (Regno Unito).

Hanno contribuito:

Rogier Ammerlaan (The Netherlands)
Katalin Balla (Hungary)
Suresh Chandra Bose (USA)
Clive Bates (UK)
Adrian Howes (UK)
Mattijs Kemmink (The Netherlands)
Poonam Jain (India)
Qin Liu (China)
Alfonsina Morgavi (Argentina)
Matthias Rasking (Germany)
Eric Riou du Cosquer (France)
Ella Shang (China)
Miaomiao Tang (China)
Çiçek Tuna (Germany)
Erik van Veenendaal (The Netherlands)
Kelly Ye (Australia)

Revisioni

Questa sezione riassume le revisioni principali tra le versioni di questo documento.

Questa sezione è fornita solo a scopo informativo.

Versione	Note di revisione
V2.0	Documento iniziale del TMMi versione 2.0, pubblicato a giugno 2026

Traduzione italiana a cura di ITA-STQB (ITALian Software Testing Qualifications Board).

Versione della traduzione italiana: 2.0

Per segnalare eventuali imprecisioni nella traduzione, scrivere a exams-support@ita-stqb.org

Contenuti

Hanno contribuito:	4
Revisioni	5
Contenuti	6
1 Test Maturity Model integration (TMMi[®])	10
1.1 Introduzione	10
1.2 Contesto	10
1.3 Fonti	11
1.3.1 Sviluppo del TMMi	11
1.3.2 TMMi versione 2	11
1.4 Scopo	12
1.4.1 Livelli di test e tipi di test	12
1.4.2 Agile e DevOps	12
1.4.3 Test automation	12
1.4.4 Intelligenza artificiale	13
1.4.5 Quality Engineering	14
1.4.6 Software e Systems Engineering	14
1.4.7 TMMi e CMMI	14
1.5 Assessment TMMi	14
1.6 Approccio al miglioramento	15
1.6.1 IDEAL	15
1.6.2 Il TMMi non è una checklist	15
2 Livelli di Maturità TMMi	17
2.1 Panoramica	17
2.2 TMMi Livello 1 Iniziale	18
2.3 TMMi Livello 2 Gestito	18
2.4 TMMi Livello 3 Definito	19
2.5 TMMi Livello 4 Misurato	20
2.6 TMMi Livello 5 Ottimizzazione	21
3 Struttura del TMMi	23
3.1 Componenti richiesti, previsti e informativi	23
3.1.1 Componenti richiesti	23
3.1.2 Componenti previsti	23
3.1.3 Componenti informativi	23
3.2 Componenti del TMMi	23
3.2.1 Livelli di Maturità	23

3.2.2 Aree di Processo	24
3.3 Aree di Pratica CMMI correlate	26
TMMi Livello 2 Gestito	28
Area di Processo 2.1 Politica e strategia di test (Test Policy and Strategy – TPS)	29
G1 Stabilire una politica di test	30
G2 Stabilire una strategia di test	32
G3 Stabilire indicatori di performance del test	33
Area di Processo 2.2 Pianificazione dei test (Test Planning – TPL)	35
G1 Effettuare una valutazione dei rischi di prodotto	36
G2 Stabilire un approccio del test	37
G3 Stabilire le stime del test	40
G4 Sviluppare un test plan	42
G5 Ottenere l'impegno sul test plan	44
Area di Processo 2.3 Monitoraggio e controllo dei test (Test Monitoring and Control – TMC)	
46	
G1 Monitorare l'avanzamento del test	47
G2 Monitorare la qualità del prodotto	49
G3 Gestire le azioni correttive fino alla chiusura	52
Area di Processo 2.4 Progettazione ed esecuzione dei test (Test Design and Execution – TDE)	
54	
G1 Effettuare l'analisi e la progettazione dei test	55
G2 Effettuare l'implementazione dei test	57
G3 Effettuare l'esecuzione dei test	59
G4 Gestire gli incidenti di test fino alla chiusura	61
Area di Processo 2.5 Ambiente di test (Test Environment – TEV)	63
G1 Sviluppare i requisiti dell'ambiente di test	64
G2 Effettuare l'implementazione dell'ambiente di test	65
G3 Gestire e controllare gli ambienti di test	67
Area di Processo 2.6 Implementazione e consolidamento delle prassi (Implementation and Habit – IH)	70
G1 Stabilire la governance	71
G2 Implementare l'infrastruttura	73
G3 Gestire le configurazioni	74
TMMi Livello 3 Definito	76
Area di Processo 3.1 Organizzazione del test (Test Organization – TO)	77
G1 Stabilire un'organizzazione di test	79
G2 Stabilire funzioni di test per gli specialisti di test	80
G3 Stabilire percorsi di carriera nel test	81
G4 Determinare, pianificare e implementare i test process improvement	82
Area di Processo 3.2 Programma di formazione sul testing (Test Training Program – TTP)	87
G1 Stabilire la capacità di formazione sul test e il piano di formazione sul test dell'organizzazione	88

G2 Erogare la formazione sul test.....	90
Area di Processo 3.3 Processo di test e integrazione (Test Process and Integration – TPI)	93
G1 Sviluppare il processo di test dell'organizzazione e gli asset del processo di test	94
G2 Integrare il processo di test dell'organizzazione con il modello di ciclo di vita dello sviluppo ...	97
G3 Distribuire il processo di test dell'organizzazione e gli asset del processo di test	98
Area di Processo 3.4 Testing non-funzionale (Non-Functional Testing – NFT)	102
G1 Effettuare una valutazione dei rischi di prodotto non-funzionali	103
G2 Stabilire un approccio del test non-funzionale	104
G3 Effettuare l'analisi e la progettazione dei test non-funzionali	106
G4 Effettuare l'implementazione dei test non-funzionali	107
G5 Effettuare l'esecuzione dei test non-funzionali.....	108
Area di Processo 3.5 Peer review (Peer Reviews – PR)	110
G1 Stabilire un approccio alle peer review	111
G2 Effettuare le peer review	112
TMMi Livello 4 Misurato.....	114
Area di Processo 4.1 Misurazione dei test (Test Measurement)	115
G1 Definire gli obiettivi di misurazione del test	116
G2 Fornire i risultati delle misurazioni del test	118
Area di Processo 4.2 Valutazione della qualità del prodotto (Product Quality Evaluation)	121
G1 Stabilire obiettivi quantitativi di progetto per la qualità del prodotto	122
G2 Gestire l'avanzamento verso il raggiungimento degli obiettivi di qualità del prodotto del progetto	124
TMMi Livello 5 Ottimizzazione	126
Area di Processo 5.1 Prevenzione dei difetti (Defect Prevention).....	127
G1 Determinare le root cause e le cause comuni dei difetti	128
G2 Definire azioni per eliminare sistematicamente le root cause dei difetti.....	129
Area di Processo 5.2 Controllo della qualità (Quality Control).....	132
G1 Stabilire un processo di test controllato statisticamente.....	133
G2 Eseguire il testing utilizzando tecniche statistiche	137
Area di Processo 5.3 Ottimizzazione del processo di test (Test Process Optimization)	140
G1 Selezionare i test process improvement	141
G2 Valutare le nuove tecnologie di testing.....	143
G3 Implementare e distribuire i miglioramenti del test.....	145
Allegato A Intelligenza artificiale e TMMi.....	149
A.1 Introduzione.....	149
A.2 Supporto dell'IA alle Aree di Processo del TMMi.....	150
Allegato B Mappatura del Quality Engineering.....	158
Allegato C Il processo di miglioramento.....	161

C.1	Introduzione.....	161
C.2	Il processo di miglioramento	162
C.2.1	I – La fase di avvio (Initiating)	162
C.2.2	D – La fase di diagnosi (Diagnosing)	163
C.2.3	E – La fase di definizione (Establishing).....	164
C.2.4	A – La fase di attuazione (Acting)	164
C.2.5	L – La fase di apprendimento (Learning).....	165
	Allegato D Pratiche del Livello 1 TMMi.....	167
	Glossario	169
	Riferimenti.....	181

1 Test Maturity Model integration (TMMi[®])

1.1 Introduzione

Le organizzazioni affrontano quotidianamente sfide di business impegnative: ridurre il time-to-market, soddisfare requisiti di qualità e affidabilità sempre più elevati, contenere i costi. I sistemi, in cui il software è quasi sempre il fattore dominante, sono diventati estremamente complessi e quindi difficili da realizzare. Nuovi approcci, metodi, tecniche e strumenti si sono resi disponibili per supportare le attività di sviluppo e manutenzione del software. Poiché i sistemi svolgono un ruolo così importante nella società odierna, sia sul piano economico sia su quello sociale, la disciplina dell'ingegneria del software è sottoposta alla pressione di concentrarsi sui temi della qualità. Livelli inadeguati di qualità del software non sono più accettabili, perché i malfunzionamenti del software possono avere conseguenze catastrofiche. In questo contesto è cresciuta in modo significativo l'importanza della disciplina del testing, come una delle misure di qualità che è possibile adottare. Oggi il testing è un'attività chiave che influenza direttamente non solo la qualità del prodotto, ma anche le "prestazioni" dell'intero processo di sviluppo e di produzione.

Per decenni l'industria del software ha investito sforzi considerevoli per migliorare la qualità dei propri prodotti. È stato un lavoro difficile, perché le dimensioni e la complessità del software sono cresciute rapidamente, mentre parallelamente i clienti e gli utenti sono diventati sempre più esigenti. Nonostante i risultati incoraggianti ottenuti da diversi approcci al miglioramento della qualità, l'industria del software continua a riscontrare difetti nei prodotti rilasciati. Per migliorare la qualità del prodotto, l'industria del software si è spesso concentrata sul miglioramento dei propri processi di sviluppo. Una linea guida ripetutamente utilizzata per migliorare i processi di sviluppo è il Capability Maturity Model Integration (CMMI). Nonostante il testing arrivi regolarmente a rappresentare il 30-40% dei costi totali di progetto, i vari modelli di software process improvement, come il CMMI, gli dedicano un'attenzione limitata. Come risposta, la comunità del testing ha creato i propri modelli di miglioramento dei processi. Questo documento descrive la versione 2.0 del Test Maturity Model integration (TMMi). Il TMMi è un modello dettagliato per il test process improvement, rilasciato inizialmente dalla TMMi Foundation nel 2012 e oggi il modello leader a livello mondiale per il test process improvement [Garousi].

1.2 Contesto

Il framework TMMi è stato sviluppato dalla TMMi Foundation come linea guida e modello di riferimento per il test process improvement, affrontando le questioni importanti per i test manager, i test engineer, gli sviluppatori e i professionisti della qualità del software. Nel TMMi il testing è definito nella sua accezione più ampia, così da comprendere tutte le attività correlate alla qualità del prodotto software. Il TMMi utilizza il concetto di livelli di maturità per la valutazione e il miglioramento dei processi. Vengono inoltre identificate Aree di Processo, obiettivi e pratiche. L'applicazione dei criteri di maturità del TMMi migliora il processo di test e ha dimostrato di avere un impatto positivo sulla qualità del prodotto, sulla produttività del test engineering e sull'effort nell'intero cycle-time. Il TMMi è stato sviluppato per supportare le organizzazioni nel valutare e migliorare i propri processi di test. All'interno del TMMi, il testing evolve da processo caotico e mal definito, privo di risorse, strumenti e tester adeguatamente formati, a processo maturo e controllato che ha come obiettivo principale la prevenzione dei difetti.

Le esperienze pratiche sono molto positive e mostrano che il TMMi supporta la costruzione di un processo di test più efficace ed efficiente. Il sondaggio mondiale sugli utenti TMMi ha rilevato che il 94% degli utenti TMMi riscontra benefici relativi alla qualità del prodotto, ad esempio una riduzione dei rischi di prodotto, e il 78% di

essi benefici in termini di efficienza del test, ad esempio un aumento della produttività del testing [Survey23]. Con il TMMi il testing diventa una professione e una parte pienamente integrata del processo di sviluppo. Come già affermato, il focus del testing passa in definitiva dall'individuazione dei difetti alla prevenzione dei difetti.

1.3 Fonti

1.3.1 Sviluppo del TMMi

Lo sviluppo iniziale del TMMi ha utilizzato come una delle fonti principali il framework TMM, sviluppato dall'Illinois Institute of Technology [Burnstein]. Oltre al TMM, il lavoro è stato in larga parte guidato dal Capability Maturity Model Integration (CMMI). Mentre le prime versioni del CMMI [CMMI] avevano sia una rappresentazione a stadi sia una continua, il TMMi è stato sviluppato come modello a stadi. Un modello a stadi utilizza insiemi predefiniti di Aree di Processo per definire un percorso di miglioramento per un'organizzazione. Questo percorso di miglioramento è descritto da un componente del modello chiamato livello di maturità. Un livello di maturità è un plateau evolutivo ben definito verso il conseguimento di processi organizzativi migliorati.

Un'altra fonte utilizzata nello sviluppo del TMMi sono gli standard internazionali sul testing, in particolare quelli ISO. Il raggiungimento del livello di maturità TMMi 3 garantisce anche la copertura completa dei processi delineati nella ISO/IEC 29119-2 Software Testing e nella ISO/IEC 20246 Reviews [Veenendaal16]. La terminologia di testing utilizzata nel TMMi deriva dallo Standard Glossary of terms used in Software Testing dell'ISTQB [ISTQB]. Inoltre, diverse best practice del settore e sondaggi sul testing hanno contribuito allo sviluppo del TMMi, fornendogli la necessaria base empirica e il richiesto livello di concretezza. Questi elementi illustrano le attuali best practice del settore IT e hanno consentito agli sviluppatori del framework TMMi di estrarre benchmark realistici rispetto ai quali valutare e migliorare la pratica del testing

1.3.2 TMMi versione 2

Per il TMMi versione 2 le esperienze pratiche di utilizzo del TMMi hanno costituito una fonte di input rilevante. Ai professionisti del TMMi, ad esempio ai test process improver e agli assessor (lead) TMMi, e ai TMMi Local Chapter, che rappresentano i provider locali di formazione TMMi e i provider di servizi di assessment TMMi, è stato chiesto di fornire contributi e di riesaminare i piani per il TMMi versione 2.

Sono inoltre stati studiati i nuovi sviluppi relativi al modello CMMI, per valutarli ed eventualmente recepirli. Ne sono esempi la maggiore focalizzazione sul valore di business e la rimozione degli obiettivi generici e delle pratiche generiche dalle Aree di Processo. Inoltre, dopo il rilascio iniziale del TMMi, altri modelli di ciclo di vita sono diventati molto più diffusi. Nel TMMi versione 2 si è tenuto conto di Agile e DevOps, il che ha portato, tra le altre cose, all'aggiunta e alla rimozione di pratiche e pratiche secondarie e all'aggiunta di esempi specifici. In generale, anche l'approccio e la mentalità lean hanno rappresentato un elemento guida durante lo sviluppo del TMMi versione 2. Una panoramica delle principali modifiche del TMMi versione 2 e delle relative motivazioni è disponibile in un documento separato [TMMiReleaseV2].

1.4 Scopo

1.4.1 Livelli di test e tipi di test

Mentre alcuni modelli di test process improvement si concentrano principalmente sui livelli di test più alti, il TMMi include nel proprio ambito sia i livelli di test più bassi (ad esempio testing di componente, testing di integrazione) sia quelli più alti (ad esempio testing di sistema, testing di accettazione). Il TMMi include nel proprio ambito anche i diversi tipi di test. Copre il testing funzionale, il regression testing, il testing non-funzionale, ad esempio il performance testing e il testing di sicurezza, e il testing di manutenzione. Il TMMi copre inoltre sia il testing dinamico (testing eseguendo i test case insieme al software) sia il testing statico, ad esempio le review e l'analisi statica. Il sondaggio mondiale sugli utenti TMMi [Survey23] mostra che il TMMi è ampiamente utilizzato su tutti i livelli di test e tutti i tipi di test.

1.4.2 Agile e DevOps

Il TMMi è concepito per essere indipendente dal ciclo di vita e può quindi essere utilizzato con modelli di ciclo di vita sequenziali, Agile e DevOps. Per supportare chi applica il TMMi in un contesto Agile o DevOps, la TMMi Foundation ha pubblicato linee guida di supporto molto dettagliate [TMMiAgile], [TMMiDevOps]. Queste linee guida spiegano come il TMMi possa essere utilizzato e applicato con profitto in un contesto Agile o DevOps. Vengono fornite alternative agli approcci di testing tradizionali che implementano le pratiche TMMi mantenendo, e forse persino aumentando, l'agilità. Ogni Area di Processo del TMMi, con i relativi obiettivi, viene trattata singolarmente. Viene spiegato come essi si rapportino ad Agile o DevOps e quale forma assumano tipicamente le pratiche. Se una pratica non apporta valore aggiunto in un contesto Agile o DevOps e non ci si aspetta che venga eseguita, anche questo viene indicato esplicitamente.

1.4.3 Test automation

Il TMMi è un framework a supporto del test process improvement e, sebbene la test automation e i test tool siano richiamati nel modello in diversi punti, non è un framework per l'implementazione della test automation. In questo contesto la TMMi Foundation ha adottato i principi di un framework molto diffuso in ambito aziendale: il framework People, Process and Technology (noto anche come framework PPT) [Leavitt]. Esso richiama e mostra come l'equilibrio fra persone, processi e tecnologie guidi il successo del cambiamento organizzativo, dei miglioramenti e della re-ingegnerizzazione. La tecnologia fornisce gli strumenti che le persone possono utilizzare per implementare ed eseguire il processo. La tecnologia è quindi un elemento essenziale per assicurare il successo di un processo di miglioramento. Tradurre l'aspetto tecnologico nel testing porta naturalmente all'intelligenza artificiale (si veda il paragrafo 1.4.4), alla test automation e ai test tool (si veda la figura 1.1). Oltre agli strumenti di esecuzione dei test che supportano la test automation, esistono molti altri test tool che rientrano nell'aspetto tecnologico, quali gli strumenti di progettazione dei test, di test management, di performance testing e di testing statico.

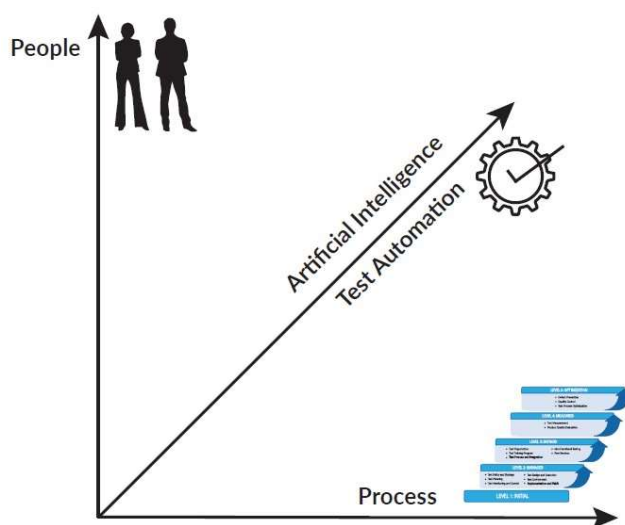


Figura 1.1 Il modello PPT per il testing

Il framework PPT riguarda il modo in cui i tre elementi interagiscono e devono bilanciarsi a vicenda. Sebbene i tre elementi esistano in modo indipendente, le azioni di un componente influenzano gli altri. Ad esempio, se cambia la tecnologia, si osserveranno cambiamenti anche nelle persone e nei processi. La comunità del testing dibatte spesso su che cosa abbia maggiore impatto: ISTQB, TMMi o intelligenza artificiale / test automation. Il punto della discussione non dovrebbe essere il loro confronto, bensì come possano essere utilizzati insieme con successo. Ulteriori informazioni sul framework PPT e su come applicarlo in un contesto di testing e TMMi si trovano in “ISTQB, TMMi or Test Automation, Three Pillars for Success: The PPT Framework” [Veenendaal22].

1.4.4 Intelligenza artificiale

L'intelligenza artificiale (IA) sta trasformando il modo in cui il software moderno viene costruito, rilasciato e mantenuto. Nell'ambito del software testing, l'IA potenzia gli approcci di testing tradizionali automatizzando compiti ripetitivi, generando test case intelligenti a partire dai requisiti, rilevando pattern nei difetti e prevedendo potenziali failure prima che si verifichino. Sfruttando tecniche come il machine learning e l'elaborazione del linguaggio naturale, gli strumenti di test guidati dall'IA possono adattarsi ai cambiamenti delle applicazioni, migliorare la copertura dei test e accelerare i cicli di rilascio. Man mano che i sistemi software diventano più complessi, l'IA sta rapidamente diventando un componente essenziale per rilasciare software più velocemente, più affidabile e di qualità più elevata. L'IA non si limita a potenziare attività di test come la progettazione dei test e l'esecuzione dei test, ma agisce sempre più come meccanismo di supporto alle decisioni all'interno del ciclo di vita del test. L'IA può aiutare a individuare le aree ad alto rischio, raccomandare la copertura dei test ottimale e stabilire le priorità dell'esecuzione dei test sulla base di pattern storici dei difetti e di dati di utilizzo. In determinati scenari controllati, l'IA può inoltre abilitare un processo decisionale parziale, come la selezione automatizzata dei test case per le suite di regressione o la classificazione intelligente dei difetti, pur operando sempre sotto la supervisione umana.

Tuttavia, come osservato nel paragrafo precedente, il TMMi è un framework progettato per supportare il test *process* improvement. L'intelligenza artificiale (IA) è una tecnologia emergente potente che influenzerà il modo di operare dei tester, offrendo opportunità per rendere il testing più efficiente e, se applicata con saggezza, più efficace. Forse l'IA aiuterà finalmente il testing a ottenere il tempo necessario per eseguire tutte le attività di testing essenziali e a gestire meglio la crescente complessità e le crescenti aspettative sulla qualità del prodotto. Tuttavia, come la test automation e gli strumenti, l'IA è “solo” una tecnologia. Nel contesto del TMMi si fa nuovamente riferimento al framework People, Process and Technology (PPT) (per maggiori dettagli sul framework PPT si veda la sezione 1.4.3 e anche la figura 1.1). Per applicare con successo l'IA (tecnologia) occorre sapere e comprendere ciò che si sta facendo (processo) ed essere in grado di valutarla e utilizzarla con saggezza (persone). In questo caso la parte relativa al processo si riferisce alla maturità del (processo di) test dell'organizzazione. Ha senso applicare l'IA solo alle Aree di Processo del test già padroneggiate. In altre parole, i benefici ottenibili con l'IA si concretizzeranno solo quando esisterà una comprensione approfondita del processo (definito) e le persone coinvolte avranno le conoscenze e le competenze per valutare e validare i risultati generati dall'IA.

Esistono molte aree del testing in cui l'IA può svolgere un ruolo di supporto e rendere il testing sia più efficace sia più efficiente. L'Allegato A propone una trattazione più ampia dell'IA e del software testing, con una panoramica dettagliata di dove e come l'IA può supportare le varie Aree di Processo del TMMi.

1.4.5 Quality Engineering

Il quality engineering è una disciplina ingegneristica focalizzata sul garantire che i prodotti o i servizi siano progettati, sviluppati e realizzati in modo da soddisfare o superare le aspettative dei clienti e gli standard di settore. Comprende una varietà di attività e metodologie volte a mantenere e migliorare la qualità lungo l'intero ciclo di vita di un prodotto o servizio, dalla progettazione iniziale alla produzione e oltre. Tra gli aspetti chiave del quality engineering rientrano la pianificazione della qualità, la progettazione orientata alla qualità, la quality assurance, il quality control (testing incluso), il miglioramento continuo e il feedback dei clienti.

Il quality engineering ha ottenuto un riconoscimento crescente nella comunità IT e del testing, in particolare nel contesto DevOps, dove viene definito come: "i membri del team e i loro stakeholder che si assumono la responsabilità congiunta di rilasciare con continuità sistemi IT con la qualità giusta nel momento giusto al business e ai propri clienti" [Marcelis]. Il quality engineering è un principio dell'ingegneria del software che riguarda l'applicazione di misure di qualità per assicurare la qualità dei sistemi IT. Nel loro libro, Marcelis et al. distinguono diverse attività correlate al quality engineering, raggruppate sotto le voci temi organizzativi e temi esecutivi. Nell'Allegato B questo insieme di temi di quality engineering è mappato sulle Aree di Processo e sugli obiettivi di miglioramento del TMMi, mostrando così che il TMMi è ampiamente applicabile anche nel contesto del quality engineering. Ciò dimostra che, all'interno del TMMi, il concetto di testing non riguarda solo l'esecuzione dei test case, ma è definito e utilizzato in senso più ampio. Naturalmente, ogni Area di Processo, obiettivo e pratica del TMMi va sempre interpretato nel contesto in cui viene applicato, in questo caso nel contesto del quality engineering.

1.4.6 Software e Systems Engineering

Il TMMi è concepito per supportare le attività di testing e il test process improvement sia nella disciplina del systems engineering sia in quella del software engineering. Il systems engineering è un approccio interdisciplinare focalizzato sulla progettazione, l'integrazione e la gestione di sistemi complessi lungo il loro intero ciclo di vita. Il systems engineering copre lo sviluppo di sistemi complessi multidisciplinari, che possono includere o meno il software, ma che tipicamente comportano una combinazione di hardware e software. Il software engineering copre la progettazione, lo sviluppo, il testing, il rilascio e la manutenzione dei sistemi software.

1.4.7 TMMi e CMMI

Il TMMi è un modello di miglioramento del test indipendente, ma può essere utilizzato anche come modello complementare al CMMI. Il CMMI è un framework di miglioramento dei processi di riferimento, focalizzato sul miglioramento dei processi per lo sviluppo di prodotti e servizi [CMMIV3]. In molti casi una determinata Area di Processo del TMMi trae beneficio da processi maturi esterni al testing. Ad esempio, l'Area di Processo TMMi Progettazione ed esecuzione dei test trae beneficio da un processo maturo di requirements engineering e management. Il paragrafo 3.3 "Aree di Pratica CMMI correlate" fornisce maggiori informazioni sulla relazione tra le Aree di Processo del TMMi e le Aree di Pratica del CMMI.

1.5 Assessment TMMi

Molte organizzazioni trovano utile misurare i propri progressi nel test process improvement, sia per finalità interne sia nei confronti dei clienti esterni. Gli assessment del processo di test si concentrano sull'identificazione delle opportunità di miglioramento e sulla comprensione del posizionamento dell'organizzazione rispetto al modello o allo standard prescelto. Il TMMi costituisce un eccellente modello di

riferimento da utilizzare durante tali assessment. I team di assessment utilizzano il TMMi per guidare l'identificazione e la prioritizzazione dei findings. Questi findings, unitamente alle indicazioni delle pratiche TMMi, vengono utilizzati per pianificare i miglioramenti per l'organizzazione o per il progetto. Il framework di assessment in sé non fa parte del TMMi. I requisiti per gli assessment TMMi sono descritti dalla TMMi Foundation nel documento "TMMi Assessment Method Application Requirements" [TAMAR]. Tali requisiti si basano sullo standard ISO/IEC 33002 [ISO 33002]. Il raggiungimento di uno specifico livello di maturità deve significare la stessa cosa per organizzazioni diverse sottoposte ad assessment. Le regole che garantiscono questo necessario livello di coerenza sono contenute nei requisiti del metodo di assessment TMMi, che comprendono linee guida per varie classi di assessment, ad esempio assessment informali e formali. Maggiori dettagli sugli assessment TMMi e sulla certificazione sono forniti in [TAMAR].

1.6 Approccio al miglioramento

1.6.1 IDEAL

Il TMMi fornisce un framework di miglioramento del test da utilizzare come modello di riferimento durante il test process improvement. Non fornisce però un approccio su come condurre il test process improvement, quale ad esempio il modello IDEAL [IDEAL]. IDEAL, che si basa su idee analoghe a quelle del noto ciclo plan-do-check-act (PDCA), è un acronimo che sta per Initiating, Diagnosing, Establishing, Acting e Learning.

Initiating (I) il processo di miglioramento. All'avvio del processo di miglioramento, gli obiettivi e l'ambito dei miglioramenti di processo vengono concordati con gli stakeholder. Le esperienze pratiche hanno dimostrato che il passo iniziale più efficace per il test process improvement consiste nel costruire una solida sponsorship organizzativa prima di investire in miglioramenti del processo di test e in assessment.

Diagnosing (D) la situazione attuale. Il processo di test attuale viene sottoposto ad assessment per individuare i possibili miglioramenti.

Establishing (E) un piano di test process improvement. Il piano di miglioramento del test elenca tutte le azioni di dettaglio che devono essere eseguite per conseguire i miglioramenti. A seconda del contesto, il piano può essere molto informale e leggero.

Acting (A) per implementare i test process improvement. Viene implementato il piano di test process improvement per la realizzazione dei miglioramenti. Ciò comprende tipicamente la formazione e la sperimentazione pilota dei processi modificati e il loro pieno rilascio nel progetto o nel team.

Learning (L) dal programma di miglioramento. Una volta rilasciati completamente i miglioramenti di processo, è essenziale verificare quali benefici siano stati conseguiti. Dopo aver appreso che cosa ha funzionato e che cosa no, occorre agire su queste informazioni e solo successivamente può iniziare il ciclo di miglioramento seguente.

Maggiori dettagli sull'approccio di miglioramento IDEAL sono forniti nell'Allegato C. Ulteriori raccomandazioni e linee guida su un approccio al test process improvement si trovano in "The Little TMMi" [Veenendaal and Cannegieter].

1.6.2 Il TMMi non è una checklist

Talvolta il TMMi viene percepito e utilizzato come una checklist in cui occorre spuntare tutte le pratiche e pratiche secondarie. Ciò è ovviamente del tutto contrario all'idea di utilizzo del TMMi, dove l'interpretazione contestuale dell'intento di un obiettivo e di una pratica è l'elemento chiave. Occorre sempre studiare un

obiettivo e una pratica e discutere come implementarli al meglio per generare valore di business e valore aggiunto per l'organizzazione.

Inoltre, non è necessario che ogni parte del modello TMMi sia implementata al 100% per essere considerata Fully Achieved. Per assegnare il punteggio "F" (Fully Achieved) a un determinato componente di processo occorre riscontrare evidenze convincenti e coerenti di conformità al TMMi. Per Fully Achieved ci si attende un livello di realizzazione della pratica compreso tra >85% e 100%. Per ottenere la certificazione è sufficiente un punteggio "L" (Largely Achieved). Per Largely Achieved ci si attende un livello di realizzazione della pratica compreso tra >50% e ≤85% [TAMAR].

Come illustrato nel capitolo 3, i vari componenti del TMMi sono raggruppati in tre categorie: richiesti, previsti e informativi. Solo gli obiettivi sono un componente richiesto! Essi descrivono ciò che un'organizzazione deve conseguire per soddisfare un'Area di Processo. Le pratiche sono un cosiddetto componente previsto e descrivono ciò che un'organizzazione implementerà tipicamente per raggiungere un obiettivo. Le pratiche secondarie non sono altro che componenti informativi, che forniscono dettagli utili alle organizzazioni per iniziare a ragionare su come affrontare e implementare le pratiche per raggiungere gli obiettivi.

In sintesi, l'implementazione (e il suo grado) degli obiettivi e delle pratiche del TMMi deve essere guidata dalle esigenze di business e dal valore aggiunto. Essi vanno sempre interpretati e prioritizzati in base al contesto di business. Utilizzare obiettivi, pratiche e pratiche secondarie del TMMi come una checklist di attività da implementare una per una, magari concentrandosi unicamente sull'ottenimento della certificazione, senza considerare valore di business e contesto, non è l'approccio da seguire. Ciò porterebbe a un tentativo altamente teorico di implementazione del TMMi, che con ogni probabilità non avrebbe successo. Il TMMi è concepito per essere pratico e va applicato come modello di test process improvement guidato dal business e dagli obiettivi.

2 Livelli di Maturità TMMi

2.1 Panoramica

Il TMMi ha un'architettura a stadi per il miglioramento dei processi. Contiene stadi, o livelli, che un'organizzazione attraversa man mano che il suo processo di test evolve da ad hoc e non gestito a gestito, definito, misurato e infine in uno stato di miglioramento continuo, definito ottimizzazione. Il raggiungimento di ciascun livello garantisce che sia stato realizzato un miglioramento adeguato come fondamento per il livello successivo. La struttura interna del TMMi è ricca di pratiche di testing che possono essere applicate in modo sistematico per supportare un processo di test di qualità che migliora per passi incrementali. Il TMMi è costituito da cinque livelli che definiscono una gerarchia di maturità e delineano un percorso evolutivo per migliorare i processi di test. Ogni livello TMMi, tranne il livello 1, ha un insieme di Aree di Processo che un'organizzazione deve implementare per raggiungere la maturità di quel livello. L'esperienza ha dimostrato che le organizzazioni ottengono i risultati migliori quando concentrano i propri sforzi di test process improvement su un numero gestibile di Aree di Processo per volta, e che tali aree richiedono una sofisticazione crescente man mano che l'organizzazione migliora. Poiché ogni livello di maturità costituisce il fondamento necessario per il livello successivo, tentare di saltare un livello di maturità è di norma controproducente. Gli sforzi di test process improvement devono però sempre concentrarsi sulle esigenze dell'organizzazione nel contesto del suo ambiente di business. Inoltre, talvolta Aree di Processo di livelli di maturità superiori possono rispondere alle esigenze attuali di un'organizzazione o di un progetto. Ad esempio, alle organizzazioni che intendono passare dal livello di maturità 1 al livello 2 si raccomanda spesso di costituire un test group, tema affrontato dall'Area di Processo Organizzazione del test, che fa parte del livello di maturità 3. Sebbene il test group non sia una caratteristica necessaria di un'organizzazione di livello TMMi 2, esso può comunque rappresentare un elemento utile dell'approccio dell'organizzazione per raggiungere il livello TMMi 2.



Figura 2.1: Livelli di maturità e Aree di Processo del TMMi

Le Aree di Processo di ciascun livello di maturità TMMi sono illustrate nella figura 2.1. Le Aree di Processo sono descritte per esteso nei vari capitoli successivi di questo documento. In questo capitolo ogni livello TMMi viene spiegato brevemente, insieme a una descrizione delle caratteristiche delle organizzazioni che operano a quel livello. Le descrizioni introducono il lettore al percorso evolutivo del test process improvement basato sul TMMi.

2.2 TMMi Livello 1 Iniziale

Il livello TMMi 1 si applica a un'ampia gamma di organizzazioni. A questo livello non esistono Aree di Processo né obiettivi di maturità da soddisfare. Ciò significa che ogni organizzazione si trova almeno al livello TMMi 1. Il livello TMMi 1 è sostanzialmente un livello "gratuito". In alcune organizzazioni di livello TMMi 1 il testing è ancora un processo altamente caotico e indefinito, svolto in larga parte dallo sviluppo; altre possono invece essere già ben avviate a diventare organizzazioni di livello TMMi 2. Al livello TMMi 1 le attività di testing vengono tipicamente svolte senza adeguate descrizioni di processo e senza gestione dei processi. Il successo nelle organizzazioni di livello 1 dipende dalla competenza e dagli atti eroici delle persone che vi lavorano. I test case sono nella maggior parte dei casi sviluppati ad hoc, senza una fase di progettazione dei test e senza utilizzare tecniche di progettazione dei test. Vengono inoltre sviluppati relativamente tardi nel ciclo di vita e non sono utilizzati per individuare difetti nei requisiti o nelle user story. Gli sviluppatori conducono il testing di componente, ma manca una definizione di che cosa significhi testing di componente, incluso il suo obiettivo.

L'obiettivo del testing a questo livello è dimostrare che il software funziona senza failure rilevanti. I prodotti vengono rilasciati senza un'adeguata visibilità sulla qualità e sui rischi di prodotto. Nel testing mancano risorse, strumenti e personale adeguatamente formato. Al livello di maturità TMMi 1 le organizzazioni sono caratterizzate dalla tendenza ad assumere impegni eccessivi, dall'abbandono dei processi nei momenti di crisi e dall'incapacità di ripetere i propri successi. Inoltre i prodotti tendono a non essere rilasciati nei tempi previsti, i budget vengono superati e la qualità consegnata non è conforme alle aspettative.

Come già affermato, il livello TMMi 1 si applica a un'ampia gamma di organizzazioni per quanto riguarda la maturità del test. Vi sono organizzazioni che stanno appena iniziando a considerare il testing come una pratica dedicata e che quindi, parallelamente, avviano il proprio percorso di test process improvement. Sebbene alcuni processi possano esistere, queste organizzazioni sono fortemente dipendenti dalle persone e considerano il testing come un'attività basata sull'esecuzione. La pianificazione, il monitoraggio e la gestione delle dipendenze, come gli ambienti di test, avvengono in modo piuttosto estemporaneo, quando il responsabile di progetto o altri ruoli dipendenti ne fanno richiesta.

L'Allegato D elenca e descrive brevemente alcune pratiche di testing tipicamente svolte dalle organizzazioni di livello TMMi 1 che sono già "in cammino". Questo insieme esemplificativo di pratiche di testing di livello TMMi 1 può essere utilizzato anche come checklist iniziale dalle organizzazioni che devono ancora avviare il proprio percorso di miglioramento del test.

2.3 TMMi Livello 2 Gestito

Al livello TMMi 2 il testing diventa un processo gestito. La disciplina di processo espressa dal livello di maturità TMMi 2 contribuisce a garantire che le pratiche consolidate siano mantenute anche nei momenti di difficoltà. Viene predisposta un'infrastruttura per implementare ed eseguire l'insieme dei processi e per farli diventare abituali. L'infrastruttura comprende descrizioni di processo, disponibilità di risorse e formazione. Nell'ambito della governance viene stabilito l'impegno del management, assicurando che il modo in cui il testing viene svolto sia rilevante e importante per il business e per l'organizzazione. Vengono stabilite una politica di test

organizzativa e una strategia di test estesa all'intera azienda o all'intero programma. Al livello TMMi 2 vengono identificati, definiti ed eseguiti più livelli di test, quali il testing di componente, il testing di integrazione, il testing di sistema e lo user acceptance testing. Per ciascun livello di test identificato vengono definiti nella strategia di test obiettivi di testing specifici, con lo scopo di allineare i vari livelli di test.

Al livello TMMi 1 il testing è in larga misura informale ed estemporaneo. Al livello TMMi 2, al contrario, viene implementato a livello di progetto o di team un insieme di pratiche di test di base, essenziali e strutturate, che comprende la pianificazione dei test, il monitoraggio e il controllo dei test, la progettazione ed esecuzione dei test e un ambiente di test di supporto. La pianificazione dei test viene praticata come strumento di riflessione anticipata, con cui si definisce un approccio del test sulla base del risultato di una valutazione dei rischi di prodotto. Le tecniche di valutazione del rischio vengono utilizzate per identificare i rischi di prodotto a partire da requisiti documentati, quali le user story. Gli impegni relativi all'approccio del test, ai criteri di uscita e alle risorse necessarie vengono stabiliti con gli stakeholder e rivisti quando necessario. Il testing viene monitorato e controllato per garantire che proceda secondo il piano e le aspettative, e in caso di scostamenti vengono intraprese azioni di controllo. Lo stato dei prodotti di lavoro del test, dell'esecuzione dei test e la qualità dell'oggetto di test sono visibili e vengono riportati agli stakeholder. Durante la progettazione dei test vengono identificate le condizioni di test sulla base dei requisiti, successivamente implementate come test script automatizzati, test procedure manuali o test charter, come base per l'esecuzione dei test. Durante l'esecuzione dei test vengono redatti i test log e gli incident riscontrati vengono riportati e gestiti fino alla chiusura. Il testing può iniziare relativamente tardi nel ciclo di vita di sviluppo, ad esempio durante la progettazione o persino durante la fase di codifica, e può essere ancora percepito da alcuni stakeholder come una fase del ciclo di vita successiva alla codifica.

L'obiettivo principale del testing in un'organizzazione di livello TMMi 2 è verificare che il prodotto soddisfi i requisiti specificati. Tuttavia a questo livello TMMi possono ancora verificarsi problemi di qualità perché, sebbene il coinvolgimento anticipato del testing sia incoraggiato, esso può non essere conseguito in modo coerente. Il testing basato sull'esecuzione, successivo alla codifica, è considerato l'attività di testing principale.

Le Aree di Processo del livello TMMi 2 sono:

- 2.1 Politica e strategia di test
- 2.2 Pianificazione dei test
- 2.3 Monitoraggio e controllo dei test
- 2.4 Progettazione ed esecuzione dei test
- 2.5 Ambiente di test
- 2.6 Implementazione e consolidamento delle prassi

2.4 TMMi Livello 3 Definito

Al livello TMMi 3 il testing diventa un processo definito. I processi di test standard dell'organizzazione e gli asset del processo di test vengono sviluppati, mantenuti e utilizzati da tutti i progetti e i team. Un processo pienamente definito ha un livello di dettaglio sufficiente per essere eseguito in modo coerente da persone formate e competenti, ed è al tempo stesso persistente e abituale. I termini chiave che descrivono gli obiettivi del livello TMMi 3 sono istituzionalizzazione e coinvolgimento anticipato. L'istituzionalizzazione, che si fonda sulle pratiche del livello TMMi 2, viene ora ulteriormente rafforzata da pratiche quali l'organizzazione di test, i percorsi di carriera nel test, il programma di formazione sul test e un processo di test standard dell'organizzazione. Il coinvolgimento anticipato e l'individuazione anticipata dei difetti sono coperti da pratiche incentrate sul modello di ciclo di vita integrato e sulle peer review.

Al livello TMMi 3 il testing non è più confinato a una fase successiva alla codifica. È pienamente integrato nel ciclo di vita di sviluppo e trasformato in un'analisi proattiva e anticipata che, in un contesto Agile, inizia tipicamente durante la pianificazione dell'iterazione. L'insieme dei processi di test standard dell'organizzazione, che è alla base del livello di maturità TMMi 3, viene stabilito e migliorato nel tempo. Viene implementata un'organizzazione di test, ad esempio nella forma di un centro di competenza sul test. Il test process improvement è pienamente istituzionalizzato come parte dell'insieme di pratiche dell'organizzazione di test. Esiste un programma di formazione sul test dedicato e il testing è percepito da tutti come una professione.

Le organizzazioni di livello TMMi 3 comprendono l'importanza dell'individuazione anticipata dei difetti e il ruolo delle review nel quality control. Le peer review si svolgono lungo tutto il ciclo di vita di sviluppo e il loro approccio è coordinato con il testing dinamico. I professionisti del test sono coinvolti nelle review dei requisiti, ad esempio nelle sessioni di backlog refinement. Mentre al livello TMMi 2 il testing si concentra principalmente sul testing funzionale, al livello TMMi 3, guidati dagli obiettivi di business, i miglioramenti del test comprendono anche la costruzione di una capacità di testing non-funzionale, ad esempio sicurezza, prestazioni e usabilità.

Una distinzione fondamentale tra i livelli di maturità TMMi 2 e 3 è l'ambito degli standard, delle descrizioni del processo di test e degli asset del processo di test. Al livello di maturità TMMi 2 questi possono ancora differire da progetto a progetto e da team a team. Al livello TMMi 3 il modo di lavorare è allineato tra progetti e team, il che consente anche un più agevole trasferimento di personale tra progetti o team. Le differenze nel modo di lavorare dovute a esigenze specifiche sono ora gestite attraverso un insieme di linee guida di tailoring. Un'altra caratteristica distintiva del livello TMMi 3 è che le descrizioni di processo sono tipicamente redatte con un dettaglio leggermente maggiore rispetto al livello TMMi 2, perché il pubblico di riferimento è più ampio. Di conseguenza, al livello TMMi 3, l'organizzazione può dover rivedere non solo la politica di test e la strategia di test, ma anche le descrizioni di processo dei processi di livello TMMi 2.

Le Aree di Processo del livello TMMi 3 sono:

- 3.1 Organizzazione del test
- 3.2 Programma di formazione sul testing
- 3.3 Processo di test e integrazione
- 3.4 Testing non-funzionale
- 3.5 Peer review

2.5 TMMi Livello 4 Misurato

Il raggiungimento degli obiettivi dei livelli TMMi 2 e 3 ha il beneficio di predisporre un'infrastruttura tecnica, gestionale e di personale in grado di svolgere un testing approfondito e di fornire supporto al test process improvement. Il testing è diventato un processo definito, applicato in modo coerente in tutta l'organizzazione: un prerequisito per un programma di misurazione efficace e significativo. Con tutto questo in essere, il testing può diventare un processo misurato, così da favorire ulteriore crescita e ulteriori risultati.

Verrà implementato un programma di misurazione del test esteso all'intera organizzazione, con cui gli obiettivi di misurazione del test, le misure di test e le procedure vengono definiti sulla base delle esigenze informative individuate e degli obiettivi di business, così da ottimizzare l'impiego delle risorse. Le esigenze informative si concentrano tipicamente su una migliore comprensione delle prestazioni del test o dei risultati delle azioni di miglioramento del test. La misurazione del test è il processo di identificazione, raccolta e analisi dei dati

provenienti dalle attività del processo di test e dai prodotti in fase di sviluppo, allo scopo di comprendere l'efficacia e l'efficienza dei processi di test. La misurazione del test fornisce inoltre supporto ai singoli progetti e team offrendo dati storici e metriche, ad esempio a sostegno di stime e pianificazioni accurate. Viene istituito un repository organizzativo delle misurazioni del test, per consentire la condivisione dei dati storici tra progetti e team.

Per quanto riguarda la qualità del prodotto, la presenza di un programma di misurazione consente a un'organizzazione di implementare un processo di valutazione della qualità del prodotto a livello di progetto o di team. Partendo dall'identificazione delle esigenze di qualità del prodotto, si garantisce che nell'ambito della misurazione rientrino solo le caratteristiche di qualità del prodotto necessarie. I prodotti (di lavoro) vengono valutati utilizzando criteri quantitativi per caratteristiche di qualità quali adeguatezza funzionale, affidabilità, usabilità e manutenibilità. La qualità del prodotto è compresa in termini quantitativi ed è gestita rispetto agli obiettivi definiti lungo l'intero ciclo di vita. La peer review, da tecnica di individuazione dei difetti, viene trasformata, mediante campionamento, in una tecnica di misurazione della qualità del prodotto. L'obiettivo complessivo è contribuire a soddisfare le esigenze del business, degli utenti e dei clienti mediante la consegna di prodotti di qualità.

Le Aree di Processo del livello TMMi 4 sono:

4.1 Misurazione dei test

4.2 Valutazione della qualità del prodotto

2.6 TMMi Livello 5 Ottimizzazione

Il raggiungimento di tutti i precedenti obiettivi di miglioramento del test ai livelli TMMi da 2 a 4 ha creato un'infrastruttura organizzativa per il testing che supporta un processo pienamente definito e misurato. Al livello di maturità TMMi 5 un'organizzazione è in grado di migliorare con continuità i propri processi sulla base di una comprensione quantitativa di processi controllati statisticamente. Il miglioramento delle prestazioni del processo di test viene realizzato mediante miglioramenti di processo e tecnologici, sia incrementali sia innovativi. I metodi e le tecniche di testing vengono costantemente ottimizzati e vi è un'attenzione continua alla messa a punto e al miglioramento dei processi. Per supportare il miglioramento continuo dell'infrastruttura del processo di test e per identificare, pianificare e implementare i miglioramenti del test, viene formalmente costituito un gruppo permanente di test process improvement (noto anche come Test Process Group), composto da membri specificamente formati nelle conoscenze e competenze richieste. Il supporto a un Test Process Group inizia formalmente al livello TMMi 3, con l'introduzione dell'organizzazione di test. Ai livelli TMMi 4 e 5 le sue responsabilità crescono man mano che vengono introdotte pratiche di livello più elevato.

Al livello TMMi 5 il testing completa il proprio percorso: da processo focalizzato sull'individuazione a processo incentrato sulla prevenzione dei difetti. La prevenzione dei difetti è un meccanismo utilizzato per valutare il processo di sviluppo e di test e per individuare i miglioramenti più efficaci in relazione alla qualità del prodotto. Consiste nell'analizzare difetti selezionati, individuandone le root cause e le cause comuni tra team, prodotti e value stream, e nel definire azioni specifiche per prevenire il verificarsi di difetti analoghi in futuro.

Il quality control è costituito dalle procedure e dalle pratiche adottate per garantire che un prodotto di lavoro o un deliverable sia conforme a requisiti e standard. I principi del quality control possono essere applicati anche al processo che crea il prodotto, creando così un ciclo di retroazione in linea con l'approccio orientato alla prevenzione e all'ottimizzazione del livello TMMi 5. Al livello TMMi 5 le organizzazioni utilizzano il quality control per guidare il processo di test. L'Area di Processo Controllo della qualità affronta le pratiche per

stabilire un processo di test controllato statisticamente e per eseguire il testing sulla base di profili operativi e tecniche statistiche.

Al livello più alto del TMMi il processo di test è soggetto a miglioramento continuo nell'intera organizzazione. Il processo di test viene quantificato, migliorato e messo a punto, e la crescita della capacità è un processo permanente. L'Ottimizzazione del processo di test introduce un meccanismo per migliorare il testing con continuità. L'Area di Processo Ottimizzazione del processo di test affronta le pratiche per identificare con continuità i test process improvement, per valutare e selezionare nuove tecnologie di testing e per rilasciarle nel processo di test standard dell'organizzazione.

Le Aree di Processo del livello TMMi 5 sono:

- 5.1 Prevenzione dei difetti
- 5.2 Controllo della qualità
- 5.3 Ottimizzazione del processo di test

3 Struttura del TMMi

In questo capitolo vengono descritti i componenti e la struttura del TMMi. La struttura del TMMi distingue fra componenti richiesti (obiettivi), componenti previsti (pratiche) e componenti informativi (ad esempio pratiche secondarie ed esempi di prodotti di lavoro). Il capitolo descrive inoltre come le Aree di Pratica del CMMI-DEV possano supportare un'implementazione del TMMi.

3.1 Componenti richiesti, previsti e informativi

I vari componenti del TMMi sono raggruppati in tre categorie: richiesti, previsti e informativi.

3.1.1 Componenti richiesti

I componenti richiesti descrivono ciò che un'organizzazione deve conseguire per soddisfare un'Area di Processo. Tali risultati devono essere implementati in modo chiaro nei processi dell'organizzazione. Gli unici componenti richiesti del TMMi sono gli obiettivi. Il soddisfacimento degli obiettivi è utilizzato negli assessment come base per decidere se un'Area di Processo sia stata conseguita e soddisfatta.

3.1.2 Componenti previsti

I componenti previsti descrivono ciò che un'organizzazione dovrà tipicamente implementare per conseguire un componente richiesto. I componenti previsti guidano chi implementa i miglioramenti o svolge gli assessment. I componenti previsti del TMMi sono le pratiche. Gli obiettivi possono considerarsi conseguiti solo quando i processi dell'organizzazione comprendono le pratiche così come descritte, oppure alternative accettabili. Ad esempio, nei documenti TMMi and Agile [TMMiAgile] e TMMi and DevOps [TMMiDevOps] vengono fornite in dettaglio alternative accettabili per chi implementa il TMMi in un contesto Agile o DevOps.

3.1.3 Componenti informativi

I componenti informativi forniscono dettagli che aiutano le organizzazioni a iniziare a ragionare su come affrontare i componenti richiesti e previsti. I componenti informativi del TMMi sono le pratiche secondarie, gli esempi di prodotti di lavoro, le note, gli esempi e i riferimenti.

3.2 Componenti del TMMi

I componenti richiesti e previsti del modello TMMi possono essere riassunti in modo da illustrarne la relazione, come nella figura 3.1 "Struttura e componenti del TMMi". Le sezioni seguenti forniscono una descrizione dei componenti. Si noti che il TMMi propone anche uno specifico glossario dei termini. Le definizioni dei termini utilizzati nel glossario si basano in larga parte sullo standard internazionale di terminologia del test sviluppato dall'International Software Testing Qualifications Board (ISTQB): Standard glossary of terms used in Software Testing [ISTQB].

3.2.1 Livelli di Maturità

Nel TMMi un livello di maturità può essere considerato come un grado di qualità del processo di test dell'organizzazione. È definito come un plateau evolutivo del test process improvement. Ogni livello sviluppa progressivamente una parte importante dei processi di test dell'organizzazione. Il TMMi ha cinque livelli di

maturità, ciascuno dei quali definisce che cosa implementare per conseguire quel determinato livello. Man mano che un'organizzazione raggiunge livelli di maturità superiori, i suoi processi di test diventano più maturi. Per raggiungere un livello di maturità un'organizzazione deve soddisfare tutti gli obiettivi delle Aree di Processo di quel livello e anche quelli dei livelli di maturità inferiori. Si noti che tutte le organizzazioni possiedono come minimo il livello TMMi 1, poiché questo livello non prevede obiettivi da soddisfare.

3.2.2 Aree di Processo

Come già indicato, con l'eccezione del livello 1, ogni livello di maturità è costituito da diverse Aree di Processo, che indicano su che cosa un'organizzazione debba concentrarsi per migliorare il proprio processo di test. Ogni Area di Processo identifica un insieme di attività correlate al test. Quando tutte le pratiche vengono svolte correttamente, si ottengono miglioramenti significativi delle attività correlate a quell'area. Nel TMMi sono identificate solo le Aree di Processo considerate determinanti chiave della capacità del processo di test. Per considerare conseguito un livello di maturità devono essere soddisfatte tutte le Aree di Processo di quel livello e dei livelli inferiori. Ad esempio, se un'organizzazione si trova al livello TMMi 3, essa ha soddisfatto tutte le Aree di Processo sia del livello TMMi 2 sia del livello TMMi 3.

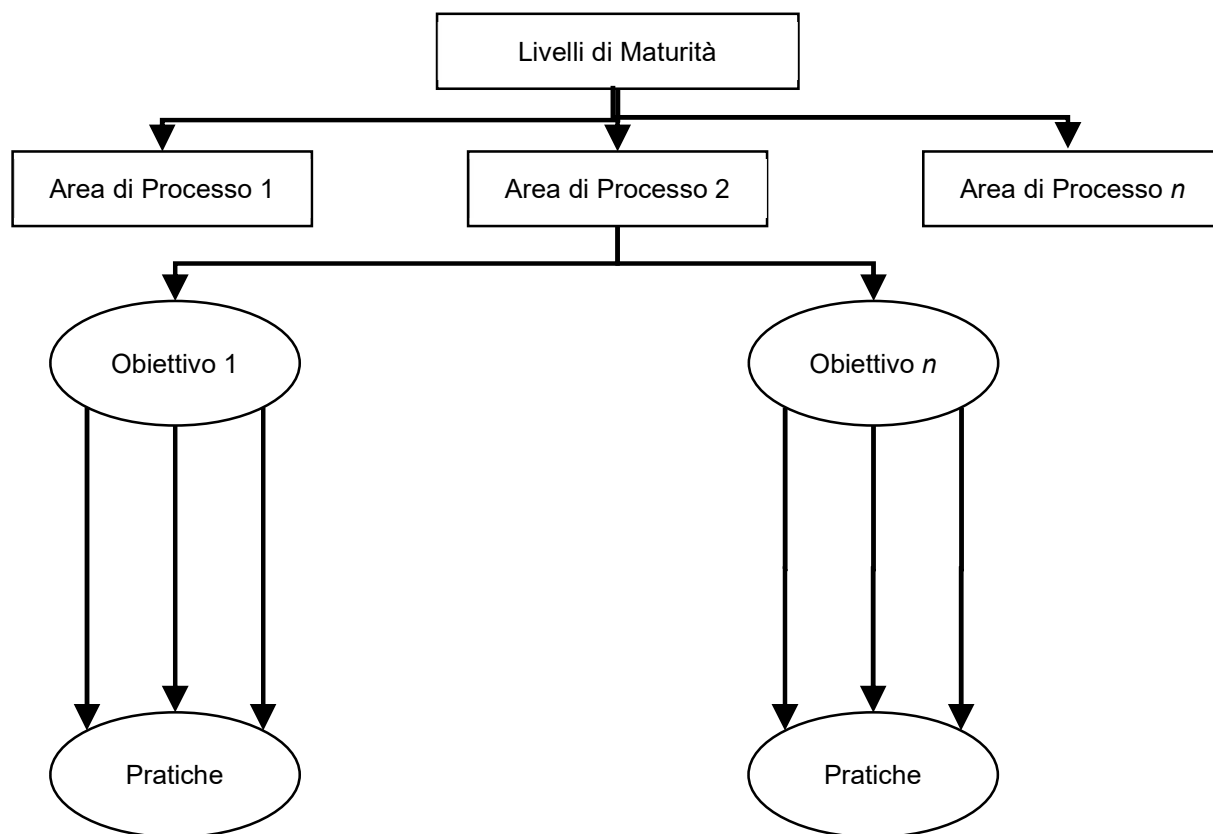


Figura 3.1: Struttura e componenti del TMMi

Scopo

La dichiarazione di scopo descrive l'intento dell'Area di Processo ed è un componente informativo. Ad esempio, la dichiarazione di scopo dell'Area di Processo Pianificazione dei test è "definire un approccio del test basato sui rischi identificati e sulla strategia di test definita, e stabilire e mantenere piani ben fondati per svolgere e gestire le attività di testing".

Valore

La dichiarazione di valore descrive i benefici di business e il valore aggiunto dell'Area di Processo che si otterranno verosimilmente dalla sua implementazione.

Note introduttive

La sezione delle note introduttive dell'Area di Processo descrive i concetti principali trattati nell'Area di Processo ed è un componente informativo.

Ambito

La sezione relativa all'ambito dell'Area di Processo identifica in modo specifico le pratiche di test affrontate dall'Area di Processo e, se necessario, le pratiche di test esplicitamente escluse dal suo ambito.

Obiettivo

Un obiettivo descrive la caratteristica richiesta che deve essere presente per soddisfare l'Area di Processo. Ogni obiettivo contiene anche una descrizione del proprio valore aggiunto. Un obiettivo è un componente richiesto del modello e viene utilizzato negli assessment per determinare se un'Area di Processo sia soddisfatta.

Pratica

Una pratica è la descrizione di un'attività considerata importante per il conseguimento dell'obiettivo associato. La pratica descrive le attività che ci si attende portino al conseguimento degli obiettivi di un'Area di Processo. Una pratica è un componente previsto del modello.

Esempi di prodotti di lavoro

La sezione degli esempi di prodotti di lavoro elenca output esemplificativi di una pratica. Questi esempi sono chiamati "esempi di prodotti di lavoro" perché esistono spesso prodotti di lavoro alternativi altrettanto efficaci, che però non sono elencati. Un esempio di prodotto di lavoro è un componente informativo del modello.

Pratica Secondaria

Una Pratica Secondaria è una descrizione di dettaglio che fornisce orientamento per interpretare e implementare una pratica. Sebbene talvolta formulate in modo prescrittivo, le Pratiche Secondarie sono un componente informativo e sono intese unicamente a fornire spunti che possono risultare utili per il test process improvement.

Componenti informativi di supporto

In molti casi occorrono informazioni aggiuntive per descrivere un concetto. Queste informazioni informative sono fornite attraverso i seguenti componenti:

Note

Una nota è un testo che può accompagnare qualsiasi altro componente del modello. Può fornire dettagli, contesto o motivazioni. Una nota è un componente informativo del modello.

Esempi

Un esempio è un componente costituito da un testo o da un elenco di voci, di norma in un riquadro, che può accompagnare quasi ogni altro componente e fornisce uno o più esempi per chiarire un concetto o un'attività. Un esempio è un componente informativo del modello.

Riferimenti

Un riferimento è un rimando a informazioni aggiuntive o più dettagliate contenute in Aree di Processo correlate e può accompagnare quasi ogni altro componente del modello. Un riferimento è un componente informativo del modello.

3.3 Aree di Pratica CMMI correlate

Sebbene il TMMi sia utilizzato il più delle volte in modo autonomo, esso può essere impiegato anche come modello complementare al CMMI. In molti casi un determinato livello TMMi può trarre beneficio da Aree di Pratica CMMI-DEV rilasciate in tutto o in parte [CMMIV3]. Le tabelle da 3.1 a 3.4 riassumono le Aree di Pratica CMMI-DEV correlate alle Aree di Processo del TMMi. Una panoramica delle Aree di Pratica CMMI-DEV correlate al conseguimento del livello TMMi 2 è riportata nella tabella 3.1. Le tabelle 3.2, 3.3 e 3.4 forniscono una panoramica delle Aree di Pratica CMMI-DEV correlate, rispettivamente, ai livelli TMMi 3, 4 e 5.

Area di Processo TMMi Livello 2	Area di Pratica CMMI
2.1 Politica e strategia di test	<i>Governance</i> ; il senior management esprime le proprie esigenze informative e definisce le direttive organizzative per il testing, fornendo così supporto a G1 Stabilire una politica di test. <i>Managing Performance and Management</i> fornisce supporto all'implementazione di G3 Stabilire indicatori di performance del test.
2.2 Pianificazione dei test	<i>Estimation</i> fornisce pratiche di supporto per la stima del test. <i>Planning</i> ; le pratiche di project management possono essere riutilizzate per il test management. <i>Risk and Opportunity Management</i> ; pratiche per identificare i rischi di prodotto e di progetto.
2.3 Monitoraggio e controllo dei test	<i>Monitor and Control</i> ; le pratiche possono essere riutilizzate per monitorare e controllare l'avanzamento del test. <i>Risk and Opportunity Management</i> ; pratiche per controllare i rischi di prodotto e di progetto.
2.4 Progettazione ed esecuzione dei test	<i>Requirements Development and Management</i> ; le pratiche di gestione dei requisiti possono costituire la base per stabilire e mantenere la tracciabilità orizzontale. Il requirements development mira a produrre requisiti di alta qualità, elemento cruciale per la progettazione dei test e per il testing perché fornisce specifiche chiare, complete e non ambigue che determinano che cosa testare.
2.5 Ambiente di test	<i>Requirements Development and Management</i> ; pratiche di requirements development da riutilizzare con G1 Sviluppare i requisiti dell'ambiente di test.
2.6 Implementazione e consolidamento delle prassi	<i>Configuration Management</i> fornisce supporto a G3 Gestire le configurazioni. <i>Governance</i> ; fornisce supporto a G1 Stabilire la governance. <i>Implementation Infrastructure</i> fornisce supporto a G2 Implementare l'infrastruttura.

Tabella 3.1: Aree di Pratica CMMI-DEV correlate alle Aree di Processo del livello TMMi 2

Area di Processo TMMi Livello 3	Area di Pratica CMMI
3.1 Organizzazione del test	<i>Process Management</i> fornisce supporto all'implementazione di G4 Determinare, pianificare e implementare i test process improvement.
3.2 Programma di formazione sul testing	<i>Organizational Training</i> fornisce pratiche di supporto per Programma di formazione sul testing.
3.3 Processo di test e integrazione	<i>Process Asset Development</i> fornisce supporto a G1 Sviluppare il processo di test dell'organizzazione e gli asset del processo di test. <i>Process Management</i> fornisce supporto a G3 Distribuire il processo di test dell'organizzazione e gli asset del processo di test.
3.4 Testing non-funzionale	<i>Risk and Opportunity Management</i> ; pratiche per identificare i rischi di prodotto. <i>Requirements Development & Management</i> ; le pratiche di gestione dei requisiti possono costituire la base per stabilire e mantenere la tracciabilità orizzontale.
3.5 Peer review	<i>Peer review</i> fornisce pratiche di supporto per Peer review.

Tabella 3.2: Aree di Pratica CMMI-DEV correlate alle Aree di Processo del livello TMMi 3

Area di Processo TMMi Livello 4	Area di Pratica CMMI
4.1 Misurazione dei test	<i>Managing Performance and Measurement</i> fornisce supporto a entrambi gli obiettivi dell'Area di Processo Misurazione dei test.
4.2 Valutazione della qualità del prodotto	<i>Managing Performance and Measurement</i> fornisce un certo supporto alle pratiche di misurazione all'interno dell'Area di Processo Valutazione della qualità del prodotto.

Tabella 3.3: Aree di Pratica CMMI-DEV correlate alle Aree di Processo del livello TMMi 4

Area di Processo TMMi Livello 5	Area di Pratica CMMI
5.1 Prevenzione dei difetti	<i>Causal Analysis and Resolution</i> fornisce supporto a entrambi gli obiettivi dell'Area di Processo Prevenzione dei difetti.
5.2 Controllo della qualità	<i>Managing Performance and Measurement</i> fornisce supporto a Controllo della qualità, in particolare a G1 Stabilire un processo di test controllato statisticamente
5.3 Ottimizzazione del processo di test	<i>Process management</i> gestisce e implementa il miglioramento continuo dei processi e come tale fornisce supporto trasversale all'Area di Processo Ottimizzazione del processo di test.

Tabella 3.4: Aree di Pratica CMMI-DEV correlate alle Aree di Processo del livello TMMi 5

Verification and Validation

Si noti che l'Area di Pratica CMMI-DEV specifica per il test Verification and Validation non è elencata fra le Aree di Pratica di supporto per il TMMi. Per questa Area di Pratica CMMI-DEV la relazione è diversa. Per l'Area di Pratica Verification and Validation, sono le Aree di Processo del TMMi a fornire supporto e una specifica più dettagliata di ciò che è richiesto per stabilire un processo di verifica e validazione definito. In questo caso il modello di miglioramento TMMi, specifico per il test, integra il modello di miglioramento CMMI.

TMMi Livello 2 Gestito

Al livello TMMi 2 il testing diventa un processo gestito. La disciplina di processo espressa dal livello di maturità TMMi 2 contribuisce a garantire che le pratiche consolidate siano mantenute anche nei momenti di difficoltà. Viene predisposta un'infrastruttura per implementare ed eseguire l'insieme dei processi e per farli diventare abituali. L'infrastruttura comprende descrizioni di processo, disponibilità di risorse e formazione. Nell'ambito della governance viene stabilito l'impegno del management, assicurando che il modo in cui il testing viene svolto sia rilevante e importante per il business e per l'organizzazione. Vengono stabilite una politica di test organizzativa e una strategia di test estesa all'intera azienda o all'intero programma. Al livello TMMi 2 vengono identificati, definiti ed eseguiti più livelli di test, quali il testing di componente, il testing di integrazione, il testing di sistema e lo user acceptance testing. Per ciascun livello di test identificato vengono definiti nella strategia di test obiettivi di testing specifici, con lo scopo di allineare i vari livelli di test.

Al livello TMMi 1 il testing è in larga misura informale ed estemporaneo. Al livello TMMi 2, al contrario, viene implementato a livello di progetto o di team un insieme di pratiche di test di base, essenziali e strutturate, che comprende la pianificazione dei test, il monitoraggio e il controllo dei test, la progettazione ed esecuzione dei test e un ambiente di test di supporto. La pianificazione dei test viene praticata come strumento di riflessione anticipata, con cui si definisce un approccio del test sulla base del risultato di una valutazione dei rischi di prodotto. Le tecniche di valutazione del rischio vengono utilizzate per identificare i rischi di prodotto a partire da requisiti documentati, quali le user story. Gli impegni relativi all'approccio del test, ai criteri di uscita e alle risorse necessarie vengono stabiliti con gli stakeholder e rivisti quando necessario. Il testing viene monitorato e controllato per garantire che proceda secondo il piano e le aspettative, e in caso di scostamenti vengono intraprese azioni di controllo. Lo stato dei prodotti di lavoro del test, dell'esecuzione dei test e la qualità dell'oggetto di test sono visibili e vengono riportati agli stakeholder. Durante la progettazione dei test vengono identificate le condizioni di test sulla base dei requisiti, successivamente implementate come test script automatizzati, test procedure manuali o test charter, come base per l'esecuzione dei test. Durante l'esecuzione dei test vengono redatti i test log e gli incident riscontrati vengono riportati e gestiti fino alla chiusura. Il testing può iniziare relativamente tardi nel ciclo di vita di sviluppo, ad esempio durante la progettazione o persino durante la fase di codifica, e può essere ancora percepito da alcuni stakeholder come una fase del ciclo di vita successiva alla codifica.

L'obiettivo principale del testing in un'organizzazione di livello TMMi 2 è verificare che il prodotto soddisfi i requisiti specificati. Tuttavia a questo livello TMMi possono ancora verificarsi problemi di qualità perché, sebbene il coinvolgimento anticipato del testing sia incoraggiato, esso può non essere conseguito in modo coerente. Il testing basato sull'esecuzione, successivo alla codifica, è considerato l'attività di testing principale.

Le Aree di Processo del livello TMMi 2 sono:

- 2.1 Politica e strategia di test
- 2.2 Pianificazione dei test
- 2.3 Monitoraggio e controllo dei test
- 2.4 Progettazione ed esecuzione dei test
- 2.5 Ambiente di test
- 2.6 Implementazione e consolidamento delle prassi

Ciascuna di queste Aree di Processo è descritta più in dettaglio nelle sezioni seguenti.

Area di Processo 2.1 Politica e strategia di test (Test Policy and Strategy – TPS)

Scopo

Lo scopo dell'Area di Processo Politica e strategia di test è sviluppare e stabilire una politica di test e una strategia di test estesa all'intera organizzazione o all'intero programma, in cui vengano definite le attività di test, ad esempio i tipi di test e i livelli di test. Per misurare le prestazioni del test, il valore delle attività di test ed esporre le aree di miglioramento, vengono introdotti indicatori di performance del test.

Valore

La politica di test crea una visione comune del testing all'interno di un'organizzazione. Coinvolgendo il management, genera inoltre l'impegno del management verso il testing e il test process improvement. Gli indicatori di performance del processo di test mirano a mostrare al management i risultati conseguiti attraverso le attività di test process improvement, garantendo così la continuità dell'impegno del management. La strategia di test dell'organizzazione guida i progetti e i team e ne migliora l'allineamento. Una strategia di test implementata porta a un processo di test più efficiente ed efficace.

Note introduttive

Quando un'organizzazione vuole migliorare il proprio processo di test, dovrebbe innanzitutto definire chiaramente una politica di test. La politica di test definisce gli obiettivi complessivi del test, i traguardi e le visioni strategiche dell'organizzazione in materia di testing. È importante che la politica di test sia allineata alla politica (della qualità) di business complessiva dell'organizzazione. Una politica di test è necessaria per raggiungere una visione comune del testing e dei suoi obiettivi fra tutti gli stakeholder di un'organizzazione. Evita discussioni interminabili sul testing a livello di progetto o di team. Questa visione comune è indispensabile per allineare le attività di test (e di test process improvement) in tutta l'organizzazione. In molte organizzazioni che adottano un ciclo di vita Agile o DevOps si discute ampiamente del ruolo mutevole del testing, dell'indipendenza del testing, della test automation e dei tester professionisti. Si tratta tipicamente di temi che andrebbero affrontati in una discussione con il management e con gli altri stakeholder e documentati in una politica di test. All'interno della politica di test dovrebbero essere enunciati gli obiettivi di test process improvement, che verranno successivamente tradotti in un insieme di indicatori di performance del test. La politica di test e i relativi indicatori di performance del test forniscono una direzione chiara e uno strumento per comunicare i livelli di performance del test attesi e conseguiti. Gli indicatori di performance del test devono mostrare agli stakeholder il valore del testing e del test process improvement. Essi forniscono un'indicazione quantitativa del fatto che l'organizzazione stia migliorando e conseguendo l'insieme definito di traguardi di test (e di miglioramento).

Sulla base della politica di test viene definita una strategia di test. La strategia di test affronta i rischi generici di prodotto e presenta un processo per mitigarli in coerenza con la politica di test. La strategia di test funge da punto di partenza per le attività di testing all'interno di progetti e team. Una strategia di test riduce le sovrapposizioni fra i vari livelli di test e tipi di test, portando a un processo di test più efficiente. Inoltre, poiché gli obiettivi e l'approccio dei vari livelli e tipi sono allineati, è probabile che permangano meno lacune, il che porta a un processo di test più efficace. In un contesto Agile viene spesso utilizzato il modello dei quadranti del testing [Crispin] come framework di partenza su cui costruire una strategia di test. Essa definirà la relazione fra i team Agile e quei livelli di test che vengono svolti al di fuori del loro ambito, ad esempio il testing di integrazione hardware/software, il testing di integrazione dei sistemi o il beta testing. In un contesto DevOps

la strategia di test è costruita attorno alla pipeline CI/CD, così da rappresentare il flusso delle attività di testing al suo interno. Una strategia di test garantisce che tutti i soggetti coinvolti nel testing comprendano il quadro complessivo.

Si noti che di norma è necessario un aggiornamento della politica di test e della strategia di test man mano che un'organizzazione evolve e sale nei livelli del TMMi.

Ambito

L'Area di Processo Politica e strategia di test riguarda la definizione e il rilascio di una politica di test e di una strategia di test a livello organizzativo. Si noti che una politica di test può anche essere incorporata all'interno di una politica della qualità. All'interno della strategia di test vengono identificati i livelli di test e i tipi di test. Per ciascun livello e tipo di test vengono definiti obiettivi, responsabilità, compiti principali e criteri di ingresso/uscita. Per misurare le prestazioni del test e il conseguimento degli obiettivi di test (e di miglioramento), vengono definiti e implementati indicatori di performance del test.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Stabilire una politica di test

- P1.1 Definire i traguardi di test
- P1.2 Definire la politica di test
- P1.3 Distribuire la politica di test agli stakeholder

G2 Stabilire una strategia di test

- P2.1 Definire la strategia di test
- P2.2 Distribuire la strategia di test agli stakeholder

G3 Stabilire indicatori di performance del test

- P3.1 Definire gli indicatori di performance del test
- P3.2 Rilasciare gli indicatori di performance del test

Pratiche per Obiettivo

G1 Stabilire una politica di test

Viene stabilita e concordata con gli stakeholder una politica di test, allineata alla politica (della qualità) di business, così da creare una visione comune del testing all'interno dell'organizzazione.

P1.1 Definire i traguardi di test

Definire e mantenere i traguardi di test sulla base delle direttive di test definite dal management, delle esigenze di business e degli obiettivi.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Traguardi di test

Pratiche Secondarie

1. Studiare le direttive di test, le esigenze di business e gli obiettivi

Esempi di esigenze di business e obiettivi da studiare:

- Dichiarazione di missione
- Driver di business
- Politica (della qualità) di business

- Esigenze di business e degli utenti relative ai prodotti
 - Traguardi principali di un programma per la qualità
 - Tipo di business, ad esempio il livello di rischio dei prodotti sviluppati
2. Fornire feedback per chiarire le direttive di test, le esigenze di business e gli obiettivi
 3. Studiare le direttive di miglioramento delle prestazioni del test definite dal management
 4. Definire traguardi di test tracciabili rispetto alle direttive di test, alle esigenze di business, agli obiettivi e alle direttive di miglioramento delle prestazioni del test

Esempi di traguardi di test:

- Validare i prodotti come “adatti all’uso”
- Prevenire il verificarsi di difetti in esercizio
- Migliorare la qualità del prodotto
- Verificare la conformità a standard esterni
- Fornire visibilità sulla qualità e sui rischi del prodotto

5. Riesaminare i traguardi di test con gli stakeholder
6. Rivedere e revisionare i traguardi di test quando necessario, ad esempio su base annuale

Fare riferimento all’Area di Processo 2.6 Implementazione e consolidamento delle prassi per approfondimenti sulle direttive di test organizzative e sulle direttive di miglioramento delle prestazioni del test definite dal management.

P1.2 Definire la politica di test

Viene definita, sulla base dei traguardi di test e concordata con gli stakeholder, una politica di test allineata alla politica (della qualità) di business.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Politica di test

Pratiche Secondarie

1. Definire la politica di test sulla base dei traguardi di test definiti

Esempi di temi tipici da includere in una politica di test [da ISO 29119-3]:

- Definizione di testing
- Obiettivi e valore aggiunto del testing
- Livelli di qualità da conseguire
- Visioni di fondo relative al testing e alla professione del testing
- Indipendenza del testing
- Formazione e certificazioni richieste
- Responsabilità chiave del testing
- Etica del tester
- Definizione di alto livello del processo di test
- Standard applicabili

2. Riesaminare la politica di test con gli stakeholder, ad esempio con il senior management
3. Rivedere e revisionare la politica di test quando necessario, ad esempio su base annuale

P1.3 Distribuire la politica di test agli stakeholder

La politica di test e i traguardi di test vengono distribuiti a tutti gli stakeholder rilevanti, sia interni sia esterni al testing (ad esempio i team Agile o DevOps), e vengono presentati e discussi per assicurarne la comprensione.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Presentazione della politica di test

Esempi di meccanismi di distribuzione:

- Presentazione in riunioni di progetto e/o di reparto
- Richiamo mediante poster affissi alle pareti
- Inserimento nel programma di onboarding del reparto
- Messa a disposizione su un portale web centrale

G2 Stabilire una strategia di test

Viene stabilita e rilasciata una strategia di test estesa all'intera organizzazione o all'intero programma, che identifica e definisce i livelli di test e i tipi di test da svolgere, così da guidare progetti e team nelle loro attività di testing, migliorarne l'allineamento ed evitare che reinventino la ruota.

La strategia di test costituirà il punto di partenza per il testing da svolgere in un progetto o in un team. Ogni progetto o team può adattare la strategia organizzativa complessiva alle proprie esigenze specifiche. Ogni ambito di non conformità alla strategia di test deve essere documentato chiaramente, ad esempio nel proprio test plan

P2.1 Definire la strategia di test

La strategia di test viene definita per identificare e definire i livelli di test e i tipi di test. Per ciascun livello e tipo vengono definiti gli obiettivi, le responsabilità, i compiti principali, i criteri di ingresso/uscita e così via.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Strategia di test
2. Elenco dei rischi generici di prodotto, con priorità assegnata a ciascun rischio

Pratiche Secondarie

1. Studiare la politica di test e i traguardi di test
2. Identificare e analizzare i rischi generici di prodotto per il tipo di prodotti e applicazioni sviluppati
3. Discutere e prioritizzare i rischi generici di prodotto con gli stakeholder
4. Definire la strategia di test sulla base dei rischi generici di prodotto e della politica di test definita

Esempi di temi da affrontare nell'ambito di una strategia di test [da ISO 29119-3]:

- Rischi generici dei prodotti sviluppati
- Modello di test complessivo (V-model, ciclo di vita Agile o DevOps) da adottare come modalità di mitigazione dei rischi
- Livelli di test (ad esempio testing di componente, di integrazione, di sistema e di accettazione)
- Tipi di test (ad esempio testing funzionale, regression testing e testing non-funzionale come prestazioni e sicurezza)
- Obiettivi, responsabilità e compiti principali per ciascun livello di test e tipo di test
- Tecniche di progettazione dei test case da utilizzare per ciascun livello di test e tipo di test

- Criteri di ingresso e di uscita per ciascun livello di test e tipo di test, compresi, per DevOps, i quality gate integrati in ciascun job di test all'interno della pipeline CI/CD
- Quali tipi di test vengono svolti a quale livello di test
- Standard da rispettare
- Organizzazione, compresi i ruoli di test, le responsabilità e la struttura di comunicazione
- Livello di indipendenza del testing
- Ambiente in cui i test verranno eseguiti
- Approccio al testing confermativo e al regression testing
- Approccio all'automazione per ciascun livello di test e tipo di test
- Gestione della configurazione e degli incident

5. Riesaminare la strategia di test con gli stakeholder

6. Rivedere e revisionare la strategia di test quando necessario, ad esempio su base annuale

P2.2 Distribuire la strategia di test agli stakeholder

La strategia di test viene distribuita a tutti gli stakeholder rilevanti, sia interni sia esterni al testing (ad esempio i team Agile o DevOps), e viene presentata e discussa per assicurarne la comprensione.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Presentazione della strategia di test

Esempi di meccanismi di distribuzione:

- Presentazione in riunioni di progetto e/o di reparto
- Richiamo mediante poster affissi alle pareti
- Inserimento nel programma di introduzione del reparto
- Messa a disposizione su un portale web centrale

G3 Stabilire indicatori di performance del test

Viene stabilito e rilasciato un insieme di indicatori di performance del processo di test orientati agli obiettivi, che misurano la qualità del processo di test, così da poter mostrare agli stakeholder i risultati conseguiti attraverso le attività di test process improvement.

P3.1 Definire gli indicatori di performance del test

Gli indicatori di performance del test vengono definiti sulla base della politica di test, dei traguardi di test e delle esigenze informative del management, compresa una procedura per la raccolta, l'archiviazione e l'analisi dei dati.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Indicatori di performance del test
2. Procedura di raccolta, archiviazione, analisi e reporting dei dati

Pratiche Secondarie

1. Studiare la politica di test, i traguardi di test, ad esempio gli obiettivi di test process improvement, e le esigenze informative del management
2. Definire indicatori di performance del test tracciabili rispetto alla politica di test, ai traguardi di test e alle esigenze informative del management

Esempi di indicatori di performance del test:

- Impegno e costo del test
- Defect detection percentage
- Difetti sfuggiti
- Indice di soddisfazione del cliente
- Change failure rate, ossia la percentuale di rilasci che causano una failure in produzione tale da richiedere un intervento correttivo, ad esempio un hotfix o un rollback
- Copertura dei test
- Livello di maturità del test

In generale, gli indicatori di performance del test definiti dovrebbero essere collegati al valore di business del testing. In un contesto DevOps vengono utilizzati anche a supporto della gestione e dell'ottimizzazione del value stream, ad esempio il lead time dell'esecuzione dei test, per comprendere come questo contribuisca al lead time complessivo.

3. Riesaminare gli indicatori di performance del test con gli stakeholder, ad esempio con il senior management
4. Specificare come verranno ottenuti e archiviati gli indicatori di performance del test
5. Specificare come verranno analizzati e riportati gli indicatori di performance del test

Fare riferimento all'Area di Processo 2.6 Implementazione e consolidamento delle prassi per maggiori informazioni sulle esigenze informative del management.

Si noti che con Agile e DevOps il focus sarà tipicamente più orientato al team e al pensiero sistemico. Ciò può comportare un corrispondente ampliamento degli indicatori al team e al sistema complessivo, anziché limitarli agli aspetti specifici del testing in sé.

P3.2 Rilasciare gli indicatori di performance del test

Rilasciare gli indicatori di performance del test e fornire i relativi risultati di misurazione agli stakeholder, ad esempio al senior management.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Dati degli indicatori di performance del test
2. Report di misurazione relativi agli indicatori di performance del test

Pratiche Secondarie

1. Ottenere i dati specificati degli indicatori di performance del test
In un contesto DevOps ciò dovrebbe essere parte integrante delle attività CI/CD, con dati disponibili pressoché in tempo reale.
2. Analizzare e interpretare i dati degli indicatori di performance del test
3. Gestire e archiviare i dati degli indicatori di performance del test e i risultati delle analisi
4. Riportare periodicamente agli stakeholder i dati degli indicatori di performance del test
5. Assistere gli stakeholder nella comprensione dei risultati

Esempi di azioni a supporto della comprensione dei risultati:

- Discutere i risultati con gli stakeholder rilevanti
- Fornire informazioni contestuali che offrano contesto e spiegazione

Area di Processo 2.2 Pianificazione dei test (Test Planning – TPL)

Scopo

Lo scopo dell'Area di Processo Pianificazione dei test è definire un approccio del test basato sui rischi identificati e sulla strategia di test definita, e stabilire e mantenere piani ben fondati per svolgere e gestire le attività di testing.

Valore

La pianificazione dei test bilancia l'impegno di test con le funzionalità e la qualità consegnate, e aumenta la probabilità di conseguire gli obiettivi del test.

Note introduttive

Nell'ambito della Pianificazione dei test, l'approccio del test viene definito sulla base dell'esito di una valutazione dei rischi di prodotto e della strategia di test definita a livello di organizzazione o di programma. L'approccio del test sarà conforme alla strategia di test o motiverà le non conformità. A seconda della priorità e della categoria dei rischi, si decide quali requisiti (ad esempio user story) del prodotto verranno testati, in quale misura, come e quando. L'obiettivo è fornire la copertura più praticabile delle varie parti del sistema, tenuto conto dei rischi di prodotto identificati.

Sulla base dell'approccio del test vengono identificati e stimati il lavoro da svolgere e i prodotti di test da consegnare e, di conseguenza, l'approccio del test proposto viene corredato di informazioni chiare su impegno, costo e/o dimensione. I rischi di prodotto, l'approccio del test e le stime vengono definiti in stretta collaborazione con tutti gli stakeholder e con il team, e non dal solo testing. Nell'ambito della pianificazione dei test vengono affrontati gli standard da rispettare, le risorse necessarie, gli stakeholder e i loro ruoli e gli aspetti relativi all'infrastruttura. Vengono inoltre identificati i rischi di progetto del test. Ne consegue che il test plan definirà quale testing sia necessario, quando, come e da parte di chi.

Infine viene sviluppato il documento di test plan, che viene concordato con gli stakeholder. Il test plan fornisce la base per svolgere e controllare le attività di testing. Si tenga presente che la chiave di una pianificazione dei test efficace sta nella riflessione anticipata (l'attività), e molto meno nella stesura del relativo test plan (il documento).

Ambito

L'Area di Processo Pianificazione dei test comprende lo svolgimento di una valutazione dei rischi di prodotto sull'oggetto di test e la definizione di un approccio del test differenziato in base ai rischi identificati. Comprende inoltre lo sviluppo delle stime per il testing da svolgere, la definizione degli impegni necessari e la definizione e il mantenimento del piano per guidare e gestire il testing. I test plan vengono sviluppati secondo quanto richiesto e necessario dal progetto o dal value stream. Un test plan può essere sviluppato per uno specifico livello di test o tipo di test, oppure come master test plan che definisce un approccio del test coerente su più livelli di test e tipi di test, eventualmente coinvolgendo anche parti esterne.

Nei cicli di vita Agile e DevOps si presentano tipicamente due tipi di pianificazione (del test): la pianificazione del rilascio e la pianificazione dell'iterazione. In DevOps, però, la pianificazione del rilascio evolve tipicamente in un processo più dinamico e continuo, che supporta consegne rapide e affidabili. Al livello TMMi 3, con l'Area di Processo Testing non-funzionale, verranno introdotti test plan per le caratteristiche di qualità non funzionali, ad esempio prestazioni o sicurezza.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Effettuare una valutazione dei rischi di prodotto

- P1.1 Identificare i rischi di prodotto
- P1.2 Analizzare i rischi di prodotto

G2 Stabilire un approccio del test

- P2.1 Identificare gli elementi e le funzionalità da testare
- P2.2 Definire l'approccio del test
- P2.3 Definire i criteri di ingresso
- P2.4 Definire i criteri di uscita

G3 Stabilire le stime del test

- P3.1 Identificare i prodotti di lavoro del test da sviluppare e i compiti di test da svolgere
- P3.2 Determinare le stime di impegno e costo del test

G4 Sviluppare un test plan

- P4.1 Stabilire la schedulazione dei test
- P4.2 Pianificare la dotazione di personale di test
- P4.3 Pianificare il coinvolgimento degli stakeholder
- P4.4 Identificare i rischi di progetto del test
- P4.5 Stabilire il test plan

G5 Ottenere l'impegno sul test plan

- P5.1 Riesaminare il test plan e ottenere gli impegni
- P5.2 Conciliare i livelli di lavoro e di risorse

Pratiche per Obiettivo

G1 Effettuare una valutazione dei rischi di prodotto

Viene effettuata una valutazione dei rischi di prodotto per identificare le aree critiche per il testing.

P1.1 Identificare i rischi di prodotto

I rischi di prodotto vengono identificati e documentati.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Rischi di prodotto identificati

Pratiche Secondarie

1. Identificare e selezionare gli stakeholder che devono contribuire alla valutazione dei rischi di prodotto
2. Identificare i rischi di prodotto utilizzando gli input degli stakeholder e i documenti dei requisiti

Esempi di tecniche di identificazione dei rischi di prodotto:

- Workshop sul rischio
- Risk poker
- Brainstorming
- Interviste a esperti

- Checklist
- Lezioni apprese
- ROAM (Resolved, Owned, Accepted, Mitigated) [Baah]

3. Documentare il contesto e le potenziali conseguenze del rischio
4. Identificare gli stakeholder rilevanti associati a ciascun rischio

P1.2 Analizzare i rischi di prodotto

I rischi di prodotto vengono valutati, categorizzati e prioritizzati.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Elenco dei rischi di prodotto, con categoria e priorità assegnate a ciascun rischio

Pratiche Secondarie

1. Analizzare i rischi di prodotto identificati in termini di probabilità e impatto
2. Categorizzare e raggruppare i rischi di prodotto

Esempi di categorie di rischio di prodotto:

- Rischi funzionali
- Rischi architetturali
- Rischi non funzionali, ad esempio sicurezza, usabilità, efficienza, portabilità, manutenibilità, affidabilità
- Rischi legati ai cambiamenti, ad esempio la regressione

3. Prioritizzare i rischi di prodotto ai fini della mitigazione
4. Stabilire una tracciabilità orizzontale fra rischi di prodotto e requisiti, per garantire che l'origine dei rischi di prodotto sia documentata
5. Riesaminare e concordare con gli stakeholder la completezza, la categoria e il livello di priorità dei rischi di prodotto
6. Revisionare i rischi di prodotto quando necessario

Esempi di situazioni in cui i rischi di prodotto vanno revisionati:

- Requisiti nuovi o modificati (user story)
- Cambiamento dell'approccio allo sviluppo del software
- Lezioni apprese su problemi di qualità nel progetto o nell'iterazione

G2 Stabilire un approccio del test

Viene stabilito e concordato un approccio del test, basato sui rischi di prodotto identificati, così da fornire a tutti gli stakeholder una chiara comprensione dell'approccio, dei loro compiti specifici e degli obiettivi.

P2.1 Identificare gli elementi e le funzionalità da testare

Gli elementi e le funzionalità da testare, e quelli da non testare, vengono identificati sulla base dei rischi di prodotto.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Elenco degli elementi e delle funzionalità da testare e da non testare

Pratiche Secondarie

1. Scomporre i rischi di prodotto prioritizzati in elementi e funzionalità da testare e da non testare

2. Documentare il livello di rischio e la documentazione di origine (requisiti), ad esempio epic o user story, per ciascun elemento e funzionalità identificati da testare
3. Riesaminare con gli stakeholder l'elenco degli elementi e delle funzionalità da testare e da non testare

P2.2 Definire l'approccio del test

L'approccio del test viene definito per mitigare i rischi di prodotto identificati e prioritizzati.

Esempi di prodotti di lavoro

1. L'approccio, ad esempio l'insieme selezionato di tecniche di progettazione dei test, dovrebbe essere descritto con dettaglio sufficiente a supportare l'identificazione dei principali compiti di test e la stima dell'impegno richiesto per ciascuno di essi.

Pratiche Secondarie

1. Selezionare le tecniche di progettazione dei test e l'approccio per sviluppare i test case relativi agli elementi e alle funzionalità da testare. Vengono selezionate più tecniche di progettazione dei test, così da fornire una copertura dei test adeguata sulla base dei rischi di prodotto identificati.

Criteri per selezionare una tecnica di progettazione dei test:

- Tipo di sistema
- Standard normativi
- Requisiti del cliente o contrattuali
- Livello di rischio
- Tipo di rischio
- Documentazione disponibile
- Conoscenze dei tester
- Tempo e budget
- Ciclo di vita di sviluppo
- Esperienza pregressa sui tipi di difetti riscontrati

In un contesto DevOps si utilizzano spesso tecniche come il Behavior-Driven Development (BDD) e l'Acceptance Test-Driven Development (ATDD) per definire gli scenari e identificare le condizioni di test.

2. Definire l'approccio alla test automation
3. Definire l'approccio al riesame dei prodotti di lavoro del test
4. Definire l'approccio al testing confermativo

Esempi di approcci al testing confermativo:

- Per tutti gli elementi di test ad alto rischio verrà effettuato un test confermativo completo, rieseguendo l'intera test procedure
- Per tutti gli elementi di test a basso rischio gli incident vengono sottoposti a testing confermativo in isolamento

5. Definire l'approccio al regression testing

Esempi di elementi di un approccio al regression test:

- Focus del regression testing, ad esempio quali elementi e/o funzionalità
- Metodi per selezionare i test case da inserire nel set di regression test
- Utilizzo della piramide del testing [Cohn] come uno dei principi di partenza per il regression testing

- Tipi di testing da svolgere
- Testing manuale o mediante test automation

6. Definire i criteri di sospensione e ripresa

Esempi di criteri di sospensione relativi al processo di test:

- Numero di difetti critici
- Numero di difetti non riproducibili
- Problemi nell'esecuzione dei test dovuti agli ambienti di test

7. Identificare i test tool di supporto da utilizzare

8. Identificare i vincoli significativi relativi all'approccio del test

Esempi di vincoli relativi all'approccio del test:

- Disponibilità di risorse di test
- Caratteristiche e disponibilità dell'ambiente di test
- Livello di qualità dei requisiti
- Scadenze di progetto

9. Allineare l'approccio del test alla strategia di test definita a livello di organizzazione o di programma

10. Identificare eventuali non conformità alla strategia di test e le relative motivazioni

11. Riesaminare l'approccio del test con gli stakeholder

12. Revisionare l'approccio del test quando necessario

Esempi di situazioni in cui l'approccio del test può dover essere revisionato:

- Livello di priorità dei rischi di prodotto nuovo o modificato
- Lezioni apprese nell'applicazione dell'approccio del test

P2.3 Definire i criteri di ingresso

I criteri di ingresso per il testing, detti anche definition-of-ready, vengono definiti per evitare che il testing inizi in condizioni che non consentono un processo di test approfondito.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Criteri di ingresso (definition-of-ready) per ciascun livello di test identificato

Pratiche Secondarie

1. Definire un insieme di criteri di ingresso relativi al processo di test

Esempi di criteri di ingresso relativi al processo di test:

- La disponibilità di un test summary report del livello di test precedente
- La disponibilità di un ambiente di test conforme ai requisiti
- La disponibilità della documentazione, ad esempio note di rilascio del test, manuale utente, manuale di installazione

2. Definire un insieme di criteri di ingresso relativi alla qualità del prodotto

Esempi di criteri di ingresso relativi alla qualità del prodotto:

- Le user story rispettano i criteri INVEST [Wake]
- I criteri di accettazione sono disponibili in formato Given/When/Then e coprono il percorso principale, i casi limite e gli scenari di errore

- Un intake test superato
- Nessun difetto in sospeso (di livello di priorità X) proveniente dal livello di test precedente
- Tutti i difetti in sospeso provenienti dal livello di test precedente sono stati analizzati

3. Riesaminare i criteri di ingresso con gli stakeholder, in particolare con quelli responsabili del loro soddisfacimento

P2.4 Definire i criteri di uscita

I criteri di uscita per il testing, detti anche definition-of-done, vengono definiti per stabilire quando il testing è completo.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Criteri di uscita (definition-of-done) per ciascun livello di test identificato

Pratiche Secondarie

1. Definire un insieme di criteri di uscita relativi al processo di test

Esempi di criteri di uscita relativi al processo di test:

- Percentuale di test preparati che sono stati eseguiti (con successo)
- Percentuale di test case eseguiti
- Percentuale di copertura per ciascun elemento di test, ad esempio copertura del codice o copertura dei requisiti
- La disponibilità di un test summary report approvato

2. Definire un insieme di criteri di uscita relativi alla qualità del prodotto

Esempi di criteri di uscita relativi alla qualità del prodotto:

- Tutti i rischi di prodotto ad alta priorità mitigati
- Il tasso di individuazione dei difetti scende al di sotto di una soglia definita
- Criteri di copertura del codice conseguiti
- Tutti i test case sono passati
- Numero di difetti in sospeso (per livello di priorità)
- Percentuale di moduli software supportati da una progettazione riesaminata
- Livello di soddisfazione del cliente

3. Riesaminare i criteri di uscita con gli stakeholder, in particolare con quelli responsabili del loro soddisfacimento

Si noti che i criteri di uscita di un livello di test dovrebbero essere allineati ai criteri di ingresso del livello di test successivo.

G3 Stabilire le stime del test

Vengono stabilite e mantenute stime del test ben fondate, da utilizzare nella discussione dell'approccio del test con gli stakeholder per ridurre l'incertezza, e da usare come base per assumere impegni sul test e per pianificare le attività di testing.

P3.1 Identificare i prodotti di lavoro del test da sviluppare e i compiti di test da svolgere

Stabilire una panoramica dei prodotti di lavoro del test da sviluppare e dei compiti di test da svolgere, così da definire chiaramente l'ambito del testing da effettuare e, di conseguenza, l'ambito della stima del test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Elenco dei prodotti di lavoro del test
2. Compiti di test da svolgere

Pratiche Secondarie

1. Identificare i prodotti di lavoro del test da sviluppare sulla base dell'approccio del test definito
2. Identificare i prodotti di lavoro del test che verranno acquisiti dall'esterno
3. Identificare i prodotti di lavoro del test che verranno riutilizzati
4. Identificare i compiti di test da svolgere in relazione ai prodotti di lavoro del test, ad esempio progettazione dei test, implementazione dei test ed esecuzione dei test.
5. Identificare i compiti di test indiretti da svolgere, quali il test management (reporting), la chiusura del test, le riunioni, la gestione della configurazione ecc.

Si tenga conto anche dei compiti per implementare i requisiti dell'ambiente di test. Fare riferimento all'Area di Processo 2.5 Ambiente di test per maggiori informazioni sull'implementazione dei requisiti dell'ambiente di test.

P3.2 Determinare le stime di impegno e costo del test

Stimare la dimensione, l'impegno e/o il costo del test per i prodotti di lavoro del test da creare e per i compiti di test da svolgere, sulla base delle motivazioni della stima.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Stime degli attributi dei prodotti di lavoro del test e dei compiti di test
2. Stime di dimensione del test
3. Stime di impegno del test
4. Stime di costo del test

Pratiche Secondarie

1. Determinare gli attributi dei prodotti di lavoro del test e dei compiti di test

Esempi di attributi utilizzati per stimare i prodotti di lavoro del test e i compiti di test:

- Dimensione, ad esempio numero previsto di test case, numero di pagine, numero di requisiti
- Complessità del relativo elemento di test, ad esempio il numero ciclomatico
- Livello di riutilizzo
- Livello di rischio di prodotto

2. Identificare i fattori (tecnici) che influenzano la stima del test

Esempi di fattori che influenzano la stima del test:

- Impiego di test tool
- Qualità dei livelli di test precedenti
- Qualità dei requisiti (user story)
- Livello di conoscenze e competenze dei tester

3. Utilizzare una tecnica di stima per trasformare gli attributi dei prodotti di lavoro del test e dei compiti di test in stime di dimensione (ad esempio story point), impegno e/o costo

Esempi di tecniche di stima:

- Stima a tre punti

- Wide Band Delphi [Veenendaal02]
- Planning poker
- T-shirt sizing
- Swim lane sizing

4. Stimare l'impegno e/o il costo delle esigenze di infrastruttura di test di supporto

Esempi di esigenze di infrastruttura di supporto:

- Ambiente di test
- Risorse di calcolo critiche
- Ambiente d'ufficio
- Test tool

5. Documentare le assunzioni fatte nel derivare le stime

6. Registrare i dati di stima del test, comprese le informazioni associate necessarie per ricostruire le stime

G4 Sviluppare un test plan

Viene stabilito e mantenuto un test plan, così da fornire una base per gestire il testing e assicurare una comunicazione efficace ed efficiente con gli stakeholder.

P4.1 Stabilire lo schedulazione dei test

Lo schedulazione dei test viene stabilito e mantenuto sulla base della stima del test sviluppata e del ciclo di vita del test. In un contesto Agile e DevOps lo scheduling consiste spesso in un ordinamento di user story (elementi del backlog) e di compiti (di testing) che riflette le priorità di rilascio e di iterazione.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Schedulazione dei test

Pratiche Secondarie

1. Identificare i vincoli di schedulazione dei test, le risorse e gli input necessari
2. Identificare le dipendenze fra i compiti di test
3. Definire lo schedulazione dei test (tempificazione delle attività di testing)
4. Documentare le assunzioni fatte nel definire lo schedulazione dei test

P4.2 Pianificare la dotazione di personale di test

Viene predisposto un piano per la disponibilità delle risorse di personale di test necessarie, dotate delle conoscenze e competenze richieste per svolgere il testing. In un contesto Agile e DevOps questa pratica viene tipicamente svolta una sola volta, alla costituzione del team.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Requisiti di dotazione di personale
2. Inventario delle esigenze di competenze
3. Piano di dotazione di personale e di nuove assunzioni
4. Piano di formazione sul test

Pratiche Secondarie

1. Determinare i requisiti di dotazione di personale sulla base dell'elenco dei prodotti di lavoro e dei compiti di test, della stima del test e dello schedulazione dei test

2. Identificare le conoscenze e le competenze necessarie per svolgere i compiti di test
3. Valutare le conoscenze e le competenze disponibili
4. Selezionare i meccanismi per fornire le conoscenze e le competenze necessarie

Esempi di meccanismi:

- Formazione interna
- Formazione esterna
- Coaching
- Acquisizione di competenze dall'esterno

5. Integrare i meccanismi selezionati nel test plan

P4.3 Pianificare il coinvolgimento degli stakeholder

Viene predisposto un piano per il coinvolgimento degli stakeholder identificati. Gli stakeholder vengono identificati per tutte le fasi del ciclo di vita del test, individuando il tipo di persone e i ruoli necessari durante le attività di testing. Gli stakeholder vengono identificati anche in base alla loro rilevanza e al grado di interazione con le specifiche attività di testing. In un contesto Agile e DevOps il product owner avrà un ruolo importante nel rappresentare gli stakeholder di business.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Elenco degli stakeholder e del loro coinvolgimento

P4.4 Identificare i rischi di progetto del test

I rischi di progetto del test associati al testing vengono identificati, analizzati e documentati.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Rischi di progetto del test identificati
2. Elenco prioritizzato dei rischi di progetto del test (impediment log)
3. Piani di mitigazione dei rischi di progetto del test

Pratiche Secondarie

1. Identificare i rischi di progetto del test

Esempi di tecniche di identificazione dei rischi di progetto:

- Brainstorming
- Interviste a esperti
- Checklist

2. Analizzare i rischi di progetto del test identificati in termini di probabilità e impatto
3. Prioritizzare i rischi di progetto del test analizzati
4. Riesaminare e concordare con gli stakeholder la completezza e il livello di priorità dei rischi di progetto del test documentati
5. Definire le contromisure e le azioni di mitigazione per i rischi di progetto del test (ad alta priorità)
6. Revisionare i rischi di progetto del test quando necessario

Esempi di situazioni in cui i rischi di progetto del test possono dover essere revisionati:

- Quando vengono identificati nuovi rischi di progetto del test
- Quando cambia la probabilità di un rischio di progetto del test

- Quando i rischi di progetto del test vengono ritirati
- Quando le circostanze del testing cambiano in modo significativo

P4.5 Stabilire il test plan

Viene stabilito e mantenuto un test plan come base per gestire il testing e guidare la comunicazione con gli stakeholder. I risultati delle pratiche precedenti vengono documentati in un test plan complessivo, che collega le informazioni in modo logico.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Test plan

Esempi di elementi di un test plan [da ISO 29119-3]:

- | | |
|--|---|
| • Un'introduzione generale, comprendente il contesto del testing | • Approccio al re-testing e al regression testing |
| • Non conformità alla strategia di test, comprese le relative motivazioni | • Criteri di ingresso e di uscita |
| • Rischi di prodotto | • Criteri di sospensione e ripresa |
| • Elementi da testare (compreso il livello di priorità) e da non testare | • Milestone e prodotti di lavoro del test |
| • Funzionalità da testare (compreso il livello di priorità) e da non testare | • Ciclo di vita e compiti del test |
| • Assunzioni e vincoli | • Esigenze di ambiente di test e di dati di test |
| • Approccio del test (ad esempio tecniche di progettazione dei test) | • Esigenze di personale e di formazione (compresi ruoli e responsabilità) |
| | • Coinvolgimento degli stakeholder |
| | • Reporting e comunicazione del test |
| | • Stima del test e schedulazione dei test |
| | • Rischi di progetto del test e contromisure |

Fare riferimento all'Area di Processo 2.5 Ambiente di test per maggiori informazioni sulle esigenze e sui requisiti dell'ambiente di test.

Si noti che la ISO 29113-3 fornisce anche un template specifico per un master test plan.

Esempi di elementi di un test plan in un contesto Agile o DevOps:

- Rischi di prodotto
- Epic / User story da testare (compreso il livello di priorità)
- Approccio del test
- Criteri di definition-of-done

In un contesto Agile o DevOps un test plan potrebbe essere esposto o rappresentato sulla task board.

G5 Ottenere l'impegno sul test plan

Gli impegni sul test plan vengono stabiliti e mantenuti, così da ottenere una comprensione coerente da parte di tutti gli stakeholder e ridurre in tal modo la probabilità di modifiche all'approccio e al piano in una fase successiva.

P5.1 Riesaminare il test plan e ottenere gli impegni

Riesaminare il test plan per conseguire e ottenere gli impegni sul test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Log del riesame del test plan
2. Impegni documentati

Pratiche Secondarie

1. Organizzare riesami con gli stakeholder per facilitarne la comprensione degli impegni sul test
2. Riesaminare gli impegni (esterni) con il senior management quando necessario

P5.2 Conciliare i livelli di lavoro e di risorse

Adeguare il test plan per conciliare le risorse disponibili e quelle stimate.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Approccio del test revisionato e corrispondenti parametri di stima
2. Budget del test rinegoziato
3. Schedulazione dei test revisionato

Pratiche Secondarie

1. Discutere con gli stakeholder le differenze fra stime e risorse disponibili
2. Conciliare eventuali differenze fra stime e risorse disponibili

Si noti che la conciliazione si ottiene tipicamente riducendo o rinviando le prestazioni tecniche, negoziando più risorse, individuando modi per aumentare la produttività, modificando l'ambito del progetto o dell'iterazione, ad esempio rimuovendo funzionalità, ricorrendo a outsourcing, adeguando il mix di competenze del personale oppure rivedendo lo scheduling.

Area di Processo 2.3 Monitoraggio e controllo dei test (Test Monitoring and Control – TMC)

Scopo

Lo scopo dell'Area di Processo Monitoraggio e controllo dei test è fornire una comprensione dell'avanzamento del test e della qualità del prodotto, così da poter intraprendere azioni correttive appropriate quando l'avanzamento del test o la qualità del prodotto si discostano in modo significativo dal piano o dalle aspettative.

Valore

Il monitoraggio e il controllo dei test aumentano la probabilità di conseguire gli obiettivi del test e del progetto, grazie a interventi tempestivi per correggere scostamenti significativi delle prestazioni.

Note introduttive

Vanno monitorati e controllati sia l'avanzamento del testing sia la qualità dei prodotti. L'avanzamento del test viene monitorato confrontando lo stato dei prodotti (di lavoro) del test, dei compiti, dell'impegno e dei costi con quanto indicato nello scheduling e nel test plan. La qualità del prodotto viene monitorata mediante indicatori quali i rischi di prodotto mitigati, il numero di difetti riscontrati, il numero di difetti aperti e lo stato rispetto ai criteri di uscita (definition-of-done). In un contesto Agile e DevOps il monitoraggio è meno guidato dal piano: l'avanzamento viene riesaminato con continuità utilizzando i risultati del testing per adattare piano e approccio quando necessario.

Il monitoraggio comporta la raccolta di dati, ad esempio dai test log e dai report di incident di test, e la deduzione dello stato di avanzamento del test e della qualità del prodotto. Vengono predisposti report di test e dashboard per fornire una comprensione condivisa dell'avanzamento del test e della qualità del prodotto. Quando l'avanzamento del test o la qualità del prodotto si discostano in modo significativo dal piano e/o dalle aspettative, devono essere intraprese azioni correttive appropriate.

Una parte essenziale del monitoraggio e controllo dei test è la gestione dei rischi di progetto del test. La gestione dei rischi di progetto del test viene svolta per identificare e risolvere il prima possibile i problemi rilevanti che compromettono il testing. Partendo dai rischi di progetto del test già identificati durante la pianificazione dei test, tali rischi vengono monitorati e controllati e, quando necessario, vengono avviate azioni correttive.

Ambito

L'Area di Processo Monitoraggio e controllo dei test comporta il monitoraggio dell'avanzamento del test e della qualità del prodotto rispetto a stime, impegni, piani e aspettative. Comprende inoltre il reporting dell'avanzamento del test e della qualità del prodotto al team e agli altri stakeholder, lo svolgimento di riesami alle milestone, l'adozione di azioni correttive quando necessario e la gestione delle azioni correttive fino alla chiusura.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Monitorare l'avanzamento del test

- P1.1 Monitorare i parametri di pianificazione dei test
- P1.2 Monitorare le risorse di ambiente di test fornite e utilizzate
- P1.3 Monitorare i rischi di progetto del test
- P1.4 Riportare e discutere l'avanzamento del test
- P1.5 Condurre riesami di avanzamento del test alle milestone

G2 Monitorare la qualità del prodotto

- P2.1 Verificare rispetto ai criteri di ingresso
- P2.2 Monitorare i difetti
- P2.3 Monitorare i rischi di prodotto
- P2.4 Monitorare i criteri di uscita
- P2.5 Riportare e discutere la qualità del prodotto
- P2.6 Condurre riesami della qualità del prodotto alle milestone

G3 Gestire le azioni correttive fino alla chiusura

- P3.1 Analizzare i problemi
- P3.2 Intraprendere azioni correttive
- P3.3 Gestire le azioni correttive

Pratiche per Obiettivo

G1 Monitorare l'avanzamento del test

L'avanzamento e le prestazioni effettive del testing vengono monitorati e confrontati con i valori del test plan, così da identificare precocemente gli scostamenti significativi e poter intraprendere azioni correttive più efficaci.

P1.1 Monitorare i parametri di pianificazione dei test

Monitorare i valori effettivi dei parametri di pianificazione dei test rispetto al test plan.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Registrazioni delle prestazioni del test
2. Task board aggiornate
3. Burndown chart
4. Registrazioni degli scostamenti significativi dal piano

Pratiche Secondarie

1. Monitorare l'avanzamento del test rispetto allo schedulazione dei test

Esempi tipici di monitoraggio dell'avanzamento:

- Misurare periodicamente il completamento effettivo dei compiti di test, dei prodotti (di lavoro) del test e delle milestone del test
- Confrontare il completamento effettivo dei compiti di test, dei prodotti (di lavoro) del test e delle milestone del test con lo schedulazione dei test documentato nel test plan
- Monitorare la progressione di compiti e story sulla task board
- Utilizzare i burndown chart per tracciare l'avanzamento all'interno di un'iterazione
- Identificare gli scostamenti significativi rispetto alle stime di schedulazione dei test contenute nel test plan

2. Monitorare il costo del test e l'impegno di test consumato

Esempi tipici di monitoraggio di costi e impegno:

- Misurare periodicamente i costi effettivi del test, l'impegno consumato e il personale assegnato
- Confrontare costo, impegno e dotazione di personale effettivi del test con le stime documentate nel test plan
- Identificare gli scostamenti significativi rispetto a costo, impegno e dotazione di personale del test indicati nel test plan

- Confrontare gli attributi effettivi dei prodotti di lavoro del test e dei compiti di test con le stime documentate nel test plan
- Identificare gli scostamenti significativi rispetto alle stime contenute nel test plan

3. Documentare gli scostamenti significativi nei parametri di pianificazione dei test

P1.2 Monitorare le risorse di ambiente di test fornite e utilizzate

Monitorare le risorse di ambiente di test fornite e utilizzate rispetto a quelle definite nel piano.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Registrazioni delle risorse di ambiente di test fornite e utilizzate
2. Burndown chart
3. Registrazioni degli scostamenti significativi dal piano

Pratiche Secondarie

1. Monitorare le risorse di ambiente di test fornite rispetto al piano
2. Monitorare l'utilizzo effettivo delle risorse di ambiente di test fornite rispetto al piano, ad esempio impiegando burndown chart specifici per monitorare l'utilizzo delle risorse di ambiente di test rispetto a quanto concordato durante la pianificazione dell'iterazione
3. Identificare e documentare gli scostamenti significativi rispetto alle stime contenute nel piano

In un contesto DevOps si applica tipicamente un monitoraggio continuo con dashboard online, per monitorare in modo automatizzato infrastruttura, applicazione e rete lungo l'intera pipeline CI/CD.

P1.3 Monitorare i rischi di progetto del test

Monitorare i rischi di progetto del test rispetto a quelli identificati nel test plan.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Registro dei rischi di progetto del test aggiornato
2. Registrazioni del monitoraggio dei rischi di progetto

Pratiche Secondarie

1. Riesaminare periodicamente i rischi di progetto del test alla luce dello stato e delle circostanze correnti, ad esempio durante le riunioni di stand-up quotidiane

Esempi di rischi di progetto del test da riesaminare:

- Impegni sul test
- Coinvolgimento degli stakeholder
- Conoscenze e competenze del personale

2. Aggiornare il registro dei rischi di progetto del test man mano che si rendono disponibili ulteriori informazioni, per recepire ogni cambiamento
3. Comunicare lo stato dei rischi di progetto del test agli stakeholder rilevanti

P1.4 Riportare e discutere l'avanzamento del test

Riportare, riesaminare e discutere periodicamente l'avanzamento del test, le prestazioni e i problemi, così da tenere informati gli stakeholder. I riesami di avanzamento si tengono spesso sia internamente con i membri del team sia esternamente con gli altri stakeholder. Questi riesami informali di avanzamento si tengono tipicamente con cadenza regolare, ad esempio giornaliera (in un contesto Agile e DevOps), settimanale o quindicinale.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Test progress report
2. Dashboard di avanzamento
3. Risultati documentati dei riesami di avanzamento del test, ad esempio i verbali delle riunioni di avanzamento

Pratiche Secondarie

1. Raccogliere e analizzare le misure di monitoraggio dell'avanzamento del test
2. Comunicare regolarmente agli stakeholder lo stato dell'avanzamento e delle prestazioni del test, ad esempio durante le riunioni di stand-up quotidiane

Esempi tipici di stakeholder:

- Project management
- Business management, ad esempio rappresentato da un product owner
- Membri del team

3. Organizzare regolarmente riunioni di riesame dell'avanzamento del test con gli stakeholder
4. Discutere i problemi significativi e gli scostamenti dal test plan
5. Documentare i risultati dei riesami, ad esempio le decisioni assunte e le azioni correttive definite

P1.5 Condurre riesami di avanzamento del test alle milestone

Riesaminare i risultati conseguiti e l'avanzamento del testing in corrispondenza di milestone di test selezionate, ad esempio al termine di una fase del ciclo di vita del test o al termine di un'iterazione. I riesami alle milestone sono tipicamente riesami formali.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di milestone del test
2. Dashboard di avanzamento di fine iterazione
3. Risultati documentati del riesame alle milestone, ad esempio il verbale della riunione di riesame

Pratiche Secondarie

1. Condurre riesami dell'avanzamento del test con gli stakeholder rilevanti in punti significativi dello schedulazione dei test, quali il completamento di determinate fasi o il termine di un'iterazione
2. Comunicare agli stakeholder i risultati conseguiti, l'avanzamento del test e lo stato delle prestazioni, ad esempio mediante un report formale oppure mediante i grafici di una dashboard
3. Riesaminare gli impegni, il piano, lo stato e i rischi di progetto del testing
4. Riesaminare le risorse di ambiente di test
5. Identificare, documentare e discutere i problemi significativi di avanzamento del test e i relativi impatti
6. Documentare i risultati dei riesami, le azioni da intraprendere, le decisioni e le lezioni apprese
7. Aggiornare il test plan per riflettere i risultati conseguiti e lo stato più recente

G2 Monitorare la qualità del prodotto

La qualità effettiva del prodotto viene monitorata rispetto alle misurazioni di qualità definite nel piano e alle aspettative di qualità, ad esempio del cliente o dell'utente, così da identificare precocemente i problemi significativi

di qualità del prodotto e poter intraprendere azioni correttive più efficaci. In un contesto DevOps si tratta di un processo continuo, in cui la qualità del prodotto viene monitorata anche in produzione.

P2.1 Verificare rispetto ai criteri di ingresso

All'inizio della fase di esecuzione dei test, verificare lo stato rispetto ai criteri di ingresso, detti anche definition-of-ready, individuati nel test plan.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Registrazioni della verifica dei criteri di ingresso (definition-of-ready)

Pratiche Secondarie

1. Verificare lo stato rispetto ai criteri di ingresso individuati nel test plan
2. Identificare e documentare gli scostamenti significativi nella conformità ai criteri di ingresso e avviare azioni correttive

P2.2 Monitorare i difetti

Monitorare le misure dei difetti riscontrati durante il testing rispetto alle aspettative.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Registrazioni del monitoraggio dei difetti

Pratiche Secondarie

1. Monitorare le misure dei difetti riscontrati e il relativo stato rispetto alle aspettative

Esempi di misure utili sui difetti [da Burnstein]:

- Numero totale di difetti (per un componente, un sottosistema o il sistema) in sospeso per livello di priorità
- Numero totale di difetti riscontrati durante il test run più recente, per livello di priorità
- Numero di difetti risolti/non risolti (per tutti i livelli di test)
- Numero di difetti riscontrati per ciascun tipo
- Numero di difetti che causano failure con livello di severità superiore a "X"
- Numero di difetti/KLOC ("volume degli incident")
- Tasso di test superati/falliti
- Tasso di individuazione dei difetti
- Numero effettivo rispetto al numero stimato di difetti (sulla base di dati storici)

2. Identificare e documentare gli scostamenti significativi dalle aspettative per le misure relative ai difetti riscontrati

P2.3 Monitorare i rischi di prodotto

Monitorare i rischi di prodotto rispetto a quelli identificati durante la pianificazione dei test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Registro dei rischi di prodotto del test aggiornato
2. Registrazioni del monitoraggio dei rischi di prodotto

Pratiche Secondarie

1. Riesaminare periodicamente i rischi di prodotto alla luce dello stato e delle circostanze correnti, con un insieme selezionato di stakeholder
2. Monitorare modifiche e integrazioni ai requisiti, per identificare rischi di prodotto nuovi o modificati

3. Revisionare la documentazione dei rischi di prodotto man mano che si rendono disponibili ulteriori informazioni, ad esempio a seguito di testing esplorativo, per recepire una variazione di probabilità, impatto e/o stato di priorità
4. Monitorare il (numero di) rischi di prodotto mitigati dal testing
5. Comunicare lo stato dei rischi di prodotto agli stakeholder rilevanti

P2.4 Monitorare i criteri di uscita

Monitorare lo stato dei criteri di uscita, detti anche definition-of-done, rispetto a quelli individuati nel test plan.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Registrazioni del monitoraggio dei criteri di uscita (definition-of-done)

Pratiche Secondarie

1. Monitorare rispetto al piano i criteri di uscita relativi al processo di test, ad esempio la copertura dei test
2. Svolgere indagini di soddisfazione del cliente per raccogliere feedback sul fatto che il prodotto soddisfi le aspettative del cliente, ad esempio quando la validazione fa parte dell'insieme dei criteri di uscita
3. Monitorare rispetto al piano i criteri di uscita relativi alla qualità del prodotto
4. Identificare e documentare gli scostamenti significativi dello stato dei criteri di uscita rispetto al piano

P2.5 Riportare e discutere la qualità del prodotto

Riportare, riesaminare e discutere periodicamente la qualità del prodotto, così da tenere informati gli stakeholder. I riesami della qualità del prodotto si tengono spesso sia internamente con i membri del team sia esternamente con gli altri stakeholder. Questi riesami informali della qualità del prodotto si tengono tipicamente con cadenza regolare, ad esempio giornaliera (in un contesto Agile), settimanale o quindicinale.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report sulla qualità del prodotto
2. Dashboard sulla qualità del prodotto
3. Risultati documentati dei riesami della qualità del prodotto, ad esempio i verbali delle riunioni sulla qualità del prodotto

Pratiche Secondarie

1. Raccogliere e analizzare le misure di monitoraggio della qualità del prodotto
2. Comunicare regolarmente agli stakeholder lo stato della qualità del prodotto, ad esempio durante le riunioni di stand-up quotidiane

Esempi tipici di stakeholder:

- Project management
- Business management, ad esempio rappresentato da un product owner
- Membri del team

3. Organizzare regolarmente riunioni di riesame della qualità del prodotto con gli stakeholder
4. Discutere i problemi significativi di qualità del prodotto e gli scostamenti dalle aspettative e dal piano
5. Documentare i risultati dei riesami, ad esempio le decisioni assunte e le azioni correttive definite

P2.6 Condurre riesami della qualità del prodotto alle milestone

Riesaminare lo stato della qualità del prodotto in corrispondenza di milestone di test selezionate, ad esempio al termine di una fase del ciclo di vita del test o al termine di un'iterazione. I riesami alle milestone sono tipicamente riesami formali.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di milestone del test
2. Dashboard sulla qualità del prodotto di fine iterazione
3. Risultati documentati del riesame alle milestone, ad esempio il verbale della riunione di riesame

Pratiche Secondarie

1. Condurre riesami della qualità del prodotto, ad esempio le sprint review, con gli stakeholder rilevanti in punti significativi dello schedulazione dei test, quali il completamento di determinate fasi o il termine di un'iterazione
2. Comunicare agli stakeholder lo stato della qualità del prodotto mediante un report formale sulla qualità del prodotto, attraverso i grafici di una dashboard e/o dimostrazioni del prodotto.

Esempi di elementi di un test report sulla qualità del prodotto [da ISO 29119-3]:

- Sintesi per il management (compreso il periodo di riferimento)
- Valutazione complessiva
- Sintesi dei risultati e delle attività
- Testing completato rispetto al piano, compresi i fattori che ne bloccano il completamento
- Misure di test (ad esempio rispetto ai criteri di uscita)
- Rischi di prodotto nuovi, modificati e residui

3. Riesaminare lo stato relativo a difetti, rischi di prodotto e criteri di uscita
4. Identificare, documentare e discutere i problemi significativi di qualità del prodotto e i relativi impatti
5. Documentare i risultati dei riesami, le azioni da intraprendere, le decisioni e le lezioni apprese
6. Aggiornare il test plan per riflettere i risultati conseguiti e lo stato più recente

G3 Gestire le azioni correttive fino alla chiusura

Le azioni correttive vengono gestite fino alla chiusura quando l'avanzamento del test o la qualità del prodotto si discostano in modo significativo dal piano e/o dalle aspettative, così da aumentare la probabilità che tali azioni siano portate a termine con successo e che gli obiettivi vengano conseguiti.

P3.1 Analizzare i problemi

Raccogliere e analizzare i problemi e determinare le azioni correttive necessarie ad affrontarli.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Elenco dei problemi che richiedono azioni correttive

Pratiche Secondarie

1. Raccogliere i problemi da analizzare, ad esempio durante le riunioni di stand-up quotidiane

Esempi tipici di problemi:

- Scostamenti significativi dei parametri effettivi di pianificazione dei test rispetto alle stime contenute nel test plan

- Impegni non rispettati
- Variazioni significative nello stato dei rischi di progetto del test
- Problemi di rappresentanza o di coinvolgimento degli stakeholder
- Scostamenti significativi dell'avanzamento dell'implementazione dell'ambiente di test rispetto al piano
- Numero, severità e livello di priorità dei difetti riscontrati
- Stato rispetto ai criteri di uscita (definition-of-done)
- Variazioni significative nei rischi di prodotto

2. Analizzare i problemi per determinare la necessità di azioni correttive

Si noti che è richiesta un'azione correttiva quando il problema, se lasciato irrisolto, può impedire al testing, o persino al progetto o al team, di conseguire i propri obiettivi.

P3.2 Intraprendere azioni correttive

Intraprendere le azioni correttive appropriate per i problemi identificati.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Piano di azioni correttive

Pratiche Secondarie

1. Determinare e documentare le azioni appropriate necessarie per affrontare i problemi identificati

Esempi di azioni possibili:

- Rinegoziare gli impegni
- Aggiungere risorse
- Modificare l'approccio del test, ad esempio sulla base di rischi di prodotto revisionati
- Rivedere i criteri di uscita (definition-of-done)
- Posticipare la data di rilascio
- Modificare l'ambito del progetto, ad esempio consegnando meno funzionalità
- Rimuovere user story dal backlog dell'iterazione

Si noti che molte delle azioni possibili sopra elencate porteranno a un test plan revisionato.

2. Riesaminare e concordare con il team e con gli stakeholder rilevanti le azioni da intraprendere
3. Rinegoziare gli impegni con gli stakeholder (sia internamente sia esternamente)

P3.3 Gestire le azioni correttive

Gestire l'azione correttiva fino alla chiusura.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Risultati delle azioni correttive

Pratiche Secondarie

1. Monitorare il completamento delle azioni correttive, ad esempio come elementi di backlog tramite una task board, discutendone l'avanzamento nelle riunioni di stand-up quotidiane
2. Analizzare i risultati delle azioni correttive per determinarne l'efficacia
3. Riportare l'avanzamento sullo stato delle azioni correttive

Area di Processo 2.4 Progettazione ed esecuzione dei test (Test Design and Execution – TDE)

Scopo

Lo scopo dell'Area di Processo Progettazione ed esecuzione dei test è migliorare la capacità di test durante la progettazione e l'esecuzione dei test, identificando le condizioni di test come base per sviluppare test procedure, test charter e test script automatizzati, svolgendo un processo strutturato di esecuzione dei test e gestendo gli incident di test fino alla chiusura.

Valore

La Progettazione ed esecuzione dei test mira a garantire un'adeguata verifica e validazione della qualità del prodotto software, sulla base dei rischi di prodotto identificati.

Note introduttive

Le attività di progettazione ed esecuzione dei test si basano sui rischi di prodotto e sull'approccio del test definito nel test plan. Questa Area di Processo copre i requisiti per l'analisi dei test, la progettazione dei test, l'implementazione dei test e l'esecuzione dei test così come definiti nel processo di test fondamentale [Veenendaal24]. In un ciclo di vita sequenziale anche queste fasi di test vengono svolte in larga parte in sequenza. Al contrario, quando si adottano metodologie Agile, esse non sono fasi di test consecutive, ma vengono svolte in parallelo, in sovrapposizione e in modo iterativo.

Requisiti di alta qualità sono cruciali per la progettazione dei test e per il testing, perché forniscono specifiche chiare, complete e non ambigue che determinano che cosa testare. L'analisi dei test comporta lo studio e il riesame della base di test per determinarne la testabilità e comprendere che cosa debba essere testato. Durante la progettazione dei test si utilizzano tecniche di progettazione dei test per derivare e selezionare le condizioni di test e per progettare i test case a partire dai requisiti (ad esempio le user story) e dalle specifiche di progettazione. Durante l'implementazione dei test, le condizioni di test e i test case vengono tradotti in test procedure manuali, test charter per il testing esplorativo e/o test script automatizzati. Vengono creati i dati di test specifici richiesti per eseguire i test. Durante la fase di esecuzione dei test, i test vengono eseguiti utilizzando test procedure, testing esplorativo e/o test script automatizzati. Per gli incident riscontrati vengono creati e registrati report di incident mediante un sistema di gestione degli incident. Viene stabilito un processo per il ciclo di vita dell'incident e per gestire ciascun incident fino alla chiusura.

Ambito

L'Area di Processo Progettazione ed esecuzione dei test affronta l'analisi della base di test e l'attività di progettazione dei test per derivare e selezionare le condizioni di test. Tratta inoltre l'implementazione dei test, in cui vengono sviluppate test procedure manuali, test charter e/o test script automatizzati e vengono creati dati di test specifici, nonché le successive attività di esecuzione dei test e la gestione degli incident.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Effettuare l'analisi e la progettazione dei test

P1.1 Studiare e analizzare la base di test

P1.2 Identificare e prioritizzare le condizioni di test

P1.3 Identificare e prioritizzare i test case

P1.4 Identificare i dati di test specifici

P1.5 Mantenere la tracciabilità orizzontale con i requisiti

G2 Effettuare l'implementazione dei test

P2.1 Implementare i test case

P2.2 Creare i dati di test specifici

P2.3 Specificare lo smoke test

P2.4 Sviluppare lo schedulazione dell'esecuzione dei test

G3 Effettuare l'esecuzione dei test

P3.1 Eseguire lo smoke test

P3.2 Eseguire i test case

P3.3 Riportare gli incident di test

P3.4 Stabilire il test log

G4 Gestire gli incident di test fino alla chiusura

P4.1 Decidere la disposizione degli incident di test

P4.2 Svolgere le azioni appropriate per chiudere gli incident di test

P4.3 Monitorare e comunicare lo stato degli incident di test

Pratiche per Obiettivo

G1 Effettuare l'analisi e la progettazione dei test

Durante l'analisi e la progettazione dei test, l'approccio del test viene tradotto in condizioni di test e test case, utilizzando tecniche di progettazione dei test, così da garantire una copertura adeguata e coerente con i rischi di prodotto identificati.

P1.1 Studiare e analizzare la base di test

La base di test viene studiata, analizzata e riesaminata, ad esempio durante le sessioni di backlog refinement, per individuare problemi e determinarne la testabilità, ad esempio completezza, assenza di ambiguità e coerenza.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Log dei problemi della base di test

Pratiche Secondarie

1. Identificare la base di test rilevante, ad esempio requisiti, user story, criteri di accettazione, specifiche di progettazione e di interfaccia
2. Studiare e analizzare la base di test
3. Riesaminare la base di test, eventualmente utilizzando una checklist
4. Discutere i problemi relativi alla base di test con il proprietario del documento
5. Documentare i problemi della base di test in un log di riesame

P1.2 Identificare e prioritizzare le condizioni di test

Le condizioni di test vengono identificate e prioritizzate applicando i principi delle tecniche di progettazione dei test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Condizioni di test
2. Specifica di progettazione dei test

Pratiche Secondarie

1. Derivare le condizioni di test dalla base di test applicando i principi delle tecniche di progettazione dei test, in coerenza con l'approccio del test documentato

Esempi di tecniche di progettazione dei test [Veenendaal24]:

- Partizionamento di equivalenza
- Analisi dei valori limite
- Decision Table Testing
- Testing delle istruzioni
- Testing dei rami

Si noti che, in un contesto Agile e DevOps, i criteri di accettazione definiti per le user story assumono tipicamente il ruolo delle tradizionali condizioni di test.

2. Prioritizzare le condizioni di test sulla base dei rischi di prodotto identificati
3. Documentare le condizioni di test in una specifica di progettazione dei test oppure come criteri di accettazione in un contesto Agile o DevOps

Esempi di elementi di una specifica di progettazione dei test [da ISO 29119-3]:

- Identificativo della specifica di progettazione dei test
- Elementi e/o funzionalità da testare
- Obiettivo
- Affinamenti dell'approccio
- Condizioni di test
- Priorità
- Tracciabilità

4. Riesaminare le condizioni di test con gli stakeholder
5. Revisionare le condizioni di test quando opportuno, ad esempio ogni volta che i requisiti cambiano

P1.3 Identificare e prioritizzare i test case

I test case vengono identificati e prioritizzati utilizzando tecniche di progettazione dei test oppure approcci quali l'Acceptance Test-Driven Development (ATDD) o il Behavior-Driven Development (BDD).

Esempi di prodotti di lavoro

1. Test case

Pratiche Secondarie

1. Derivare i test case dalle condizioni di test / criteri di accettazione così da fornirne la copertura, utilizzando tecniche di progettazione dei test o approcci quali ATDD o BDD

Un test case è costituito da un insieme di valori di input, precondizioni di esecuzione, azioni (ove applicabili), risultati attesi e postcondizioni di esecuzione.

2. Prioritizzare i test case sulla base dei rischi di prodotto identificati e del valore di business dei requisiti / user story che essi coprono
3. Documentare i test case in modo appropriato, ad esempio mediante una specifica dei test case oppure in formato Given/When/Then (linguaggio Gherkin) quando si utilizza BDD o ATDD
4. Riesaminare i test case con gli stakeholder
5. Revisionare i test case quando necessario

P1.4 Identificare i dati di test specifici

Vengono identificati i dati di test specifici necessari a supportare l'esecuzione dei test case.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Specifica dei dati di test

Pratiche Secondarie

1. Identificare i dati di test specifici richiesti per implementare ed eseguire i test case
2. Documentare i dati di test specifici

P1.5 Mantenere la tracciabilità orizzontale con i requisiti

Viene stabilita e mantenuta la tracciabilità fra i requisiti, ad esempio le user story, e le condizioni di test / i test case.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Tracciabilità requisiti vs. condizioni di test / test case

Pratiche Secondarie

1. Mantenere la tracciabilità dei requisiti per garantire che l'origine delle condizioni di test / dei test case sia documentata
2. Stabilire la tracciabilità requisiti vs. condizioni di test / test case
3. Impostare la tracciabilità in modo da facilitare il monitoraggio della copertura dei requisiti

G2 Effettuare l'implementazione dei test

Durante l'implementazione dei test vengono sviluppati le test procedure, i test charter e/o i test script automatizzati, compreso lo smoke test, così da consentire un'esecuzione efficace ed efficiente dei test. Vengono creati i dati di test e viene definita una schedulazione dell'esecuzione dei test.

P2.1 Implementare i test case

Le condizioni di test e i test case vengono implementati per l'esecuzione, compresi quelli per il regression testing, nella forma di test procedure, test charter e/o test script automatizzati, in coerenza con l'approccio del test definito.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Specifiche delle test procedure
2. Test charter
3. Test script automatizzati

Pratiche Secondarie

1. Sviluppare le test procedure sulla base dei test case identificati, ordinandole per l'esecuzione e includendo le altre informazioni necessarie all'esecuzione dei test

Esempi di elementi di una specifica di test procedure [da ISO 29119-3]:

- Identificativo della specifica di test procedure
- Test set (identificativo univoco, obiettivo, priorità, test case)
- Test procedure (identificativo univoco, obiettivo, priorità, avvio, test case da eseguire, relazione con altre procedure, arresto e chiusura)

2. Sviluppare i test charter sulla base delle condizioni di test identificate, come base per svolgere il testing esplorativo

3. Sviluppare test script automatizzati, ad esempio per il regression testing, sulla base delle condizioni di test e dei test case identificati
4. Prioritizzare test procedure, test charter e test script sulla base dei rischi di prodotto identificati
5. Riesaminare test procedure, test charter e test script con gli stakeholder
6. Revisionare test procedure, test charter e test script quando necessario

P2.2 Creare i dati di test specifici

Vengono creati i dati di test specifici.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Dati di test specifici

Pratiche Secondarie

1. Creare i dati di test specifici (come indicato durante l'attività di progettazione dei test) richiesti per svolgere i test automatizzati e manuali
2. Archiviare l'insieme dei dati di test specifici, così da poter ripristinare la situazione iniziale quando necessario

Fare riferimento alla pratica P3.2 "Effettuare la gestione generica dei dati di test" dell'Area di Processo Ambiente di test per la gestione dei dati di test creati.

P2.3 Specificare lo smoke test

Viene specificato lo smoke test. Uno smoke test viene utilizzato per decidere, all'inizio dell'esecuzione dei test, se l'oggetto di test sia pronto per un testing dettagliato e successivo. È inoltre una pratica comune nella continuous integration per verificare le funzionalità critiche dopo ogni nuova build.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Checklist dello smoke test
2. Test procedure o script dello smoke test

Pratiche Secondarie

1. Definire un elenco di verifiche da eseguire durante lo smoke test, utilizzando come input i criteri di ingresso definiti nel test plan

Esempi di verifiche che fanno parte di uno smoke test:

- Tutte le principali funzionalità richieste sono disponibili
 - Funzionalità rappresentative sono disponibili e superano un insieme di test case di scenario di base
 - Sono disponibili le interfacce con altri componenti o sistemi che verranno testati
 - La documentazione è completa per le funzionalità disponibili, compresa una nota di rilascio del test
2. Sviluppare una test procedure manuale di smoke test o un test script automatizzato di smoke test sulla base delle verifiche identificate
 3. Riesaminare con gli stakeholder la test procedure di smoke test o il test script automatizzato
 4. Revisionare la test procedure di smoke test o il test script automatizzato quando necessario.

P2.4 Sviluppare lo schedulazione dell'esecuzione dei test

Viene sviluppato uno schedulazione dell'esecuzione dei test che descrive la sequenza in cui i test, in particolare quelli manuali, verranno eseguiti.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Schedulazione dell'esecuzione dei test, eventualmente mediante una task board

Pratiche Secondarie

1. Analizzare le dipendenze fra i test da eseguire
2. Programmare le test procedure e i test esplorativi utilizzando il loro livello di priorità come criterio guida principale
3. Assegnare le risorse di test per svolgere l'esecuzione delle test procedure e dei test esplorativi
4. Riesaminare lo schedulazione dell'esecuzione dei test con gli stakeholder
5. Revisionare lo schedulazione dell'esecuzione dei test quando necessario

G3 Effettuare l'esecuzione dei test

I test script automatizzati e i test manuali vengono eseguiti secondo lo schedulazione dell'esecuzione dei test, così da verificare e validare la qualità del prodotto software. Gli incident di test vengono riportati e vengono creati i test log.

P3.1 Eseguire lo smoke test

Eseguire lo smoke test (intake test) per decidere se l'oggetto di test sia pronto per un testing completo e/o per verificare le funzionalità critiche dopo una nuova build.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Test log
2. Report di incident

Pratiche Secondarie

1. Eseguire lo smoke test così come sviluppato durante l'implementazione dei test
2. Documentare i risultati dello smoke test mediante un test log, sulla base dello standard di test log
3. Registrare gli incident quando si osserva una discrepanza

Si noti che questa pratica è strettamente collegata alla pratica P2.4 "Eseguire lo smoke test dell'ambiente di test" dell'Area di Processo 2.5 Ambiente di test. Lo smoke test sull'oggetto di test e sull'ambiente di test può eventualmente essere combinato.

P3.2 Eseguire i test case

I test case vengono eseguiti (manualmente, utilizzando test procedure documentate e/o testing esplorativo, oppure mediante test automation con test script predefiniti) secondo lo schedulazione dell'esecuzione dei test definito. Questa pratica comprende l'esecuzione dei test case per il testing confermativo e il regression testing.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Risultati dei test

Pratiche Secondarie

1. Eseguire i test case utilizzando test procedure documentate, testing esplorativo e/o test script automatizzati
2. Registrare i risultati effettivi
3. Confrontare i risultati effettivi con i risultati attesi
4. Ripetere le attività di test dopo la ricezione di una correzione, svolgendo il testing confermativo

5. Svolgere il regression testing quando opportuno, per assicurare che le modifiche apportate non abbiano introdotto o fatto emergere difetti.

P3.3 Riportare gli incident di test

Le discrepanze fra i risultati effettivi e quelli attesi vengono riportate come incident di test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di incident di test
2. Criteri per la registrazione degli incident di test

Pratiche Secondarie

1. Registrare un incident di test quando si osserva una discrepanza
2. Analizzare l'incident di test per ottenere ulteriori informazioni sul problema
3. Determinare la causa presunta dell'incident di test
4. Assegnare all'incident di test un livello iniziale di priorità e severità
5. Registrare l'incident di test utilizzando un template di report di incident

Esempi di elementi di un report di incident di test [da ISO 29119-3]:

- Identificativo
- Sintesi
- Data e ora
- Segnalatore
- Descrizione dell'incident di test (input, risultati attesi, risultati effettivi, anomalie, test case, ambiente, riproducibilità)
- Causa presunta
- Priorità
- Severità

Si noti che, se non tutti gli incident di test riscontrati vengono registrati, ad esempio in un contesto Agile o DevOps, devono essere sviluppati criteri che definiscano quali incident di test debbano essere registrati e quali no.

6. Riesaminare il report di incident di test con gli stakeholder. Fare riferimento a [Black] per un insieme di best practice sul reporting degli incident di test, da utilizzare anche durante il riesame
7. Archiviare l'incident di test in un repository centrale

P3.4 Stabilire il test log

I test log vengono stabiliti (redatti o generati) per fornire una registrazione dei dettagli rilevanti sull'esecuzione dei test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Test log

Pratiche Secondarie

1. Raccogliere i dati di esecuzione dei test
2. Documentare i dati di esecuzione dei test mediante un test log, sulla base di uno standard di test log

Esempi di elementi di un test log [da ISO 29119-3]:

- Identificativo del test log
- Data e ora

- Elementi sottoposti a test
- Ambiente in cui il testing è stato eseguito
- Descrizione dell'esecuzione (riferimento ai test case eseguiti, risultati dei test, eventi anomali, identificativi dei report di incident)
- Impatto

3. Riesaminare il test log con gli stakeholder

G4 Gestire gli incident di test fino alla chiusura

Gli incident di test vengono gestiti e risolti in modo appropriato, così da minimizzare l'impatto delle interruzioni e conseguire più efficacemente gli obiettivi di qualità del prodotto e gli impegni verso il cliente.

P4.1 Decidere la disposizione degli incident

Vengono decise le azioni appropriate sugli incident di test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Log delle decisioni relative agli incident di test
2. Report di incident di test aggiornato

Pratiche Secondarie

1. Riesaminare e analizzare gli incident di test
2. Rivedere il livello di priorità e di severità degli incident di test
3. Determinare le azioni da intraprendere per gli incident di test

Esempi di decisioni che possono essere assunte:

- Respinto: l'incident di test non è un difetto
 - Rinvio: la correzione dell'incident di test viene declinata al momento, ma potrà essere affrontata in una fase successiva
 - Da correggere: l'incident di test è accettato e sarà corretto
4. Registrare la decisione con le relative motivazioni e aggiornare (lo stato del) report di incident di test
 5. Assegnare l'incident di test al gruppo appropriato, ad esempio lo sviluppo, perché svolga le azioni opportune

P4.2 Svolgere le azioni appropriate per chiudere gli incident di test

Vengono intraprese le azioni appropriate per correggere, sottoporre a confirmation test e chiudere gli incident di test, oppure per rinviarli a un'iterazione o a un rilascio futuri.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Test log (compresi i risultati dei test)
2. Report di incident di test aggiornato

Pratiche Secondarie

1. Correggere l'incident di test, il che comporta tipicamente l'aggiornamento del codice software ed eventualmente della documentazione
2. Registrare le informazioni sull'azione di correzione e aggiornare (lo stato del) report di incident di test
3. Svolgere il testing confermativo, ed eventualmente il regression testing, per confermare la correzione dell'incident di test

4. Registrare in un test log le informazioni sul testing confermativo e aggiornare (lo stato del) report di incident di test
5. Chiudere formalmente l'incident di test, a condizione che il testing confermativo abbia avuto esito positivo e siano soddisfatti i criteri di chiusura

P4.3 Monitorare e comunicare lo stato degli incident di test

Lo stato degli incident di test viene monitorato e comunicato, e vengono intraprese le azioni appropriate.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di stato degli incident di test
2. Report di incident di test aggiornato

Pratiche Secondarie

1. Monitorare l'avanzamento degli incident di test lungo tutto il loro ciclo di vita
2. Intraprendere le azioni appropriate, quali l'escalation al livello di management adeguato quando necessario, ad esempio quando un incident di test che richiede correzione mantiene lo stesso stato per un periodo superiore a quello concordato
3. Fornire e discutere con gli stakeholder e con il team i report di stato sugli incident di test

Area di Processo 2.5 Ambiente di test (Test Environment – TEV)

Scopo

Lo scopo dell'Area di Processo Ambiente di test è stabilire e mantenere un ambiente adeguato, compresi i dati di test, nel quale sia possibile eseguire i test in modo gestibile e ripetibile.

Valore

L'Ambiente di test mira a facilitare e supportare un'esecuzione efficace ed efficiente dei test, fornendo un ambiente di test adeguato e dati di test generici di supporto.

Note introduttive

Un ambiente di test gestito e controllato è indispensabile per qualsiasi attività di testing. È necessario anche per ottenere risultati dei test in condizioni il più possibile vicine alla situazione reale. Ciò vale in particolare per i livelli di test più alti, ad esempio a livello di testing di sistema e di accettazione. Inoltre, a qualsiasi livello di test, la riproducibilità dei risultati non deve essere compromessa da modifiche indesiderate o ignote nell'ambiente di test.

L'identificazione e la specifica dei requisiti dell'ambiente di test vengono svolte nelle fasi iniziali del progetto. In Agile viene talvolta adottata una cosiddetta iterazione iniziale (iterazione-0), nella quale si svolgono l'elicitazione e la specifica dei requisiti dell'ambiente di test. La specifica dei requisiti viene riesaminata per assicurarne correttezza, idoneità, fattibilità e rappresentazione fedele di un ambiente operativo reale. Specificare tempestivamente i requisiti dell'ambiente di test ha il vantaggio di lasciare più tempo per acquisire e/o sviluppare l'ambiente di test richiesto e i suoi componenti.

Successivamente l'ambiente di test viene implementato in coerenza con i relativi requisiti. Ciò comprende spesso l'implementazione della virtualizzazione del servizio e lo sviluppo di script per creare, configurare e smantellare automaticamente gli ambienti di test. Una volta completata l'implementazione, viene eseguito uno smoke test dell'ambiente di test per determinare se l'ambiente sia pronto per essere utilizzato in un testing completo.

Svolgere la gestione dell'ambiente di test comprende pratiche quali la gestione degli accessi all'ambiente di test, la fornitura di supporto tecnico sui problemi che ostacolano l'avanzamento durante l'esecuzione dei test, il monitoraggio dell'utilizzo delle risorse e, al termine dei cicli di test, la dismissione e la pulizia degli ambienti di test.

Nell'ambito dell'Area di Processo Ambiente di test sono trattati i requisiti relativi ai dati di test generici e la creazione e gestione di tali dati. Mentre i dati di test specifici vengono definiti durante la progettazione e l'analisi dei test, i dati di test generici sono spesso definiti e creati come attività separata. I dati di test generici sono (ri)utilizzati da molti e forniscono i dati di contesto complessivi necessari per eseguire le funzionalità del sistema e svolgere il testing non-funzionale. I dati di test generici possono provenire da fonti diverse, quali dataset del mondo reale, dati fittizi o dati generati appositamente a fini di testing. Definire, creare e gestire correttamente i dati di test generici è cruciale per garantire un software testing approfondito ed efficace.

Ambito

L'Area di Processo Ambiente di test affronta tutte le attività di specifica dei requisiti dell'ambiente di test e di implementazione, gestione e controllo dell'ambiente di test. Comprende inoltre la specifica dei requisiti per i dati di test generici e la creazione (o acquisizione) e la gestione dei dati di test generici.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Sviluppare i requisiti dell'ambiente di test

P1.1 Elicitare le esigenze di ambiente di test e di dati di test generici

P1.2 Sviluppare i requisiti di ambiente di test e di dati di test generici

P1.3 Analizzare i requisiti di ambiente di test e di dati di test generici

G2 Effettuare l'implementazione dell'ambiente di test

P2.1 Implementare l'ambiente di test

P2.2 Creare i dati di test generici

P2.3 Specificare lo smoke test dell'ambiente di test

P2.4 Eseguire lo smoke test dell'ambiente di test

G3 Gestire e controllare gli ambienti di test

P3.1 Effettuare la gestione dell'ambiente di test

P3.2 Effettuare la gestione generica dei dati di test

P3.3 Coordinare la disponibilità e l'utilizzo degli ambienti di test

P3.4 Riportare e gestire gli incidenti dell'ambiente di test

Pratiche per Obiettivo

G1 Sviluppare i requisiti dell'ambiente di test

Le esigenze, le aspettative e i vincoli relativi all'ambiente di test e ai dati di test vengono raccolti e tradotti in requisiti di ambiente di test e di dati di test, così da assicurare una comprensione condivisa di requisiti, esigenze e aspettative.

P1.1 Elicitare le esigenze di ambiente di test e di dati di test generici

Elicitare esigenze, aspettative e vincoli relativi all'ambiente di test, compresi quelli relativi ai dati di test generici.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Esigenze, aspettative e vincoli relativi all'ambiente di test
2. Esigenze, aspettative e vincoli relativi ai dati di test

Pratiche Secondarie

1. Studiare l'approccio del test per individuarne le implicazioni su ambiente di test e dati di test
2. Coinvolgere i rappresentanti del testing per elicitarne esigenze, aspettative e vincoli relativi all'ambiente di test e ai dati di test generici
3. Documentare esigenze, aspettative e vincoli relativi all'ambiente di test e ai dati di test generici

P1.2 Sviluppare i requisiti di ambiente di test e di dati di test generici

Trasformare le esigenze di ambiente di test e di dati di test in requisiti prioritizzati.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Requisiti prioritizzati dell'ambiente di test
2. Requisiti prioritizzati dei dati di test generici

Pratiche Secondarie

1. Tradurre esigenze, aspettative e vincoli relativi all'ambiente di test e ai dati di test generici in requisiti di ambiente di test e di dati di test generici
2. Definire quando ciascun elemento dell'ambiente di test e i dati di test generici sono necessari
3. Stabilire e mantenere una prioritizzazione dei requisiti di ambiente di test e di dati di test generici, così da assicurare che gli elementi critici dell'ambiente di test e i dati di test generici siano disponibili nei tempi previsti

P1.3 Analizzare i requisiti di ambiente di test e di dati di test generici

Analizzare e riesaminare i requisiti per assicurare che siano necessari, sufficienti e fattibili.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Log di riesame dei requisiti dell'ambiente di test
2. Log di riesame dei requisiti dei dati di test generici

Pratiche Secondarie

1. Analizzare i requisiti di ambiente di test e di dati di test generici per determinare se supportino pienamente il ciclo di vita del test e l'approccio del test

Esempi di analisi dei requisiti dell'ambiente di test:

- Mappatura dei requisiti dell'ambiente di test sui livelli di test
 - Mappatura dei requisiti dell'ambiente di test sui tipi di test
 - Mappatura dei requisiti dell'ambiente di test sulla pipeline CI/CD
2. Analizzare i requisiti dell'ambiente di test per assicurare che, nel loro insieme, rappresentino adeguatamente l'ambiente operativo, in particolare per i livelli di test più alti
 3. Riesaminare con gli stakeholder i requisiti di ambiente di test e di dati di test generici
 4. Revisionare i requisiti di ambiente di test e di dati di test generici quando necessario

G2 Effettuare l'implementazione dell'ambiente di test

I requisiti di ambiente di test e di dati di test generici vengono implementati per facilitare e supportare l'esecuzione dei test.

P2.1 Implementare l'ambiente di test

Implementare l'ambiente di test in coerenza con i requisiti dell'ambiente di test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Ambiente di test operativo
2. Risultati dei test sui componenti dell'ambiente di test

Pratiche Secondarie

1. Implementare l'ambiente di test come specificato, ad esempio predisponendo server e postazioni di lavoro e assicurando che siano installati il software, gli strumenti e le librerie richiesti. L'ambiente di test può essere implementato anche mediante Infrastructure-as-Code e Configuration-as-Code, per definire componenti, variabili e configurazioni dell'ambiente
2. Assicurare che siano installate le versioni corrette di software, sistemi operativi e strumenti di terze parti, in particolare quando si testano più versioni o configurazioni
3. Implementare la virtualizzazione del servizio come specificato, ad esempio di macchine, server, stub e driver
4. Scrivere script per creare, configurare e smantellare automaticamente gli ambienti di test; ad esempio, in un contesto DevOps si utilizza spesso Infrastructure-as-Code per definire e implementare i componenti dell'ambiente e Configuration-as-Code per definire e implementare variabili e configurazioni dell'ambiente
5. Sviluppare la documentazione di supporto, ad esempio documentazione di installazione, esercizio e manutenzione

6. Revisionare e mantenere l'ambiente di test quando necessario, coordinandosi con gli stakeholder per ogni modifica all'ambiente (ad esempio aggiornamenti dell'infrastruttura e upgrade software)

P2.2 Creare i dati di test generici

I dati di test generici vengono creati in coerenza con i relativi requisiti.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Dati di test generici

Pratiche Secondarie

1. Creare o acquisire i dati di test generici richiesti per supportare l'esecuzione dei test così come specificato. I dati di test possono eventualmente essere creati mediante tecniche di IA
2. Aggiornare regolarmente i dati di test per assicurare che restino attuali e rappresentino diversi scenari del mondo reale
3. Anonimizzare o mascherare i dati sensibili in coerenza con la politica sulla privacy quando si utilizzano come fonte dati reali
4. Archiviare l'insieme dei dati di test generici, così da poter ripristinare la situazione iniziale quando necessario
5. Assicurare l'integrità e la correttezza dei dati di test, affinché siano validi e possano supportare risultati dei test accurati.
6. Verificare che i dati di test generici coprano tutte le esigenze e i requisiti.
7. Sviluppare protocolli di gestione per i dati di test generici

P2.3 Specificare lo smoke test dell'ambiente di test

Viene specificato lo smoke test dell'ambiente di test, per decidere se l'ambiente di test sia pronto per essere utilizzato nel testing.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Checklist dello smoke test dell'ambiente di test
2. Test procedure o script dello smoke test dell'ambiente di test

Pratiche Secondarie

1. Definire un elenco di verifiche da svolgere durante lo smoke test dell'ambiente di test
2. Sviluppare la test procedure manuale di smoke test dell'ambiente di test o il test script automatizzato, sulla base dell'insieme di verifiche identificate
3. Riesaminare con gli stakeholder la test procedure di smoke test dell'ambiente di test o il test script automatizzato
4. Revisionare la test procedure di smoke test dell'ambiente di test quando necessario

Si noti che questa pratica è strettamente collegata alla pratica P2.3 "Specificare lo smoke test" dell'Area di Processo 2.4 Progettazione ed esecuzione dei test.

P2.4 Eseguire lo smoke test dell'ambiente di test

Lo smoke test dell'ambiente di test viene eseguito per determinare se l'ambiente di test sia pronto per essere utilizzato in un testing completo.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Test log dello smoke test dell'ambiente di test

2. Report di incident

Pratiche Secondarie

1. Eseguire lo smoke test dell'ambiente di test utilizzando la test procedure manuale o il test script automatizzato, per decidere se l'ambiente di test sia pronto per essere utilizzato nel testing
2. Documentare i risultati dello smoke test dell'ambiente di test mediante un test log, sulla base dello standard di test log
3. Registrare gli incident quando si osserva una discrepanza

Fare riferimento alla pratica P3.3 "Riportare gli incident di test" dell'Area di Processo 2.4 Progettazione ed esecuzione dei test per maggiori informazioni sulla registrazione degli incident.

Si noti che questa pratica è strettamente collegata alla pratica P3.1 "Eseguire lo smoke test" dell'Area di Processo 2.4 Progettazione ed esecuzione dei test; lo smoke test sull'oggetto di test e sull'ambiente di test può eventualmente essere combinato.

G3 Gestire e controllare gli ambienti di test

Gli ambienti di test e i dati di test vengono gestiti e controllati per consentire un'esecuzione dei test senza interruzioni.

P3.1 Effettuare la gestione dell'ambiente di test

Sugli ambienti di test viene svolta la gestione sistemistica, così da supportare in modo efficace ed efficiente il processo di esecuzione dei test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. File di log della gestione sistemistica
2. Test log

Pratiche Secondarie

1. Installare i componenti necessari, ad esempio per una specifica sessione di test
2. Gestire gli accessi all'ambiente di test fornendo le credenziali di accesso e assicurando che siano attribuiti i permessi corretti
3. Gestire le impostazioni specifiche dell'ambiente, quali endpoint delle API, feature flag o altre variabili di configurazione
4. Fornire supporto tecnico sui problemi che bloccano l'avanzamento durante l'esecuzione dei test
5. Fornire funzionalità di logging, utilizzabili successivamente per analizzare i risultati dei test e impiegate per monitorare regolarmente eventuali problemi
6. Monitorare l'utilizzo delle risorse (ad esempio CPU, memoria, spazio su disco) per assicurare che l'ambiente di test resti operativo e performante
7. Assicurare che gli ambienti di test rispettino le politiche di sicurezza e le best practice, compresi il patching delle vulnerabilità e l'applicazione regolare degli aggiornamenti
8. Integrare il provisioning degli ambienti di test nelle pipeline CI/CD, così da creare dinamicamente ambienti di test per le diverse fasi della pipeline
9. Assicurare che siano predisposti backup adeguati degli ambienti di test per gli scenari di ripristino
10. Al termine dei cicli di test, dismettere e ripulire gli ambienti di test per liberare risorse

P3.2 Effettuare la gestione generica dei dati di test

I dati di test vengono gestiti e controllati per supportare in modo efficace ed efficiente il processo di esecuzione dei test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Dati di test generici archiviati
2. File di log della gestione dei dati di test generici

Pratiche Secondarie

1. Gestire i dati di test generici, ad esempio per quanto riguarda le risorse di archiviazione necessarie, in un repository organizzato e sicuro, così da assicurarne il facile reperimento e la gestione durante i cicli di test
2. Rimuovere dagli ambienti i dati di test generici obsoleti o inutilizzati, per ottimizzare lo spazio di archiviazione e assicurare che dati superati non interferiscano con i nuovi test
3. Assicurare che i dati di test generici siano conformi ai requisiti di legge e normativi in materia di privacy e protezione dei dati
4. Produrre report sull'utilizzo, la copertura e la qualità dei dati di test generici, per informare gli stakeholder e migliorare il processo di gestione dei dati di test generici
5. Assicurare che solo i tester e gli sviluppatori autorizzati possano accedere a specifici dataset, così da mantenere la sicurezza
6. Fornire automaticamente agli ambienti di test i corretti insiemi di dati generici, per risparmiare tempo e impegno, spesso in modo integrato nelle pipeline CI/CD
7. Archiviare e ripristinare i dati di test generici e gli altri file con regolarità e secondo quanto opportuno per una sessione di test

P3.3 Coordinare la disponibilità e l'utilizzo degli ambienti di test

La disponibilità e l'utilizzo dell'ambiente di test da parte di più gruppi vengono coordinati per ottenere la massima efficienza.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Calendario di prenotazione dell'ambiente di test

Pratiche Secondarie

1. Effettuare le prenotazioni degli ambienti di test nel calendario di prenotazione
2. Identificare gli specifici componenti dell'ambiente di test necessari al momento della prenotazione
3. Discutere le prenotazioni in conflitto con i gruppi e gli stakeholder coinvolti
4. Definire un calendario di prenotazione dell'ambiente di test per il periodo successivo
5. Dismettere correttamente l'ambiente di test dopo l'utilizzo, ad esempio assicurandosi che si trovi in uno stato noto e che i file di test siano stati rimossi

P3.4 Riportare e gestire gli incident dell'ambiente di test

I problemi che si verificano durante l'utilizzo dell'ambiente di test e/o dei dati di test generici vengono formalmente riportati come incident e gestiti fino alla chiusura.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di incident dell'ambiente di test / dei dati di test generici
2. Log delle decisioni relative agli incident dell'ambiente di test / dei dati di test generici

Pratiche Secondarie

1. Registrare gli incident dell'ambiente di test quando si osserva un problema
2. Registrare gli incident dell'ambiente di test utilizzando un template di report di incident
3. Gestire gli incident dell'ambiente di test fino alla chiusura

Fare riferimento all'Area di Processo 2.4 Progettazione ed esecuzione dei test per le pratiche e le pratiche secondarie che coprono il reporting e la gestione degli incident.

Area di Processo 2.6 Implementazione e consolidamento delle prassi (Implementation and Habit – IH)

Scopo

Lo scopo dell'Area di Processo Implementazione e consolidamento delle prassi è stabilire e mantenere un ambiente organizzativo nel quale l'esecuzione dei processi di test e il test process improvement siano supportati e possano essere istituzionalizzati con successo a livello di progetto, di team o di unità organizzativa.

Valore

L'Implementazione e consolidamento delle prassi mira a fornire le pratiche essenziali per poter eseguire i processi di test e affinché i miglioramenti durino nel tempo e, progressivamente, diventino abituali.

Note introduttive

Questa Area di Processo descrive l'implementazione delle pratiche che affrontano i vari aspetti dell'istituzionalizzazione. L'istituzionalizzazione è un concetto importante nel miglioramento dei processi. Istituzionalizzazione significa che il processo di test è radicato nel modo in cui il lavoro viene svolto, è abituale ed esistono impegno e coerenza nell'eseguirlo. Un processo istituzionalizzato ha maggiori probabilità di essere mantenuto nei momenti di difficoltà. Questa Area di Processo affronta il passo iniziale dell'istituzionalizzazione, che verrà ulteriormente rafforzato al livello TMMi 3. Un processo istituzionalizzato è un processo che porta a termine il lavoro necessario a produrre i prodotti di lavoro. È pianificato ed eseguito in conformità a una politica, impiega personale competente e dispone di risorse adeguate per produrre output controllati. Al livello TMMi 2 un processo può essere istanziato da un progetto, da un team o da un'unità organizzativa.

L'Area di Processo Implementazione e consolidamento delle prassi affronta in modo specifico la governance, l'implementazione dell'infrastruttura e la gestione della configurazione.

La governance comprende le pratiche che il (senior) management svolge per promuovere un modo di realizzare il lavoro di testing che sia rilevante e importante per il business e per l'organizzazione. Un coinvolgimento visibile e attivo del management è determinante per il successo sia del miglioramento delle prestazioni del test sia dell'implementazione del processo di test.

L'implementazione dell'infrastruttura si riferisce a tutto ciò che è necessario per implementare ed eseguire l'insieme dei processi e per farli diventare abituali. L'infrastruttura comprende descrizioni di processo, disponibilità di risorse e formazione. Le descrizioni di processo devono essere chiare e concise e non richiedere, di norma, un carico amministrativo significativo. Senza un'infrastruttura i processi rischiano di non essere seguiti e non diventeranno abituali. In sostanza, l'infrastruttura fornisce la capacità di eseguire i processi.

La gestione della configurazione fornisce una disciplina per identificare, controllare e gestire le modifiche ai prodotti di lavoro del test — quali test plan, test script, risultati dei test, test log e report di test — trattandoli come elementi di configurazione.

Ambito

L'Area di Processo Implementazione e consolidamento delle prassi affronta la governance (il ruolo e le responsabilità del senior management), l'istituzionalizzazione (ciò che è necessario per poter eseguire i

processi) e la gestione della configurazione (a supporto della capacità di gestire l'integrità dei prodotti di lavoro del test).

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Stabilire la governance

- P1.1 Definire le direttive di test organizzative
- P1.2 Identificare le esigenze informative e utilizzare le informazioni raccolte
- P1.3 Assegnare l'autorità per il test process improvement
- P1.4 Fornire risorse per il test process improvement

G2 Implementare l'infrastruttura

- P2.1 Sviluppare e mantenere i processi di test
- P2.2 Formare le persone
- P2.3 Fornire risorse per eseguire i processi di test
- P2.4 Monitorare l'implementazione

G3 Gestire le configurazioni

- P3.1 Sviluppare un processo di gestione della configurazione e delle modifiche
- P3.2 Identificare gli elementi di test da porre sotto gestione della configurazione
- P3.3 Sviluppare e utilizzare versioni degli elementi di test sotto gestione della configurazione

Pratiche per Obiettivo

G1 Stabilire la governance

Fornisce al senior management orientamenti espliciti sul proprio ruolo nella sponsorship e nella governance delle prestazioni del test, dei processi di test e delle attività correlate, così da aumentare la probabilità che i processi di test implementati supportino il successo del business e vi contribuiscano.

P1.1 Definire le direttive di test organizzative

Il senior management definisce, mantiene aggiornate e comunica le direttive di test organizzative per l'implementazione del processo di test e il miglioramento delle prestazioni del test, sulla base delle esigenze e degli obiettivi organizzativi.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Direttive di test organizzative
2. Direttive di miglioramento delle prestazioni del test
3. Registrazioni delle comunicazioni

Pratiche Secondarie

1. Definire e comunicare le direttive di test organizzative che orientano la politica di test dell'organizzazione
2. Definire e comunicare le direttive di miglioramento delle prestazioni del test, ad esempio quali Aree di Processo del test debbano essere priorizzate, per orientare la politica di test
3. Riesaminare gli obiettivi di implementazione del processo di test e di miglioramento delle prestazioni del test definiti nella politica di test dell'organizzazione
4. Riesaminare e aggiornare le direttive di test organizzative e le direttive di miglioramento delle prestazioni del test su base periodica o al verificarsi di eventi specifici

Fare riferimento all'Area di Processo 2.1 Politica e strategia di test per maggiori informazioni sulla politica di test.

P1.2 Identificare le esigenze informative e utilizzare le informazioni raccolte

Il senior management identifica le proprie esigenze informative e utilizza le informazioni raccolte per esercitare la governance e la supervisione su un'efficace implementazione del processo di test e sul miglioramento del test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Esigenze informative del management
2. Risultati dei riesami

Pratiche Secondarie

1. Identificare le esigenze informative relative alla capacità del processo di test, al miglioramento del test e agli obiettivi di prestazione del test, così da orientare gli indicatori di performance del test
2. Riesaminare gli indicatori di performance del test definiti
3. Riesaminare i risultati conseguiti, lo stato e gli esiti delle attività di implementazione del processo di test e di miglioramento del test, utilizzando le misurazioni degli indicatori di performance del test

Fare riferimento all'Area di Processo 2.1 Politica e strategia di test per maggiori informazioni sugli indicatori di performance del test.

P1.3 Assegnare l'autorità per il test process improvement

Il senior management assegna l'autorità e attribuisce alle persone la responsabilità di rispettare le direttive organizzative definite nella politica di test e di conseguire gli obiettivi di implementazione del processo di test e di miglioramento delle prestazioni del test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Assegnazione delle responsabilità
2. Premi, riconoscimenti e incentivi

Pratiche Secondarie

1. Identificare e registrare l'autorità, comprese le responsabilità e il potere decisionale
2. Identificare le persone che guidano il processo di miglioramento del test e quelle che ricoprono i ruoli del processo di test
3. Prevedere premi, riconoscimenti e incentivi per il test process improvement

P1.4 Fornire risorse per il test process improvement

Il senior management assicura che vengano fornite le risorse per sviluppare e migliorare i processi di test attesi e per valutarne il rispetto.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Registrazione dell'assegnazione di finanziamenti e risorse
2. Registrazioni dei riesami e delle comunicazioni

Pratiche Secondarie

1. Fornire e approvare i finanziamenti e le risorse per sviluppare, migliorare e monitorare il processo di test

2. Riesaminare e comunicare l'assegnazione dei finanziamenti, del personale e delle risorse necessari per sviluppare, migliorare e monitorare il processo di test
3. Riesaminare l'allocazione del budget e delle risorse

G2 Implementare l'infrastruttura

L'implementazione dell'infrastruttura copre ciò che è necessario per implementare, eseguire e sostenere l'insieme dei processi di test, così da aumentare la capacità di conseguire traguardi e obiettivi in modo efficiente ed efficace.

P2.1 Sviluppare e mantenere i processi di test

Sviluppare e mantenere aggiornati i processi di test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Processi di test documentati

Si noti che i processi di test al livello TMMi 2 non sono necessariamente processi di test organizzativi. Possono essere definiti a livello di progetto, di team o di unità organizzativa e, come tali, possono variare all'interno dell'organizzazione.

Pratiche Secondarie

1. Studiare e comprendere il processo
2. Documentare il processo, includendo tipicamente uno scopo, gli input, una sequenza di passi o attività, gli output e i ruoli, compresi gli stakeholder e le responsabilità
3. Riesaminare e aggiornare con gli stakeholder i processi documentati
4. Comunicare e rendere disponibili i processi documentati

P2.2 Formare le persone

Assicurare che le persone abbiano le competenze e l'esperienza necessarie per eseguire o supportare i processi.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Materiali di formazione sui processi
2. Registrazioni della formazione

Pratiche Secondarie

1. Sviluppare o acquisire il materiale di formazione sui processi
2. Erogare una formazione adeguata a coloro che eseguiranno il processo
3. Erogare una formazione di panoramica sul processo agli stakeholder che interagiscono con chi lo esegue
4. Conservare le registrazioni relative a chi ha completato un corso di formazione o qualsiasi altra attività formativa

P2.3 Fornire risorse per eseguire i processi di test

Vengono fornite risorse adeguate per eseguire i processi di test, sviluppare i prodotti di lavoro ed erogare i servizi definiti nei processi.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Budget per le risorse

2. Strumenti

Pratiche Secondarie

1. Assegnare la responsabilità dell'esecuzione dei compiti specifici dei processi di test
2. Prevedere tempo sufficiente per eseguire i processi di test e sviluppare i prodotti di lavoro
3. Assicurare la disponibilità di persone competenti, formate o esperte, per eseguire i processi di test
4. Assicurare che gli stakeholder rilevanti siano disponibili a fornire supporto alle varie attività di testing lungo l'intero processo di test
5. Acquisire o realizzare gli strumenti necessari a supportare i processi di test

P2.4 Monitorare l'implementazione

L'implementazione dei processi di test nei progetti e nei team viene monitorata.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di stato e risultati del monitoraggio dei processi di test in progetti e team

Pratiche Secondarie

1. Monitorare progetti e team rispetto all'utilizzo che fanno dei processi di test
2. Riesaminare gli artefatti di processo del test creati da un progetto o da un team, per assicurarne la conformità
3. Identificare, documentare e monitorare fino alla chiusura i problemi relativi all'implementazione del processo di test

G3 Gestire le configurazioni

Gestire l'integrità dei prodotti di lavoro del test mediante identificazione della configurazione, controllo delle versioni e controllo delle modifiche, così da ridurre la perdita di lavoro e aumentare la capacità di consegnare e utilizzare la versione corretta dei prodotti di lavoro del test.

P3.1 Sviluppare un sistema di gestione della configurazione e delle modifiche

Sviluppare o riutilizzare, ad esempio dallo sviluppo software, un processo di gestione della configurazione e delle modifiche.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Processo di gestione della configurazione e delle modifiche

Pratiche Secondarie

1. Descrivere come gli elementi di test e le relative modifiche vengono controllati e gestiti lungo il loro ciclo di vita
2. Stabilire un metodo per gestire più livelli di controllo

Esempi di livelli di controllo:

- Chiunque può apportare modifiche
- Gli autori o i proprietari controllano le modifiche
- Un'autorità designata autorizza e controlla le modifiche

3. Definire convenzioni di denominazione per i documenti dei prodotti di lavoro del test
4. Prevedere un controllo degli accessi che garantisca l'accesso autorizzato al sistema di gestione della configurazione

5. Fornire le funzionalità per archiviare e reperire gli elementi di configurazione del test nel/dal sistema di gestione della configurazione
6. Preservare i contenuti del sistema di gestione della configurazione, ad esempio mediante backup e ripristino, archiviazione e recovery

P3.2 Identificare gli elementi di test da porre sotto gestione della configurazione

Sulla base dei criteri definiti nel processo, vengono identificati gli elementi di test di configurazione da controllare e gestire.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Elementi di configurazione del test identificati

Pratiche Secondarie

1. Assegnare identificativi univoci a ciascun elemento di configurazione del test
2. Descrivere le caratteristiche di ciascun elemento di configurazione del test

Esempi di caratteristiche per descrivere un elemento di configurazione del test:

- Valutazioni oggettive
- Proprietario o autore
- Tipo di prodotto di lavoro del test
- Scopo dell'elemento
- Relazione con altri elementi

P3.3 Sviluppare e utilizzare versioni degli elementi di test sotto gestione della configurazione

Sviluppare, mantenere aggiornate e utilizzare registrazioni che descrivano le versioni degli elementi di test sotto gestione della configurazione.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Elementi di configurazione del test (prodotti di lavoro del test) e relative versioni
2. Cronologia delle revisioni o change log degli elementi di configurazione del test
3. Registrazioni delle richieste di modifica

Pratiche Secondarie

1. Effettuare il controllo delle versioni identificando la versione corretta dell'elemento di configurazione del test
2. Registrare le azioni di gestione della configurazione con dettaglio sufficiente affinché siano noti il contenuto e lo stato di ciascun elemento di configurazione del test e sia possibile recuperare le versioni precedenti
3. Assicurare che gli stakeholder abbiano accesso allo stato di configurazione degli elementi di configurazione del test e ne siano a conoscenza, ad esempio generando avvisi automatici
4. Specificare le differenze fra le versioni degli elementi di configurazione del test
5. Aggiornare lo stato e la cronologia, ad esempio le modifiche, di ciascun elemento di configurazione del test quando necessario

TMMi Livello 3 Definito

Al livello TMMi 3 il testing diventa un processo definito. I processi di test standard dell'organizzazione e gli asset del processo di test vengono sviluppati, mantenuti e utilizzati da tutti i progetti e i team. Un processo pienamente definito ha un livello di dettaglio sufficiente per essere eseguito in modo coerente da persone formate e competenti, ed è al tempo stesso persistente e abituale. I termini chiave che descrivono gli obiettivi del livello TMMi 3 sono istituzionalizzazione e coinvolgimento anticipato. L'istituzionalizzazione, che si fonda sulle pratiche del livello TMMi 2, viene ora ulteriormente rafforzata da pratiche quali l'organizzazione di test, i percorsi di carriera nel test, il programma di formazione sul test e un processo di test standard dell'organizzazione. Il coinvolgimento anticipato e l'individuazione anticipata dei difetti sono coperti da pratiche incentrate sul modello di ciclo di vita integrato e sulle peer review.

Al livello TMMi 3 il testing non è più confinato a una fase successiva alla codifica. È pienamente integrato nel ciclo di vita di sviluppo e trasformato in un'analisi proattiva e anticipata che, in un contesto Agile, inizia tipicamente durante la pianificazione dell'iterazione. L'insieme dei processi di test standard dell'organizzazione, che è alla base del livello di maturità TMMi 3, viene stabilito e migliorato nel tempo. Viene implementata un'organizzazione di test, ad esempio nella forma di un centro di competenza sul test. Il test process improvement è pienamente istituzionalizzato come parte dell'insieme di pratiche dell'organizzazione di test. Esiste un programma di formazione sul test dedicato e il testing è percepito da tutti come una professione.

Le organizzazioni di livello TMMi 3 comprendono l'importanza dell'individuazione anticipata dei difetti e il ruolo delle review nel quality control. Le peer review si svolgono lungo tutto il ciclo di vita di sviluppo e il loro approccio è coordinato con il testing dinamico. I professionisti del test sono coinvolti nelle review dei requisiti, ad esempio nelle sessioni di backlog refinement. Mentre al livello TMMi 2 il testing si concentra principalmente sul testing funzionale, al livello TMMi 3, guidati dagli obiettivi di business, i miglioramenti del test comprendono anche la costruzione di una capacità di testing non-funzionale, ad esempio sicurezza, prestazioni e usabilità.

Una distinzione fondamentale tra i livelli di maturità TMMi 2 e 3 è l'ambito degli standard, delle descrizioni del processo di test e degli asset del processo di test. Al livello di maturità TMMi 2 questi possono ancora differire da progetto a progetto e da team a team. Al livello TMMi 3 il modo di lavorare è allineato tra progetti e team, il che consente anche un più agevole trasferimento di personale tra progetti o team. Le differenze nel modo di lavorare dovute a esigenze specifiche sono ora gestite attraverso un insieme di linee guida di tailoring. Un'altra caratteristica distintiva del livello TMMi 3 è che le descrizioni di processo sono tipicamente redatte con un dettaglio leggermente maggiore rispetto al livello TMMi 2, perché il pubblico di riferimento è più ampio. Di conseguenza, al livello TMMi 3, l'organizzazione può dover rivedere non solo la politica di test e la strategia di test, ma anche le descrizioni di processo dei processi di livello TMMi 2.

Le Aree di Processo del livello TMMi 3 sono:

- 3.1 Organizzazione del test
- 3.2 Programma di formazione sul testing
- 3.3 Processo di test e integrazione
- 3.4 Testing non-funzionale
- 3.5 Peer review

Ciascuna di queste Aree di Processo è descritta più in dettaglio nelle sezioni seguenti.

Area di Processo 3.1 Organizzazione del test (Test Organization – TO)

Scopo

Lo scopo dell'Area di Processo Organizzazione del test è identificare e organizzare un gruppo di professionisti competenti, responsabili di costruire e mantenere una competenza di test in tutta l'organizzazione. L'organizzazione di test gestisce i miglioramenti al processo di test e agli asset del processo di test dell'organizzazione, sulla base di una comprensione approfondita dei loro punti di forza e di debolezza attuali.

Valore

L'Organizzazione del test mira ad assicurare che l'organizzazione disponga delle risorse, delle competenze e dell'infrastruttura di test necessarie per svolgere il testing nei progetti e nei team. È il motore del miglioramento e dell'innovazione del test verso il conseguimento della qualità del prodotto software e dell'eccellenza nel testing.

Note introduttive

Costituire un'organizzazione di test implica un impegno verso un testing migliore e un software di qualità più elevata. Per avviarne la formazione, il senior management, basandosi sulla governance stabilita al livello TMMi 2, deve sostenere la decisione di istituire un'organizzazione di test e destinarvi risorse. Sono inoltre necessarie capacità di leadership negli ambiti che riguardano il testing e le questioni di qualità. I membri del personale di tale organizzazione sono chiamati specialisti di test. Un'organizzazione di test è la concretizzazione di relazioni efficaci fra specialisti di test, strutture di test e attività di test legate al progetto o al team, così da conseguire uno standard elevato nel testing.

L'Area di Processo Organizzazione del test è spesso fraintesa. Molti la interpretano erroneamente come se il TMMi richiedesse un gruppo o un reparto di test indipendente che svolge testing indipendente. Sebbene questa sia una delle opzioni, esistono altri modelli organizzativi conformi ai requisiti del TMMi, quali un centro di competenza sul test, di gran lunga preferibile in un contesto Agile. Compiti e responsabilità tipici di un centro di competenza sul test sono stabilire, gestire e migliorare i processi di test, definire una strategia di test automation e fornire a progetti e team risorse dotate di esperienza, conoscenze e competenze di testing. Un centro di competenza sul test detiene comunemente la titolarità di metodologie, strategie e processi di test. Si noti che un tester fa tipicamente parte di un team Agile o DevOps nell'operatività quotidiana, ma è comune che appartenga anche a un'organizzazione di test, quale un centro di competenza sul test o una test guild [TMMiAgile], [TMMiDevOps].

Il testing è considerato un campo professionale e l'organizzazione di test è riconosciuta come essenziale. Gli specialisti di test possiedono conoscenze e competenze dettagliate e specialistiche in test engineering, test management e nel dominio applicativo. Vengono definite funzioni di test e percorsi di carriera nel test, supportati da un programma di formazione sul test. Per ciascuna funzione di test vengono specificati i compiti tipici, le responsabilità, le autorità, le conoscenze, le competenze e la formazione sul test richieste. Di conseguenza, le Aree di Processo "Organizzazione del test" e "Programma di formazione sul testing" sono strettamente correlate e interdipendenti. Uno degli obiettivi principali del programma di formazione è supportare l'organizzazione di test nella formazione degli specialisti di test. Gli specialisti di test sono assegnati a una specifica funzione di test e sono dedicati a diffondere la consapevolezza degli obiettivi di qualità del prodotto e a conseguirli. Hanno la responsabilità di verificare e validare il sistema. I ruoli, le responsabilità e i compiti di test degli altri membri del personale (non specialisti di test) vengono specificati.

Mentre al livello TMMi 2 il test process improvement è tipicamente un progetto, al livello TMMi 3 diventa un processo ben organizzato e strutturato all'interno dell'organizzazione di test. Tipicamente viene assegnata a un test competence manager la responsabilità di facilitare e gestire le attività di test process improvement. Talvolta viene costituito un Test Process Group. I candidati per i test process improvement provengono da varie fonti, fra cui le lezioni apprese, le retrospettive (entrambe dal basso) e i risultati degli assessment (dall'alto). È necessaria una pianificazione per assicurare che le risorse siano disponibili e che gli sforzi di test process improvement siano gestiti a livello di intera organizzazione. La pianificazione del test process improvement produce un piano di miglioramento del processo.

Ambito

L'Area di Processo Organizzazione del test definisce il funzionamento (compiti, responsabilità, struttura di riporto) e la collocazione di un test group nell'organizzazione complessiva. Vengono definiti ruoli, funzioni e percorsi di carriera di test per supportare il testing come disciplina professionale. Il test process improvement è un'attività chiave dell'organizzazione di test. Il test process improvement comprende l'assessment del processo di test attuale, l'utilizzo delle lezioni apprese per identificare possibili miglioramenti del test e la loro implementazione.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Stabilire un'organizzazione di test

- P1.1 Definire l'organizzazione di test
- P1.2 Ottenere gli impegni per l'organizzazione di test
- P1.3 Implementare l'organizzazione di test

G2 Stabilire funzioni di test per gli specialisti di test

- P2.1 Identificare le funzioni di test
- P2.2 Sviluppare le descrizioni di ruolo
- P2.3 Assegnare i membri del personale alle funzioni di test

G3 Stabilire percorsi di carriera nel test

- P3.1 Stabilire i percorsi di carriera nel test
- P3.2 Sviluppare piani personali di sviluppo della carriera nel test

G4 Determinare, pianificare e implementare i test process improvement

- P4.1 Sottoporre ad assessment il processo di test dell'organizzazione
- P4.2 Analizzare le lezioni apprese utilizzando il processo di test dell'organizzazione
- P4.3 Identificare i test process improvement dell'organizzazione
- P4.4 Pianificare i test process improvement
- P4.5 Implementare i test process improvement
- P4.6 Gestire la distribuzione

Pratiche per Obiettivo

G1 Stabilire un'organizzazione di test

Viene definita e istituita un'organizzazione di test che sviluppa e gestisce conoscenze, processi e tecnologie di testing, così da creare una competenza di test a un livello superiore rispetto a quello dei singoli progetti o team, consentendo agli specialisti di test di collaborare e condividere best practice in tutta l'organizzazione.

P1.1 Definire l'organizzazione di test

Un'organizzazione di test viene definita e concordata con gli stakeholder.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Descrizione dell'organizzazione di test

Pratiche Secondarie

1. Identificare il tipo di organizzazione di test più adatto sulla base della politica di test e della strategia di test

Esempi di tipi di organizzazione di test:

- Organizzazione di test indipendente
- Test service center
- Testing Center of Excellence (TCoE)
- Centro di competenza sul test
- Test guild

2. Definire l'organizzazione di test

Esempi di temi da affrontare nel definire un'organizzazione di test:

- Collocazione formale nell'organizzazione complessiva
- Compiti, competenze e responsabilità dell'organizzazione di test
- Livello di indipendenza
- Struttura di riporto
- Dotazione di personale e risorse

Si noti che, idealmente, l'organizzazione di test dovrebbe essere un'entità o una funzione organizzativa separata. Ciò non è però sempre possibile o praticabile, data la dimensione dell'organizzazione, il livello di rischio del tipo di sistemi sviluppati e/o il livello di risorse disponibili.

3. Riesaminare la descrizione dell'organizzazione di test con gli stakeholder

P1.2 Ottenere gli impegni per l'organizzazione di test

Gli impegni per implementare e sostenere l'organizzazione di test vengono stabiliti e mantenuti.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Impegni documentati

Pratiche Secondarie

1. Riesaminare e concordare con il senior management gli impegni relativi all'organizzazione di test
2. Documentare tutti gli impegni

P1.3 Implementare l'organizzazione di test

L'organizzazione di test viene implementata nell'organizzazione, sulla base della descrizione dell'organizzazione di test concordata.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di stato dell'implementazione dell'organizzazione di test

Pratiche Secondarie

1. Monitorare l'avanzamento dell'implementazione e gli impegni
2. Identificare, documentare e monitorare fino alla chiusura i problemi relativi all'implementazione dell'organizzazione di test
3. Assicurare che i risultati dell'implementazione dell'organizzazione di test soddisfino i traguardi e gli obiettivi organizzativi

G2 Stabilire funzioni di test per gli specialisti di test

Vengono stabilite funzioni di test con le relative descrizioni di ruolo, assegnate agli specialisti di test, così da consentire valutazioni oggettive delle prestazioni e identificare le aree di sviluppo e di formazione.

P2.1 Identificare le funzioni di test

Viene identificato un insieme di funzioni di test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Elenco delle funzioni di test identificate

Pratiche Secondarie

1. Analizzare la politica di test, la strategia di test e il processo di test standard per individuare i ruoli di test tipici
2. Identificare un insieme di funzioni di test che copra i ruoli di test tipici

Esempi di funzioni di test:

- Test engineer junior
- Test engineer senior
- Test manager
- Test architect
- Test consultant

3. Identificare funzioni di test per aree specialistiche

Esempi di funzioni di test per aree specialistiche:

- Test automation architect
- Test automation engineer
- Performance test engineer
- Security test engineer
- Usability test engineer
- Test process improvement officer

P2.2 Sviluppare le descrizioni di ruolo

Per le funzioni di test identificate vengono sviluppate le descrizioni di ruolo. Per le funzioni non specialistiche di test, le descrizioni di ruolo esistenti vengono integrate con i compiti e le responsabilità di test tipici.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Descrizioni di ruolo per le funzioni di test
2. Descrizioni di ruolo integrate per i non specialisti di test

Pratiche Secondarie

1. Definire le descrizioni di ruolo per ciascuna delle funzioni di test identificate

Le descrizioni di ruolo comprendono tipicamente:

- Nome della funzione di test
- Breve descrizione
- Compiti tipici da svolgere
- Responsabilità e autorità
- Conoscenze e competenze richieste
- Certificazioni richieste, ad esempio le certificazioni ISTQB

2. Integrare le descrizioni di ruolo dei non specialisti di test per includervi i loro compiti e responsabilità di test

Esempi di categorie di ruolo non specialistiche di test che comprendono tipicamente compiti e responsabilità di test:

- Sviluppatore software
- System integrator
- Rappresentante degli utenti
- Product owner

3. Utilizzare il processo di test standard dell'organizzazione come input principale per definire e integrare le descrizioni di ruolo
4. Riesaminare le descrizioni di ruolo con gli stakeholder

P2.3 Assegnare i membri del personale alle funzioni di test

I membri del personale vengono assegnati alle funzioni di test identificate.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Membri del personale assegnati alle funzioni di test come qualifica professionale

Pratiche Secondarie

1. Assegnare i membri del personale alle funzioni di test
2. Svolgere colloqui di selezione per coprire le posizioni aperte di specialista di test
3. Assicurare che le posizioni (funzioni) di specialista di test restino coperte
4. Valutare periodicamente le prestazioni dei membri del personale rispetto ai requisiti definiti per la funzione di test
5. Intraprendere azioni sulla base della valutazione, se necessario

G3 Stabilire percorsi di carriera nel test

Vengono stabiliti percorsi di carriera nel test che chiariscono le vie di crescita, così da consentire ai tester di far progredire la propria carriera nel testing e di migliorare conoscenze, competenze, posizione e riconoscimenti.

P3.1 Definire i percorsi di carriera nel test

Vengono definiti percorsi di carriera nel test che consentiranno ai tester di far progredire la propria carriera.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Framework dei percorsi di carriera nel test

Pratiche Secondarie

1. Differenziare all'interno delle funzioni di test definendo più passi di carriera nel test, relativamente ravvicinati
2. Collegare a ciascuno dei passi di carriera nel test, per ognuna delle funzioni differenziate, le conoscenze e competenze richieste, i compiti e le responsabilità tipici, i moduli di formazione e il livello di esperienza
3. Collocare le funzioni di test definite, ed eventualmente i passi di carriera all'interno di una funzione di test, in un framework dei percorsi di carriera nel test che consenta tipicamente sia la crescita verticale sia quella orizzontale
4. Collegare il framework dei percorsi di carriera nel test agli altri framework di carriera disponibili nell'organizzazione, ad esempio per crescere verso ruoli quali project management, product owner o SCRUM master

P3.2 Sviluppare piani personali di sviluppo della carriera nel test

Viene sviluppato e mantenuto un piano personale di sviluppo della carriera nel test per ogni membro del personale assegnato a una funzione di test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Piani personali di sviluppo della carriera

Pratiche Secondarie

1. Sviluppare piani personali di sviluppo sulla base del framework dei percorsi di carriera nel test
2. Riesaminare e aggiornare periodicamente il piano personale di sviluppo in collaborazione con il membro del personale
3. Identificare e documentare le azioni necessarie a far progredire lo sviluppo di carriera del membro del personale
4. Monitorare fino alla chiusura le azioni definite per lo sviluppo della carriera nel test

G4 Determinare, pianificare e implementare i test process improvement

I punti di forza, i punti di debolezza e le opportunità di miglioramento del processo di test dell'organizzazione vengono identificati periodicamente e quando necessario. Le modifiche di processo vengono pianificate, implementate e distribuite per assicurare che il processo di test e i suoi miglioramenti contribuiscano al conseguimento degli obiettivi di business.

Come insieme complementare e in parte alternativo di pratiche, a livello di team (Agile o DevOps) si possono condurre retrospettive per sottoporre ad assessment il processo di test del team e successivamente identificare, pianificare e implementare i test process improvement.

P4.1 Sottoporre ad assessment il processo di test dell'organizzazione

Il processo di test dell'organizzazione viene sottoposto periodicamente ad assessment, per comprenderne e monitorarne i punti di forza e di debolezza.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di assessment del processo di test

Pratiche Secondarie

1. Comprendere le esigenze del processo di test dell'organizzazione utilizzando le direttive di test organizzative e di miglioramento delle prestazioni del test, la politica di test e la strategia di test
2. Ottenere dal senior management la sponsorship per l'assessment del processo di test
3. Definire l'ambito dell'assessment del processo di test
4. Pianificare, programmare e preparare l'assessment del processo di test
5. Condurre l'assessment del processo di test
6. Documentare i risultati dell'assessment del test
7. Presentare i risultati dell'assessment del test agli stakeholder

P4.2 Analizzare le lezioni apprese utilizzando il processo di test dell'organizzazione

Le lezioni apprese dalla pianificazione e dall'esecuzione del processo di test vengono analizzate per identificare best practice di testing e opportunità di miglioramento per il processo di test dell'organizzazione e per gli asset del processo di test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Proposte di test process improvement
2. Candidate best practice

Pratiche Secondarie

1. Raccogliere feedback sull'utilizzo del processo di test standard dell'organizzazione e degli asset del processo di test
2. Analizzare le lezioni apprese dalle esperienze pratiche di applicazione del processo di test standard dell'organizzazione e degli asset del processo di test

I progetti documentano tipicamente le proprie lezioni apprese in un test completion report [ISO 29119-3]. Con i team Agile e DevOps, gli output delle riunioni retrospettive raccolgono le lezioni apprese e le azioni di miglioramento.
3. Identificare le possibili best practice da rendere disponibili ad altri progetti e team e da archiviare nella libreria degli asset di processo del test dell'organizzazione, per la condivisione

Fare riferimento alla pratica P3.4 "Raccogliere e condividere le best practice di test" dell'Area di Processo 3.3 Processo di test e integrazione per maggiori informazioni sulle best practice di test.
4. Identificare e documentare le opportunità di miglioramento del processo di test standard e degli asset del processo di test

P4.3 Identificare i test process improvement dell'organizzazione

Le opportunità di miglioramento del processo di test e degli asset del processo di test dell'organizzazione vengono identificate sulla base dell'assessment del test e delle lezioni apprese nella pratica.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Elenco prioritizzato dei test process improvement

Pratiche Secondarie

1. Determinare i candidati test process improvement sulla base delle raccomandazioni contenute nel report di assessment del test
2. Determinare i candidati test process improvement sulla base delle lezioni apprese individuate durante una fase di chiusura del test o in una retrospettiva di team

In un contesto Agile e DevOps, creare un meccanismo con cui i miglioramenti locali del test vengano condivisi a livello di intera organizzazione e portati a un livello superiore se esulano dal controllo del team.

3. Prioritizzare i candidati test process improvement

Esempi di fattori tipicamente utilizzati per determinare la priorità dei candidati test process improvement:

- Sincronizzazione con i traguardi di business e di test
- Allineamento con le priorità a stadi del modello TMMi
- Affrontare per primi i miglioramenti di processo più visibili, per creare consapevolezza e accettazione
- Fornitura di chiari benefici di business
- Costo e impegno richiesti
- Livello di difficoltà
- Grado di accettazione
- Mitigazione dei rischi

4. Discutere e riesaminare con gli stakeholder l'elenco prioritizzato dei test process improvement
5. Identificare i test process improvement che verranno implementati

P4.4 Pianificare i test process improvement

Vengono pianificate le azioni necessarie a realizzare i miglioramenti al processo di test e agli asset del processo di test dell'organizzazione.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Piano di test process improvement

Pratiche Secondarie

1. Raggruppare i test process improvement correlati che possono essere implementati e distribuiti congiuntamente
2. Definire l'approccio per realizzare i test process improvement

Esempi di aspetti da considerare nel definire l'approccio:

- Il miglioramento deve essere sperimentato in via pilota durante l'implementazione prima di essere distribuito integralmente?
- Il miglioramento verrà distribuito in tutti i progetti o team, oppure solo in un sottoinsieme dei progetti o team dell'organizzazione?
- Il processo nuovo o aggiornato è obbligatorio per tutti i progetti e i team, oppure sono i team Agile stessi a decidere se il miglioramento del test entrerà a far parte del loro modo di lavorare?

3. Identificare e definire le azioni necessarie a implementare e distribuire i test process improvement

Esempi di azioni di implementazione e distribuzione:

- Aggiornare gli asset del processo di test
- Formare il personale interessato

- Fornire coaching a progetti e team

4. Costituire process action team per implementare e distribuire i test process improvement
5. Identificare i rischi di progetto legati all'implementazione e alla distribuzione e definire le azioni di mitigazione appropriate
6. Determinare le attività di promozione e di change management a supporto della distribuzione

Esempi di attività di change management:

- Comunicazioni agli stakeholder
- Kick-off con tutte le parti coinvolte
- Sessioni di discussione
- Pubblicazioni, ad esempio a fini informativi e sui successi conseguiti

7. Documentare il piano di test process improvement

Esempi di elementi di un piano di test process improvement:

- Obiettivi di test process improvement
- Struttura organizzativa del test process improvement
- Responsabilità e autorità
- Test process improvement da implementare
- Procedure di monitoraggio e controllo
- Approccio e azioni per implementare e sperimentare in via pilota i test process improvement
- Risorse e scheduling
- Rischi associati al piano di test process improvement

8. Riesaminare il piano di test process improvement con gli stakeholder interessati, ad esempio il management e i membri dei process action team
9. Revisionare il piano di test process improvement quando necessario

P4.5 Implementare i test process improvement

Viene implementato l'insieme dei test process improvement previsti dal piano di miglioramento del test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Risultati (soluzioni) dell'implementazione dei test process improvement, ad esempio asset di processo nuovi o aggiornati, compreso il materiale di formazione.
2. Report di stato dell'implementazione

Pratiche Secondarie

1. Creare una soluzione che risponda al test process improvement, ad esempio processi, template, strumenti, conoscenze e competenze (formazione) e supporto
2. Sperimentare la soluzione in via pilota, quando necessario, in uno o più progetti o team
3. Valutare con gli stakeholder i risultati del pilota rispetto agli obiettivi di miglioramento e al piano
4. Affinare la soluzione sulla base dei risultati e della valutazione del pilota
5. Integrare i test process improvement nel processo di test standard dell'organizzazione, quando opportuno
6. Monitorare e gestire l'avanzamento rispetto al piano di test process improvement

7. Fornire agli stakeholder report di stato sull'implementazione dei test process improvement

P4.6 Gestire la distribuzione

Gestire la distribuzione dei test process improvement.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di stato della distribuzione

Pratiche Secondarie

1. Coordinare la distribuzione dei test process improvement in tutta l'organizzazione e all'interno di progetti e team
2. Erogare formazione sui test process improvement a progetti e team e agli altri stakeholder interessati
3. Fornire coaching a progetti e team per supportare la distribuzione dei test process improvement
4. Svolgere attività di promozione, sia all'interno sia all'esterno del testing, sui risultati conseguiti, così da mantenere il personale motivato e coinvolto
5. Monitorare e gestire l'avanzamento della distribuzione dei test process improvement e delle nuove tecnologie di testing
6. Confermare che la distribuzione dei test process improvement sia completata
7. Documentare e riesaminare con gli stakeholder interessati i risultati della distribuzione dei test process improvement, comprese le lezioni apprese

Fare riferimento all'obiettivo G3 "Distribuire il processo di test dell'organizzazione e gli asset del processo di test" dell'Area di Processo 3.3 Processo di test e integrazione per maggiori informazioni sulla distribuzione.

Area di Processo 3.2 Programma di formazione sul testing (Test Training Program – TTP)

Scopo

Lo scopo dell'Area di Processo Programma di formazione sul testing è sviluppare un programma di formazione che favorisca lo sviluppo delle conoscenze e delle competenze delle persone, così che i compiti e i ruoli di test possano essere svolti in modo efficace ed efficiente.

Valore

Il Programma di formazione sul testing mira ad accrescere le competenze e le conoscenze di testing delle persone, per migliorare le prestazioni del lavoro di test.

Note introduttive

Il Programma di formazione sul testing copre la formazione a supporto degli obiettivi di business dell'organizzazione e per soddisfare le esigenze formative di test comuni ai vari progetti. Le esigenze formative specifiche individuate dai singoli progetti sono gestite a livello di progetto, nell'ambito della pianificazione dei test. Il programma di formazione assicura che chi è coinvolto nel testing — sia i tester sia gli altri membri del team — disponga delle conoscenze e competenze di testing necessarie per svolgere i propri compiti di test e acquisisca la conoscenza di dominio necessaria e le altre conoscenze e competenze richieste dal proprio ruolo. Il programma di formazione può essere organizzato e gestito da un gruppo dedicato alla formazione oppure dall'organizzazione di test stessa.

Stabilire un programma di formazione sul test rappresenta un ulteriore impegno del management a sostenere il personale nell'acquisizione delle conoscenze e competenze di test necessarie e a promuovere il test process improvement continuo. Il programma di formazione viene riesaminato periodicamente per assicurarne l'allineamento con l'evoluzione delle esigenze di business e delle tendenze tecnologiche. Nel testing servono conoscenze e competenze di vario tipo, ad esempio test engineering, test management, IT, competenze relazionali e conoscenza del dominio. Per rispondere a queste categorie viene sviluppato un programma di formazione sul test, composto da più moduli formativi. Si noti che ai livelli TMMi più alti diventeranno importanti categorie formative più avanzate, ad esempio la prevenzione dei difetti al livello TMMi 5. Alcune competenze possono essere trasmesse in modo efficace ed efficiente con metodi informali, quali la formazione sul campo o il mentoring, mentre altre richiedono una formazione più formale. In questa Area di Processo il termine “formazione” è usato per includere tutte queste modalità di apprendimento. In un ambiente Agile la documentazione di processo è spesso essenziale e può non coprire ogni scenario possibile. Di conseguenza la formazione del personale diventa cruciale: richiede attenzione dedicata e funge da indispensabile contrappeso alla leggerezza dei processi.

Il programma di formazione sul test è collegato alle funzioni e ai ruoli di test e favorisce i percorsi di carriera nel test. L'implementazione dell'Area di Processo Programma di formazione sul testing comporta l'identificazione delle esigenze formative di test dell'organizzazione, lo sviluppo o l'acquisizione di specifici moduli formativi, l'erogazione della formazione per rispondere alle esigenze individuate e la valutazione dell'efficacia del programma di formazione.

Ambito

L'Area di Processo Programma di formazione sul testing affronta la definizione di un piano di formazione sul test dell'organizzazione e di una capacità di formazione sul test. Affronta inoltre l'erogazione della formazione

sul test pianificata. Le esigenze formative di test specifiche di progetto non fanno parte di questa Area di Processo, ma sono affrontate nell'Area di Processo Pianificazione dei test.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Stabilire la capacità di formazione sul test e il piano di formazione sul test dell'organizzazione

P1.1 Identificare le esigenze formative di test

P1.2 Stabilire una capacità di formazione sul test

P1.3 Stabilire un piano di formazione sul test dell'organizzazione

G2 Erogare la formazione sul test

P 2.1 Erogare la formazione sul test

P 2.2 Stabilire le registrazioni della formazione sul test

P 2.3 Valutare l'efficacia della formazione sul test

Pratiche per Obiettivo

G1 Stabilire la capacità di formazione sul test e il piano di formazione sul test dell'organizzazione

La capacità di formazione sul test e un piano di formazione sul test dell'organizzazione vengono stabiliti e mantenuti, così da assicurare che il personale sia formato per svolgere in modo efficace ed efficiente i propri compiti e ruoli di test.

P1.1 Identificare le esigenze formative di test

Le esigenze formative di test strategiche dell'organizzazione e quelle di breve periodo vengono identificate e mantenute. L'organizzazione è responsabile di rispondere alle esigenze formative di test comuni ai vari progetti e team.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Esigenze formative di test dell'organizzazione

Pratiche Secondarie

1. Analizzare le conoscenze e le competenze richieste per svolgere i ruoli di test (secondo le descrizioni di ruolo), così da identificare le esigenze formative di test dell'organizzazione
2. Mappare le esigenze formative di test sulle funzioni di test (compresi i percorsi di carriera nel test) e sui ruoli di test dell'organizzazione

Soprattutto in un contesto Agile e DevOps è della massima importanza specificare le esigenze formative di test anche per i membri del team che svolgono un ruolo di test pur non essendo tester.

3. Analizzare le esigenze formative di test individuate dai vari progetti

L'analisi delle esigenze specifiche di progetto o di team ha lo scopo di individuare esigenze formative di test comuni, alle quali si può rispondere in modo più efficiente a livello di intera organizzazione. Questa attività di analisi può essere utilizzata anche per anticipare esigenze formative di test future, che si manifestano dapprima a livello di progetto o di team.

Fare riferimento alla pratica P4.2 "Pianificare la dotazione di personale di test" dell'Area di Processo 2.2 Pianificazione dei test per maggiori informazioni sui piani di formazione sul test specifici di progetto o di team.

4. Determinare e prioritizzare le esigenze formative di test dell'organizzazione

Esempi di categorie di esigenze formative di test:

- Test engineering e processo (ad esempio processo di test standard dell'organizzazione, principi del testing, ciclo di vita del test, tecniche di testing statico, tecniche di testing dinamico, test tool e test automation)
- Test management (ad esempio analisi dei rischi di prodotto, stima del test, monitoraggio e reporting)
- Formazione in ambito IT (ad esempio requirements engineering, gestione della configurazione, sviluppo software, modelli di ciclo di vita di sviluppo)
- Competenze relazionali (ad esempio comunicazione, team building)
- Conoscenza del dominio

5. Riesaminare le esigenze formative di test dell'organizzazione periodicamente e al verificarsi di eventi specifici, aggiornandole se necessario, ad esempio per restare al passo con le tecnologie nuove ed emergenti

P1.2 Stabilire una capacità di formazione sul test

Viene stabilita e mantenuta una capacità di formazione sul test, per rispondere alle esigenze formative dell'organizzazione.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Materiali di formazione sul test e artefatti di supporto

Pratiche Secondarie

1. Selezionare gli approcci appropriati per soddisfare specifiche esigenze formative di test

Esempi di approcci formativi:

- Formazione in aula
- E-learning
- Autoapprendimento guidato
- Programmi formali di apprendistato e mentoring
- Formazione strutturata sul campo

2. Determinare se sviluppare internamente i materiali di formazione sul test oppure acquisirli dall'esterno

Esempi di criteri utilizzabili per determinare la modalità più efficace di acquisizione di conoscenze o competenze:

- Tempo disponibile per preparare i materiali di formazione
- Disponibilità di competenze interne
- Disponibilità di formazione (o di materiali) da fonti esterne
- Budget disponibile
- Tempo richiesto per la manutenzione del materiale di formazione

3. Sviluppare o acquisire i materiali di formazione sul test
4. Formare o reperire docenti qualificati
5. Descrivere la formazione nel piano formativo di test dell'organizzazione

Esempi di temi da includere nella descrizione di una formazione sul test:

- Obiettivi di apprendimento della formazione
- Argomenti trattati nella formazione

- Destinatari
- Prerequisiti, ad esempio altri corsi di formazione ed esperienza pratica
- Preparazione per la partecipazione
- Durata della formazione
- Piani delle lezioni
- Criteri di completamento del corso

6. Revisionare i materiali di formazione sul test e gli artefatti di supporto quando necessario

Esempi di situazioni in cui revisionare i materiali di formazione sul test:

- Cambiano le esigenze formative di test (ad esempio quando è disponibile una nuova tecnologia legata all'argomento della formazione)
- Quando la valutazione della formazione sul test evidenzia la necessità di modifiche (ad esempio dalle indagini sull'efficacia della formazione, dagli assessment sulle prestazioni del programma formativo o dai moduli di valutazione dei docenti)

P1.3 Stabilire un piano di formazione sul test dell'organizzazione

Viene stabilito e mantenuto un piano di formazione sul test dell'organizzazione.

Si noti che in molte organizzazioni questa pianificazione viene svolta annualmente, con un riesame trimestrale. Nella scelta delle persone da formare occorre considerare anche l'esigenza dei manager di comprendere i principi di base del testing e la strategia di test, degli sviluppatori di poter svolgere il proprio ruolo nel testing, degli utenti di poter partecipare al testing di accettazione, e così via.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Piano di formazione sul test

Pratiche Secondarie

1. Stabilire un piano di formazione sul test

Esempi di elementi di un piano di formazione sul test dell'organizzazione:

- Argomenti della formazione sul test
- Scheduling basato sulle attività formative di test e sulle relative dipendenze
- Approccio utilizzato per la formazione
- Compiti, ruoli e responsabilità della formazione
- Risorse necessarie, compresi strumenti, strutture, ambienti e personale
- Competenze e conoscenze richieste ai docenti
- Dati da raccogliere per misurare l'efficacia della formazione

2. Riesaminare il piano di formazione sul test con i gruppi e le persone interessati, ad esempio le risorse umane, i rappresentanti dell'organizzazione di test e il management (di progetto)
3. Ottenere l'impegno sul piano di formazione sul test da parte del management, dei progetti e dei team
4. Revisionare il piano di formazione sul test e gli impegni quando necessario

G2 Erogare la formazione sul test

I tester, e le altre persone coinvolte nel testing, ricevono la formazione necessaria a svolgere efficacemente i propri ruoli, aumentando la probabilità di conseguire gli obiettivi del test.

P2.1 Erogare la formazione sul test

La formazione viene erogata secondo il piano di formazione sul test dell'organizzazione.

Nella scelta delle persone da formare occorre considerare l'esigenza dei manager di comprendere i principi di base del testing e la strategia di test, degli sviluppatori di poter svolgere il proprio ruolo nel testing, degli utenti di poter partecipare al testing di accettazione, e così via.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Corso di formazione erogato
2. Moduli di valutazione del corso compilati

Pratiche Secondarie

1. Selezionare le persone che riceveranno la formazione necessaria a svolgere efficacemente il proprio ruolo di test

Si noti che può essere concessa un'esenzione a chi possiede già le conoscenze e le competenze richieste per operare efficacemente nel ruolo assegnato.

2. Programmare la formazione e organizzare le risorse necessarie
3. Condurre la formazione
4. Raccogliere i moduli di valutazione del corso compilati dai partecipanti

P2.2 Stabilire le registrazioni della formazione sul test

Vengono create e mantenute registrazioni che documentano la formazione sul test erogata e condotta.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Registrazioni della formazione sul test

Pratiche Secondarie

1. Conservare le registrazioni relative a chi ha partecipato a un corso o ad altra attività formativa
2. Conservare le registrazioni dei risultati di eventuali esami sostenuti al termine di un corso di formazione
3. Conservare le registrazioni di chi è stato esentato da una specifica formazione, con le relative motivazioni
4. Conservare le registrazioni dei corsi di formazione erogati, comprese le valutazioni e i feedback sul corso
5. Rendere disponibili le registrazioni della formazione alle persone appropriate, perché ne tengano conto nelle assegnazioni, ad esempio mediante una matrice delle competenze che riassume esperienza e formazione dei dipendenti

P2.3 Valutare l'efficacia della formazione sul test

Viene valutata l'efficacia del programma di formazione sul test dell'organizzazione. I risultati delle valutazioni sull'efficacia della formazione sul test dovrebbero essere utilizzati per revisionare il programma di formazione sul test dell'organizzazione.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Assessment sulle prestazioni dei corsi di formazione
2. Indagini sull'efficacia del programma di formazione sul test

Pratiche Secondarie

1. Valutare l'efficacia di un corso di formazione

Esempi di modalità per valutare l'efficacia di un corso di formazione:

- Valutazioni e feedback sul corso
- Risultati degli esami
- Svolgere una valutazione post-formazione per determinare se la formazione erogata abbia accresciuto la capacità del partecipante di svolgere i propri compiti e il proprio ruolo di test
- Riunioni retrospettive

2. Valutare l'efficacia del programma di formazione sul test, ad esempio svolgendo indagini sull'efficacia del programma stesso

Area di Processo 3.3 Processo di test e integrazione (Test Process and Integration – TPI)

Scopo

Lo scopo dell'Area di Processo Processo di test e integrazione è stabilire, mantenere e distribuire un insieme di processi di test dell'organizzazione e di asset del processo di test necessari a svolgere il lavoro, e integrare e sincronizzare i processi di test con il ciclo di vita di sviluppo. Il ciclo di vita integrato mira inoltre ad assicurare un coinvolgimento anticipato del testing e un feedback tempestivo.

Valore

Il Processo di test e integrazione mira a fornire la capacità di comprendere e ripetere con coerenza prestazioni di test efficaci ed efficienti, e a supportare il feedback tempestivo da parte del testing.

Note introduttive

Una responsabilità chiave dell'organizzazione di test è definire, mantenere e distribuire un processo di test standard e un insieme di asset del processo di test, in coerenza con la politica e i traguardi di test dell'organizzazione. Al livello TMMi 3 il processo di test diventa un processo definito. Un processo pienamente definito è sufficientemente dettagliato da poter essere eseguito in modo coerente da persone formate e competenti, il che lo rende al tempo stesso persistente e abituale. I processi di test dell'organizzazione e gli asset del processo di test consentono prestazioni di test coerenti in tutta l'organizzazione. L'Area di Processo Processo di test e integrazione si fonda in modo sostanziale sulle pratiche dell'Area di Processo di livello TMMi 2 Implementazione e consolidamento delle prassi.

La libreria degli asset di processo del test dell'organizzazione è una raccolta di elementi mantenuti per l'utilizzo da parte dei progetti e dei team dell'organizzazione. La raccolta comprende descrizioni dei processi di test, descrizioni dei modelli di ciclo di vita del test (compresi template e linee guida di supporto per i prodotti di lavoro correlati al test), strumenti di supporto e linee guida di tailoring del processo. Utilizzando queste linee guida, l'insieme dei processi di test standard dell'organizzazione può essere adattato da progetti e team per creare i propri processi specifici. La libreria degli asset di processo del test dell'organizzazione supporta inoltre l'apprendimento e il miglioramento dei processi, condividendo le best practice di test in tutta l'organizzazione. L'implementazione dei processi di test dell'organizzazione e degli asset del processo di test viene gestita come un progetto, guidato da un piano di distribuzione.

Si noti che la distribuzione avviene in modo diverso in un'organizzazione tradizionale rispetto a una Agile o DevOps. In un'organizzazione tradizionale la distribuzione si traduce il più delle volte in processi e pratiche che devono essere applicati da tutti i soggetti coinvolti. Nelle organizzazioni Agile e DevOps i team godono di maggiore autonomia e si autogestiscono. In queste organizzazioni è importante distinguere fra processi e pratiche obbligatori per tutti i team e processi e pratiche facoltativi. Tipicamente questa distinzione viene affrontata nell'ambito dei criteri e delle linee guida di tailoring. Per gli elementi facoltativi, i team Agile/DevOps possono decidere autonomamente se farli entrare o meno nel proprio modo di lavorare.

I processi di test standard sono allineati ai modelli di ciclo di vita di sviluppo, così da integrare le attività di testing in termini di fasi, milestone, deliverable e attività. L'integrazione nel ciclo di vita viene realizzata in modo da assicurare il coinvolgimento anticipato del testing nei progetti e nei team, ad esempio durante la pianificazione e la specifica dei requisiti. In un contesto DevOps l'integrazione nel ciclo di vita è tipicamente supportata e conseguita mediante l'integrazione della toolchain. Anche il testing anticipato (shift-left) integra il testing fin dall'inizio, così da aumentare la copertura del codice. I team testano tempestivamente ed

eseguono unit test, test di integrazione e smoke test nell'ambito della continuous integration, per assicurare una copertura completa.

Ambito

L'Area di Processo Processo di test e integrazione comprende le pratiche per sviluppare, mantenere e distribuire un insieme utilizzabile di processi e asset di test dell'organizzazione. Assicura inoltre che queste attività siano integrate e sincronizzate con il ciclo di vita di sviluppo, consentendo il coinvolgimento anticipato del testing. Inizialmente si concentra sulla creazione dei processi e degli asset di test dell'organizzazione per i livelli TMMi 2 e 3, ma dovrà essere ripresa quando entreranno in gioco altre Aree di Processo, ad esempio dai livelli di maturità TMMi superiori. L'Area di Processo Processo di test e integrazione copre inoltre l'identificazione delle best practice di test e la loro condivisione in tutta l'organizzazione.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Sviluppare il processo di test dell'organizzazione e gli asset del processo di test

P1.1 Definire un'architettura del processo di test

P1.2 Sviluppare i processi di test standard e gli asset del processo di test

P1.3 Sviluppare e utilizzare criteri e linee guida di tailoring

P1.4 Sviluppare la libreria degli asset di processo del test

G2 Integrare il processo di test dell'organizzazione con il modello di ciclo di vita dello sviluppo

P2.1 Sviluppare un modello di ciclo di vita integrato

P2.2 Riesaminare il modello di ciclo di vita integrato e ottenere gli impegni

G3 Distribuire il processo di test dell'organizzazione e gli asset del processo di test

P3.1 Distribuire il processo di test standard e gli asset del processo di test

P3.2 Monitorare la distribuzione

P3.3 Valutare l'aderenza al processo

P3.4 Raccogliere e condividere le best practice di test

G1 Sviluppare il processo di test dell'organizzazione e gli asset del processo di test

Viene sviluppato e mantenuto un insieme di processi di test dell'organizzazione e di asset del processo di test, a supporto dell'esecuzione di tutti i livelli e tipi di test in ambito, così da migliorare la coerenza e, con essa, la probabilità di conseguire gli obiettivi.

P1.1 Definire un'architettura del processo di test

Determinare quali asset di processo siano necessari a svolgere il lavoro e definire un'architettura del processo di test che descriva la struttura dei processi di test dell'organizzazione e degli asset del processo di test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Elenco dei processi di test
2. Elenco degli asset del processo di test (istruzioni di lavoro, template e strumenti)
3. Architettura del processo di test

Pratiche Secondarie

1. Scomporre il processo di test standard nei suoi elementi costitutivi, fino al livello di dettaglio necessario a comprendere e descrivere il processo

Un processo di test standard è tipicamente composto da gruppi di attività organizzati come pianificazione dei test, monitoraggio e controllo dei test, analisi dei test, progettazione dei test, implementazione dei test, esecuzione dei test e chiusura del test.

2. Identificare quali asset del processo di test siano necessari a svolgere il lavoro, ad esempio istruzioni di lavoro e template
I template possono fungere anche da istruzioni di lavoro, incorporando le indicazioni operative direttamente al loro interno.
3. Identificare gli obiettivi dell'architettura del processo di test, descrivendo come, perché e da chi essa verrà utilizzata
4. Sviluppare un'architettura del processo di test che mostri la struttura dei vari processi di test e degli asset del processo di test, con le relative dipendenze e interfacce
5. Riesaminare l'architettura del processo di test con gli stakeholder
6. Revisionare l'elenco dei processi di test, gli asset del processo di test e l'architettura del processo di test quando necessario

P1.2 Sviluppare i processi di test standard e gli asset del processo di test

L'insieme dei processi di test standard dell'organizzazione e degli asset del processo di test viene sviluppato e mantenuto per svolgere il lavoro.

Possono essere necessari più processi di test standard per rispondere alle esigenze di domini applicativi, livelli di test, modelli di ciclo di vita, metodologie e strumenti diversi. Il framework dei processi di test dell'organizzazione dovrebbe comprendere in modo esaustivo tutti i processi richiesti a livello organizzativo, di progetto e di team.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Insieme delle descrizioni dei processi di test standard dell'organizzazione
2. Istruzioni di lavoro
3. Template e strumenti

Pratiche Secondarie

1. Specificare gli attributi e il formato, ad esempio diagrammi di flusso, di ciascuna descrizione di processo

Esempi di attributi delle descrizioni di processo:

- Criteri di ingresso e input
- Passi del processo
- Criteri di uscita e output
- Ruoli e responsabilità
- Standard, istruzioni di lavoro, template e strumenti applicabili
- Quality gate, ad esempio le review
- Interfacce con altri processi

2. Documentare l'insieme dei processi di test standard, delle istruzioni di lavoro, dei template e degli strumenti dell'organizzazione

Esempi di prodotti di lavoro del test tipicamente supportati da un template:

- Test plan
- Specifica di test

- Test charter
- Test log
- Report di avanzamento e qualità del test
- Test completion report

Si noti che le organizzazioni DevOps si affidano tipicamente in misura rilevante all'automazione, per cui i processi sono spesso in larga parte incorporati negli strumenti e da essi imposti.

3. Riesaminare l'insieme dei processi di test standard e degli asset del processo di test dell'organizzazione, per assicurare che rispondano alle esigenze di progetti e team e soddisfino gli obiettivi dell'organizzazione
4. Revisionare l'insieme dei processi di test standard e degli asset del processo di test dell'organizzazione quando necessario

P1.3 Sviluppare e utilizzare criteri e linee guida di tailoring

I criteri e le linee guida di tailoring per l'insieme dei processi di test standard e degli asset del processo di test dell'organizzazione vengono sviluppati e mantenuti.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Criteri e procedure di tailoring per l'insieme dei processi di test standard dell'organizzazione

I criteri e le procedure di tailoring comprendono tipicamente:

- Requisiti minimi obbligatori che i processi di test adattati devono soddisfare
- Opzioni che possono essere esercitate e criteri per sceglierle
- Procedure da seguire nello svolgere e registrare il tailoring del processo di test

2. Template di richiesta di esenzione

Pratiche Secondarie

1. Specificare i criteri di selezione e le procedure per il tailoring dell'insieme dei processi di test standard dell'organizzazione
2. Specificare le procedure per presentare e ottenere l'approvazione di esenzioni dall'insieme dei processi di test standard dell'organizzazione
3. Riesaminare, approvare e comunicare le linee guida di tailoring per l'insieme dei processi di test standard dell'organizzazione
4. Revisionare le linee guida di tailoring quando necessario

P1.4 Sviluppare la libreria degli asset di processo del test

La libreria degli asset di processo del test dell'organizzazione viene sviluppata, mantenuta e resa disponibile all'uso.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Libreria degli asset di processo del test dell'organizzazione
2. Catalogo degli elementi presenti nella libreria degli asset di processo del test dell'organizzazione

Pratiche Secondarie

1. Progettare e implementare la libreria degli asset di processo del test dell'organizzazione, comprese la struttura della libreria e l'ambiente di supporto
2. Specificare i criteri per includere elementi nella libreria, ad esempio i criteri per riconoscere un deliverable di un progetto o di un team come best practice

3. Specificare le procedure per archiviare e reperire gli elementi
4. Inserire gli elementi selezionati nella libreria e catalogarli per facilitarne la consultazione e il reperimento

Esempi di elementi da archiviare nella libreria degli asset di processo del test dell'organizzazione:

- Politica di test e strategia di test
- Descrizioni dei processi di test
- Istruzioni di lavoro, ad esempio la procedura di stima del test
- Template
- Best practice, ad esempio un test plan esemplificativo
- Materiali di formazione
- Strumenti, ad esempio checklist

5. Rendere disponibili gli elementi per l'utilizzo in progetti e team
6. Riesaminare periodicamente l'utilità di ciascun elemento e utilizzare i risultati per mantenere il contenuto della libreria, ad esempio valutando la rimozione degli asset non più utilizzati o non più validi

G2 Integrare il processo di test dell'organizzazione con il modello di ciclo di vita dello sviluppo

Il processo di test dell'organizzazione viene integrato con il modello di ciclo di vita di sviluppo in termini di fasi, milestone, deliverable e attività, così da assicurare allineamento, shift-left e coinvolgimento anticipato.

P2.1 Sviluppare un modello di ciclo di vita integrato

Viene sviluppata e mantenuta una descrizione del modello di ciclo di vita integrato di sviluppo e test da utilizzare nell'organizzazione. Si noti che, in un contesto DevOps, l'integrazione nel ciclo di vita è tipicamente supportata e conseguita mediante l'integrazione della toolchain.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Descrizione del modello di ciclo di vita integrato di sviluppo e test

Pratiche Secondarie

1. Sincronizzare i processi di test con il modello di ciclo di vita di sviluppo
2. Assicurare che il testing sia coinvolto tempestivamente nel ciclo di vita di sviluppo, ad esempio durante il requirements engineering e le sessioni di backlog refinement
3. Definire le interdipendenze fra le attività di sviluppo e di testing, ad esempio mediante criteri di ingresso e di uscita
4. Definire le interdipendenze fra deliverable e milestone di sviluppo e di testing
5. Documentare la descrizione del modello di ciclo di vita integrato di sviluppo e test
6. Revisionare la descrizione del modello di ciclo di vita integrato di sviluppo e test quando necessario

P2.2 Riesaminare il modello di ciclo di vita integrato e ottenere gli impegni

Il modello di ciclo di vita integrato viene riesaminato con gli stakeholder per favorirne la comprensione e ottenere gli impegni relativi al ruolo del testing all'interno del modello di ciclo di vita integrato di sviluppo e test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Log del riesame del ciclo di vita integrato
2. Impegni documentati

Pratiche Secondarie

1. Organizzare riesami con gli stakeholder per facilitarne la comprensione del ruolo del testing all'interno del modello di ciclo di vita integrato di sviluppo e test
2. Riesaminare gli impegni con il senior management quando necessario

G3 Distribuire il processo di test dell'organizzazione e gli asset del processo di test

Il processo di test standard e gli asset del processo di test dell'organizzazione vengono distribuiti in tutta l'organizzazione, così da assicurarne l'applicazione e il conseguimento dei benefici attesi.

Le pratiche di questo obiettivo descrivono attività continuative. La distribuzione del processo di test standard e degli altri asset del processo di test dell'organizzazione deve essere supportata con continuità all'interno dell'organizzazione, in particolare per i nuovi progetti o team al loro avvio.

P3.1 Distribuire il processo di test standard e gli asset di processo

Il processo di test standard e gli asset del processo di test vengono distribuiti in tutta l'organizzazione, in particolare ai progetti e ai team al momento del loro avvio, e gli aggiornamenti vengono distribuiti quando opportuno, per ciascun progetto e team, lungo tutto il percorso.

È importante coinvolgere non solo chi esegue, o eseguirà, il processo di test, ma anche, quando necessario, altre funzioni organizzative, quali la formazione e l'audit interno.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Piano di distribuzione
2. Linee guida di distribuzione e altri materiali di supporto alla distribuzione, ad esempio la formazione
3. Report di stato della distribuzione

Pratiche Secondarie

1. Selezionare i test process improvement da distribuire sulla base della loro priorità e della disponibilità di risorse
2. Identificare i progetti e i team dell'organizzazione che si trovano nella fase di avvio
3. Identificare i progetti e i team in corso che devono implementare il processo di test standard e gli asset del processo di test dell'organizzazione (o i relativi aggiornamenti)
4. Stabilire i piani per distribuire il processo di test standard e gli asset del processo di test dell'organizzazione selezionati nei progetti e nei team identificati
5. Riesaminare il piano di distribuzione con gli stakeholder interessati
6. Documentare le modifiche al processo di test standard e agli asset del processo di test dell'organizzazione, per consentire la comunicazione dei relativi aggiornamenti
7. Assicurare che la distribuzione sia annunciata e comunicata in modo efficace
8. Sviluppare ed erogare una formazione adeguata a coloro che eseguiranno il processo di test standard e utilizzeranno gli asset del processo di test
9. Sperimentare in via pilota i test process improvement identificati

10. Fornire orientamento e coaching sull'utilizzo del processo di test standard, degli asset del processo di test e della libreria degli asset di processo del test
11. Assistere progetti e team nell'adattare il processo di test standard e gli asset del processo di test dell'organizzazione alle proprie esigenze
12. Svolgere attività di promozione, sia all'interno sia all'esterno del testing, sui risultati conseguiti, così da mantenere il personale motivato e coinvolto
13. Comunicare agli stakeholder i risultati della distribuzione

P3.2 Monitorare la distribuzione

La distribuzione del processo di test standard dell'organizzazione e l'utilizzo degli asset del processo di test nei progetti e nei team vengono monitorati

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di stato e risultati della distribuzione del processo di test in progetti e team
2. Piano di distribuzione aggiornato

Pratiche Secondarie

1. Monitorare progetti e team rispetto all'utilizzo che fanno del processo di test e degli asset del processo di test dell'organizzazione, compresi i relativi aggiornamenti
In un contesto Agile e DevOps, il monitoraggio della distribuzione può far parte delle riunioni retrospettive.
2. Monitorare l'utilizzo dei criteri e delle linee guida di tailoring impiegati per motivare gli scostamenti dal processo di test standard
3. Riesaminare i risultati delle attività di monitoraggio per determinare quanto bene siano stati distribuiti il processo di test standard e gli asset del processo di test dell'organizzazione
4. Identificare, documentare e gestire fino alla chiusura i problemi relativi alla distribuzione del processo di test standard e degli asset del processo di test dell'organizzazione
5. Aggiornare il piano di distribuzione quando necessario

P3.3 Valutare l'aderenza al processo

Valutare oggettivamente l'aderenza dei processi di test e dei prodotti di lavoro alle descrizioni di processo, alle istruzioni di lavoro e ai template dell'organizzazione, compresa la loro efficacia, e affrontare le non conformità.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Risultati della verifica di processo

Pratiche Secondarie

1. Sviluppare e seguire un approccio di verifica del processo di test
2. Valutare in che misura i processi di test definiti vengano seguiti e gli asset del processo di test vengano utilizzati

Esempi di tecniche utilizzabili per verificare l'aderenza al processo:

- Assessment oggettivi o audit
- Retrospettive
- Riesami di progetto

3. Valutare l'efficacia e l'utilità dei processi di test definiti

4. Riesaminare artefatti di processo del test selezionati, creati da un progetto o da un team, per determinare il livello di conformità
5. Registrare i risultati delle attività di verifica del processo di test
6. Comunicare i risultati agli stakeholder e assicurare la risoluzione dei casi di non conformità
7. Derivare e presentare proposte di test process improvement sulla base dei risultati delle verifiche di processo

P3.4 Raccogliere e condividere le best practice di test

Gli asset di test di progetto o di team di alta qualità, che risultano preziosi per la condivisione in tutta l'organizzazione e sono eventualmente riutilizzabili — sia processi di test sia testware — vengono raccolti e distribuiti.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Best practice di test
2. Libreria degli asset di processo del test aggiornata

Pratiche Secondarie

1. Identificare gli asset di test da valutare come best practice

Esempi di attività in cui è possibile individuare asset di test da valutare come best practice:

- Retrospective / sessioni di lezioni apprese
- Test completion report
- Gli assessment del processo di test aiutano a individuare le aree di forza. Tali aree indicano componenti del processo di test o testware di alta qualità, che possono essere considerati candidati a best practice
- Riesami di progetto
- Iniziative di miglioramento del test condotte da progetti o team

2. Documentare il contesto e le circostanze di ciascun candidato a best practice di test individuato
3. Presentare le proposte di best practice di test all'Organizzazione del test
4. Valutare i candidati a best practice di test rispetto alla loro conformità ai criteri di best practice

Esempi di criteri di best practice per gli asset di test:

- L'asset di test è coerente con l'insieme dei processi di test standard dell'organizzazione
- L'asset di test è facile da comprendere e da applicare
- L'asset di test è stato applicato con successo in un progetto
- L'asset di test non è specifico e può quindi essere applicato in altri progetti e team

5. Decidere quali best practice di test entreranno a far parte della libreria delle best practice e verranno distribuite
6. Integrare le best practice di test selezionate nella libreria degli asset di processo del test dell'organizzazione

Per favorire la condivisione delle best practice, ciascuna best practice di test è accompagnata da una descrizione che contiene informazioni utili a progetti e team per applicarla o adattarla.

7. Distribuire le best practice di test ai progetti e ai team di tutta l'organizzazione

Esempi di meccanismi di distribuzione delle best practice di test:

- Presentarle in una riunione di competenza sul test

- Diffonderle mediante una email informativa
 - Darne risalto in una newsletter periodica
 - Assicurare che le best practice siano incluse nella formazione introduttiva alla libreria degli asset di processo del test
8. Fornire coaching, quando opportuno, a supporto della distribuzione delle nuove best practice di test
 9. Svolgere attività di promozione, all'interno e all'esterno della funzione di testing, sui successi conseguiti dal processo delle best practice di test, così da mantenere il personale motivato e coinvolto
 10. Documentare e riesaminare i risultati del processo delle best practice di test

Area di Processo 3.4 Testing non-funzionale (Non-Functional Testing – NFT)

Scopo

Lo scopo dell'Area di Processo Testing non-funzionale è migliorare la capacità del processo di test includendo il testing non-funzionale nella pianificazione, nella progettazione e nell'esecuzione dei test. Ciò si ottiene definendo un approccio del test per il testing non-funzionale che mitighi i rischi di prodotto non-funzionali identificati, e sviluppando ed eseguendo test non-funzionali.

Valore

Il Testing non-funzionale mira ad assicurare un'adeguata verifica e validazione delle caratteristiche di qualità non-funzionali identificate del prodotto software.

Note introduttive

La qualità del prodotto è incentrata sul soddisfacimento delle esigenze degli stakeholder. Queste esigenze devono essere tradotte in requisiti funzionali ("che cosa" fa il prodotto) e non-funzionali ("come" lo fa), ad esempio in user story. L'International Organization for Standardization ha definito un insieme di caratteristiche non-funzionali utilizzate per definire la qualità di un prodotto o sistema software [ISO 25010]. Questa Area di Processo affronta la capacità di testing non-funzionale. L'Area di Processo Testing non-funzionale si fonda in modo sostanziale sulle pratiche delle Aree di Processo di livello TMMi 2 Pianificazione dei test e Progettazione ed esecuzione dei test. Ai livelli TMMi inferiori può già essere svolto un certo testing non-funzionale; è però solo al livello TMMi 3 che esso diventa un'area di attenzione per il miglioramento del test. In linea con gli obiettivi del livello TMMi 3, il testing non-funzionale dovrebbe essere pienamente integrato nel ciclo di vita di sviluppo, assicurandone anche un avvio anticipato (shift-left). Questo è già uno dei cambiamenti in meglio introdotti da Agile, dove le caratteristiche di qualità vengono testate tempestivamente lungo le iterazioni.

Un approccio del test per il testing non-funzionale viene definito sulla base dell'esito di una valutazione dei rischi di prodotto non-funzionali. A seconda del livello e del tipo di rischi non-funzionali, si decide quali caratteristiche non-funzionali del prodotto verranno testate, in quale misura e come. I rischi di prodotto non-funzionali e l'approccio del test vengono definiti in collaborazione fra specialisti di test e stakeholder. Per valutare le caratteristiche di qualità non-funzionali si applicano tecniche di testing non-funzionale. Queste tecniche vengono utilizzate per derivare e selezionare le condizioni di test non-funzionali e per creare test case a partire dai requisiti non-funzionali e dalle specifiche di progettazione. Vengono scritti test script per facilitare l'automazione del testing non-funzionale e vengono predisposti test charter a supporto del testing esplorativo non-funzionale. Vengono creati i dati di test specifici richiesti per eseguire i test non-funzionali. I test non-funzionali vengono eseguiti e, quando si riscontrano incidenti, vengono creati i relativi report.

Ambito

L'Area di Processo Testing non-funzionale comporta lo svolgimento di una valutazione dei rischi di prodotto non-funzionali e la definizione di un approccio del test basato sull'insieme dei rischi identificati. Affronta inoltre le attività di progettazione e implementazione dei test necessarie a derivare e selezionare le condizioni di test e i test case non-funzionali. Copre l'identificazione e la creazione dei dati di test specifici a supporto del testing non-funzionale. Anche l'esecuzione dei test, la redazione dei test log e il reporting degli incidenti di test per il testing non-funzionale fanno parte di questa Area di Processo.

Le pratiche relative all'ambiente di test, spesso critiche per il testing non-funzionale, non sono affrontate da questa Area di Processo. Sono coperte dall'Area di Processo di livello TMMi 2 Ambiente di test, che a questo punto dovrà supportare anche il testing non-funzionale.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Effettuare una valutazione dei rischi di prodotto non-funzionali

- P1.1 Identificare i rischi di prodotto non-funzionali
- P1.2 Analizzare i rischi di prodotto non-funzionali

G2 Stabilire un approccio del test non-funzionale

- P2.1 Identificare le funzionalità non-funzionali da testare
- P2.2 Definire l'approccio del test non-funzionale
- P2.3 Definire i criteri di uscita non-funzionali

G3 Effettuare l'analisi e la progettazione dei test non-funzionali

- P3.1 Identificare e prioritizzare le condizioni di test non-funzionali
- P3.2 Identificare e prioritizzare i test case non-funzionali
- P3.3 Identificare i dati di test specifici
- P3.4 Mantenere la tracciabilità orizzontale con i requisiti non-funzionali

G4 Effettuare l'implementazione dei test non-funzionali

- P4.1 Implementare i test non-funzionali
- P4.2 Creare i dati di test specifici

G5 Effettuare l'esecuzione dei test non-funzionali

- P5.1 Eseguire i test non-funzionali
- P5.2 Riportare gli incidenti di test non-funzionali
- P5.3 Stabilire il test log

Pratiche per Obiettivo

G1 Effettuare una valutazione dei rischi di prodotto non-funzionali

Viene effettuata una valutazione dei rischi di prodotto per identificare le aree critiche per il testing non-funzionale.

P1.1 Identificare i rischi di prodotto non-funzionali

I rischi di prodotto non-funzionali vengono identificati e documentati.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Rischi di prodotto non-funzionali identificati

Pratiche Secondarie

1. Identificare e selezionare gli stakeholder che devono contribuire al processo di valutazione dei rischi di prodotto, includendo eventualmente specialisti dei domini di qualità non-funzionali
2. Identificare i rischi di prodotto non-funzionali utilizzando i documenti dei requisiti, ad esempio requisiti non-funzionali (normativi) o criteri di accettazione non-funzionali, e gli input degli stakeholder

Data l'importanza della sicurezza per molte organizzazioni, il threat modelling può essere utilizzato per identificare i requisiti di sicurezza e individuare con precisione minacce e potenziali vulnerabilità.

3. Documentare il tipo di rischio non-funzionale, il contesto e le potenziali conseguenze dei rischi
4. Identificare gli stakeholder rilevanti per ciascun rischio non-funzionale

Si noti che, nella pratica, l'identificazione dei rischi di prodotto non-funzionali sarà tipicamente combinata con la pratica P1.2 "Analizzare i rischi di prodotto" dell'Area di Processo 2.2 Pianificazione dei test.

P1.2 Analizzare i rischi di prodotto non-funzionali

I rischi di prodotto non-funzionali vengono valutati, categorizzati e prioritizzati.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Elenco dei rischi di prodotto non-funzionali, con categoria e priorità assegnate a ciascun rischio

Pratiche Secondarie

1. Analizzare i rischi di prodotto non-funzionali identificati in termini di probabilità e impatto
2. Categorizzare e raggruppare i rischi di prodotto non-funzionali

I rischi di prodotto non-funzionali sono tipicamente categorizzati per caratteristica di qualità. Esempi di caratteristiche di qualità non-funzionali [da ISO 25010]:

- Compatibilità
- Flessibilità
- Manutenibilità
- Efficienza delle prestazioni
- Affidabilità
- Sicurezza fisica
- Sicurezza
- Usabilità

3. Prioritizzare i rischi di prodotto non-funzionali ai fini della mitigazione
4. Stabilire la tracciabilità fra rischi di prodotto non-funzionali e requisiti, per garantire che l'origine dei rischi di prodotto sia documentata
5. Riesaminare e concordare con gli stakeholder la completezza, la categoria e il livello di priorità dei rischi di prodotto non-funzionali
6. Revisionare i rischi di prodotto non-funzionali quando necessario

G2 Stabilire un approccio del test non-funzionale

Viene stabilito e concordato un approccio del test per il testing non-funzionale, basato sui rischi di prodotto non-funzionali identificati, così da fornire a tutti gli stakeholder una chiara comprensione dell'approccio, dei loro compiti specifici e degli obiettivi.

P2.1 Identificare le funzionalità non-funzionali da testare

Le funzionalità non-funzionali (dette anche caratteristiche di qualità non-funzionali) da testare o da escludere vengono identificate sulla base dei rischi di prodotto non-funzionali.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Elenco delle funzionalità non-funzionali (caratteristiche di qualità) da testare e da non testare

Pratiche Secondarie

1. Scomporre i rischi di prodotto non-funzionali prioritizzati in funzionalità non-funzionali da testare e da non testare
2. Documentare il livello di rischio e la documentazione di origine (base di test) per ciascuna funzionalità identificata da testare

P2.2 Definire l'approccio del test non-funzionale

L'approccio del test viene definito per mitigare i rischi di prodotto non-funzionali identificati e prioritizzati.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Approccio del test non-funzionale (documentato in un test plan)

L'approccio dovrebbe essere descritto con dettaglio sufficiente a poter identificare i principali compiti di test e stimarne l'impegno.

Pratiche Secondarie

1. Selezionare le tecniche di testing non-funzionale da utilizzare

Esempi di tecniche di testing non-funzionale:

- Per la manutenibilità: analisi statica del codice
- Per l'efficienza delle prestazioni: load testing, stress testing e volume testing
- Per l'affidabilità: profili operativi, analisi statica del codice
- Per la sicurezza: scansione delle vulnerabilità, penetration testing ed ethical hacking
- Per l'usabilità: valutazione euristica, indagini e questionari con gli utenti

Si noti che anche le tecniche black box, le tecniche white box e le tecniche basate sull'esperienza, quali il testing esplorativo e le checklist, possono essere selezionate e utilizzate per testare specifiche caratteristiche di qualità non-funzionali.

2. Definire l'approccio all'automazione e identificare i test tool di supporto da utilizzare
3. Definire l'approccio al regression testing non-funzionale
4. Identificare i vincoli significativi relativi all'approccio del test non-funzionale, quali la disponibilità di risorse di test, le caratteristiche dell'ambiente di test e le scadenze
5. Allineare l'approccio del test non-funzionale alla strategia di test definita a livello di organizzazione o di programma
6. Identificare eventuali non conformità alla strategia di test e le relative motivazioni
7. Riesaminare l'approccio del test non-funzionale con gli stakeholder
8. Revisionare l'approccio del test non-funzionale quando necessario

P2.3 Definire i criteri di uscita non-funzionali

I criteri di uscita per il testing non-funzionale, detti anche definition-of-done, vengono definiti per stabilire quando il testing è completo.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Criteri di uscita non-funzionali (definition-of-done)

Pratiche Secondarie

1. Definire un insieme di criteri di uscita relativi alle caratteristiche di qualità non-funzionali da testare

Esempi di criteri di uscita relativi alle caratteristiche di qualità non-funzionali del prodotto:

- Per la manutenibilità: impegno medio per apportare una modifica, disponibilità della documentazione
- Per le prestazioni: tempo medio di risposta, utilizzo della memoria
- Per l'affidabilità: Mean Time Between Failures (MTBF), Mean Time to Repair (MTTR)
- Per l'usabilità: soddisfazione dell'utente, tempo medio per svolgere le funzioni

2. Riesaminare i criteri di uscita non-funzionali con gli stakeholder

Si noti che per questa Area di Processo non è definita una pratica per la definizione dei criteri di ingresso. I criteri di ingresso definiti nell'ambito dell'Area di Processo Pianificazione dei test sono tipicamente applicabili anche al testing non-funzionale. Ci si attende però che i criteri di ingresso definiti in Pianificazione dei test vengano brevemente riconsiderati nell'ottica del testing non-funzionale.

G3 Effettuare l'analisi e la progettazione dei test non-funzionali

Durante l'analisi e la progettazione dei test, l'approccio del test per il testing non-funzionale viene tradotto in condizioni di test e test case, così da assicurare una copertura adeguata dei rischi di prodotto non-funzionali identificati.

P3.1 Identificare e prioritizzare le condizioni di test non-funzionali

Le condizioni di test vengono identificate e prioritizzate sulla base di un'analisi delle funzionalità non-funzionali così come specificate nella base di test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Log dei problemi della base di test
2. Condizioni di test non-funzionali
3. Specifica di progettazione dei test non-funzionali

Pratiche Secondarie

1. Studiare e analizzare la base di test (ad esempio requisiti non-funzionali, user story, specifiche di progettazione e di interfaccia), ad esempio durante le sessioni di backlog refinement
2. Discutere i problemi relativi alla base di test con il proprietario del documento
3. Derivare le condizioni di test dalla base di test, in coerenza con l'approccio del test non-funzionale documentato
4. Prioritizzare le condizioni di test sulla base dei rischi di prodotto non-funzionali identificati
5. Documentare le condizioni di test in una specifica di progettazione dei test oppure, in un contesto Agile, come criteri di accettazione
6. Riesaminare le condizioni di test con gli stakeholder
7. Revisionare le condizioni di test quando necessario, ad esempio quando i requisiti cambiano

P3.2 Identificare e prioritizzare i test case non-funzionali

I test case non-funzionali vengono identificati e prioritizzati per coprire le condizioni di test definite.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Test case non-funzionali

Pratiche Secondarie

1. Derivare i test case dalle condizioni di test o dai criteri di accettazione, così da assicurarne la copertura
2. Prioritizzare i test case sulla base dei rischi di prodotto non-funzionali identificati

3. Documentare i test case non-funzionali in modo appropriato, ad esempio mediante una specifica dei test case
4. Riesaminare i test case con gli stakeholder
5. Revisionare i test case quando necessario

P3.3 Identificare i dati di test specifici

Vengono identificati i dati di test specifici necessari a supportare i test case non-funzionali.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Specifica dei dati di test

Pratiche Secondarie

1. Identificare i dati di test specifici richiesti per implementare ed eseguire i test case non-funzionali
2. Documentare i dati di test specifici

P3.4 Mantenere la tracciabilità orizzontale con i requisiti non-funzionali

Viene stabilita e mantenuta la tracciabilità fra i requisiti non-funzionali, ad esempio le user story, e le condizioni di test / i test case non-funzionali.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Tracciabilità requisiti non-funzionali vs. condizioni di test / test case

Pratiche Secondarie

1. Mantenere la tracciabilità dei requisiti non-funzionali per garantire che l'origine delle condizioni di test / dei test case non-funzionali sia documentata
2. Stabilire la tracciabilità requisiti non-funzionali vs. condizioni di test / test case
3. Impostare la tracciabilità in modo da facilitare il monitoraggio della copertura dei requisiti non-funzionali

G4 Effettuare l'implementazione dei test non-funzionali

Vengono sviluppati test procedure, test charter e/o script automatizzati non-funzionali, così da consentire un'esecuzione efficace ed efficiente dei test non-funzionali. Vengono creati i dati di test specifici a supporto del testing non-funzionale.

P4.1 Implementare i test non-funzionali

Le condizioni di test e i test case non-funzionali vengono implementati per l'esecuzione nella forma di test procedure, test charter e/o test script automatizzati, in coerenza con l'approccio del test definito.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Specifiche delle test procedure non-funzionali
2. Test charter non-funzionali
3. Test script automatizzati non-funzionali

Pratiche Secondarie

1. Sviluppare le test procedure non-funzionali sulla base dei test case non-funzionali identificati, ordinandole per l'esecuzione e includendo le informazioni necessarie all'esecuzione dei test
2. Sviluppare i test charter non-funzionali sulla base delle condizioni di test non-funzionali identificate, come base per svolgere il testing esplorativo, ad esempio una valutazione euristica per testare l'usabilità

3. Sviluppare test script automatizzati non-funzionali sulla base delle condizioni di test e dei test case non-funzionali identificati
4. Prioritizzare test procedure, test charter e test script non-funzionali sulla base dei rischi di prodotto identificati
5. Riesaminare test procedure, test charter e test script non-funzionali con gli stakeholder
6. Revisionare le specifiche delle test procedure non-funzionali quando necessario

Fare riferimento alla pratica P2.4 “Sviluppare lo schedulazione dell’esecuzione dei test” dell’Area di Processo 2.4 Progettazione ed esecuzione dei test per la programmazione dell’esecuzione dei test non-funzionali.

P4.2 Creare i dati di test specifici

Vengono creati i dati di test specifici a supporto del testing non-funzionale.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Dati di test specifici

Pratiche Secondarie

1. Creare i dati di test specifici (come indicato durante l’attività di progettazione dei test) richiesti per svolgere i test non-funzionali automatizzati e manuali
2. Archiviare l’insieme dei dati di test specifici, così da poter ripristinare la situazione iniziale quando necessario

Fare riferimento alla pratica P3.2 “Effettuare la gestione generica dei dati di test” dell’Area di Processo 2.5 Ambiente di test per la gestione dei dati di test creati.

G5 Effettuare l’esecuzione dei test non-funzionali

I test non-funzionali vengono eseguiti per verificare e validare la qualità non-funzionale del prodotto software. Gli incident vengono riportati e vengono creati i test log.

P5.1 Eseguire i test non-funzionali

I test non-funzionali vengono eseguiti (manualmente, utilizzando test procedure documentate e/o testing esplorativo, oppure mediante automazione con test script predefiniti) secondo lo schedulazione dell’esecuzione dei test definito. Tipicamente, in un contesto DevOps, l’esecuzione dei test non-funzionali è parte integrante della pipeline CI/CD.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Risultati dei test

Pratiche Secondarie

1. Eseguire i test non-funzionali utilizzando test procedure documentate, test charter e/o test script automatizzati
2. Registrare i risultati effettivi
3. Confrontare i risultati effettivi con i risultati attesi
4. Dopo la ricezione di una correzione, svolgere il testing confermativo ripetendo le attività di test non-funzionali
5. Svolgere il regression testing non-funzionale quando necessario

Si noti che l’esecuzione dei test non-funzionali è normalmente preceduta da uno smoke test. Fare riferimento alla pratica P3.1 “Eseguire lo smoke test” dell’Area di Processo 2.4 Progettazione ed esecuzione dei test per

maggiori dettagli sullo smoke test di un oggetto di test, e alla pratica P2.4 “Eseguire lo smoke test dell’ambiente di test” dell’Area di Processo 2.5 Ambiente di test per maggiori dettagli sullo smoke test di un ambiente di test.

P5.2 Riportare gli incident di test non-funzionali

Le differenze fra i risultati effettivi e quelli attesi vengono riportate come incident di test non-funzionali.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di incident di test non-funzionali

Pratiche Secondarie

1. Registrare un incident di test quando si osserva una discrepanza
2. Analizzare l’incident di test non-funzionale per ottenere ulteriori informazioni sul problema
3. Determinare la causa presunta dell’incident di test non-funzionale
4. Assegnare all’incident di test un livello iniziale di priorità e severità
5. Registrare l’incident di test utilizzando un template di report di incident
6. Riesaminare il report di incident di test con gli stakeholder
7. Archiviare gli incident di test in un repository centrale

Fare riferimento all’obiettivo G4 “Gestire gli incident di test fino alla chiusura” dell’Area di Processo 2.4 Progettazione ed esecuzione dei test per maggiori dettagli su come gli incident di test vengono trattati e gestiti fino alla chiusura.

P5.3 Stabilire il test log

I test log vengono stabiliti (redatti o generati) per fornire una registrazione dei dettagli rilevanti sull’esecuzione dei test non-funzionali.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Test log

Pratiche Secondarie

1. Raccogliere i dati di esecuzione dei test non-funzionali
2. Documentare i dati di esecuzione dei test non-funzionali mediante un test log, sulla base di uno standard di test log
3. Riesaminare il test log con gli stakeholder

Area di Processo 3.5 Peer review (Peer Reviews – PR)

Scopo

Lo scopo dell'Area di Processo Peer review è identificare e risolvere i difetti dei prodotti di lavoro selezionati in modo tempestivo ed efficiente.

Valore

Le Peer review mirano a ridurre costi e rilavorazioni facendo emergere difetti e altri problemi il prima possibile.

Note introduttive

Le review sono una valutazione dei prodotti di lavoro da parte di una o più persone, allo scopo di identificare tempestivamente i difetti e le aree in cui sono necessarie modifiche. Il prodotto di lavoro da riesaminare può essere un insieme di requisiti, documenti di progettazione, codice sorgente, test case, un manuale utente o qualsiasi altro tipo di documento. Sono definiti diversi tipi di review, ciascuno con finalità e obiettivi propri. Le review vanno da molto informali a estremamente formali, ad esempio le ispezioni. Le peer review supportano gli obiettivi del livello TMMi 3 rendendo il testing statico (le review) parte integrante del ciclo di vita di sviluppo, e assicurando così il coinvolgimento anticipato dei tester, il testing anticipato e l'individuazione anticipata dei difetti.

Questa Area di Processo del TMMi copre le pratiche per definire un approccio alle peer review all'interno di un progetto o di un team e per svolgere conseguentemente le peer review. Un approccio alle review definisce quali prodotti di lavoro verranno riesaminati, chi deve essere coinvolto, quando le attività di review devono svolgersi e se tali attività sono formali o informali. L'analisi statica può essere eseguita automaticamente per riesaminare il codice rispetto agli standard di codifica e individuare vulnerabilità. È importante che i tester facciano parte delle sessioni di review, in particolare di quelle che riguardano la base di test. Tipicamente i tester apportano una prospettiva peculiare, grazie alla quale individuano spesso dettagli mancanti.

Il testing copre sia la verifica sia la validazione e comprende sia il testing statico sia quello dinamico. Coerentemente con questa visione, le peer review sono parte intrinseca del testing e fungono da tecnica di verifica, validazione e analisi statica. Di conseguenza l'approccio alle peer review e l'approccio del test dinamico dovrebbero essere coordinati e allineati nell'ottica di mitigare l'insieme dei rischi di prodotto identificati.

Stabilire un approccio alle peer review è applicabile anche ad Agile e DevOps. Tipicamente, però, le tecniche di review applicate e il modo in cui le review sono organizzate cambiano. Con Agile e DevOps i prodotti di lavoro vengono riesaminati dal team in modo pressoché continuo, nell'ambito dell'approccio whole team, ad esempio rendendo obbligatoria una code review in ogni pull request. Inoltre, con i rappresentanti del business, vengono organizzate sessioni di backlog refinement orientate alla validazione e dimostrazioni del prodotto.

Ambito

L'Area di Processo Peer review copre le pratiche per preparare e svolgere le peer review sui prodotti di lavoro, ad esempio i tester che riesaminano i requisiti dal punto di vista della testabilità. Copre inoltre le pratiche per definire un approccio alle peer review, coordinato con l'approccio del test dinamico, a livello di progetto o di team. I riesami di progetto (noti anche come riesami di direzione) non rientrano nell'ambito di questa Area di Processo.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Stabilire un approccio alle peer review

P1.1 Sviluppare le procedure di peer review

P1.2 Identificare i prodotti di lavoro da riesaminare

G2 Effettuare le peer review

P2.1 Condurre le peer review

P2.2 I tester riesaminano i documenti della base di test

P2.3 Risolvere i problemi individuati nelle peer review

Pratiche per Obiettivo

G1 Stabilire un approccio alle peer review

Viene stabilito e concordato un approccio alle peer review, coordinato con l'approccio del test dinamico, così da contenere i costi indirizzando alle peer review i prodotti di lavoro critici.

P1.1 Sviluppare le procedure di peer review

Sviluppare e mantenere le procedure e i materiali di supporto utilizzati per preparare e svolgere le peer review.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Procedure di peer review
2. Materiali di supporto alle peer review

Pratiche Secondarie

1. Sviluppare e mantenere le procedure per svolgere le peer review

Esempi di elementi delle procedure di peer review:

- Criteri di selezione dei prodotti di lavoro
- Scelta del tipo di peer review
- Criteri di valutazione dei prodotti di lavoro, ad esempio INVEST per le user story [Wake]
- Passi della peer review (pianificazione, kick-off, preparazione, riunione, rilavorazione e follow-up) [Gilb and Graham]
- Criteri di ingresso e di uscita

2. Stabilire e mantenere i materiali di supporto alle peer review

Esempi di materiali di supporto alle peer review:

- Moduli di peer review, ad esempio per la registrazione
- Checklist con i problemi o i tipi di difetto ricorrenti

3. Riesaminare con gli stakeholder le procedure di peer review definite e i materiali di supporto

P1.2 Identificare i prodotti di lavoro da riesaminare

I prodotti di lavoro (del test) da riesaminare vengono identificati, compresi il tipo di review e gli stakeholder chiave da coinvolgere. L'approccio alle peer review definito viene coordinato e allineato con l'approccio del test dinamico.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Elenco dei prodotti di lavoro (del test) da riesaminare
2. Approccio alle peer review
3. Approccio del test dinamico aggiornato

Pratiche Secondarie

1. Selezionare i prodotti di lavoro (del test) che saranno sottoposti a peer review, sulla base della loro criticità e della relazione con i rischi di prodotto identificati
2. Determinare quale tipo di peer review verrà condotta sui prodotti di lavoro selezionati

Esempi di tipi di peer review:

- Review formale, ad esempio ispezione, walkthrough e review tecnica [ISO/IEC 20246]
 - Review informale, ad esempio pair review, sessioni di backlog refinement e dimostrazioni del prodotto
3. Identificare gli stakeholder chiave, ad esempio business analyst o product owner, che dovrebbero essere coinvolti in una peer review
 4. Coordinare e allineare l'approccio alle peer review con l'approccio del test dinamico, nell'ottica di mitigare i rischi di prodotto identificati
 5. Riconsiderare l'approccio del test dinamico per valutarne l'aggiornamento alla luce della copertura dei rischi di prodotto che sarà conseguita dalle peer review
 6. Riesaminare l'approccio alle peer review con gli stakeholder

G2 Effettuare le peer review

Le peer review vengono svolte sui prodotti di lavoro selezionati per migliorarne la qualità e ridurre costi e rilavorazioni, facendo emergere i problemi nelle fasi iniziali del ciclo di vita di sviluppo.

P2.1 Condurre le peer review

I prodotti di lavoro (del test) selezionati vengono sottoposti a peer review e i problemi vengono individuati.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Schedulazione delle peer review (può comprendere data, ora e revisori)
2. Elenco dei problemi delle peer review
3. Action item delle peer review

Pratiche Secondarie

1. Sviluppare uno scheduling dettagliato delle peer review
2. Assicurare che le peer review seguano le procedure definite
3. Identificare i difetti e gli altri problemi nei prodotti di lavoro riesaminati
4. Identificare gli action item sulla base delle peer review, ad esempio aggiornare l'elenco dei rischi di prodotto o riconsiderare l'approccio alle peer review
5. Registrare i risultati delle peer review
6. Comunicare i problemi e gli action item agli stakeholder interessati

P2.2 I tester riesaminano i documenti della base di test

I documenti utilizzati come base per il testing vengono riesaminati dai tester.

A seconda dell'approccio alle peer review e del coinvolgimento dei tester, questa pratica può essere parte integrante della pratica precedente (P2.1 "Condurre le peer review").

Esempi di prodotti di lavoro

1. Difetti di testabilità
2. Report di review sulla testabilità

Pratiche Secondarie

1. I tester riesaminano la base di test dal punto di vista della testabilità, ad esempio: è possibile derivare test case e risultati attesi in modo non ambiguo?

Durante le sessioni di backlog refinement i tester possono supportare l'identificazione e la definizione dei criteri di accettazione di una determinata user story.

2. I difetti riscontrati durante il riesame della base di test vengono registrati e riportati
3. La base di test viene migliorata sulla base dei difetti segnalati dai tester

P2.3 Risolvere i problemi individuati nelle peer review

Risolvere i problemi e affrontare gli action item individuati nelle peer review, ad esempio aggiornare l'elenco dei rischi di prodotto o riconsiderare l'approccio alle peer review.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Elenco dei problemi delle peer review aggiornato
2. Elenco degli action item delle peer review aggiornato

Pratiche Secondarie

1. Risolvere i difetti e gli altri problemi individuati durante la review
2. Verificare che tutti i problemi e gli action item individuati durante la sessione di review siano stati affrontati
3. Registrare le risoluzioni e i risultati e comunicarli agli stakeholder interessati

TMMi Livello 4 Misurato

Il raggiungimento degli obiettivi dei livelli TMMi 2 e 3 ha il beneficio di predisporre un'infrastruttura tecnica, gestionale e di personale in grado di svolgere un testing approfondito e di fornire supporto al test process improvement. Il testing è diventato un processo definito, applicato in modo coerente in tutta l'organizzazione: un prerequisito per un programma di misurazione efficace e significativo. Con tutto questo in essere, il testing può diventare un processo misurato, così da favorire ulteriore crescita e ulteriori risultati.

Verrà implementato un programma di misurazione del test esteso all'intera organizzazione, con cui gli obiettivi di misurazione del test, le misure di test e le procedure vengono definiti sulla base delle esigenze informative individuate e degli obiettivi di business, così da ottimizzare l'impiego delle risorse. Le esigenze informative si concentrano tipicamente su una migliore comprensione delle prestazioni del test o dei risultati delle azioni di miglioramento del test. La misurazione del test è il processo di identificazione, raccolta e analisi dei dati provenienti dalle attività del processo di test e dai prodotti in fase di sviluppo, allo scopo di comprendere l'efficacia e l'efficienza dei processi di test. La misurazione del test fornisce inoltre supporto ai singoli progetti e team offrendo dati storici e metriche, ad esempio a sostegno di stime e pianificazioni accurate. Viene istituito un repository organizzativo delle misurazioni del test, per consentire la condivisione dei dati storici tra progetti e team.

Per quanto riguarda la qualità del prodotto, la presenza di un programma di misurazione consente a un'organizzazione di implementare un processo di valutazione della qualità del prodotto a livello di progetto o di team. Partendo dall'identificazione delle esigenze di qualità del prodotto, si garantisce che nell'ambito della misurazione rientrino solo le caratteristiche di qualità del prodotto necessarie. I prodotti (di lavoro) vengono valutati utilizzando criteri quantitativi per caratteristiche di qualità quali adeguatezza funzionale, affidabilità, usabilità e manutenibilità. La qualità del prodotto è compresa in termini quantitativi ed è gestita rispetto agli obiettivi definiti lungo l'intero ciclo di vita. La peer review, da tecnica di individuazione dei difetti, viene trasformata, mediante campionamento, in una tecnica di misurazione della qualità del prodotto. L'obiettivo complessivo è contribuire a soddisfare le esigenze del business, degli utenti e dei clienti mediante la consegna di prodotti di qualità.

Le Aree di Processo del livello TMMi 4 sono:

4.1 Misurazione dei test

4.2 Valutazione della qualità del prodotto

Entrambe queste Aree di Processo sono descritte più in dettaglio nelle sezioni seguenti.

Area di Processo 4.1 Misurazione dei test (Test Measurement)

Scopo

Lo scopo della Misurazione dei test è identificare, raccogliere, analizzare e applicare misurazioni a supporto di un'organizzazione nel comprendere l'efficacia e l'efficienza del processo di test e i risultati dei miglioramenti del test.

Valore

La Misurazione dei test mira a definire misurazioni che migliorino la comprensione dell'avanzamento verso il conseguimento degli obiettivi di business e di test.

Note introduttive

Dopo aver raggiunto il livello TMMi 3, è stato predisposto un processo di test standard dell'organizzazione definito, con pratiche che consentono un testing approfondito e forniscono supporto al test process improvement. Con questa infrastruttura in essere è possibile stabilire un programma di misurazione del test, che guidi ulteriore crescita e ulteriori risultati nel testing. La misurazione del test è il processo di identificazione, raccolta e analisi dei dati relativi sia ai processi di test sia ai prodotti in fase di sviluppo, allo scopo di comprendere l'efficacia e l'efficienza dei processi di test. Vengono definiti metodi e processi di misurazione e analisi a supporto di un'implementazione efficace del programma di misurazione del test.

Gli obiettivi di misurazione del test, le misure di test e le procedure vengono definiti sulla base delle esigenze informative individuate e degli obiettivi di business, così da ottimizzare l'impiego delle risorse. Le esigenze informative si concentrano tipicamente su una migliore comprensione delle prestazioni del test o dei risultati delle azioni di miglioramento del test. Se implementato con successo, il programma di misurazione del test diventerà parte integrante della cultura del test e la misurazione diventerà una pratica adottata e applicata da tutti i progetti e i team.

La misurazione del test fornirà inoltre supporto ai singoli progetti e team offrendo dati storici e metriche, ad esempio a sostegno di stime e pianificazioni più accurate. Viene istituito un repository organizzativo delle misurazioni del test, per consentire la condivisione dei dati storici tra progetti e team.

Al livello TMMi 2 un'organizzazione inizia a raccogliere dati relativi al processo di test nel contesto degli indicatori di performance del test, all'interno dell'Area di Processo Politica e strategia di test. Nel percorso verso il livello TMMi 4, un'organizzazione riconoscerà la necessità di misure aggiuntive per conseguire livelli superiori di maturità del processo di test. Al livello TMMi 4 e oltre, le attività di misurazione del test sono strutturate e coordinate a livello organizzativo e guidate dalle esigenze informative e dagli obiettivi di business.

Disporre di un programma di misurazione del test mirato, fondato sul valore (di business) aggiunto, assicura che l'Area di Processo TMMi Misurazione dei test resti pienamente coerente con il principio Agile della semplicità. Si noti che, con Agile e DevOps, il focus è spesso più orientato al team e al pensiero sistemico. Ciò può comportare un corrispondente ampliamento di alcune misure al livello di team e di sistema complessivo, anziché limitarle agli aspetti specifici del testing. Questo può ben comportare maggiori sfide nella fase di analisi delle misurazioni.

Ambito

L'Area di Processo Misurazione dei test affronta le attività di misurazione a livello organizzativo. La Misurazione dei test copre pratiche quali la definizione degli obiettivi di misurazione, la specifica delle definizioni operative delle misure di test, la raccolta dei dati, la loro analisi e il reporting dei risultati. Viene

inoltre istituito un repository delle misurazioni del test a supporto di progetti e team, ad esempio per consentire stime più accurate. Comprende anche le attività di misurazione del test a livello organizzativo definite ai livelli TMMi inferiori, quali gli indicatori di performance del test provenienti da Politica e strategia di test.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Definire gli obiettivi di misurazione del test

- P1.1 Stabilire gli obiettivi di misurazione del test
- P1.2 Specificare le misure di test
- P1.3 Specificare le procedure di raccolta e archiviazione dei dati
- P1.4 Specificare le procedure di analisi e reporting
- P1.5 Stabilire un repository delle misurazioni del test

G2 Fornire i risultati delle misurazioni del test

- P2.1 Ottenere i dati delle misurazioni del test
- P2.2 Analizzare i dati delle misurazioni del test
- P2.3 Comunicare i risultati
- P2.4 Archiviare dati e risultati

Pratiche per Obiettivo

G1 Definire gli obiettivi di misurazione del test

Gli obiettivi di misurazione del test, le misure di test e le procedure vengono definiti sulla base delle esigenze informative individuate e degli obiettivi di business, così da ottimizzare l'impiego delle risorse e aumentare la probabilità di conseguire i risultati di business.

P1.1 Stabilire gli obiettivi di misurazione del test

Gli obiettivi di misurazione del test dell'organizzazione, basati sulle esigenze informative individuate e sugli obiettivi di business, vengono stabiliti e mantenuti.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Obiettivi di misurazione del test

Pratiche Secondarie

1. Identificare i test process improvement in corso e pianificati
Fare riferimento all'obiettivo G4 "Determinare, pianificare e implementare i test process improvement" dell'Area di Processo 3.1 Organizzazione del test per una panoramica dei test process improvement in corso e pianificati.
2. Identificare e prioritizzare le esigenze informative utilizzando gli input degli stakeholder e altre fonti
3. Definire gli obiettivi di misurazione del test dell'organizzazione sulla base delle esigenze informative prioritizzate
Gli obiettivi riguardano tipicamente una migliore comprensione delle prestazioni del test o dei risultati delle azioni di miglioramento del test. Un obiettivo di misurazione del test frequente è migliorare l'accuratezza di stima, pianificazione e prestazioni mediante l'utilizzo di dati storici.
4. Riesaminare con gli stakeholder gli obiettivi di misurazione del test, ad esempio rispetto alle esigenze informative e agli obiettivi di business

5. Riconsiderare periodicamente gli obiettivi di misurazione del test e aggiornarli quando necessario

P1.2 Specificare le misure di test

Vengono specificate misure di test che rispondono agli obiettivi di misurazione del test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Definizioni operative delle misure di test

Pratiche Secondarie

1. Identificare le misure di test necessarie sulla base degli obiettivi di misurazione del test documentati

Le misure possono essere di base o derivate. I dati delle misure di base si ottengono per misurazione diretta. I dati delle misure derivate, ad esempio i rapporti, provengono tipicamente dalla combinazione di due o più misure di base.

Esempi di misure di test:

- Stime del test e dati effettivi, ad esempio su dimensione, impegno e costo
- Misure di qualità, ad esempio il numero di difetti riscontrati per livello di priorità
- Copertura dei test

2. Specificare definizioni operative in termini esatti e non ambigui per le misure di test identificate
3. Riesaminare con gli stakeholder la specifica delle misure di test, per verificarne l'appropriatezza

P1.3 Specificare le procedure di raccolta e archiviazione dei dati

I metodi di raccolta sono definiti con chiarezza, così da assicurare un'acquisizione dei dati appropriata e accurata. Le procedure di archiviazione e reperimento sono specificate per assicurare che i dati siano disponibili e accessibili per usi futuri.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Procedure di raccolta e archiviazione dei dati

Pratiche Secondarie

1. Identificare i dati di misurazione necessari per ciascuna misura di test
2. Identificare le fonti dei dati di misurazione
3. Specificare come raccogliere e archiviare i dati di misurazione

Esempi di temi da includere nelle procedure di raccolta e archiviazione:

- Frequenza di raccolta
- Punti del processo o della pipeline automatizzata in cui i dati verranno raccolti
- Responsabilità per la raccolta e l'archiviazione dei dati (sicurezza compresa)
- Meccanismi per assicurare la qualità dei dati, ad esempio accuratezza, completezza, integrità e validità
- Moduli, template e strumenti per raccogliere i dati automaticamente
- Periodo di conservazione dei dati

4. Riesaminare le procedure di raccolta e archiviazione dei dati con gli stakeholder

P1.4 Specificare le procedure di analisi e reporting

Le procedure di analisi dei dati vengono specificate in anticipo, così da assicurare che venga condotta un'analisi appropriata e che i dati delle misurazioni del test siano riportati in modo affidabile e in coerenza con gli obiettivi di misurazione del test definiti.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Procedure di analisi dei dati
2. Procedure di reporting dei dati

Pratiche Secondarie

1. Identificare l'analisi dei dati che verrà condotta e i report di misurazione che verranno predisposti
L'analisi dovrebbe rispondere esplicitamente agli obiettivi di misurazione del test documentati. La presentazione dei risultati dovrebbe essere chiaramente comprensibile agli stakeholder ai quali i risultati sono destinati
2. Selezionare metodi e strumenti di analisi dei dati
3. Specificare come analizzare i dati e comunicare i risultati
4. Riesaminare le procedure di analisi e reporting dei dati con gli stakeholder

P1.5 Stabilire un repository delle misurazioni del test

Viene stabilito e mantenuto a livello organizzativo un repository delle misurazioni del test, a supporto del processo di misurazione del test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Repository delle misurazioni del test dell'organizzazione

Pratiche Secondarie

1. Determinare le esigenze dell'organizzazione in materia di archiviazione, reperimento e analisi delle misurazioni del test
Questa Pratica Secondaria porta a comprendere e registrare i requisiti del repository delle misurazioni del test.
2. Progettare e implementare il repository delle misurazioni del test
3. Comunicare la disponibilità del repository delle misurazioni del test
4. Revisionare il repository delle misurazioni del test quando necessario

Esempi di situazioni in cui il repository delle misurazioni del test può dover essere revisionato:

- Un aggiornamento degli obiettivi di misurazione del test
- L'aggiunta di nuovi processi di test
- I processi di test vengono revisionati e sono necessarie nuove misure di test
- Sono richiesti dati con granularità più fine

G2 Fornire i risultati delle misurazioni del test

I risultati delle misurazioni del test che rispondono alle esigenze informative individuate e agli obiettivi di misurazione del test vengono forniti agli stakeholder, così da offrire visibilità sulle prestazioni del testing e della qualità e da consentire di individuare le azioni necessarie a conseguire gli obiettivi.

P2.1 Ottenere i dati delle misurazioni del test

I dati delle misurazioni del test necessari all'analisi vengono ottenuti secondo la loro definizione operativa e ne viene verificata la qualità.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Dati delle misurazioni del test di base e derivati

Pratiche Secondarie

1. Raccogliere i dati per le misure di base specificate all'interno dell'organizzazione, dei progetti o dei team
2. Calcolare le misure di test derivate
3. Archiviare i dati delle misurazioni del test nel database delle misurazioni del test
4. Svolgere verifiche sulla qualità dei dati, ad esempio accuratezza, completezza, integrità e validità, il più vicino possibile alla fonte dei dati
5. Identificare, comunicare e monitorare fino alla chiusura i problemi di qualità dei dati

P2.2 Analizzare i dati delle misurazioni del test

I dati delle misurazioni del test raccolti vengono analizzati come pianificato e, quando necessario, vengono condotte analisi aggiuntive.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Risultati dell'analisi dei dati
2. Bozze dei report di misurazione del test

Pratiche Secondarie

1. Condurre l'analisi, interpretare i risultati e trarre conclusioni preliminari
2. Condurre analisi aggiuntive quando necessario e predisporre i risultati per la presentazione
I risultati dell'analisi iniziale pianificata possono suggerire (o rendere necessarie) analisi aggiuntive non previste.
3. Registrare i risultati dell'analisi e ogni scostamento significativo, documentandoli in una bozza di report di misurazione del test
4. Riesaminare i risultati con stakeholder selezionati, così da evitare fraintendimenti e migliorare l'analisi e la comunicazione dei dati
5. Affinare le definizioni operative delle misure di test e/o le procedure di analisi dei dati

P2.3 Comunicare i risultati

I risultati dell'analisi delle misurazioni del test vengono comunicati agli stakeholder interessati.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di misurazione del test, comprensivi di elementi visivi (ad esempio grafici o dashboard)
2. Proposte di miglioramento

Pratiche Secondarie

1. Comunicare regolarmente agli stakeholder i risultati delle misurazioni del test
2. Assistere gli stakeholder nella comprensione dei risultati

Esempi di azioni a supporto della comprensione dei risultati:

- Discutere i findings in sessioni di feedback
- Fornire note esplicative
- Offrire formazione sull'uso e sull'interpretazione corretti dei risultati delle misurazioni del test

3. Definire e implementare azioni correttive, ad esempio per correggere gli scostamenti, sulla base dei risultati delle misurazioni del test e in collaborazione con gli stakeholder

4. Definire e presentare proposte di miglioramento sulla base dei risultati delle misurazioni del test e in collaborazione con gli stakeholder

P2.4 Archiviare dati e risultati

I dati delle misurazioni del test, i risultati delle analisi e i report di misurazione del test vengono archiviati.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Dati delle misurazioni del test archiviati
2. Risultati delle analisi e report di misurazione del test archiviati

Pratiche Secondarie

1. Archiviare i dati delle misurazioni del test secondo le procedure di archiviazione dei dati
2. Archiviare i risultati delle analisi, i report di misurazione del test e le presentazioni
3. Limitare l'accesso ai dati delle misurazioni del test ai gruppi e al personale appropriati

Area di Processo 4.2 Valutazione della qualità del prodotto (Product Quality Evaluation)

Scopo

Lo scopo della Valutazione della qualità del prodotto è sviluppare una comprensione quantitativa della qualità dei prodotti e supportare così il conseguimento degli obiettivi specifici di qualità del prodotto dei progetti.

Valore

La Valutazione della qualità del prodotto mira a misurare la qualità del prodotto per migliorare la comprensione dell'avanzamento verso il conseguimento degli obiettivi di qualità del prodotto dei progetti e, con essi, verso il soddisfacimento delle esigenze di qualità del prodotto degli stakeholder.

Note introduttive

La Valutazione della qualità del prodotto comporta la definizione degli obiettivi quantitativi di qualità del prodotto del progetto, sulla base delle esigenze di qualità del prodotto degli stakeholder. Partendo dall'identificazione delle esigenze di qualità del prodotto, ci si assicura che rientrino nell'ambito solo le misurazioni delle caratteristiche di qualità del prodotto effettivamente necessarie. L'Area di Processo comporta la definizione di misure di qualità per valutare la qualità dei prodotti (di lavoro). Successivamente lo stato della qualità del prodotto viene monitorato e, quando necessario, vengono intraprese azioni correttive. L'obiettivo complessivo è contribuire a soddisfare le esigenze di prodotti di qualità del business, degli utenti e dei clienti.

Le pratiche della Valutazione della qualità del prodotto si fondano sulle pratiche delle Aree di Processo dei livelli di maturità TMMi 2 e 3. Progettazione ed esecuzione dei test e Testing non-funzionale stabiliscono pratiche chiave di test engineering a livello di progetto o di team, che la Valutazione della qualità del prodotto affina e porta a un livello superiore. Poiché la qualità del prodotto è espressa attraverso i criteri di uscita (definition-of-done) e/o attraverso specifiche funzionalità, epic o user story con criteri di accettazione quantificabili, i metodi e le tecniche consolidati descritti nell'Area di Processo 2.3 (Monitoraggio e controllo dei test) restano applicabili per tracciare e gestire l'avanzamento verso gli obiettivi di qualità definiti. L'avanzamento verrà misurato regolarmente e, in un contesto Agile e DevOps, discusso nella riunione di stand-up quotidiana, nell'ambito del reporting su avanzamento, qualità e rischi.

Si noti che questa è un'Area di Processo focalizzata sul progetto o sul team, a differenza di Misurazione dei test, che è un'Area di Processo organizzativa.

Ambito

L'Area di Processo Valutazione della qualità del prodotto copre le pratiche, a livello di progetto o di team, per sviluppare una comprensione quantitativa del prodotto in fase di sviluppo e conseguire obiettivi di qualità del prodotto definiti e misurabili. Nella definizione degli obiettivi di qualità del prodotto rientrano sia le caratteristiche di qualità funzionali sia quelle non-funzionali [ISO 25010]. La Valutazione della qualità del prodotto è tipicamente supportata dall'Area di Processo Misurazione dei test, che ne fornisce l'infrastruttura di misurazione.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Stabilire obiettivi quantitativi di progetto per la qualità del prodotto

P1.1 Identificare le esigenze di qualità del prodotto

P1.2 Definire gli obiettivi di qualità del prodotto del progetto

P1.3 Definire l'approccio per misurare la qualità del prodotto

G2 Gestire l'avanzamento verso il raggiungimento degli obiettivi di qualità del prodotto del progetto

P2.1 Misurare la qualità del prodotto

P2.2 Analizzare le misure di qualità del prodotto e confrontarle con gli obiettivi di qualità del prodotto

Pratiche per Obiettivo

G1 Stabilire obiettivi quantitativi di progetto per la qualità del prodotto

Viene stabilito e mantenuto un insieme di obiettivi quantitativi di progetto per la qualità del prodotto, basati sulle esigenze di qualità del prodotto individuate, così da assicurare un focus chiaro sulle caratteristiche di qualità importanti e ottimizzare l'impiego delle risorse

P1.1 Identificare le esigenze di qualità del prodotto

Le esigenze di qualità del prodotto del progetto vengono identificate e prioritate.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Esigenze di qualità del prodotto identificate e prioritate

Pratiche Secondarie

1. Identificare e selezionare gli stakeholder che devono contribuire all'identificazione delle esigenze di qualità del prodotto del progetto
2. Riesaminare gli obiettivi dell'organizzazione in materia di qualità del prodotto
L'intento di questo riesame è assicurare che gli stakeholder di progetto comprendano il più ampio contesto di business in cui il progetto opera. Le esigenze di qualità del prodotto del progetto vengono identificate nel contesto di questi obiettivi organizzativi generali di qualità del prodotto.

3. Elicitare le esigenze di qualità del prodotto utilizzando gli input degli stakeholder e altre fonti

Esempi di modalità per elicitare le esigenze di qualità del prodotto:

- Feedback dei clienti
- Questionari [Trienekens and Van Veenendaal]
- Interviste
- Focus group
- Osservazione degli utenti
- Telemetria
- Brainstorming

4. Prioritizzare l'insieme delle esigenze di qualità del prodotto individuate
5. Discutere e risolvere i conflitti fra le esigenze di qualità del prodotto (ad esempio quando un'esigenza non può essere soddisfatta senza comprometterne un'altra)
6. Riesaminare e concordare con gli stakeholder la completezza e il livello di priorità delle esigenze di qualità del prodotto del progetto
7. Revisionare le esigenze di qualità del prodotto del progetto quando necessario

P1.2 Definire gli obiettivi di qualità del prodotto del progetto

Vengono definiti per il progetto obiettivi quantitativi di qualità del prodotto, sulla base delle esigenze di qualità del prodotto individuate.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Misure di qualità del prodotto
2. Obiettivi di qualità del prodotto

Pratiche Secondarie

1. Identificare le caratteristiche di qualità del prodotto che rispondono alle esigenze di qualità del prodotto del progetto

Esempi di caratteristiche di qualità del prodotto [da ISO 25010]:

- Compatibilità
- Flessibilità
- Adeguatezza funzionale
- Manutenibilità
- Efficienza delle prestazioni
- Affidabilità
- Sicurezza fisica
- Sicurezza
- Usabilità

2. Prioritizzare l'insieme delle caratteristiche di qualità del prodotto individuate sulla base delle priorità delle esigenze di qualità del prodotto
3. Identificare una o più misure di qualità del prodotto per ciascuna caratteristica di qualità del prodotto selezionata

Le misure di qualità del prodotto possono essere di base o derivate. L'insieme delle misure di qualità individuate dovrebbe supportare il principio dello shift-left, ad esempio utilizzando misure interne. La misurazione della qualità del prodotto dovrebbe iniziare il prima possibile, così da consentire azioni correttive tempestive. In un ambiente DevOps a value stream continuo, però, le caratteristiche di qualità vengono tipicamente misurate anche dopo il rilascio in produzione (shift-right).

Esempi di misure di qualità del prodotto [ISO/IEC 25023]:

- Per la compatibilità: coesistenza con altri prodotti e interscambiabilità dei formati di dati
- Flessibilità: adattabilità all'ambiente operativo ed efficienza del tempo di installazione
- Per l'adeguatezza funzionale: copertura funzionale e correttezza funzionale
- Per la manutenibilità: accoppiamento fra componenti e conformità alle regole di codifica
- Per l'efficienza delle prestazioni: tempo medio di risposta e utilizzo medio della memoria
- Per l'affidabilità: tasso di failure e tempo medio di indisponibilità
- Per la sicurezza: correttezza della cifratura dei dati e completezza dell'audit trail utente
- Per l'usabilità: valori predefiniti dei campi di immissione e comprensibilità dei messaggi di errore

4. Definire le misure di qualità del prodotto individuate mediante una breve descrizione e la relativa funzione di misurazione

5. Per ciascuna misura di qualità del prodotto viene definito un obiettivo quantitativo (valore target). Gli obiettivi di qualità del prodotto fungono tipicamente da criteri di uscita (definition-of-done) per il progetto.

Nei framework Agile e DevOps, gli obiettivi misurabili di qualità del prodotto possono essere definiti attraverso la definition-of-done oppure, in alternativa, attraverso funzionalità, epic o user story, ciascuna corredata di criteri di accettazione che ne assicurino la misurabilità.

6. Riesaminare con gli stakeholder le misure di qualità del prodotto e i relativi obiettivi
7. Revisionare le misure di qualità del prodotto e i relativi obiettivi quando necessario

P1.3 Definire l'approccio per misurare la qualità del prodotto

Viene definito un approccio per raccogliere i dati di misurazione della qualità del prodotto e per misurare la qualità del prodotto.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Approccio di misurazione della qualità del prodotto

Pratiche Secondarie

1. Identificare i dati di misurazione necessari per le misure di qualità del prodotto derivate
2. Identificare le fonti dei dati di misurazione per le misure di qualità del prodotto definite
3. Specificare come raccogliere e archiviare i dati di misurazione della qualità del prodotto

Esempi di modalità di raccolta dei dati di misurazione:

- Peer review mediante campionamento
- Prototipazione
- Analisi statica
- Testing dinamico
- Observability mediante monitoraggio, logging e trace

4. Specificare l'analisi che verrà condotta sui dati di misurazione della qualità del prodotto
5. Specificare come lo stato della qualità del prodotto verrà comunicato agli stakeholder
6. Riesaminare e concordare con gli stakeholder l'approccio di misurazione della qualità del prodotto

Fare riferimento all'Area di Processo 4.1 Misurazione dei test per maggiori informazioni su raccolta, archiviazione e analisi dei dati.

G2 Gestire l'avanzamento verso il raggiungimento degli obiettivi di qualità del prodotto del progetto

La qualità del prodotto viene misurata e monitorata per determinare se gli obiettivi di qualità del prodotto del progetto vengano conseguiti. Lo stato della qualità del prodotto viene riportato, riesaminato e discusso con gli stakeholder e, quando opportuno, vengono individuate azioni correttive.

P2.1 Misurare la qualità del prodotto

La qualità dei prodotti di lavoro del progetto e del deliverable finale viene misurata come definito e ne viene verificata la conformità agli obiettivi di qualità del prodotto.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Dati di misurazione della qualità del prodotto di base e derivati

Pratiche Secondarie

1. Raccogliere i dati di qualità del prodotto dai prodotti di lavoro e dal prodotto per le misure di qualità del prodotto di base specificate, in coerenza con l'approccio di misurazione definito
2. Calcolare le misure di qualità del prodotto derivate
3. Archiviare i dati di misurazione della qualità del prodotto nel database di progetto
4. Svolgere verifiche sulla qualità dei dati, ad esempio accuratezza, completezza, integrità e validità, il più vicino possibile alla fonte dei dati
5. Identificare, comunicare e monitorare fino alla chiusura i problemi di qualità dei dati

P2.2 Analizzare le misure di qualità del prodotto e confrontarle con gli obiettivi di qualità del prodotto

Le misure di qualità del prodotto vengono analizzate e confrontate con gli obiettivi di qualità del prodotto del progetto. I riesami della qualità del prodotto si tengono con regolarità, ad esempio giornaliera (in un contesto Agile e DevOps), settimanale o quindicinale.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di misurazione della qualità del prodotto, comprensivi di elementi visivi (ad esempio grafici o dashboard)
2. Elenco dei problemi di qualità del prodotto che richiedono azioni correttive

Pratiche Secondarie

1. Condurre l'analisi delle misure di qualità del prodotto e determinare lo stato della qualità del prodotto
2. Confrontare le misure di qualità del prodotto con gli obiettivi di qualità del prodotto del progetto e trarre conclusioni preliminari

Le misure che indicano una qualità del prodotto bassa (rispetto agli obiettivi di qualità del prodotto fissati) dovrebbero essere oggetto di ulteriore approfondimento.

3. Comunicare, riesaminare e discutere le misure di qualità del prodotto e il livello di conseguimento degli obiettivi di qualità del prodotto con i membri del progetto o del team e con gli stakeholder
4. Identificare e documentare i problemi significativi di qualità del prodotto e i relativi impatti
5. Determinare e documentare le azioni appropriate necessarie ad affrontare i problemi di qualità del prodotto individuati
6. Gestire le azioni correttive fino alla chiusura

Fare riferimento all'obiettivo G3 "Gestire le azioni correttive fino alla chiusura" dell'Area di Processo 2.3 Monitoraggio e controllo dei test per maggiori informazioni sulla gestione delle azioni correttive fino alla chiusura.

TMMi Livello 5 Ottimizzazione

Il raggiungimento di tutti i precedenti obiettivi di miglioramento del test ai livelli TMMi da 2 a 4 ha creato un'infrastruttura organizzativa per il testing che supporta un processo pienamente definito e misurato. Al livello di maturità TMMi 5 un'organizzazione è in grado di migliorare con continuità i propri processi sulla base di una comprensione quantitativa di processi controllati statisticamente. Il miglioramento delle prestazioni del processo di test viene realizzato mediante miglioramenti di processo e tecnologici, sia incrementali sia innovativi. I metodi e le tecniche di testing vengono costantemente ottimizzati e vi è un'attenzione continua alla messa a punto e al miglioramento dei processi. Per supportare il miglioramento continuo dell'infrastruttura del processo di test e per identificare, pianificare e implementare i miglioramenti del test, viene formalmente costituito un gruppo permanente di test process improvement (noto anche come Test Process Group), composto da membri specificamente formati nelle conoscenze e competenze richieste. Il supporto a un Test Process Group inizia formalmente al livello TMMi 3, con l'introduzione dell'organizzazione di test. Ai livelli TMMi 4 e 5 le sue responsabilità crescono man mano che vengono introdotte pratiche di livello più elevato.

Al livello TMMi 5 il testing completa il proprio percorso: da processo focalizzato sull'individuazione a processo incentrato sulla prevenzione dei difetti. La prevenzione dei difetti è un meccanismo utilizzato per valutare il processo di sviluppo e di test e per individuare i miglioramenti più efficaci in relazione alla qualità del prodotto. Consiste nell'analizzare difetti selezionati, individuandone le root cause e le cause comuni tra team, prodotti e value stream, e nel definire azioni specifiche per prevenire il verificarsi di difetti analoghi in futuro.

Il quality control è costituito dalle procedure e dalle pratiche adottate per garantire che un prodotto di lavoro o un deliverable sia conforme a requisiti e standard. I principi del quality control possono essere applicati anche al processo che crea il prodotto, creando così un ciclo di retroazione in linea con l'approccio orientato alla prevenzione e all'ottimizzazione del livello TMMi 5. Al livello TMMi 5 le organizzazioni utilizzano il quality control per guidare il processo di test. L'Area di Processo Controllo della qualità affronta le pratiche per stabilire un processo di test controllato statisticamente e per eseguire il testing sulla base di profili operativi e tecniche statistiche.

Al livello più alto del TMMi il processo di test è soggetto a miglioramento continuo nell'intera organizzazione. Il processo di test viene quantificato, migliorato e messo a punto, e la crescita della capacità è un processo permanente. L'Ottimizzazione del processo di test introduce un meccanismo per migliorare il testing con continuità. L'Area di Processo Ottimizzazione del processo di test affronta le pratiche per identificare con continuità i test process improvement, per valutare e selezionare nuove tecnologie di testing e per rilasciarle nel processo di test standard dell'organizzazione.

Le Aree di Processo del livello TMMi 5 sono:

- 5.1 Prevenzione dei difetti
- 5.2 Controllo della qualità
- 5.3 Ottimizzazione del processo di test

Ciascuna di queste Aree di Processo è descritta più in dettaglio nelle sezioni seguenti.

Area di Processo 5.1 Prevenzione dei difetti (Defect Prevention)

Scopo

Lo scopo della Prevenzione dei difetti è identificare e analizzare le root cause e le cause comuni dei difetti riscontrati, e definire azioni per prevenire il ripetersi di difetti analoghi.

Valore

La Prevenzione dei difetti mira ad affrontare i problemi alla radice, riducendo così il costo della qualità, migliorando la qualità del prodotto e aumentando la produttività.

Note introduttive

Al livello TMMi 5 il testing completa il proprio percorso: da processo focalizzato sull'individuazione a processo focalizzato sulla prevenzione. I dati di settore mostrano che prevenire il verificarsi di difetti e problemi è più conveniente che individuarli dopo che sono stati introdotti [Boehm]. La prevenzione dei difetti è un meccanismo con cui valutare il processo di sviluppo e di test e individuare i miglioramenti più efficaci in relazione alla qualità del prodotto. Nell'ambito delle pratiche di Prevenzione dei difetti vengono analizzati i trend, per tracciare i tipi di difetto riscontrati e il punto in cui sono stati introdotti, e per individuare quelli con maggiore probabilità di ripetersi. Rientrano nell'ambito dell'Area di Processo Prevenzione dei difetti sia i difetti di prodotto sia i difetti di processo.

La Prevenzione dei difetti consiste nell'analizzare difetti selezionati, individuandone le root cause e le cause comuni tra team, prodotti e value stream, e nel definire azioni specifiche per prevenire il verificarsi di difetti analoghi in futuro. La selezione dei difetti da analizzare si basa su vari fattori, fra cui l'impatto e la frequenza con cui si verificano. Poiché a questo livello la prevenzione dei difetti richiede dati di misurazione, essa si fonda sulle pratiche di misurazione del livello TMMi 4 e sui relativi dati riguardanti sviluppo, testing e qualità del prodotto. L'organizzazione di test svolge le attività di Prevenzione dei difetti in stretta collaborazione con altre discipline, ad esempio l'analisi di business, lo sviluppo software e le IT operations, poiché le azioni di miglioramento proposte le riguarderanno tipicamente anche.

In un contesto Agile e DevOps si possono distinguere due tipi di attività di prevenzione dei difetti: quelle a livello di team e quelle trasversali ai team. Le attività di prevenzione dei difetti a livello di team (le retrospettive) sono responsabilità del team e sono state introdotte al livello TMMi 3. Le attività di prevenzione dei difetti trasversali ai team sono svolte dall'organizzazione di test ed è a queste che la Prevenzione dei difetti si rivolge in modo specifico.

Ambito

L'Area di Processo Prevenzione dei difetti affronta le pratiche per identificare e analizzare le root cause e le cause comuni dei difetti, e per definire azioni specifiche nella forma di proposte di miglioramento, così da prevenire il ripetersi di difetti analoghi in futuro. Rientrano nell'ambito dell'Area di Processo tutti i difetti, siano essi riscontrati durante lo sviluppo, durante il testing o sul campo. Rientrano nell'ambito anche i difetti di processo che hanno prodotto valori anomali o che non hanno soddisfatto le prestazioni di processo attese. La Prevenzione dei difetti si fonda sulle pratiche di misurazione del livello TMMi 4 e sui dati di misurazione disponibili riguardanti sviluppo, testing e qualità del prodotto.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Determinare le root cause e le cause comuni dei difetti

- P1.1 Definire i parametri di selezione dei difetti
- P1.2 Selezionare i difetti per l'analisi causale
- P1.3 Effettuare l'analisi causale sui difetti selezionati

G2 Definire azioni per eliminare sistematicamente le root cause dei difetti

- P2.1 Proporre soluzioni per eliminare le root cause
- P2.2 Definire e presentare proposte di miglioramento

Pratiche per Obiettivo

G1 Determinare le root cause e le cause comuni dei difetti

Le root cause e le cause comuni dei difetti selezionati vengono determinate in modo sistematico, così da aumentare la probabilità di conseguire gli obiettivi di qualità del prodotto e di prestazione del test e di prevenire il ripetersi dei difetti.

P1.1 Definire i parametri di selezione dei difetti

Poiché non è praticabile svolgere l'analisi causale su tutti i difetti, vengono definiti parametri di selezione per i difetti da analizzare alla ricerca della root cause. Viene inoltre riconsiderato lo schema di classificazione dei difetti.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Parametri di selezione dei difetti
2. Schema di classificazione dei difetti aggiornato

Pratiche Secondarie

1. Determinare i parametri di selezione dei difetti per la root cause analysis

Esempi di parametri di selezione dei difetti:

- Impatto
- Origine
- Frequenza con cui si verifica
- Somiglianza
- Costo della rilavorazione
- Considerazioni di sicurezza fisica
- Considerazioni di sicurezza

2. Riesaminare con gli stakeholder i parametri di selezione dei difetti definiti
3. Riconsiderare ed eventualmente aggiornare lo schema di classificazione dei difetti

Lo schema di classificazione dei difetti e/o il template di report di incident di test, inizialmente definiti nell'Area di Processo Progettazione ed esecuzione dei test ed eventualmente arricchiti in fasi successive, ad esempio con Misurazione dei test, possono dover essere aggiornati. Lo schema di classificazione dei difetti viene riconsiderato nell'ottica della prevenzione dei difetti. Ad esempio: vengono registrati tutti i dati sui difetti necessari a un processo di prevenzione dei difetti efficace ed efficiente?

P1.2 Selezionare i difetti per l'analisi causale

I difetti vengono selezionati dal repository dei difetti per l'analisi causale.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Difetti selezionati per l'analisi causale

Pratiche Secondarie

1. Identificare e coinvolgere gli stakeholder che devono contribuire al processo di selezione dei difetti
2. Prepararsi alla selezione dei difetti

Esempi di attività da svolgere durante la preparazione alla selezione dei difetti:

- Stabilire un elenco esaustivo di tutti i difetti. I difetti di prodotto possono provenire dal testing statico, dal testing dinamico e dall'uso effettivo in esercizio.
- Effettuare una selezione iniziale dei difetti. I difetti con scarsa probabilità di essere selezionati, ad esempio quelli minori, vengono rimossi dall'elenco. Vengono individuati i difetti che rispondono ai parametri di selezione.
- Svolgere un'analisi iniziale sui difetti, ad esempio individuando i tipi di difetto che ricorrono con maggiore frequenza.

3. Selezionare i difetti (o i tipi di difetto) per l'analisi causale

P1.3 Effettuare l'analisi causale sui difetti selezionati

Svolgere l'analisi causale sui difetti selezionati per determinarne le root cause e individuare le cause comuni.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Root cause dei difetti selezionati
2. Cause comuni dei difetti

Pratiche Secondarie

1. Identificare e coinvolgere gli stakeholder interessati
2. Svolgere la root cause analysis sui difetti selezionati, utilizzando tecniche sia statistiche sia qualitative

Esempi di tecniche di supporto per determinare le root cause [ISTQB-ITP]:

- Diagrammi di Ishikawa (a lisca di pesce)
- Fault tree analysis
- Tecnica dei 5 perché
- Utilizzo delle classificazioni dei difetti
- Failure Mode Effects Analysis (FMEA)
- Hardware Software Interaction Analysis

3. Determinare le cause comuni raggruppando i difetti in base alle loro root cause

Esempi di categorie di cause comuni:

- Processo
- Persone (competenze e conoscenze)
- Organizzazione (di progetto)
- Comunicazione
- Architettura
- Tecnologia, ad esempio strumenti, ambiente di test

G2 Definire azioni per eliminare sistematicamente le root cause dei difetti

Vengono proposte soluzioni e presentate proposte di miglioramento per affrontare sistematicamente le root cause e le cause comuni dei difetti, così da migliorare le prestazioni prevenendo il ripetersi dei difetti.

P2.1 Proporre soluzioni per eliminare le root cause

Vengono proposte soluzioni per eliminare le root cause e le cause comuni.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Soluzioni per affrontare le root cause e le cause comuni

Pratiche Secondarie

1. Raggruppare le cause comuni che possono essere affrontate mediante una o più soluzioni correlate, ad esempio per fase di sviluppo, tecnologia, ciclo di vita di sviluppo, processo di test o disciplina
2. Determinare i tipi di soluzione che con maggiore probabilità affrontano la root cause e la causa comune, ad esempio processo, standard sui prodotti di lavoro, formazione, review, strategia di test o comunicazione
3. Definire una soluzione per affrontare la root cause e la causa comune, sulla base dei tipi di soluzione individuati
Si noti che anche le best practice interne all'organizzazione possono far parte della soluzione.
4. Valutare le soluzioni utilizzando tecniche statistiche e qualitative, per determinare se la soluzione proposta prevenga il ripetersi dei difetti selezionati

Esempi di tecniche per valutare le soluzioni proposte:

- Prototipo
- Pilota
- Review
- Simulazione (manuale)
- Verificare se la variazione sia statisticamente significativa

5. Affinare la soluzione proposta sulla base dei risultati della valutazione

P2.2 Definire e presentare proposte di miglioramento

Le proposte di miglioramento basate sulle soluzioni proposte vengono definite e presentate.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Proposta di miglioramento
2. Dati di root cause analysis e di risoluzione

Pratiche Secondarie

1. Sviluppare una proposta di miglioramento

Esempi di temi da affrontare in una proposta di miglioramento:

- Proponente della proposta di miglioramento
- Stakeholder interessati
- Difetto o difetti affrontati
- Descrizione della root cause
- Livello di priorità
- Descrizione delle soluzioni
- Descrizione dei compiti e delle azioni necessari

- Tempi, costi e altre risorse richiesti
- Benefici attesi
- Costi stimati del non correggere la root cause

Quando svolta a livello di team Agile o DevOps, la proposta di miglioramento può assumere la forma di un ulteriore elemento del backlog.

2. Riesaminare la proposta di miglioramento con gli stakeholder
3. Presentare la proposta di miglioramento secondo il processo definito
4. Registrare i dati e le risoluzioni della root cause analysis

I dati vengono registrati affinché i progetti o i team che in futuro incontreranno root cause analoghe possano far leva sull'esperienza acquisita ed eventualmente implementare un tipo di soluzione affine.

Area di Processo 5.2 Controllo della qualità (Quality Control)

Scopo

Lo scopo del Controllo della qualità è gestire e controllare statisticamente il processo di test. A questo livello le prestazioni del processo di test diventano pienamente prevedibili e stabilizzate entro limiti accettabili. Il testing viene svolto utilizzando tecniche statistiche basate su campioni rappresentativi, così da fornire evidenze affidabili e quantitative della qualità del prodotto e rendere il testing più efficiente.

Valore

Il Controllo della qualità mira a ridurre i difetti e la variabilità, abbassando così i costi, migliorando l'efficienza, rendendo il processo prevedibile e ottimizzando l'impegno di test, con un contestuale aumento dell'affidabilità.

Note introduttive

Il quality control è costituito dalle procedure e dalle pratiche adottate per garantire che un prodotto di lavoro o un deliverable sia conforme a requisiti e standard. I principi del quality control possono essere applicati anche al processo che crea il prodotto, creando così un ciclo di retroazione in linea con l'approccio orientato alla prevenzione e all'ottimizzazione del livello TMMi 5. Al livello TMMi 5 le organizzazioni utilizzano il quality control per guidare il processo di test.

Il controllo della qualità di processo inizia con la definizione degli obiettivi di prestazione del test per un insieme selezionato di processi di test, tratti dal processo di test standard definito al livello TMMi 3. Sulla base dei dati storici vengono stabilite, per questi processi di test, delle baseline che rappresentano le prestazioni tipiche o attese di un processo in condizioni normali. Successivamente vengono determinati statisticamente i limiti di controllo, che definiscono la variazione naturale del processo. Se gli output del processo restano entro questi limiti, il processo è considerato "sotto controllo". Le osservazioni al di fuori di tali limiti indicano una variazione dovuta a cause speciali, segnalando potenziali problemi che richiedono indagine e azioni correttive. I dati del processo di test vengono riportati nel tempo, spesso nella forma di carte di controllo (si veda la figura 4.1), per rendere visibili tendenze, scostamenti o pattern. Nel tempo, il controllo della qualità di processo supporta il test process improvement riducendo la variabilità, abbassando i difetti, migliorando l'efficienza e stabilendo una capacità del processo di test prevedibile e coerente.

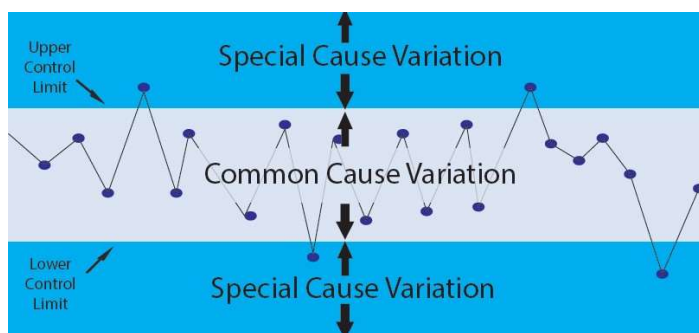


Figura 4.1: Esempio di carta di controllo

Il controllo della qualità del prodotto si fonda su modelli d'uso e profili operativi dei prodotti nel loro ambiente previsto, così da trarre inferenze statisticamente valide che portano a un campione rappresentativo di test case. Questo approccio, particolarmente utile al livello di testing di sistema, utilizza tecniche statistiche per prevedere la qualità del prodotto sulla base di tale campione rappresentativo. In altre parole, testando un sottoinsieme di tutti gli usi possibili (così come rappresentati dal modello d'uso o dal profilo operativo), i risultati dei test possono fungere da base per trarre conclusioni sulle prestazioni complessive del prodotto. Vengono definiti obiettivi di qualità e affidabilità del prodotto, con i relativi livelli di confidenza. Utilizzando i risultati dei test e modelli statistici è possibile determinare se gli obiettivi siano stati conseguiti. Al livello TMMi

5 questi fattori sono tipicamente i principali elementi guida per decidere quando interrompere il testing. Si noti che affrontare il controllo della qualità del prodotto e il testing statistico richiede una notevole competenza in tecniche statistiche, compresi la modellazione d'uso, la modellazione dell'affidabilità, la statistica e la misurazione. Occorre selezionare e formare specialisti perché diventino punti di riferimento in quest'area del testing.

Ambito

L'Area di Processo Controllo della qualità affronta le pratiche per stabilire un processo di test controllato statisticamente (controllo della qualità di processo [Obiettivo 1]) e per svolgere il testing sulla base di profili operativi e tecniche statistiche (controllo della qualità di prodotto [Obiettivo 2]). Entrambi i tipi di controllo della qualità si fondano in modo sostanziale sulle pratiche di misurazione rilasciate e sui dati di misurazione del test archiviati dell'Area di Processo Misurazione dei test, al livello TMMi 4. Il controllo della qualità di prodotto e il testing statistico si fondano tipicamente anche sulle pratiche e sui dati di misurazione dell'Area di Processo Valutazione della qualità del prodotto, al livello TMMi 4.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Stabilire un processo di test controllato statisticamente

- P1.1 Stabilire gli obiettivi di prestazione del processo di test
- P1.2 Stabilire le misure di prestazione del processo di test
- P1.3 Stabilire le baseline di prestazione del processo di test
- P1.4 Comprendere e affrontare le variazioni di prestazione del processo di test
- P1.5 Monitorare le prestazioni del processo di test rispetto agli obiettivi

G2 Eseguire il testing utilizzando tecniche statistiche

- P2.1 Sviluppare i profili operativi
- P2.2 Generare ed eseguire test case selezionati statisticamente
- P2.3 Applicare i dati statistici di test per decidere quando interrompere il testing

Pratiche per Obiettivo

G1 Stabilire un processo di test controllato statisticamente

Viene stabilito un processo di test controllato statisticamente, in cui tecniche statistiche — ad esempio le carte di controllo — vengono utilizzate per monitorare, controllare e migliorare i processi di test standard dell'organizzazione, così da conseguire prestazioni affidabili e migliorate.

P1.1 Stabilire gli obiettivi di prestazione del processo di test

Stabilire e mantenere obiettivi quantitativi per le prestazioni del processo di test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Obiettivi di prestazione del processo di test (tracciabili rispetto agli obiettivi di business)

Pratiche Secondarie

1. Studiare le esigenze e gli obiettivi di business relativi alla qualità del prodotto e alle prestazioni del processo di test
2. Studiare la politica di test rispetto ai traguardi di test e agli indicatori di performance del test definiti
Fare riferimento all'Area di Processo 2.1 Politica e strategia di test per maggiori informazioni su esigenze e obiettivi di business, traguardi di test e indicatori di performance del test.

3. Definire gli obiettivi dell'organizzazione per le prestazioni del processo di test, in collaborazione con gli stakeholder

Gli obiettivi vengono stabiliti direttamente per le prestazioni del processo di test (ad esempio l'impegno di test e l'efficacia nella rimozione dei difetti) oppure indirettamente per la qualità del prodotto (ad esempio l'affidabilità), che è il risultato del processo di test. Gli obiettivi di qualità del prodotto sono così coperti dall'insieme definito di obiettivi di prestazione del processo di test.

Esempi di obiettivi di prestazione del processo di test:

- Conseguire un determinato livello di produttività del test
- Consegnare prodotti con non più di un determinato numero di difetti latenti

4. Risolvere i conflitti fra gli obiettivi di prestazione del processo di test, ad esempio quando un obiettivo non può essere conseguito senza comprometterne un altro
5. Riesaminare con gli stakeholder interessati gli obiettivi definiti per le prestazioni del processo di test
6. Identificare e selezionare i processi di test che ci si attende contribuiscano in misura maggiore al conseguimento dell'insieme definito di obiettivi di prestazione del processo di test e che, in quanto tali, devono rientrare nell'insieme dei processi di test controllati statisticamente.

Tipicamente non sarà possibile, utile o economicamente giustificabile applicare tecniche di gestione statistica a tutti i processi di test dell'insieme standard dell'organizzazione.

7. Revisionare gli obiettivi dell'organizzazione per le prestazioni del processo di test quando necessario

P1.2 Stabilire le misure di prestazione del processo di test

Identificare e selezionare misure di test e tecniche di analisi statistica per gestire quantitativamente le prestazioni del test e conseguire gli obiettivi di prestazione del processo di test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Misure di prestazione del processo di test (per i processi di test selezionati)
2. Tecniche di analisi statistica selezionate

Pratiche Secondarie

1. Identificare, nel repository delle misurazioni del test dell'organizzazione, le misure di test che offrono un'adeguata visibilità sulle prestazioni del processo di test e sul conseguimento degli obiettivi

Si noti che può essere necessario individuare misure di test aggiuntive, che coprano i prodotti di lavoro critici e gli attributi di processo dei processi di test selezionati.

2. Selezionare le misure di test appropriate a gestire i processi di test mediante tecniche statistiche e altre tecniche quantitative
3. Specificare le definizioni operative per le misure di test individuate ex novo
4. Individuare le tecniche di analisi statistica e le altre tecniche quantitative da utilizzare

Queste tecniche statistiche e quantitative dovrebbero aiutare a caratterizzare la variazione di processo, a riconoscere quando la variazione è eccessiva e a individuare quando si verificano comportamenti statisticamente inattesi.

Esempi di tecniche statistiche per analizzare le prestazioni del processo di test:

- Controllo statistico di processo
- Analisi di regressione
- Analisi della varianza, compresi tendenza centrale e distribuzione
- Verifica di ipotesi per la significatività statistica

5. Integrare le misure di test selezionate nel processo di misurazione del test dell'organizzazione
6. Revisionare le misure per le prestazioni del processo di test quando necessario

P1.3 Stabilire le baseline di prestazione del processo di test

Utilizzare tecniche statistiche e altre tecniche quantitative per stabilire e mantenere le baseline dei processi di test selezionati. Le baseline dei processi di test dell'organizzazione sono una misurazione delle prestazioni del test ai vari livelli di dettaglio, secondo quanto appropriato.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Baseline di prestazione del processo di test

Pratiche Secondarie

1. Raccogliere e analizzare le misurazioni del test provenienti da progetti o team
I dati vengono raccolti all'interno dell'organizzazione, dei progetti o dei team per le misure di base specificate. Le misure di test derivate vengono calcolate.
2. Stabilire e mantenere le baseline di prestazione del processo di test dell'organizzazione a partire dalle misurazioni del test raccolte e dalle analisi svolte
Le baseline di prestazione del processo di test comprendono una tendenza centrale e una distribuzione, o intervallo, dei risultati che caratterizzano le prestazioni attese del processo di test.
3. Riesaminare la validità delle baseline di prestazione del processo di test e concordarle con gli stakeholder
4. Rendere disponibili le baseline di prestazione del processo di test in tutta l'organizzazione, attraverso il repository delle misurazioni del test dell'organizzazione
5. Revisionare l'insieme delle baseline di prestazione del processo di test quando necessario

P1.4 Comprendere e affrontare le variazioni di prestazione del processo di test

Utilizzare tecniche statistiche, ad esempio il controllo statistico di processo, per stabilire e mantenere una comprensione delle variazioni di prestazione del processo di test. Le root cause dei valori anomali dovuti a cause speciali vengono individuate e affrontate per migliorare le prestazioni del processo di test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Limiti di controllo per le misure di prestazione del processo di test
2. Root cause dei valori anomali
3. Soluzioni per eliminare le root cause dei valori anomali

Pratiche Secondarie

1. Determinare i limiti di controllo (superiore e inferiore) per le misure di prestazione del processo di test, sulla base dei dati di misurazione del test e delle analisi
I limiti di controllo di un attributo sono l'intervallo entro il quale la variazione si presenta normalmente. Tutti i processi mostrano una certa variazione nelle misurazioni a ogni esecuzione. Tipicamente i limiti di controllo (superiore e inferiore) sono fissati a 2 o 3 sigma. I limiti di controllo

aiutano a separare i segnali dal rumore. La variazione dei punti dato all'interno dei limiti di controllo è dovuta al rumore del processo (si veda la figura 4.1).

2. Raccogliere le misurazioni del test da progetti o team
3. Valutare le misurazioni del test in relazione ai limiti naturali e ai limiti di controllo, individuando valori anomali o altri segnali di potenziale comportamento non casuale

Esempi di strumenti utilizzati per individuare i valori anomali con il controllo statistico di processo:

- Carte di controllo
- Run chart
- Diagramma di dispersione

4. Svolgere la root cause analysis sui valori anomali

Un'attività importante nell'individuazione delle cause di variazione è determinare se una variazione di processo sia dovuta a circostanze speciali (causa speciale) oppure a una variazione insita nella natura del processo stesso (causa naturale). Si noti che alcuni valori anomali possono essere semplicemente estremi della distribuzione sottostante, anziché problemi.

Fare riferimento all'Area di Processo 5.1 Prevenzione dei difetti, in particolare alla pratica P1.3 "Effettuare l'analisi causale sui difetti selezionati", per maggiori informazioni sullo svolgimento dell'analisi causale per determinare le root cause e individuare le cause comuni.

5. Proporre soluzioni per eliminare le root cause

Fare riferimento all'Area di Processo 5.1 Prevenzione dei difetti per maggiori informazioni sul proporre soluzioni per eliminare le root cause (pratica P2.1) ed eventualmente, in seguito, sul definire e presentare proposte di miglioramento (pratica P2.2).

6. Revisionare i limiti di controllo per le misure di prestazione del processo di test quando necessario

P1.5 Monitorare le prestazioni del processo di test rispetto agli obiettivi

Monitorare le prestazioni dei processi di test selezionati per determinarne la capacità di soddisfare gli obiettivi di prestazione del processo di test definiti e individuare, quando necessario, le azioni correttive. Il comportamento manifestato dal processo di test viene determinato statisticamente, insieme alla probabilità che il processo di test consegua i propri obiettivi di prestazione.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Risultati di prestazione del processo di test
2. Carenze di capacità del processo di test
3. Azioni di miglioramento del processo di test

Pratiche Secondarie

1. Analizzare le misurazioni del test e gli obiettivi di prestazione del test rispetto alle prestazioni correnti, per valutare la capacità di soddisfare gli obiettivi.
2. Individuare le potenziali aree di miglioramento nei casi in cui le prestazioni effettive del test non soddisfano i propri obiettivi
3. Riesaminare periodicamente le prestazioni di ciascun processo di test selezionato, per verificarne la capacità di gestire l'avanzamento verso il conseguimento degli obiettivi di prestazione del processo di test
4. Comunicare i risultati agli stakeholder interessati
5. Identificare e documentare le carenze di capacità del processo di test

6. Determinare e documentare le azioni necessarie ad affrontare le carenze di capacità del processo di test

G2 Eseguire il testing utilizzando tecniche statistiche

I test vengono progettati ed eseguiti sotto la guida di tecniche statistiche basate su profili operativi o d'uso, così da fornire evidenze affidabili e quantitative della qualità del prodotto in condizioni d'uso reali, utilizzando al contempo in modo efficiente le risorse di test.

P2.1 Sviluppare i profili operativi

I profili operativi (o modelli d'uso) vengono sviluppati e mantenuti per fungere da base da cui derivare un campione di test case ben fondato su basi statistiche.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Profilo operativo del sistema da testare

Pratiche Secondarie

1. Sviluppare il profilo utente

Il profilo utente è l'insieme completo dei gruppi di utenti (l'insieme degli utenti effettivi che utilizzeranno il sistema nello stesso modo) e della relativa distribuzione di frequenza all'interno del profilo.

2. Sviluppare il profilo delle modalità di sistema

Il profilo delle modalità di sistema è l'insieme delle modalità di sistema (un insieme di funzioni o operazioni raggruppate per analizzarne il comportamento in esecuzione) e delle relative probabilità di occorrenza.

3. Sviluppare il profilo funzionale

Il profilo funzionale fornisce (per ciascuna modalità di sistema) una visione quantitativa dell'utilizzo relativo di ciascuna delle diverse funzioni di sistema.

4. Sviluppare il profilo operativo

Un'operazione rappresenta un compito portato a termine da un sistema. Il profilo operativo finale viene sviluppato attraverso una serie di passi che utilizzano le informazioni dei profili già sviluppati. Ciò comprende la suddivisione dell'esecuzione in run, l'identificazione dello spazio degli input, la sua partizione in operazioni e la determinazione della probabilità di occorrenza delle operazioni [Musa].

5. Riesaminare e concordare il profilo operativo con gli stakeholder
6. Revisionare il profilo operativo quando necessario

P2.2 Generare ed eseguire test case selezionati statisticamente

I test case vengono generati sulla base di campioni d'uso del prodotto selezionati statisticamente, e successivamente eseguiti.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Test case
2. Risultati dei test

Pratiche Secondarie

1. Generare i test case mediante campionamento casuale o pseudo-casuale, assicurando che la selezione segua il profilo operativo

L'insieme dei test case dovrebbe riflettere le probabilità del profilo operativo e rappresentare un campione dello spazio degli input coerente con i pattern d'uso.

2. Eseguire i test case e registrare i risultati effettivi, ad esempio i difetti riscontrati
3. Monitorare la copertura dei test rispetto all'uso effettivo

Il testing utilizzerà strumenti e misurazioni per determinare se l'insieme dei test case eseguiti sia rappresentativo dell'uso effettivo. Solo quando i test sono rappresentativi i loro risultati, insieme ad altri dati, possono essere utilizzati per decidere quando interrompere il testing.

4. Arricchire l'insieme dei test case quando la copertura dei test rispetto all'uso effettivo non è sufficiente
5. Correggere e sottoporre nuovamente a test i difetti
6. Ripetere e proseguire il testing fino a quando non si decide di interromperlo (si veda la P2.3 seguente)

P2.3 Applicare i dati statistici di test per decidere quando interrompere il testing

Nel testing statistico basato su profili operativi, la decisione di interrompere il testing determina quando il testing può terminare con una confidenza accettabile che gli obiettivi di qualità e affidabilità del prodotto siano stati conseguiti.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Obiettivi di qualità e affidabilità del prodotto
2. Misurazioni di qualità e affidabilità del prodotto
3. Documentazione della decisione di interruzione del testing assunta

Pratiche Secondarie

1. Definire obiettivi quantitativi di qualità e affidabilità del prodotto, da utilizzare come criteri di uscita (definition-of-done) e per decidere quando interrompere il testing

Esempi di tipi di obiettivi di qualità e affidabilità del prodotto:

- Probabilità massima accettabile di difetti
- Densità massima accettabile di difetti
- Mean Time Between Failure (MTBF) richiesto
- Obiettivi di esecuzione senza difetti, ad esempio: il sistema deve eseguire x operazioni con zero difetti
- Obiettivi basati sul livello di confidenza, ad esempio: con una confidenza del 95%, MTTF $\geq$ x ore

2. Riesaminare con gli stakeholder gli obiettivi di qualità e affidabilità del prodotto
3. Selezionare un modello statistico di affidabilità

Esempi di tipi di modelli di affidabilità [Musa and Ackerman]:

- Modello statico, applicabile al meglio a software immutato con un profilo operativo invariato
- Modello di base, utile a modellare il verificarsi delle failure per software in fase di test e di debugging continuo
- Modello logaritmico di Poisson, applicabile al meglio quando si assume che alcuni difetti abbiano maggiore probabilità di causare failure e che, in media, il miglioramento dell'intensità di failure decresca esponenzialmente a ogni correzione.

4. Raccogliere dati sui difetti e sui tempi di esecuzione

Registrare con continuità il numero di test eseguiti, il numero di difetti e il tempo intercorso fra difetti/failure.

5. Applicare regole decisionali statistiche in corrispondenza dei checkpoint, per valutare il livello di conseguimento dei criteri di uscita
6. Assumere la decisione di interruzione del testing: interrompere il testing se gli obiettivi sono conseguiti con la confidenza richiesta, oppure proseguirlo se gli obiettivi non sono ancora soddisfatti.
7. Documentare la decisione di interruzione del testing assunta
Registrare assunzioni, dati, livelli di confidenza e conclusioni.

Area di Processo 5.3 Ottimizzazione del processo di test (Test Process Optimization)

Scopo

Lo scopo dell'Ottimizzazione del processo di test è migliorare con continuità i processi di test esistenti e gli asset del processo di test utilizzati nell'organizzazione, e individuare nuove tecnologie di testing introducendole nell'organizzazione quando opportuno. I miglioramenti supportano il conseguimento degli obiettivi di qualità del prodotto e di prestazione del processo di test dell'organizzazione, derivati dai suoi obiettivi di business.

Valore

L'Ottimizzazione del processo di test mira ad assicurare che i processi di test, gli asset del processo di test e i loro miglioramenti contribuiscano al conseguimento degli obiettivi di business.

Note introduttive

Al livello più alto del TMMi il processo di test è soggetto a miglioramento continuo nell'intera organizzazione. Il processo di test viene quantificato, migliorato e messo a punto, e la crescita della capacità è un processo permanente. Esiste un'infrastruttura organizzativa a supporto di questa crescita continua. Tale infrastruttura, composta da politiche, standard, strutture formative, strumenti e assetti organizzativi, è stata creata attraverso i processi di conseguimento degli obiettivi che costituiscono la gerarchia dei livelli di maturità TMMi. L'Ottimizzazione del processo di test consiste nello sviluppare un sistema per migliorare con continuità il testing.

A supporto dell'Ottimizzazione del processo di test, l'organizzazione costituirà tipicamente un Test Process Group (TPG) focalizzato sulle attività relative ai processi, quali la definizione, l'analisi e l'assessment dei processi, la pianificazione delle azioni e la valutazione. Il TPG si fonda sull'organizzazione di test già formalmente istituita al livello TMMi 3. Il TPG sarà inoltre l'organo di coordinamento per le altre attività relative ai processi, fra cui il quality control e la prevenzione dei difetti. L'organizzazione comprende ora pienamente il valore del cambiamento di processo e del miglioramento del test, ed è disposta a fornire al gruppo risorse e finanziamenti adeguati. Idealmente il TPG opera come entità organizzativa permanente, guidata da un mandato o da una dichiarazione di intenti sviluppati e diffusi.

Migliorare con continuità il processo di test significa identificare e valutare in modo proattivo le opportunità di miglioramento. Tali miglioramenti vengono poi implementati sistematicamente nel processo di test standard dell'organizzazione e nei processi specifici di progetto. Spesso le attività di test process improvement si rendono necessarie in conseguenza di un contesto che cambia, ad esempio il contesto di business, l'ambiente di test stesso o un nuovo ciclo di vita di sviluppo. Tutto questo avviene con la sponsorship del management di livello superiore. Vengono istituiti programmi di formazione e di incentivazione per abilitare e incoraggiare la partecipazione alle attività di test process improvement. Le opportunità di miglioramento del test vengono identificate e valutate rispetto al loro potenziale ritorno sull'investimento, sotto la guida dei traguardi e degli obiettivi di business dell'organizzazione. Vengono svolti dei pilota per sottoporre ad assessment, misurare e validare le modifiche al processo di test prima di incorporarle nel processo standard dell'organizzazione.

Nell'ambito dell'ottimizzazione del processo di test, il Test Process Group organizzato centralmente (o centro di competenza sul test) esplora in modo proattivo il mercato alla ricerca di nuove tecnologie che possano

migliorare la capacità di testing di progetti e team, quali strumenti, metodi, tecniche o innovazioni tecniche. Mantenendo la consapevolezza delle innovazioni tecnologiche relative al test e valutandole e sperimentandole sistematicamente, l'organizzazione, in consultazione con i rappresentanti dei team, seleziona le tecnologie di testing appropriate per migliorare la qualità dei propri prodotti e la produttività delle proprie attività di testing. All'interno di progetti e team vengono svolti dei pilota per sottoporre ad assessment le tecnologie di testing nuove e non ancora consolidate, prima di incorporarle nella pratica standard.

I miglioramenti del test e le nuove tecnologie di testing appropriate vengono distribuiti a progetti e team per migliorare il testing. I miglioramenti del test e le nuove tecnologie di testing vengono incorporati negli asset del processo di test dell'organizzazione quando opportuno, organizzando e offrendo formazione e supporto. Utilizzando tecniche statistiche e altre tecniche quantitative, i miglioramenti vengono validati rispetto agli obiettivi definiti di qualità del prodotto e di prestazione del test. Le informazioni sulle innovazioni vengono diffuse in tutta l'organizzazione.

Ambito

L'Area di Processo Ottimizzazione del processo di test affronta le pratiche per identificare con continuità i test process improvement, per valutare e selezionare nuove tecnologie di testing e per rilasciarle nel processo di test standard dell'organizzazione, compresi la pianificazione, la definizione, il monitoraggio, la valutazione e la misurazione delle azioni di miglioramento del test. Questa Area di Processo completa ed estende i processi e le pratiche definiti dalle Aree di Processo Organizzazione del test e Processo di test e integrazione al livello TMMi 3.

Riepilogo di Obiettivi e Pratiche

G1 Selezionare i test process improvement

- P1.1 Raccogliere e analizzare le proposte di test process improvement
- P1.2 Sperimentare in via pilota le proposte di test process improvement
- P1.3 Selezionare le proposte di test process improvement da distribuire

G2 Valutare le nuove tecnologie di testing

- P2.1 Identificare e analizzare le nuove tecnologie di testing
- P2.2 Sperimentare in via pilota le nuove tecnologie di testing
- P2.3 Selezionare le nuove tecnologie di testing da distribuire

G3 Implementare e distribuire i miglioramenti del test

- P3.1 Pianificare i miglioramenti del test
- P3.2 Implementare i miglioramenti del test
- P3.3 Gestire la distribuzione
- P3.4 Misurare gli effetti dei miglioramenti

Pratiche per Obiettivo

G1 Selezionare i test process improvement

Vengono selezionati i test process improvement che ci si attende contribuiscano al conseguimento degli obiettivi di qualità del prodotto e di prestazione del processo di test, così da massimizzare il ritorno sull'investimento concentrando le risorse sui miglioramenti a maggior valore aggiunto.

P1.1 Raccogliere e analizzare le proposte di test process improvement

Raccogliere e analizzare con continuità le proposte di miglioramento del test per il processo di test standard dell'organizzazione, provenienti dall'interno dell'organizzazione.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Proposte di test process improvement analizzate
2. Elenco delle proposte di test process improvement da sperimentare in via pilota

Pratiche Secondarie

1. Raccogliere con continuità le proposte di test process improvement da fonti interne, ad esempio dagli assessment del test, dai documenti di lezioni apprese, dalle misurazioni del test, dalle retrospettive di team e dalle attività di prevenzione dei difetti quali l'analisi causale
2. Analizzare i costi e i benefici delle proposte di test process improvement
Le proposte di test process improvement che non presentano un ritorno sull'investimento atteso positivo vengono respinte. Il criterio principale è il contributo atteso della proposta al conseguimento degli obiettivi di qualità del prodotto e di prestazione del processo di test dell'organizzazione.

3. Analizzare i rischi di progetto delle proposte di test process improvement

Esempi di fattori di rischio per i test process improvement:

- Complessità del miglioramento
- Conoscenze e competenze dei potenziali utilizzatori
- Assenza di benefici visibili nel breve periodo
- Resistenza

4. Stimare l'impegno richiesto per implementare e distribuire le proposte di miglioramento del test
5. Identificare le proposte di miglioramento del processo che devono essere sperimentate in via pilota prima di decidere l'implementazione e la distribuzione a livello di intera organizzazione
Quando opportuno si possono considerare alternative alla sperimentazione pilota, ad esempio esperimenti controllati, simulazioni o casi di studio.
6. Documentare i risultati dell'analisi delle proposte di test process improvement

P1.2 Sperimentare in via pilota le proposte di test process improvement

Vengono svolti, quando opportuno, dei pilota per le proposte di test process improvement, così da valutare le modifiche rilevanti, nuove e non ancora consolidate, al processo di test standard dell'organizzazione e determinare se sia vantaggioso implementarle e distribuirle.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di valutazione dei pilota

Pratiche Secondarie

1. Pianificare i pilota di test process improvement
Assicurare che ciascun pilota si svolga in un ambiente sufficientemente rappresentativo di quello reale.
2. Definire gli obiettivi e i criteri di valutazione del pilota
3. Riesaminare con gli stakeholder i piani dei pilota di test process improvement
4. Svolgere i pilota di test process improvement

Prevedere risorse aggiuntive per i progetti pilota quando necessario.

5. Fornire coaching e supporto ai progetti o ai team che svolgono i pilota
6. Valutare, riesaminare e documentare i risultati dei pilota

Esempi di azioni da svolgere nella valutazione dei pilota:

- Valutare i risultati del pilota rispetto agli obiettivi e ai criteri di valutazione definiti
- Aggiornare la proposta di test process improvement sulla base dei risultati del pilota
- Identificare e documentare le lezioni apprese durante il pilota

P1.3 Selezionare le proposte di test process improvement da distribuire

Le proposte di test process improvement vengono selezionate per l'implementazione e la distribuzione in tutta l'organizzazione.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Proposte di test process improvement selezionate per la distribuzione
2. Risultati del processo di selezione (comprese le motivazioni delle decisioni assunte)

Pratiche Secondarie

1. Prioritizzare le proposte di test process improvement candidate alla distribuzione

Esempi di criteri da utilizzare nella prioritizzazione:

- Contributo atteso agli obiettivi di prestazione del test
- Contributo atteso agli obiettivi di qualità del prodotto
- Costi e benefici attesi
- Rischio atteso da mitigare
- Facilità di implementazione
- Livello di accettazione atteso (alcuni possono inizialmente suscitare resistenza)

2. Selezionare le proposte di test process improvement da implementare e distribuire sulla base delle loro priorità e delle risorse disponibili
3. Riesaminare la selezione con gli stakeholder interessati
4. Documentare i risultati del processo di selezione e comunicarli

G2 Valutare le nuove tecnologie di testing

Le nuove tecnologie di testing, quali metodi, tecniche, strumenti o innovazioni tecniche, vengono identificate e valutate per determinarne l'effetto sul processo di test standard dell'organizzazione e sulla qualità del prodotto. Questo obiettivo mira a rafforzare l'innovazione nel test e a conseguire gli obiettivi del test in modo più efficiente ed efficace.

P2.1 Identificare e analizzare le nuove tecnologie di testing

Identificare e analizzare con continuità le nuove tecnologie di testing che potrebbero migliorare le prestazioni del processo di test e la qualità del prodotto.

Si noti che la pratica P1.1 "Raccogliere e analizzare le proposte di test process improvement" analizza proposte raccolte *internamente*. Lo scopo della pratica P2.1 è cercare attivamente *all'esterno* nuove tecnologie di testing interessanti.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Nuove tecnologie di testing analizzate
2. Elenco delle nuove tecnologie di testing da sperimentare in via pilota

Pratiche Secondarie

1. Identificare con continuità le nuove tecnologie di testing

Esempi di attività di identificazione:

- Mantenere sistematicamente la consapevolezza dei lavori tecnici e delle tendenze di punta nel testing, ad esempio partecipando a conferenze sul test, seguendo webinar e studiando la letteratura
- Ricercare periodicamente tecnologie di testing innovative e nuove disponibili sul mercato
- Studiare i nuovi standard di testing per valutarne l'applicabilità nell'organizzazione
- Esaminare processi di test, strumenti e metodi utilizzati all'esterno
- Confrontare mediante benchmarking le prestazioni del processo di test con i dati di settore
- Esaminare esempi di test process improvement adottati con successo altrove
- Partecipare a gruppi di interesse specialistico nel testing
- Collaborare con altre iniziative di miglioramento all'interno dell'organizzazione, per individuare opportunità che possano risultare utili anche al testing

2. Analizzare le nuove tecnologie di testing per comprenderne gli effetti sul processo di test standard dell'organizzazione

Nell'ambito dell'analisi occorre considerare i vincoli, la prioritizzazione delle possibili funzionalità, gli aspetti hardware/software, i precedenti dei fornitori e l'integrazione con le tecnologie e i processi di test esistenti.

3. Analizzare i costi e i benefici delle nuove tecnologie di testing

Le nuove tecnologie di testing che non presentano un ritorno sull'investimento atteso positivo vengono respinte. Il criterio principale è il contributo atteso della nuova tecnologia di testing al conseguimento degli obiettivi di qualità del prodotto e di prestazione del processo di test dell'organizzazione. Vanno considerati sia i costi di breve periodo sia quelli ricorrenti di lungo periodo (manutenzione). Nell'ambito di questa Pratica Secondaria si valutano soluzioni alternative, ad esempio una modifica del processo di test, che possano eventualmente offrire gli stessi benefici.

4. Analizzare i rischi di progetto delle nuove tecnologie di testing
5. Stimare l'impegno richiesto per implementare e distribuire le nuove tecnologie di testing
6. Identificare le nuove tecnologie di testing che devono essere sperimentate in via pilota prima di decidere l'implementazione e la distribuzione a livello di intera organizzazione
7. Documentare i risultati della valutazione delle nuove tecnologie di testing e comunicarli

P2.2 Sperimentare in via pilota le nuove tecnologie di testing

Vengono svolti dei pilota per le nuove tecnologie di testing, in particolare per quelle a maggiore impatto, così da determinare se sia vantaggioso implementarle e distribuirle a livello di intera organizzazione.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di valutazione dei pilota

Pratiche Secondarie

1. Pianificare i pilota delle nuove tecnologie di testing

Assicurare che ciascun pilota si svolga in un ambiente sufficientemente rappresentativo di quello reale.

2. Definire gli obiettivi del pilota e i criteri per valutarne i risultati
3. Riesaminare con gli stakeholder i piani dei pilota delle nuove tecnologie di testing
4. Svolgere i pilota delle nuove tecnologie di testing

Prevedere risorse aggiuntive per i progetti pilota quando necessario.

5. Fornire coaching e supporto ai progetti o ai team che svolgono i pilota
6. Valutare, riesaminare e documentare i risultati dei pilota

P2.3 Selezionare le nuove tecnologie di testing da distribuire

Le nuove tecnologie di testing vengono selezionate per l'implementazione e la distribuzione in tutta l'organizzazione.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Nuove tecnologie di testing selezionate per la distribuzione
2. Risultati del processo di selezione (comprese le motivazioni delle decisioni assunte)

Pratiche Secondarie

1. Prioritizzare le nuove tecnologie di testing candidate alla distribuzione

Esempi di criteri da utilizzare nella prioritizzazione:

- Contributo atteso agli obiettivi di prestazione del test
- Contributo atteso agli obiettivi di qualità del prodotto
- Costi e benefici attesi
- Rischi attesi da mitigare
- Facilità di implementazione
- Livello di accettazione atteso (alcune possono inizialmente suscitare resistenza)

2. Selezionare le nuove tecnologie di testing da implementare e distribuire sulla base delle loro priorità e delle risorse disponibili
3. Riesaminare la selezione con gli stakeholder interessati
4. Documentare i risultati del processo di selezione e comunicarli

G3 Implementare e distribuire i miglioramenti del test

I test process improvement e le nuove tecnologie di testing selezionati vengono implementati e distribuiti in tutta l'organizzazione, così da migliorare ulteriormente il processo di testing. I miglioramenti del test vengono pianificati, implementati e distribuiti per assicurare che il processo di test e i suoi miglioramenti contribuiscano al conseguimento degli obiettivi di business.

P3.1 Pianificare i miglioramenti del test

Stabilire e mantenere i piani per l'implementazione e la distribuzione dei test process improvement e delle nuove tecnologie di testing selezionati.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Piano di miglioramento del test o piani d'azione (relativi a implementazione e distribuzione)

Pratiche Secondarie

1. Raggruppare i test process improvement e le nuove tecnologie correlati che si prestano a un'implementazione e a una distribuzione congiunte
2. Definire l'approccio per realizzare i test process improvement e le nuove tecnologie di testing

Esempi di aspetti da considerare nel definire l'approccio:

- Il miglioramento deve essere sperimentato in via pilota durante l'implementazione prima di essere distribuito integralmente?
- Il miglioramento verrà distribuito in tutti i progetti o team, oppure solo in un sottoinsieme dei progetti o team dell'organizzazione?
- Il processo nuovo o aggiornato è obbligatorio per tutti i progetti e i team, oppure sono i team Agile/DevOps a decidere se il miglioramento del test entrerà a far parte del loro modo di lavorare?

3. Identificare e definire le azioni necessarie a implementare e distribuire i test process improvement e le nuove tecnologie di testing

Esempi di azioni di implementazione e distribuzione:

- Aggiornare gli asset del processo di test
- Aggiornare gli ambienti di test
- Formare il personale interessato
- Fornire coaching a progetti e team

4. Costituire process action team per implementare e distribuire i test process improvement
5. Identificare i rischi di progetto legati all'implementazione e alla distribuzione e definire le azioni di mitigazione appropriate
6. Determinare le attività di promozione e di change management a supporto della distribuzione

Esempi di attività di change management:

- Comunicazioni agli stakeholder
- Kick-off con tutte le parti coinvolte
- Sessioni di discussione
- Pubblicazioni, ad esempio a fini informativi e sui successi conseguiti

7. Stabilire obiettivi e misure (criteri di accettazione) per confermare il valore di ciascun test process improvement e di ciascuna nuova tecnologia di testing

Esempi di misure per confermare il valore:

- Miglioramento delle prestazioni del processo di test
- Miglioramento della qualità del prodotto
- Ritorno sull'investimento
- Periodo di ammortamento

Fare riferimento all'Area di Processo 4.1 Misurazione dei test per maggiori informazioni sulla definizione delle misure e sul processo di misurazione e analisi.

8. Allineare le attività di miglioramento del test alle altre iniziative di miglioramento interne all'organizzazione
9. Documentare il piano per implementare e distribuire i test process improvement e le nuove tecnologie di testing

Fare riferimento all'Area di Processo 3.1 Organizzazione del test per maggiori dettagli su un piano di test process improvement.

10. Riesaminare il piano per implementare e distribuire i test process improvement e le nuove tecnologie di testing con gli stakeholder interessati, ad esempio il management e i membri dei process action team
11. Revisionare quando necessario il piano per implementare e distribuire i test process improvement e le nuove tecnologie di testing

P3.2 Implementare i miglioramenti del test

I miglioramenti del test previsti dal piano di miglioramento del test o dai piani d'azione vengono implementati nel processo di test standard dell'organizzazione.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Risultati (soluzioni) dell'implementazione dei miglioramenti del test, ad esempio asset del processo di test sviluppati ex novo o aggiornati, compreso il materiale di formazione
2. Report di stato dell'implementazione

Pratiche Secondarie

1. Creare una soluzione che risponda al miglioramento del test, ad esempio sviluppare o aggiornare descrizioni di processo, template, strumenti e/o formazione
2. Sperimentare la soluzione in via pilota, quando necessario, in uno o più progetti o team
3. Valutare con gli stakeholder i risultati del pilota rispetto agli obiettivi di miglioramento
4. Affinare la soluzione sulla base dei risultati e della valutazione del pilota
5. Incorporare i miglioramenti del test nel processo di test standard dell'organizzazione, quando opportuno
6. Monitorare e gestire l'avanzamento rispetto al piano di miglioramento del test
7. Fornire agli stakeholder report di stato sull'implementazione dei miglioramenti del test

P3.3 Gestire la distribuzione

Gestire la distribuzione dei test process improvement e delle nuove tecnologie di testing.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Report di stato della distribuzione

Pratiche Secondarie

1. Coordinare la distribuzione dei test process improvement e delle nuove tecnologie di testing in tutta l'organizzazione e all'interno di progetti e team
2. Allineare la distribuzione alle altre iniziative di miglioramento interne all'organizzazione
3. Condurre la formazione sui test process improvement e sulle nuove tecnologie di testing per progetti, team e altri stakeholder interessati
4. Fornire coaching a progetti e team per supportare la distribuzione dei test process improvement e delle nuove tecnologie di testing
5. Svolgere attività di promozione, sia all'interno sia all'esterno del testing, sui risultati conseguiti, così da mantenere il personale motivato e coinvolto
6. Monitorare e gestire l'avanzamento della distribuzione dei test process improvement e delle nuove tecnologie di testing

Il monitoraggio della distribuzione è tipicamente supportato da valutazioni oggettive di processo. (Fare riferimento all'Area di Processo 3.2 Processo di test e integrazione per maggiori informazioni sulle valutazioni di aderenza al processo.)

7. Confermare che la distribuzione dei test process improvement e delle nuove tecnologie di testing sia completata
8. Documentare e riesaminare con gli stakeholder interessati i risultati della distribuzione dei test process improvement e delle nuove tecnologie di testing, comprese le lezioni apprese

Per maggiori informazioni sulla distribuzione, fare riferimento all'obiettivo G3 "Distribuire il processo di test dell'organizzazione e gli asset del processo di test" dell'Area di Processo 3.3 Processo di test e integrazione.

P3.4 Misurare gli effetti dei miglioramenti

Utilizzare tecniche statistiche e altre tecniche quantitative per misurare l'effetto dei test process improvement e delle nuove tecnologie di testing distribuiti, rispetto alle aspettative di miglioramento (criteri di accettazione), agli obiettivi di business e agli obiettivi di qualità del prodotto e/o di prestazione del test.

Esempi di prodotti di lavoro

1. Misure degli effetti dei miglioramenti del test
2. Report di misurazione degli effetti dei miglioramenti

Pratiche Secondarie

1. Misurare il costo e l'impegno dell'applicazione dei miglioramenti del test
2. Misurare i benefici dei miglioramenti del test
3. Misurare il contributo dei miglioramenti del test al conseguimento degli obiettivi di prestazione del processo di test dell'organizzazione
4. Analizzare il contributo dei miglioramenti del test al conseguimento degli obiettivi di prestazione del processo di test dell'organizzazione e intraprendere azioni correttive quando necessario
5. Registrare i risultati e comunicarli agli stakeholder interessati
6. Archiviare le misure nel repository delle misurazioni del test dell'organizzazione

Allegato A Intelligenza artificiale e TMMi

A.1 Introduzione

Il software testing sta evolvendo rapidamente con l'affermarsi dell'intelligenza artificiale (IA). L'IA può supportare i tester generando automaticamente test case, analizzando grandi quantità di dati di test e individuando più rapidamente difetti o regressioni, rendendo i processi di test più efficienti e intelligenti. Al tempo stesso l'IA introduce nuove sfide, quali garantire l'affidabilità e la trasparenza dei modelli di IA, i rischi di sicurezza, la gestione di potenziali bias nei dati e la necessità che i tester sviluppino nuove competenze. Un aspetto importante è il ruolo del tester nel valutare i risultati prodotti dall'IA generativa (GenAI). I tester devono valutare criticamente se i test case, le analisi o i suggerimenti generati siano corretti, pertinenti e completi. Per farlo in modo efficace è necessario un processo di test maturo e ben definito (ad esempio basato sul TMMi), che i tester devono conoscere a fondo. Se da un lato l'IA può potenziare le attività di testing, dall'altro i processi di test e la competenza umana restano entrambi essenziali per validarne gli esiti e assicurare la qualità.

Prima di trattare in dettaglio la relazione fra IA e TMMi, occorre segnalare un'importante differenza fra "testare i sistemi di IA" e "usare l'IA per il testing". Sono due concetti distinti, entrambi relativi all'applicazione dell'intelligenza artificiale (IA) al dominio del software testing.

Testare i sistemi di IA si riferisce al processo di valutare e validare prestazioni, funzionalità e qualità di applicazioni o sistemi software che incorporano componenti di IA. L'obiettivo principale è assicurare che algoritmi, modelli e funzionalità di IA all'interno di un sistema software funzionino come previsto, producano risultati adeguati e soddisfino gli standard di qualità desiderati. Testare i sistemi di IA comporta una varietà di attività di testing, quali il testing dei dati di input, il testing dei modelli, il testing di integrazione, il testing funzionale, il performance testing, il testing di sicurezza, il testing di conformità e il testing di aspetti etici quali bias ed equità. Si noti che è possibile anche usare l'IA nel testare sistemi basati sull'IA, combinando così i due concetti.

Usare l'IA nel testing comporta l'applicazione di tecniche e strumenti di intelligenza artificiale per potenziare e ottimizzare il processo di software testing stesso (o attività al suo interno). L'obiettivo principale è migliorare efficienza, accuratezza e copertura del testing utilizzando tecnologie di IA per supportare e automatizzare parzialmente varie attività di testing, abilitando al contempo un processo decisionale guidato dai dati. L'IA può inoltre essere applicata nel testing ad attività quali la stima, la previsione dei difetti, l'analisi dei test, la generazione dei test case, la generazione dei dati di test, l'esecuzione dei test e l'analisi dei risultati dei test, fra le altre. L'IA può anche aiutare a prioritizzare i test case sulla base dei rischi e dei dati storici.

In sintesi, "testare i sistemi di IA" riguarda l'assicurare la qualità del software guidato dall'IA, mentre "usare l'IA nel testing" consiste nel far leva sull'IA per migliorare l'efficienza e l'efficacia del processo di testing stesso. Nel contesto di questo documento l'ambito è l'uso dell'IA nel testing e il modo in cui essa può supportare le varie Aree di Processo del TMMi. La TMMi Foundation ha inoltre pubblicato il documento "Testing AI-systems and TMMi" [TMMiAI], che spiega come il modello di miglioramento del test TMMi possa essere utilizzato e applicato con profitto nel testare i sistemi di IA. Le Aree di Processo dei livelli TMMi 2 e 3 e i relativi obiettivi vengono trattati singolarmente. Il documento indica come essi si rapportino al testing dei sistemi di IA e quale forma assumano tipicamente le pratiche.

Nel seguito viene trattata ciascuna delle Aree di Processo del TMMi, organizzate per livello di maturità. Viene indicato se l'IA possa supportare gli obiettivi di miglioramento TMMi dell'Area di Processo e che cosa il supporto di IA/GenAI tipicamente copra e comprenda. In generale è disponibile più supporto per le Aree di Processo del TMMi orientate al test engineering che per quelle organizzative. Sebbene il supporto della GenAI sia presentato per Area di Processo, ciò non implica che possa essere sempre implementato in parallelo. Ad esempio, per la stima del test servono dati storici per poter utilizzare efficacemente la GenAI. Tipicamente, al livello TMMi 2, una grande quantità di dati storici non è ancora disponibile e lo diventa solo ai livelli TMMi superiori. Inoltre, l'applicazione dell'IA a un'Area di Processo del TMMi può comportare che il processo di test stesso debba essere modificato, per consentire un'integrazione fluida e/o per sfruttare meglio le possibilità offerte dagli strumenti di IA. Quando si inizia a usare l'IA a supporto dei processi di test, è essenziale che un'organizzazione disponga di una strategia di adozione e implementazione dell'IA ben definita, per assicurarne il successo. Ciò dovrebbe comprendere la costruzione di conoscenze e competenze approfondite e un approccio al prompt engineering. Poiché la GenAI verrà applicata a diverse Aree di Processo del TMMi, è necessario un approccio coerente, in cui le loro interrelazioni e la tracciabilità siano gestite e monitorate. È inoltre importante che le raccomandazioni e le azioni guidate dall'IA operino all'interno di un framework governato, in cui la validazione con human-in-the-loop, checkpoint di approvazione definiti e meccanismi di auditabilità assicurino che gli output dell'IA siano affidabili, trasparenti e allineati ai requisiti organizzativi e normativi.

Si noti che, data la rapida evoluzione dell'IA, gli esempi forniti nella sezione seguente vanno considerati indicativi anziché completi, definitivi o esaustivi. Nel lavoro di identificazione e definizione del supporto dell'IA alle Aree di Processo del TMMi sono state utilizzate le seguenti fonti: [ISTQB-AI], [ISTQB-GenAI], [Ruigrok] e [Veenendaal25].

Si ricordi che i benefici ottenibili con l'IA si concretizzeranno solo quando il processo sottostante sarà definito e compreso a fondo, e quando le persone coinvolte possiederanno le conoscenze e le competenze per valutare e validare i risultati generati dall'IA.

A.2 Supporto dell'IA alle Aree di Processo del TMMi

Area di Processo TMMi Livello 2	Supporto e applicazione di IA/GenAI
2.1 Politica e strategia di test	G1 Stabilire una politica di test Fornendo la visione del test dell'organizzazione, le dichiarazioni di politica e il contesto di dominio, uniti ad alcuni esempi di politiche di test, l'IA può generare una bozza di politica di test da discutere successivamente all'interno dell'organizzazione. Il documento dovrebbe affrontare anche la politica per l'uso dell'IA nel testing. G2 Stabilire una strategia di test Fornendo all'IA un elenco dei difetti riscontrati sul campo, è possibile riesaminare la strategia di test corrente e far sì che l'IA proponga miglioramenti alla strategia di test organizzativa definita. G3 Stabilire indicatori di performance del test La GenAI può fornire orientamento nella scelta degli indicatori di performance del test appropriati, allineati agli obiettivi di test process improvement fissati

[illegible]

©2026 TMMi Foundation www.tmmi.org 152

Area di Processo TMMi Livello 2	Supporto e applicazione di IA/GenAI
2.4 Progettazione ed esecuzione dei test (continua)	partire dall'insieme dei test case, interpretando i passi di test e traducendoli in codice compatibile con vari framework di test automation, compresi quelli keyword-driven. Si noti che i test case e le correzioni generati dall'IA richiedono un riesame umano prima dell'uso, soprattutto in contesti regolamentati o ad alto rischio. G3 Effettuare l'esecuzione dei test La GenAI può orchestrare una suite di test automation e programmare l'esecuzione dei test case automatizzati, abilitando il testing continuo. Può inoltre analizzare i risultati dei test e confrontarli con gli esiti attesi. Per evitare che le suite di regression test diventino troppo estese, esse dovrebbero essere ottimizzate regolarmente selezionando, prioritizzando e persino arricchendo i test case, così da mantenere una suite efficace ed efficiente. Ad esempio, uno strumento basato sull'IA può ottimizzare la suite di regression test analizzando i risultati dei test precedenti, i difetti correlati e le modifiche recenti al sistema, quali le funzionalità che falliscono di frequente o i test che coprono codice interessato da tali aggiornamenti. Per modifiche minori all'interfaccia utente o alle API, la GenAI può essere utilizzata per adeguare automaticamente i test script ed evitare failure superflue, assicurando che i test script restino stabili nel tempo. La GenAI può supportare l'analisi dei risultati dei test creando sintesi e classificando gli incident riscontrati per severità e priorità. Può inoltre aiutare nella compilazione automatica di report di incident completi, comprensivi di test log, screenshot e dati dell'ambiente di test. G4 Gestire gli incident di test fino alla chiusura A supporto del reporting degli incident e della loro gestione fino alla chiusura, l'IA può essere utilizzata per categorizzare gli incident, analizzare il testo dei report di incident ed estrarne informazioni, quali l'area di funzionalità interessata. I modelli di IA possono anche suggerire quali sviluppatori siano più adatti a correggere determinati difetti, sulla base del contenuto del difetto e delle assegnazioni precedenti.
2.5 Ambiente di test	G1 Sviluppare i requisiti dell'ambiente di test La GenAI può supportare l'elicitazione e la definizione dei requisiti degli ambienti di test software e dei dati di test, analizzando sistemi esistenti, documentazione e input forniti dagli utenti — quali email e verbali di riunione — per suggerire configurazioni, dipendenze e scenari di dati necessari. Può aiutare a individuare le lacune e a tradurre esigenze di alto livello in requisiti di dettaglio. La GenAI può essere utilizzata anche per uniformare il linguaggio, far rispettare l'uso dei template ed eliminare formulazioni vaghe e complesse. G2 Effettuare l'implementazione dell'ambiente di test

Area di Processo TMMi Livello 2	Supporto e applicazione di IA/GenAI
	La GenAI può supportare la creazione di script Infrastructure-as-Code oppure l'analisi di script esistenti per suggerirne miglioramenti. La GenAI può generare insiemi di dati di test, impostare valori limite e creare diverse combinazioni di dati di test. I requisiti normativi impongono spesso l'uso di dati di test anonimizzati o sintetici. La GenAI può supportare efficacemente il processo di anonimizzazione e può inoltre generare dati di test sintetici molto simili ai dati di produzione, compresi casi limite e condizioni di test diversificate. G3 Gestire e controllare gli ambienti di test La GenAI può valutare come vengono utilizzati gli ambienti di test e adeguarne automaticamente la configurazione al superamento delle soglie di prestazione. La GenAI può inoltre ottimizzare l'utilizzo degli ambienti di test sulla base dei dati storici e correnti di progetto.
2.6 Implementazione e consolidamento delle prassi	G3 Gestire le configurazioni L'IA e la GenAI possono potenziare la gestione della configurazione automatizzando la creazione delle configurazioni, supportando la diagnosi dei problemi, prevedendo l'impatto delle modifiche e generando documentazione. Funzionano al meglio come strato intelligente sopra gli strumenti esistenti, migliorando efficienza e accuratezza.

Tabella A.1: Aree di Processo del livello TMMi 2 e supporto dell'IA

Area di Processo TMMi Livello 3	Supporto e applicazione di IA/GenAI
3.1 Organizzazione del test	G4 Determinare, pianificare e implementare i test process improvement La GenAI può proporre test process improvement che affrontino problemi comuni a più progetti e team, sulla base di un'analisi dei report di assessment del test, dei test completion report e dei dati delle retrospettive.
3.2 Programma di formazione sul testing	G1 Stabilire la capacità di formazione sul test e il piano di formazione sul test dell'organizzazione Analizzando descrizioni di ruolo, percorsi di carriera nel test, piani personali di sviluppo, piani di distribuzione e registrazioni storiche della formazione, la GenAI può produrre una bozza di piano di formazione sul test dell'organizzazione per il periodo successivo.
3.3 Processo di test e integrazione	G3 Distribuire il processo di test dell'organizzazione e gli asset del processo di test La GenAI può supportare la distribuzione della documentazione di test per ciascun processo di test dell'organizzazione. Ad esempio, uno script GenAI può generare bozze di test completion report, mettendo in evidenza successi e lezioni apprese.

Area di Processo TMMi Livello 3	Supporto e applicazione di IA/GenAI
3.4 Testing non-funzionale ¹	Performance testing L'IA può analizzare il comportamento reale degli utenti per progettare scenari di performance testing e load testing più realistici. Può creare e aggiornare gli script di performance in base alle modifiche dell'applicazione, riducendo così l'impegno di scripting manuale. L'IA può inoltre analizzare le metriche di prestazione in tempo reale, individuando comportamenti anomali e colli di bottiglia. Testing di usabilità I modelli di IA possono essere applicati per valutare la qualità delle interfacce utente, con approcci quali le euristiche e l'apprendimento supervisionato. Gli strumenti costruiti su questi modelli possono individuare elementi renderizzati in modo errato, identificare oggetti inaccessibili o difficilmente percepibili e far emergere una serie di altri problemi dell'interfaccia utente. La computer vision basata sull'IA può essere utilizzata per confrontare immagini (ad esempio screenshot) e individuare modifiche non intenzionali a layout, dimensione, posizione, colore, font o altri attributi visibili degli oggetti. I risultati di questi confronti possono essere utilizzati per verificare che le modifiche all'oggetto di test non abbiano compromesso l'interfaccia utente. Testing di sicurezza L'IA nel testing di sicurezza può automatizzare l'individuazione delle vulnerabilità, potenziare il threat modelling e applicare analisi predittive per identificare i rischi in modo più rapido e accurato. Viene utilizzata per affrontare rischi quali prompt injection, data poisoning e accessi non autorizzati. Fra gli approcci principali rientrano l'uso dell'IA per il penetration testing automatizzato e l'analisi dei pattern di codice alla ricerca di vulnerabilità.
3.5 Peer review	G2 Effettuare le peer review Con la GenAI è possibile riesaminare a fini di verifica ogni tipo di documento e di codice software. In particolare quando vengono forniti documenti di origine, regole, standard, checklist ed elenchi dei difetti di review precedenti, la GenAI può produrre un esito di review di alta qualità.

Tabella A.2: Aree di Processo del livello TMMi 3 e supporto dell'IA

Area di Processo TMMi Livello 4	Supporto e applicazione di IA/GenAI
4.1 Misurazione dei test	G1 Definire gli obiettivi di misurazione del test La GenAI può fornire orientamento nella scelta delle misure di test appropriate, allineate agli obiettivi di misurazione del test, e può fornirne le definizioni

¹ Per l'Area di Processo 3.4 Testing non-funzionale, le opzioni di supporto dell'IA/GenAI sono elencate per caratteristica di qualità non-funzionale anziché per obiettivo. Questa scelta consente di fornire una panoramica più chiara e di facilitare la comprensione dell'utilizzo dell'IA nel testing non-funzionale.

Area di Processo TMMi Livello 4	Supporto e applicazione di IA/GenAI
	operative. Successivamente, mediante script, può supportare la raccolta dei dati e calcolare le misure di test. G2 Fornire i risultati delle misurazioni del test L'IA può sintetizzare e analizzare in parte i dati delle misurazioni del test, valutarli rispetto agli obiettivi e creare report e grafici.
4.2 Valutazione della qualità del prodotto	G1 Stabilire obiettivi quantitativi di progetto per la qualità del prodotto La GenAI può fornire orientamento nella scelta delle misure di qualità del prodotto appropriate, allineate agli obiettivi di qualità del prodotto dei progetti. Può inoltre fornire le definizioni operative delle misure di qualità del prodotto selezionate. Successivamente, mediante script, può supportare la raccolta dei dati e calcolare le misure di qualità del prodotto. G2 Gestire l'avanzamento verso il raggiungimento degli obiettivi di qualità del prodotto del progetto L'IA può sintetizzare e analizzare in parte i dati di qualità del prodotto e creare report e grafici. Confrontando i dati di qualità del prodotto con i relativi obiettivi e criteri, può attivare segnalazioni per le azioni di controllo. L'IA può supportare una visibilità in tempo reale sullo stato della qualità del prodotto. Integrando le capacità dell'IA nel testing e nella misurazione, funzionali e non funzionali, è possibile ottenere una visione complessiva della qualità del prodotto, abilitando una valutazione olistica della stessa.

Tabella A.3: Aree di Processo del livello TMMi 4 e supporto dell'IA

Area di Processo TMMi Livello 5	Supporto e applicazione di IA/GenAI
5.1 Prevenzione dei difetti	G1 Determinare le root cause e le cause comuni dei difetti L'IA può essere utilizzata per categorizzare e raggruppare i difetti segnalati, analizzando il testo dei defect report ed estraendone i temi, quali l'area di funzionalità interessata. I modelli di IA addestrati sui difetti più critici possono aiutare a individuare quelli con maggiore probabilità di causare failure di sistema, così da prioritizzarli per l'analisi causale. Inoltre l'IA può analizzare grandi quantità di difetti per individuare pattern e root cause ricorrenti.
5.1 Prevenzione dei difetti (continua)	G2 Definire azioni per eliminare sistematicamente le root cause dei difetti La GenAI può supportare questo obiettivo raggruppando automaticamente le root cause comuni (ad esempio per fase del ciclo di vita o per tecnologia) e raccomandando tipi di soluzione mirati, quali modifiche di processo, esigenze formative o miglioramenti della strategia di test. Può inoltre suggerire soluzioni basate sulle best practice consolidate del settore.
5.2 Controllo della qualità	G1 Stabilire un processo controllato statisticamente La GenAI può definire obiettivi e misure di prestazione significativi sulla base dei dati storici di progetto e dei benchmark di settore, e generare baseline a partire

Area di Processo TMMi Livello 5	Supporto e applicazione di IA/GenAI
	dai risultati dei test passati. Può analizzare con continuità i dati di esecuzione dei test per individuare pattern, tendenze e fonti di variazione. Inoltre la GenAI può abilitare il monitoraggio in tempo reale mediante dashboard e sintesi narrative, confrontando le prestazioni correnti con gli obiettivi e mettendo in evidenza rischi e scostamenti. G2 Eseguire il testing utilizzando tecniche statistiche Sulla base dei dati di produzione e di utilizzo, la GenAI può derivare profili operativi realistici che riflettano il modo in cui i sistemi vengono effettivamente usati. Può generare test case statisticamente rappresentativi e basati sui rischi, allineati a tali profili, assicurando una copertura efficiente degli scenari ad alta probabilità e ad alto impatto. Durante l'esecuzione la GenAI può analizzare i risultati dei test in tempo reale, applicare modelli statistici per valutare l'affidabilità e i tassi di individuazione dei difetti e fornire raccomandazioni sulla decisione di interruzione del testing. Si noti che i profili operativi generati dall'IA richiedono una validazione umana rispetto all'utilizzo reale in produzione prima di essere impiegati a fini decisionali.
5.3 Ottimizzazione del processo di test	G1 Selezionare i test process improvement L'IA può supportare l'ottimizzazione predittiva individuando future opportunità di miglioramento del test e raccomandando azioni proattive prima che i problemi si manifestino. G3 Implementare e distribuire i miglioramenti del test La GenAI può assistere nell'analisi degli effetti dei miglioramenti del test. Sulla base di tale analisi può supportare le decisioni sul proseguire, adattare o potenziare le iniziative di miglioramento del test.

Tabella A.4: Aree di Processo del livello TMMi 5 e supporto dell'IA

Allegato B Mappatura del Quality Engineering

Il quality engineering è costituito da un gran numero di attività correlate. Queste attività possono essere raggruppate in temi organizzativi e temi esecutivi [Marcelis]. I temi organizzativi coprono le attività a livello di organizzazione e la gestione della quality assurance e del quality control, ad esempio il testing. I temi esecutivi coprono l'esecuzione delle attività di quality assurance e quality control in un progetto o in un team.

Nel seguito viene fornita una mappatura dai temi del quality engineering alle Aree di Processo e agli obiettivi di miglioramento del TMMi. La conclusione è che il TMMi copre da ampiamente a completamente tutti i temi del quality engineering. Solo i temi strumenti e test automation non sono coperti dal TMMi. Entrambi fanno parte della dimensione tecnologica del framework People, Process and Technology (PPT) (si veda il paragrafo 1.4.3) e, come tali, non sono destinati a essere coperti dal TMMi, che è ovviamente un modello *di* processo.

Tema organizzativo del quality engineering	Area di Processo TMMi
Politica di qualità e di test	2.1 Politica e strategia di test
Responsabilità e ruoli	3.1 Organizzazione del test; nell'ambito di G2 vengono sviluppate descrizioni di ruolo con le relative responsabilità per le varie funzioni. 3.2 Programma di formazione sul testing; assicura la formazione per le conoscenze e competenze richieste.
Monitoraggio e controllo	2.3 Monitoraggio e controllo dei test
Gestione delle anomalie	2.4 Progettazione ed esecuzione dei test; G4 copre la gestione degli incidenti.
Reporting e segnalazione	2.3 Monitoraggio e controllo dei test; il reporting e la comunicazione agli stakeholder fanno parte del monitoraggio e controllo.
Stima	2.2 Pianificazione dei test; G3 copre la stima del test.
Pianificazione	2.2 Pianificazione dei test; G4 copre la pianificazione complessiva dei test e la definizione di un test plan. 2.4 Progettazione ed esecuzione dei test (TDE); G2 copre la definizione di uno scheduling dettagliato per l'esecuzione dei test.
Infrastruttura	2.5 Ambiente di test
Strumenti	Gli strumenti fanno parte della dimensione tecnologica del framework di miglioramento PPT e, come tali, non sono coperti dal modello TMMi. 3.2 Programma di formazione sul testing; copre la formazione per acquisire le competenze necessarie a usare e applicare gli strumenti.
Metriche	4.1 Misurazione dei test
Miglioramento continuo	3.1 Organizzazione del test; G4 copre l'identificazione delle opportunità di miglioramento sulla base degli assessment e delle lezioni apprese nella pratica, e la loro implementazione. 5.3 Ottimizzazione del processo di test; il miglioramento continuo è il tema centrale del livello TMMi 5 ed è coperto dall'Ottimizzazione del processo di test.

Tabella B.1: Temi organizzativi del quality engineering e Aree di Processo del TMMi

Tema esecutivo del quality engineering	Area di Processo TMMi
Analisi dei rischi di qualità e strategia di test	2.1 Politica e strategia di test; G2 copre un'analisi generica dei rischi di prodotto e la strategia di test a livello organizzativo. 2.2 Pianificazione dei test; G2 copre l'analisi dei rischi di prodotto e G3 la definizione di un approccio del test (entrambi a livello di progetto o di team)
Criteri di accettazione	2.2 Pianificazione dei test; i criteri di uscita (detti anche definition-of-done) vengono definiti nell'ambito dell'approccio del test. 2.3 Monitoraggio e controllo dei test; il monitoraggio dei criteri di uscita è coperto da G2.
Misure di qualità	3.3 Processo di test e integrazione supporta la standardizzazione (con G1) e lo shift-left del testing (con G2). Inoltre 5.1 Prevenzione dei difetti e 5.2 Controllo della qualità sono Aree di Processo che mirano a costruire la qualità fin dall'inizio. Sono esempi di misure di qualità preventive presenti nel TMMi. 2.4 Progettazione ed esecuzione dei test, 3.4 Peer review e 3.5 Testing non-funzionale coprono congiuntamente le misure di qualità rilevative 2.4 Progettazione ed esecuzione dei test copre l'indagine sugli incident e la loro gestione fino alla chiusura. Le misure di qualità correttive, quali il refactoring del codice e i problemi corretti dai software engineer, non sono affrontate all'interno del TMMi.
Riesame	3.5 Peer review
Progettazione dei test	2.4 Progettazione ed esecuzione dei test
Gestione dei dati di test	2.5 Ambiente di test; G3 copre la gestione dei dati di test.
Test automation	La test automation fa parte della dimensione tecnologica del framework di miglioramento PPT e, come tale, non è coperta dal modello TMMi. 3.2 Programma di formazione sul testing; copre la formazione per acquisire le competenze corrette a usare e applicare gli strumenti.
Esecuzione dei test	2.4 Progettazione ed esecuzione dei test
Indagare e valutare l'esito	2.4 Progettazione ed esecuzione dei test; G3 copre il confronto fra risultati effettivi e attesi e il reporting degli incident di test, mentre G4 tratta l'ulteriore indagine sull'incident e la sua gestione fino alla chiusura

Tabella B.2: Temi esecutivi del quality engineering e Aree di Processo del TMMi

Allegato C Il processo di miglioramento

C.1 Introduzione

Il TMMi è in primo luogo un elenco di best practice e, a vari livelli, un modello di riferimento utilizzabile per il test process improvement. Il TMMi non fornisce un approccio al change management e al processo di miglioramento in un'organizzazione. Per supportare l'implementazione di modelli quali il CMMI, il Software Engineering Institute (SEI) ha sviluppato un processo di change management: IDEAL [IDEAL]. Questo modello si è dimostrato molto utile anche nell'implementazione del TMMi. IDEAL offre uno standard di riferimento ampio e pratico per il cambiamento di processo, compreso ciò che occorre fare nell'implementare i miglioramenti TMMi. Il modello IDEAL è un ciclo di miglioramento in cinque fasi, come illustrato di seguito nella tabella C.1:

Sigla	Fase	Obiettivo
I	Avvio (Initiating)	Stabilire l'infrastruttura iniziale di miglioramento per un processo di miglioramento efficace.
D	Diagnosi (Diagnosing)	Determinare lo stato attuale dell'organizzazione rispetto a ciò che essa vuole conseguire.
E	Definizione (Establishing)	Pianificare e specificare come verrà realizzata la situazione prescelta.
A	Attuazione (Acting)	Eseguire il piano.
L	Apprendimento (Learning)	Apprendere dall'esperienza e migliorare la capacità di implementare i cambiamenti.

Tabella C.1: Il ciclo di miglioramento IDEAL in cinque fasi

Le organizzazioni sono libere di scegliere qualsiasi approccio di miglioramento per l'implementazione del TMMi. Oltre a IDEAL sono disponibili diversi altri modelli. In generale, tutti i modelli di implementazione del miglioramento si basano sul ciclo Plan-Do-Check-Act di Edward Deming. Il ciclo di Deming inizia con la stesura di un piano che determina gli obiettivi di miglioramento e il modo in cui verranno conseguiti (Plan). I miglioramenti vengono poi implementati (Do) e si determina se i benefici pianificati siano stati conseguiti (Check). Sulla base dei risultati di questa valutazione vengono intraprese ulteriori azioni, secondo quanto necessario (Act).

Lungo tutto il processo di cambiamento e miglioramento, la comunicazione con gli stakeholder è della massima importanza. La comunicazione è uno dei pilastri principali del change management, perché aiuta ad assicurare che gli stakeholder comprendano il cambiamento, perché stia avvenendo e come li riguarderà. Una comunicazione efficace riduce le resistenze, costruisce fiducia e allinea tutti agli obiettivi del cambiamento. Questo allegato fornisce una panoramica delle fasi e delle attività del processo di miglioramento IDEAL.

C.2 Il processo di miglioramento

Le fasi e le attività principali di un programma di miglioramento conforme a IDEAL sono illustrate nella figura C.1 e descritte di seguito.

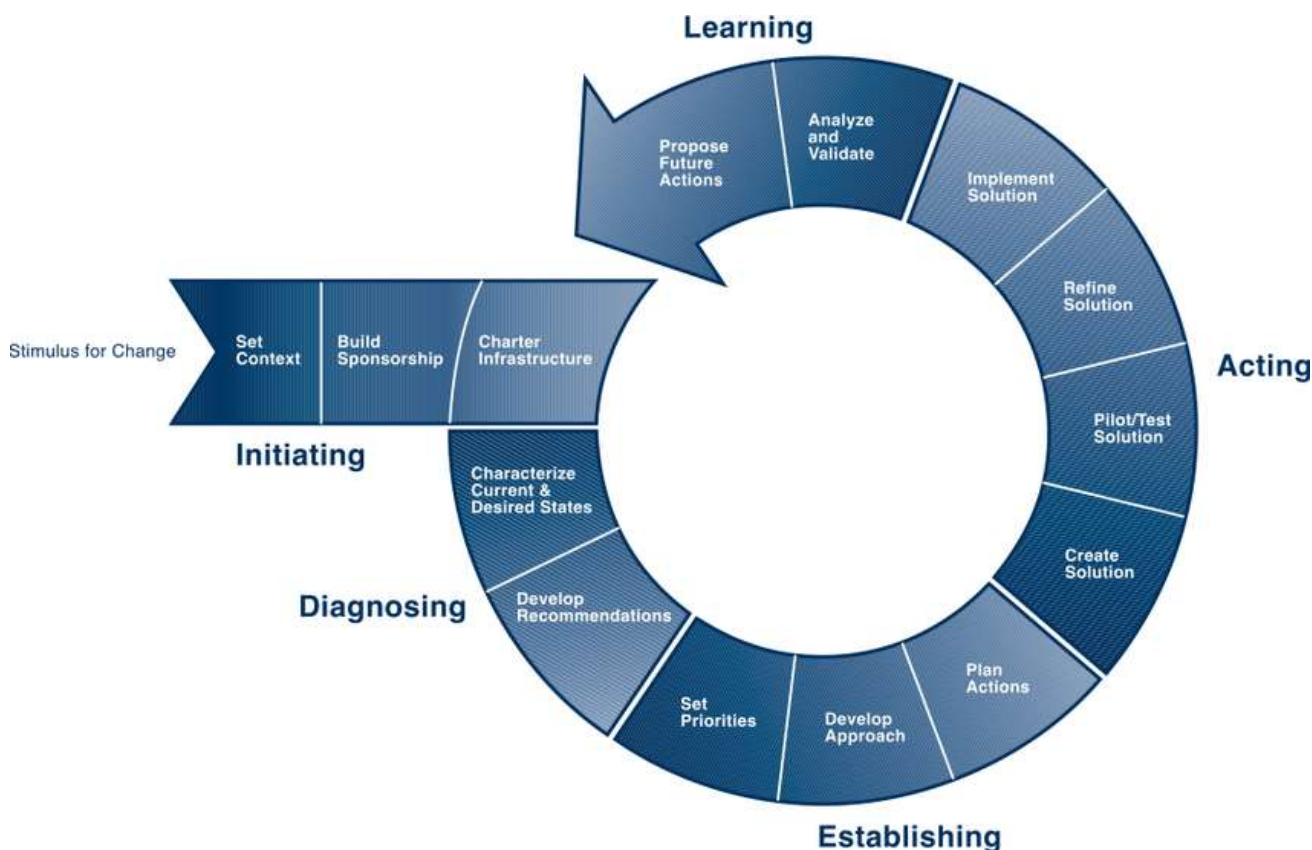


Figura C.1: Fasi di un programma di miglioramento conforme a IDEAL [IDEAL]

C.2.1 I – La fase di avvio (Initiating)

Nella fase di Avvio viene stabilita l'infrastruttura per un processo efficace di change management e miglioramento. Vengono definiti gli obiettivi e i risultati attesi rispetto al cambiamento e ciò che ciascuna delle parti coinvolte deve apportare. Gli obiettivi di un'implementazione TMMi devono essere in linea con gli obiettivi di business e di qualità dell'organizzazione. In questa fase gli obiettivi non possono sempre essere formulati in modo SMART (Specifici, Misurabili, Raggiungibili, Realistici e Temporizzati), motivo per cui vengono specificati più in dettaglio nella fase di Definizione. In questa fase l'impegno del management richiede un'attenzione esplicita. La fase di Avvio è composta dalle seguenti attività:

- Individuare lo stimolo al cambiamento (Identify Stimulus for Change)
- Definire il contesto (Set Context)
- Costruire la sponsorship (Build Sponsorship)
- Definire il mandato dell'infrastruttura (Charter Infrastructure).

Individuare lo stimolo al cambiamento (Identify Stimulus for Change)

Prima di avviare il processo di miglioramento e cambiamento, l'organizzazione deve rendersi conto che il cambiamento è necessario. Ciò può essere stimolato, ad esempio, dall'insoddisfazione per i risultati del testing

attuale, da incidenti inattesi, da un'iniziativa del senior management, dall'esito di un benchmark, da un assessment TMMi, da una richiesta dei clienti, dalle tendenze di mercato o da informazioni tratte da un repository interno delle misurazioni. Il cambiamento proposto deve contribuire al successo dell'organizzazione e integrare gli obiettivi di qualità e di business esistenti. La misura in cui il cambiamento è coerente con gli obiettivi di business ne determina in larga parte il tasso di successo.

Definire il contesto (Set Context)

Il management deve determinare in che modo l'iniziativa di cambiamento si inserisca nella strategia di qualità e di business. Quali specifici obiettivi di business verranno realizzati o supportati dall'implementazione del TMMi? In che modo i progetti in corso saranno influenzati dal miglioramento? Quali risultati devono essere prodotti, ad esempio in termini di riduzione di difetti e incidenti, o di accorciamento del lead time per l'esecuzione dei test? Nel corso del progetto di miglioramento il contesto e gli effetti diventeranno più concreti, ma è importante essere il più chiari possibile fin dalle fasi iniziali.

Costruire la sponsorship (Build Sponsorship)

Ottenere il sostegno dei manager responsabili e costruire la sponsorship è estremamente importante nei progetti di miglioramento. Ciò riguarda la sponsorship del management IT e del management di business, perché questi stakeholder saranno influenzati dal cambiamento. La sponsorship è importante durante l'intero progetto ma, a causa dell'incertezza generata dai cambiamenti, il sostegno attivo all'inizio del progetto è particolarmente importante. Sostenere il programma di miglioramento è una parte importante della sponsorship, ma la sponsorship comprende anche la partecipazione attiva o la promozione del progetto quando emergono resistenze.

Definire il mandato dell'infrastruttura (Charter Infrastructure)

Come attività conclusiva della fase di Avvio si determina il modo in cui il progetto di cambiamento verrà eseguito, predisponendo un'infrastruttura a questo scopo. L'infrastruttura deve essere descritta, comprese responsabilità e qualifiche. Di norma l'infrastruttura sarà composta da un comitato di progetto che guida più team di miglioramento. Il comitato di progetto è composto dallo sponsor, eventualmente dagli sponsor di altri progetti di miglioramento e dal responsabile del programma di miglioramento. Può essere presente anche un esperto TMMi (esterno). Il comitato di progetto è responsabile in ultima istanza del programma di miglioramento e concorda piani, milestone e risultati da conseguire. Ha potere decisionale ed è il livello di escalation più alto.

C.2.2 D – La fase di diagnosi (Diagnosing)

Nella fase di Diagnosi si determina dove si collochi l'organizzazione rispetto a ciò che vuole conseguire. A questo scopo vengono condotti assessment nei quali si determina la conformità al framework di riferimento, ad esempio il TMMi. Viene determinato lo stato attuale dell'organizzazione e viene formulato con chiarezza lo stato futuro desiderato. La fase di Diagnosi è composta dalle seguenti attività:

- Caratterizzare lo stato attuale e quello desiderato (Characterize Current and Desired States)
- Elaborare le raccomandazioni (Develop Recommendations)

Caratterizzare lo stato attuale e quello desiderato

Il TMMi può essere utilizzato per definire lo stato attuale e quello desiderato dei processi di test. Per determinare lo stato attuale viene condotto un assessment, formale o informale. L'assessment utilizza gli obiettivi e le pratiche come checklist per determinare il livello di conformità alle Aree di Processo. Lo stato desiderato deve essere allineato allo stimolo al cambiamento individuato nella fase di Avvio e deve essere raggiungibile per l'organizzazione.

Elaborare le raccomandazioni

Le raccomandazioni suggeriscono come procedere con le attività di miglioramento proposte. Quale Area di Processo del TMMi verrà implementata per prima? Quale parte di un'Area di Processo verrà affrontata e in che modo? Le raccomandazioni vengono formulate sotto la guida di esperti TMMi interni o esterni nella specifica Area di Processo.

C.2.3 E – La fase di definizione (Establishing)

In questa fase viene sviluppato un piano dettagliato di implementazione del TMMi per attuare le raccomandazioni. Gli obiettivi di miglioramento definiti nella fase di Avvio vengono elaborati e dettagliati. Le raccomandazioni vengono prioritizzate tenendo conto di fattori quali le risorse disponibili, la visibilità, le resistenze probabili e il contributo agli obiettivi di business. La fase di Definizione è composta dalle seguenti attività:

- Definire le priorità (Set Priorities)
- Elaborare l'approccio (Develop Approach)
- Pianificare le azioni (Plan Actions).

Definire le priorità

La prima attività di questa fase è definire le priorità delle raccomandazioni e delle azioni di miglioramento da eseguire. Una volta definite le priorità, si determina quali Aree di Processo e quali obiettivi di miglioramento vadano implementati per primi.

Elaborare l'approccio (Develop Approach)

Utilizzando le raccomandazioni e le priorità viene elaborato un approccio per conseguire la situazione desiderata, ad esempio un livello TMMi, e vengono stimate le risorse necessarie a conseguire tale situazione. L'approccio affronterà tipicamente la formazione, il coaching, lo sviluppo delle descrizioni di processo ed eventualmente la selezione degli strumenti. Terrà inoltre conto di fattori quali conoscenze ed esperienza, resistenze attese, senso di urgenza e cultura dell'organizzazione.

Pianificare le azioni

Una volta definito l'approccio è possibile determinare le corrispondenti azioni di dettaglio. Insieme alle informazioni provenienti dalle attività precedenti, esse vengono raccolte in un piano. Il piano comprenderà attività, scheduling, milestone, punti di decisione, risorse, responsabilità, misurazioni, meccanismi di monitoraggio, rischi di progetto e strategia di implementazione.

C.2.4 A – La fase di attuazione (Acting)

Questa fase riguarda le attività concrete: è qui che si agisce. Il piano viene ora eseguito. Le raccomandazioni vengono specificate in dettaglio e implementate. Ovviamente questa fase assorbe la maggior parte dell'impegno: mentre lo sviluppo della soluzione occupa circa il 30% dell'impegno totale, la sua implementazione arriva a circa il 70% [Veenendaal and Cannegieter]. La fase di Attuazione è composta dalle seguenti attività:

- Creare la soluzione (Create Solution)
- Sperimentare e testare la soluzione (Pilot/Test Solution)
- Affinare la soluzione (Refine Solution)
- Implementare la soluzione (Implement Solution).

Creare la soluzione

La fase di Attuazione inizia con lo sviluppo di soluzioni che affrontino i problemi e le raccomandazioni delineati. Le soluzioni dovrebbero soddisfare le finalità e le pratiche del TMMi e contribuire al conseguimento della situazione desiderata. Le soluzioni possono comprendere lo sviluppo di processi e template, l'acquisizione di strumenti, l'acquisizione di conoscenze e competenze (formazione), la messa a disposizione di informazioni e di supporto. Le soluzioni vengono spesso sviluppate da team di miglioramento, preferibilmente con il coinvolgimento dei tester, e possono includere anche un consulente TMMi.

Sperimentare e testare la soluzione

Seguendo il consiglio di Tom Gilb, "Se non sai quello che stai facendo, non farlo su larga scala", la soluzione creata dovrebbe essere prima testata in uno o più progetti o team. Talvolta solo l'esperienza pratica può rivelare l'effetto di una soluzione. Nei pilota vengono di norma designati uno o più progetti o team di prova, nei quali i miglioramenti vengono implementati e valutati prima che altri progetti li adottino.

Affinare la soluzione

Sulla base dei risultati del pilota, la soluzione verrà adattata e migliorata. Possono essere necessarie più iterazioni del processo pilota per arrivare a una soluzione soddisfacente che funzioni per tutti i progetti o team. Una soluzione dovrebbe essere "sufficientemente buona". Attendere una soluzione perfetta può ritardare inutilmente l'implementazione.

Implementare la soluzione

Una volta pronte, le soluzioni possono essere implementate in tutta l'organizzazione (di test), nei progetti e nei team. È questa l'attività che di norma suscita le maggiori resistenze. Nell'ambito dell'implementazione si svolge la formazione. La formazione è una parte critica dell'implementazione, perché prepara le persone ad adattarsi ai nuovi processi, strumenti o comportamenti richiesti. Possono essere applicati diversi approcci di implementazione, quali:

- Big bang - tutte le modifiche vengono implementate contemporaneamente
- Un progetto/team alla volta - in ciascun progetto o team la modifica viene implementata in un momento stabilito
- Just in time - le modifiche vengono implementate nel momento in cui il processo viene eseguito all'interno del progetto o del team.

Nessun approccio di implementazione è sempre migliore di un altro. L'approccio da selezionare dovrebbe basarsi sulla natura del miglioramento e sul contesto organizzativo. Per un cambiamento rilevante, l'implementazione può richiedere tempo, risorse, impegno e attenzione da parte del management in misura sostanziale.

C.2.5 L – La fase di apprendimento (Learning)

La fase di Apprendimento completa il ciclo di miglioramento. Uno degli obiettivi del modello IDEAL è migliorare con continuità la capacità di implementare il cambiamento. Nella fase di Learning viene riesaminata l'intera esperienza IDEAL, per determinare che cosa sia stato realizzato, se gli obiettivi previsti siano stati conseguiti e come l'organizzazione possa implementare i cambiamenti futuri in modo più efficace ed efficiente. La fase di Apprendimento è composta dalle seguenti attività:

- Analizzare e validare (Analyze and Validate)
- Proporre le azioni future (Propose Future Actions).

Analizzare e validare (Analyze and Validate)

Questa attività mira a rispondere a diverse domande, quali:

- Come è andato il programma di miglioramento?
- Che cosa è stato realizzato; gli obiettivi iniziali sono stati conseguiti?
- Che cosa ha funzionato bene?
- Che cosa si sarebbe potuto fare in modo più efficiente o efficace?

Utilizzando queste domande come guida, le lezioni apprese vengono raccolte, analizzate, sintetizzate e documentate.

Proporre le azioni future (Propose Future Actions)

Sulla base delle attività precedenti vengono formulate raccomandazioni, intese a migliorare i programmi di miglioramento futuri. Tali raccomandazioni vengono sottoposte al management IT e al management di business perché ne tengano conto.

Allegato D Pratiche del Livello 1 TMMi

Nel seguito sono elencate e brevemente descritte alcune pratiche di testing tipicamente svolte dalle organizzazioni di livello TMMi 1 che sono già “in cammino”. Questo insieme esemplificativo di pratiche di testing di livello TMMi 1 può essere utilizzato anche come checklist iniziale dalle organizzazioni che devono ancora avviare il proprio percorso di miglioramento del test. Le pratiche sono organizzate per Area di Processo del livello TMMi 2 corrispondente.

Politica e strategia di test

- Il senior management definisce gli obiettivi del test.
- I livelli di test sono identificati, ma tipicamente non sono definiti e allineati in modo approfondito.
- Per ciascuno dei livelli di test identificati è assegnato un certo livello di responsabilità.

Pianificazione dei test

- Il project management individua ciò che è importante testare e stabilisce l’approccio.
- Vengono sviluppate stime di test di alto livello, tipicamente con un approccio top-down, per svolgere il lavoro di test.
- Il piano di progetto comprenderà il lead time e l’impegno allocati per la fase di esecuzione dei test.
- Viene sviluppato un elenco dei compiti di esecuzione dei test e vengono assegnate le persone a tali compiti.
- I rischi di progetto associati al lavoro di test vengono identificati e registrati.
- In modo specifico in un contesto Agile/DevOps:
 - o La stima delle user story si concentra principalmente sull’impegno di sviluppo necessario.
 - o I criteri di definition-of-done sono definiti, ma tipicamente di alto livello e non misurabili.
 - o La task board ha una colonna per l’esecuzione dei test.

Monitoraggio e controllo dei test

- Il completamento dei compiti di test viene registrato.
- Il monitoraggio dell’avanzamento del test viene svolto sulla base dei test eseguiti e completati.
- Il monitoraggio della qualità del prodotto viene svolto sulla base degli incident riscontrati e del loro stato.
- In un contesto non Agile/DevOps è disponibile un elenco degli incident riscontrati, con la relativa criticità e il relativo stato.
- I problemi di avanzamento del test o di qualità del prodotto vengono individuati e gestiti fino alla chiusura.

Progettazione ed esecuzione dei test

- I test case vengono sviluppati, ma tipicamente senza chiari obiettivi del test e senza tracciabilità rispetto ai requisiti.
- I test vengono eseguiti per verificare se i requisiti siano stati implementati.
- L’esecuzione dei test viene svolta in funzione della disponibilità di risorse.
- Gli incident riscontrati vengono registrati e risolti, ma tipicamente non si utilizza un template per documentarli.
- I risultati dei test vengono registrati e comunicati.
- Viene svolto uno user acceptance test per validare che la soluzione funzioni come previsto.
- Il regression testing viene svolto dopo le modifiche, ma tipicamente non su base quotidiana.

Ambiente di test

- Esiste un ambiente di test per ciascun sistema sottoposto a test.
- La disponibilità degli ambienti di test è condivisa fra progetti e team.
- Un insieme rappresentativo di dati di test simili a quelli di produzione è tipicamente assente.
- Gli aggiornamenti dell'ambiente di test avvengono, ma tipicamente senza uno scheduling definito e senza un'adeguata comunicazione.

Implementazione e consolidamento delle prassi

- Il senior management decide che il miglioramento del test è importante.
- Sui prodotti di lavoro del test viene svolto il controllo delle versioni.

Glossario

affidabilità	Grado in cui un sistema, un prodotto o un componente svolge le funzioni specificate in condizioni specificate e per un periodo di tempo specificato. [ISO 25010]
ambiente di test	Strutture, hardware, software, firmware, procedure e documentazione destinati o utilizzati per svolgere il testing del software. [ISO 29119-1]
analisi dei valori limite	Una tecnica di test black-box in cui i test case sono progettati sulla base dei valori limite.
analisi del rischio	Il processo di valutazione dei rischi identificati per stimarne l'impatto e la probabilità di accadimento.
analisi statica	Analisi di artefatti software, ad esempio requisiti o codice, svolta senza l'esecuzione di tali artefatti.
approccio del test	L'implementazione della strategia di test per uno specifico progetto o team. Comprende tipicamente le decisioni assunte considerando l'obiettivo del progetto (di test) e la valutazione dei rischi svolta, i punti di partenza relativi al processo di test, le tecniche di progettazione dei test da applicare, i criteri di uscita e i tipi di test da svolgere.
Area di Processo del test	Un raggruppamento di pratiche di test correlate in un'area che, se implementate collettivamente, soddisfano un insieme di obiettivi considerati importanti per realizzare miglioramenti del test in quell'area.
assessment del processo di test	Una valutazione disciplinata dei processi di test di un'organizzazione rispetto a un modello di riferimento.
audit	Un esame indipendente di un prodotto di lavoro o di un processo, svolto da una terza parte per valutarne la conformità a specifiche, standard, accordi contrattuali o altri criteri.
base di test	Complesso di conoscenze utilizzato come base per la progettazione dei test e dei test case. [ISO 29119-1]
baseline di prestazione del processo di test	Una registrazione e descrizione delle prestazioni storiche del processo di test risultanti dal seguire un processo definito, che può comprendere la tendenza centrale (ad esempio media, mediana, moda) e la variazione, e che riflette il modo in cui il processo di test viene eseguito.
best practice	Un metodo superiore o una pratica innovativa che contribuisce al miglioramento delle prestazioni di un'organizzazione in un dato contesto, di norma riconosciuta come "migliore" da altre organizzazioni analoghe.
campionamento	Una pratica statistica che riguarda la selezione di un sottoinsieme non distorto o casuale di singole osservazioni all'interno di una popolazione di individui, intesa a produrre una qualche conoscenza sulla popolazione considerata nel suo complesso.
Capability Maturity Model Integration(CMMI)	Un modello integrato di best practice che consente alle aziende di migliorare le proprie prestazioni migliorando i propri processi. Il CMMI fornisce un framework di best practice per costruire, migliorare e sostenere la capacità di processo. [CMMIV3]
capacità del processo di test	L'intervallo registrato dei risultati attesi conseguibili seguendo un processo di test.
caratteristica di qualità	Categoria di attributi di qualità del software che incide sulla qualità del software [ISO 25010]

causa comune	L'origine sottostante di un certo numero di difetti di tipo analogo, tale per cui, se la root cause viene affrontata, il verificarsi di questi tipi di difetto si riduce o viene eliminato.
checklist	Le checklist sono "saggezza accumulata", volta ad aiutare l'interpretazione delle regole e a spiegarne l'applicazione. Le checklist sono utilizzate per aumentare l'efficacia nel riscontrare difetti rilevanti in una specifica durante una review. Una checklist assume di norma la forma di un elenco di domande. [Gilb and Graham]
completamento dei test	Durante la fase di completamento dei test di un processo di test vengono raccolti dati dalle attività concluse, per consolidare esperienza, testware, fatti e numeri. La fase di completamento dei test consiste nel finalizzare e archiviare il testware e nel valutare il processo di test, compresa la predisposizione di un test completion report.
componente	Una parte di un sistema che può essere testata isolatamente.
componente informativo	Componenti del TMMi che aiutano gli utilizzatori del modello a comprendere i componenti richiesti e previsti del TMMi.
componente previsto	Componenti del TMMi che descrivono le attività importanti per conseguire un componente richiesto del TMMi, guidando chi implementa i miglioramenti o svolge gli assessment.
componente richiesto	Componenti del TMMi essenziali per conseguire il miglioramento del processo in una data Area di Processo, implementati in tutta l'organizzazione.
condizione di test	Aspetto testabile di un componente o di un sistema — quale una funzione, una transazione, una funzionalità, una caratteristica di qualità o un elemento strutturale — individuato come base per il testing. [ISO 29119-1]
configurazione	La composizione di un componente o di un sistema, definita dal numero, dalla natura e dalle interconnessioni delle sue parti costitutive.
controllo dei test	Un compito di test management che consiste nello sviluppare e applicare un insieme di azioni correttive per riportare in linea un progetto di test, quando il monitoraggio evidenzia uno scostamento rispetto a quanto pianificato.
controllo statistico di processo	Tecnica statistica che individua le cause comuni e speciali di variazione di processo e mira a mantenere le prestazioni del processo entro determinati limiti. [CMMIV3]
copertura del codice	Un metodo di analisi che determina quali parti del software siano state eseguite (coperte) dalla test suite e quali no, ad esempio la copertura delle istruzioni o la copertura dei rami.
copertura delle istruzioni	La percentuale dell'insieme di tutte le istruzioni eseguibili di un elemento di test che sono coperte da un test set. [ISO 29119-1]
criteri di accettazione	I criteri che un prodotto di lavoro, un componente o un sistema deve soddisfare per essere accettato dagli stakeholder.
criteri di ingresso	L'insieme delle condizioni generiche e specifiche che consentono a un processo di procedere con un compito definito, ad esempio una fase di test.
criteri di ripresa	Le attività di testing che possono dover essere ripetute quando il testing riprende dopo una sospensione. [dopo ISO 29119-3]
criteri di sospensione	Criteri utilizzati per interrompere (temporaneamente) tutte le attività di testing o una loro parte. [ISO 29119-1]
criteri di uscita	L'insieme delle condizioni per completare formalmente un compito definito.

dati di test	Dati creati o selezionati per soddisfare i requisiti di input necessari a eseguire uno o più test case, che possono essere definiti nel test plan, nel test case o nella test procedure. [ISO 29119-1]
Decision Table Testing	Una tecnica di test black-box in cui i test case sono progettati per esercitare le combinazioni di condizioni e le azioni risultanti indicate in una tabella delle decisioni.
Defect Detection Percentage (DDP)	Il numero di difetti riscontrati da un livello di test, diviso per il numero di quelli riscontrati da quel livello di test e con ogni altro mezzo successivamente.
defect report	Documentazione del verificarsi, della natura e dello stato di un difetto. [ISO 29119-1]
Definition-of-done	Un insieme di criteri che devono essere soddisfatti perché il team abbia un prodotto potenzialmente rilasciabile. [ISTQB-ATLAS]
Definition-of-Ready	Un insieme di criteri che devono essere soddisfatti perché il team avvii il lavoro di sviluppo produttivo. [ISTQB-ATLAS]
deliverable	Qualsiasi prodotto (di lavoro) che deve essere consegnato a qualcuno diverso dal suo autore.
densità dei difetti	Il numero di difetti individuati in un componente o in un sistema, diviso per la dimensione del componente o del sistema (espressa in termini di misura standard, ad esempio righe di codice o numero di classi).
difetto	Un'imperfezione o una carenza in un prodotto di lavoro, per cui esso non soddisfa i propri requisiti o le proprie specifiche, oppure ne compromette l'uso previsto.
driver	Un componente software o un test tool che sostituisce un componente incaricato del controllo e/o della chiamata di un componente o di un sistema.
efficienza delle prestazioni	Il grado in cui un componente o un sistema utilizza tempo, risorse e capacità nello svolgere le funzioni assegnate [ISO 25010]
elemento di configurazione	Prodotti di lavoro designati per la gestione della configurazione e trattati come entità unica nel processo di gestione della configurazione.
elemento di test	Il singolo elemento da sottoporre a test. Di norma vi è un oggetto di test e molti elementi di test.
esecuzione dei test	Il processo di eseguire un test sul componente o sul sistema sottoposto a test, producendo uno o più risultati effettivi.
failure	Un evento in cui un componente o un sistema non svolge una funzione richiesta entro limiti specificati.
fase di esecuzione dei test	Il periodo di tempo, all'interno di un ciclo di vita di sviluppo software, durante il quale i componenti di un prodotto software vengono eseguiti e il prodotto software viene valutato per determinare se i requisiti siano stati soddisfatti.
fase di test	Un insieme distinto di attività di test raccolte in una fase gestibile di un progetto, ad esempio le attività di esecuzione di un livello di test.
funzionalità	Un attributo di un componente o di un sistema, specificato o implicito nella documentazione dei requisiti (ad esempio affidabilità, usabilità o vincoli di progettazione).
funzionalità (functionality)	Il grado in cui un prodotto o un sistema fornisce funzioni che soddisfano le esigenze dichiarate e implicite quando è utilizzato in condizioni specificate. [ISO 25010]
gestione degli incident	Il processo di riconoscere, indagare, intraprendere azioni e disporre degli incident. Comprende la registrazione degli incident, la loro classificazione e l'individuazione dell'impatto.

gestione della configurazione	Il processo di gestione dell'integrità dei prodotti di lavoro mediante identificazione della configurazione, controllo delle versioni, controllo delle modifiche e audit.
identificazione del rischio	Il processo di individuare, riconoscere e descrivere i rischi utilizzando tecniche quali brainstorming, checklist e storico dei malfunzionamenti.
identificazione della configurazione	Un'attività di gestione della configurazione che consiste nel selezionare gli elementi di configurazione di un prodotto, assegnare loro identificativi univoci e registrarne le caratteristiche funzionali e fisiche nella documentazione tecnica.
implementazione dei test	L'attività che predispone il testware necessario all'esecuzione dei test, ad esempio sviluppare e prioritizzare le test procedure, creare i dati di test e scrivere i test script automatizzati,
incident	Qualsiasi evento che si verifichi e che richieda un'indagine.
indicatore di performance del test	Una metrica di alto livello utilizzata per monitorare l'avanzamento verso obiettivi quantitativi di miglioramento del test. Nel loro insieme, gli indicatori di performance del test forniscono una metrica per determinare il successo di business.
indipendenza del testing	Separazione delle responsabilità, che favorisce la realizzazione di un testing obiettivo.
ispezione	Una review formale di un prodotto di lavoro volta a individuare problemi, che utilizza ruoli definiti e misurazioni per migliorare il processo di ispezione [ISO 20246]
istituzionalizzazione	Il modo radicato di operare che un'organizzazione segue abitualmente come parte della propria cultura aziendale.
libreria degli asset di processo del test	Una raccolta di asset di processo del test utilizzabile da un'organizzazione o da un progetto.
livello di confidenza	La probabilità che il software sia privo di difetti. [Burnstein]
livello di maturità	Una valutazione che descrive il grado in cui i processi di un'unità organizzativa soddisfano l'intento e gli obiettivi di un insieme predefinito di Aree di Processo.
livello di rischio	L'importanza di un rischio, definita dalle sue caratteristiche, dall'impatto e dalla probabilità. Un livello di rischio può essere espresso in modo qualitativo (ad esempio alto, medio, basso) oppure quantitativo.
livello di test	Un gruppo di attività di test organizzate e gestite insieme. Un livello di test è collegato alle responsabilità all'interno di un progetto. Esempi di livelli di test sono il testing di componente, di integrazione, di sistema e di accettazione.
management di livello superiore	La persona o le persone che forniscono la politica e l'orientamento complessivo per il processo, ma che non ne svolgono direttamente il monitoraggio e il controllo quotidiani. Tali persone appartengono a un livello di management dell'organizzazione superiore a quello intermedio responsabile del processo e possono essere senior manager.
manutenibilità	Il grado di efficacia ed efficienza con cui un prodotto o un sistema può essere modificato per migliorarlo, correggerlo o adattarlo a cambiamenti dell'ambiente e dei requisiti. [ISO 25010]
master test plan	Un test plan utilizzato per coordinare più livelli di test o tipi di test.
Mean Time Between Failures (MTBF)	Il tempo medio fra le failure di un componente o di un sistema.

Mean Time to Repair (MTTR)	Il tempo medio fra le failure di un componente o di un sistema.
metrica	Una scala di misurazione e il metodo utilizzato per la misurazione.
Milestone	Un punto nel tempo di un progetto in corrispondenza del quale determinati deliverable e risultati (intermedi) dovrebbero essere pronti.
misura	Variabile alla quale viene assegnato un valore come risultato di una misurazione. [ISO 25040]
misura derivata	Una misura ottenuta combinando due o più misure di base, ad esempio un rapporto.
misura di base	Una misura ottenibile per misurazione diretta.
misura esterna	Misura del grado in cui un sistema o un prodotto software consente al comportamento di soddisfare le esigenze dichiarate e implicite relative al sistema, compreso il software da utilizzare in condizioni specificate
misura interna	Misura del grado in cui un insieme di attributi statici di un prodotto software soddisfa le esigenze dichiarate e implicite relative all'utilizzo del prodotto software in condizioni specificate.
misurazione	Insieme di operazioni aventi lo scopo di determinare il valore di una misura. [ISO 25040]
mitigazione del rischio	Il processo attraverso il quale si assumono decisioni e si implementano misure protettive per ridurre o mantenere i rischi entro livelli specificati.
monitoraggio dei test	L'attività che verifica lo stato delle attività di testing, individua eventuali scostamenti rispetto a quanto pianificato o atteso e riporta lo stato agli stakeholder.
nota di rilascio	Un documento che identifica gli elementi di test, la loro configurazione, lo stato corrente e altre informazioni di consegna, trasmesso dallo sviluppo al testing ed eventualmente ad altri stakeholder all'inizio di una fase di esecuzione dei test.
obiettivi di prestazione del processo di test	Obiettivi e requisiti relativi alla qualità del prodotto, alla qualità del servizio e alle prestazioni del processo di test.
obiettivo	Un componente richiesto del modello TMMi, che descrive le caratteristiche peculiari che devono essere presenti per soddisfare l'Area di Processo del test.
obiettivo del test	Una ragione o una finalità per progettare ed eseguire un test.
oggetto di test	Il componente o il sistema da sottoporre a test.
partizionamento di equivalenza	Una tecnica di test black-box in cui i test case sono progettati per eseguire rappresentanti delle partizioni di equivalenza. In linea di principio i test case sono progettati per coprire ciascuna partizione almeno una volta.
partizione di equivalenza	Un sottoinsieme di un dominio di valori per il quale si assume, sulla base della specifica, che il comportamento di un componente o di un sistema sia il medesimo.
peer review	L'esame dei prodotti di lavoro svolto da personale di pari competenza durante lo sviluppo dei prodotti di lavoro, per individuare i difetti da rimuovere.
pianificazione dei test	L'attività di stabilire o aggiornare un test plan.

piano di miglioramento del test	Un piano per conseguire gli obiettivi di test process improvement dell'organizzazione, fondato su una comprensione approfondita dei punti di forza e di debolezza attuali dei suoi processi di test e degli asset del processo di test. Un piano di miglioramento del test registra obiettivi, attività, risorse, supervisione, scheduling e rischi associati al miglioramento dei processi di test.
planning poker	Una tecnica di stima basata sul consenso, utilizzata soprattutto per stimare l'impegno o la dimensione relativa delle user story nello sviluppo software Agile. È una variante del metodo Wide Band Delphi che utilizza un mazzo di carte con valori rappresentanti le unità in cui il team esprime le stime.
politica di test	Un documento di alto livello che descrive i principi, l'approccio e gli obiettivi principali dell'organizzazione in materia di testing.
portabilità	Il grado in cui un componente o un sistema può essere trasferito da un ambiente hardware, software o comunque operativo o d'uso a un altro. [ISO 25010]
postcondizione	Lo stato atteso di un elemento di test e del suo ambiente al termine dell'esecuzione dei test.
pratica	Un componente previsto del modello TMMi, considerato importante per il conseguimento dell'obiettivo associato. Le pratiche descrivono le attività che ci si attende portino al conseguimento degli obiettivi di un'Area di Processo del TMMi.
Pratica Secondaria	Un componente informativo del modello TMMi che fornisce orientamento per interpretare e implementare una pratica.
precondizione	Lo stato richiesto di un elemento di test e del suo ambiente prima dell'esecuzione dei test.
prestazioni del processo di test	Una misura dei risultati conseguiti seguendo un processo di test.
prevenzione dei difetti	Le attività che consistono nell'identificare difetti o potenziali difetti, analizzarli per individuarne le root cause e impedire che vengano introdotti nei prodotti futuri. [da Burnstein]
priorità	Il livello di importanza (di business) assegnato a un elemento, ad esempio a un difetto.
processo definito	Il sottoinsieme degli asset di processo dell'organizzazione essenziali per qualsiasi processo adattato o gestito. Un processo pienamente definito è sufficientemente dettagliato da poter essere eseguito in modo coerente da persone formate e competenti, ed è al tempo stesso persistente e abituale. Un processo definito è richiesto al livello TMMi 3.
processo di test	L'insieme delle attività correlate composto da pianificazione dei test, monitoraggio e controllo dei test, analisi dei test, progettazione dei test, implementazione dei test, esecuzione dei test e completamento dei test.
processo gestito	Un processo eseguito che viene registrato, seguito, aggiornato e reso persistente e abituale nell'uso. Un processo gestito è richiesto al livello TMMi 2.
processo gestito quantitativamente	Un processo definito, valutato e controllato mediante tecniche statistiche e altre tecniche quantitative.
processo in ottimizzazione	Un processo gestito quantitativamente che viene migliorato con continuità per accrescerne la capacità. Questi miglioramenti continui possono essere realizzati sia in modo incrementale sia in modo innovativo. Un processo in ottimizzazione è richiesto al livello TMMi 5.

processo misurato	Un processo definito in cui la qualità del prodotto e gli attributi di processo vengono misurati con coerenza, e in cui le misure sono utilizzate per migliorare e per assumere decisioni relative alla qualità del prodotto e alle prestazioni di processo. Un processo misurato è richiesto al livello TMMi 4.
profilo operativo	La rappresentazione di un insieme distinto di compiti svolti dal componente o dal sistema, eventualmente basata sul comportamento degli utenti nell'interazione con esso, e delle relative probabilità di occorrenza. Un compito è logico anziché fisico e può essere eseguito su più macchine o in segmenti temporali non contigui.
progettazione dei test	Il processo di trasformare obiettivi di testing generali in condizioni di test e test case concreti.
proposta di miglioramento	Una richiesta di modifica che riguarda una proposta di miglioramento di processo o tecnologico e che comprende tipicamente anche una descrizione del problema, un piano per implementare il miglioramento e criteri di successo quantitativi per valutare i risultati effettivi della distribuzione.
Quality Assurance	Attività finalizzate a fornire fiducia che i requisiti di qualità verranno soddisfatti.
Quality Control	Attività concepite per valutare la qualità di un componente o di un sistema.
quality engineering	La disciplina ingegneristica che si occupa della quality assurance e del quality control di prodotto, in cui viene applicato un approccio sistematico per costruire la qualità nel prodotto fin dall'inizio. Comprende un insieme di principi e pratiche volti a prevenire i difetti anziché limitarsi a individuarli.
rappresentazione a stadi	Una struttura di modello in cui il conseguimento degli obiettivi di un insieme di Aree di Processo stabilisce un livello di maturità; ogni livello costituisce il fondamento per quelli successivi. [CMMI]
rappresentazione continua	Una struttura di capability maturity model in cui i livelli di capacità forniscono un ordine raccomandato per affrontare il miglioramento dei processi all'interno di specifiche Aree di Processo. [CMMI]
registrazione degli incident	La registrazione dei dettagli di qualsiasi incident verificatosi, ad esempio durante il testing.
registrazione dei test	Il processo di registrare in un test log le informazioni sui test eseguiti.
regression testing	Testing di un programma già sottoposto a test, svolto dopo una modifica per assicurare che non siano stati introdotti o fatti emergere difetti in aree del software non modificate, come conseguenza delle modifiche apportate. Viene svolto quando il software o il suo ambiente vengono modificati.
report di incident	Documentazione del verificarsi, della natura e dello stato di un incident. [ISO 29119-1]
requisito	Un'esigenza o aspettativa dichiarata, generalmente implicita od obbligatoria.
review	Un tipo di testing statico in cui un prodotto di lavoro o un processo viene valutato da una o più persone.
review di testabilità	Una verifica dettagliata della base di test, per determinare se essa abbia un livello di qualità adeguato a fungere da documento di input per il processo di test.
review informale	Un tipo di review che non segue un processo definito e non ha un output formalmente documentato.

review tecnica	Un tipo di review formale di un prodotto di lavoro, svolta da un gruppo di persone qualificate che ne esaminano l' idoneità all'uso previsto e ne individuano gli scostamenti da specifiche e standard. [dopo ISO 20246]
reviewer	La persona coinvolta nella review che individua i problemi nel prodotto di lavoro. Un reviewer può essere un esperto della materia, una persona che lavora al progetto o qualsiasi altro stakeholder interessato al prodotto di lavoro. [ISO 20246]
rischio	Un fattore che potrebbe produrre conseguenze negative future; di norma espresso come impatto e probabilità.
rischio di prodotto	Un rischio che un prodotto possa risultare difettoso in un qualche aspetto specifico della sua funzione, qualità o struttura [ISO 29119-1]
rischio di progetto	Un rischio relativo alla gestione e al controllo del progetto (di test), ad esempio carenza di personale, scadenze stringenti, requisiti mutevoli e simili. [dopo ISO 29119-1]
risk management	Applicazione sistematica di procedure e pratiche ai compiti di identificare, analizzare, prioritizzare e mitigare i rischi.
risultato	La conseguenza o l'esito dell'esecuzione di un test. Comprende gli output a schermo, le modifiche ai dati, i report e i messaggi di comunicazione inviati. Si vedano anche risultato effettivo, risultato atteso.
risultato atteso	Il comportamento previsto dalla specifica, o da altra fonte, del componente o del sistema in condizioni specificate.
risultato effettivo	Il comportamento prodotto/osservato quando un componente o un sistema viene sottoposto a test.
root cause	Un'origine di un difetto tale per cui, se rimossa, il verificarsi di quel tipo di difetto si riduce o viene eliminato.
root cause analysis	Una tecnica di analisi volta a individuare le root cause dei difetti.
schedulazione dei test	Un elenco di attività, compiti o eventi del processo di test, che ne individua le date e/o gli orari previsti di inizio e fine e le interdipendenze.
schedulazione dell'esecuzione dei test	Uno schema per l'esecuzione delle test suite all'interno di un ciclo di test. I test script o le test procedure sono inseriti nella schedulazione dell'esecuzione dei test nel loro contesto e nell'ordine in cui devono essere eseguiti.
schema di classificazione dei difetti	Un insieme di categorie — fase, tipo di difetto, causa, severità, priorità — per descrivere un difetto in modo coerente.
sessione di test	Un periodo di tempo ininterrotto dedicato all'esecuzione dei test.
severità	Il grado di impatto che un difetto ha sullo sviluppo o sull'esercizio di un componente o di un sistema.
shift-left	Un approccio del test che consiste nello svolgere le attività di testing e di quality assurance il più presto possibile nel ciclo di vita di sviluppo del software.
sicurezza	Il grado in cui un componente o un sistema protegge i propri dati e le proprie risorse da accessi o usi non autorizzati e assicura accesso e uso senza ostacoli ai propri utenti legittimi. [ISO 25010]
sicurezza fisica	Il grado in cui un componente o un sistema, in condizioni definite, può evitare di mettere in pericolo la vita umana, la salute, i beni o l'ambiente. [ISO 25010]

sistema	Un insieme di componenti organizzati per svolgere una funzione specifica o un insieme di funzioni.
smoke test	Una test suite che copre le funzionalità principali di un componente o di un sistema, per determinare se funzioni correttamente prima che il testing pianificato abbia inizio.
software engineering	Un approccio ingegneristico allo sviluppo software che si occupa di progettazione, sviluppo, testing e manutenzione delle applicazioni software.
specificazione dei test case	Un documento che specifica un insieme di test case (obiettivo, input, azioni di test, risultati attesi e precondizioni di esecuzione) per un elemento di test. [dopo ISO 29119-1]
specificazione delle test procedure	Una sequenza di test case nell'ordine di esecuzione e le eventuali azioni associate che possono essere necessarie per predisporre le precondizioni iniziali, oltre alle attività conclusive successive all'esecuzione.
specificazione di progettazione dei test	Documentazione che specifica le funzionalità da testare e le corrispondenti condizioni di test. [ISO 29119-1]
specificazione di test	La documentazione completa della progettazione dei test, dei test case e delle test procedure per uno specifico elemento di test. [ISO 29119-1]
standard	Insieme formale, eventualmente obbligatorio, di requisiti sviluppati e utilizzati per prescrivere approcci coerenti al modo di lavorare o per fornire linee guida.
stima a tre punti	Una tecnica di stima in cui un compito viene stimato considerando tre stime diverse: la più ottimistica, la più pessimistica e la più probabile.
stima del test	Una stima approssimativa relativa a vari aspetti del testing (ad esempio impegno impiegato, data di completamento, costi coinvolti, numero di test case e simili).
strategia di test	Una descrizione di alto livello dei livelli di test da svolgere e del testing all'interno di tali livelli, per un'organizzazione o un programma (uno o più progetti).
stub	Un'implementazione scheletrica o a scopo specifico di un componente software, utilizzata per sviluppare o testare un componente che lo richiama o che comunque ne dipende. Sostituisce un componente chiamato.
systems engineering	Una disciplina ingegneristica che ha la responsabilità di creare ed eseguire un processo interdisciplinare lungo l'intero ciclo di vita di un sistema, per assicurare che le esigenze del cliente e degli altri stakeholder siano soddisfatte.
T-shirt sizing	Una tecnica di stima utilizzata nello sviluppo software Agile per stimare la dimensione o l'impegno necessari a completare user story o compiti. Consiste nell'assegnare taglie sul modello delle taglie delle magliette, quali XS, S, M, L, XL.
tecnica di progettazione dei test	Attività, concetti, processi e pattern utilizzati per costruire un modello di test, impiegato per individuare le condizioni di test di un elemento di test, derivarne i corrispondenti elementi di copertura dei test e successivamente derivare o selezionare i test case. [ISO 29119-1]
tecnica di test basata sull'esperienza	Procedura per derivare e/o selezionare i test case sulla base dell'esperienza, delle conoscenze e dell'intuito del tester.
tecnica di test black-box	Tecnica per derivare e/o selezionare i test case sulla base di un'analisi della specifica, funzionale o non funzionale, di un componente o di un sistema, senza riferimento alla sua struttura interna.

tecnica di test non-funzionale	Tecnica per derivare e/o selezionare i test case per il testing non-funzionale, sulla base di un'analisi della specifica di un componente o di un sistema senza riferimento alla sua struttura interna.
tecnica di test white-box	Tecnica per derivare e/o selezionare i test case sulla base di un'analisi della struttura interna di un componente o di un sistema.
tecnica statistica	Tecniche matematiche utilizzate per la raccolta, l'analisi, l'interpretazione e la presentazione di grandi quantità di dati numerici, allo scopo di comprendere la variazione di processo e prevederne le prestazioni. [CMMIV3]
telemetria	La raccolta, la trasmissione e l'analisi automatiche di dati provenienti da sistemi e applicazioni, per fornire visibilità su prestazioni, stato e comportamento degli stessi.
test	Un insieme di uno o più test case.
test case	Insieme di precondizioni, input (comprese le azioni, ove applicabili) e risultati attesi di un test case, sviluppato per guidare l'esecuzione di un elemento di test al fine di conseguire gli obiettivi del test. [ISO 29119-1]
test charter	Una dichiarazione degli obiettivi del test ed eventualmente di idee di test su come testare. I test charter sono utilizzati nel testing esplorativo.
test completion report	Un documento prodotto al termine del processo di test, che riassume tutte le attività di testing e i relativi risultati. Contiene inoltre una valutazione del processo di test e le lezioni apprese. [dopo ISO 29119-3]
test log	Una registrazione cronologica dei dettagli rilevanti sull'esecuzione dei test. [dopo ISO 29119-3]
test management	La pianificazione, la schedulazione, la stima, il monitoraggio, il reporting, il controllo e il completamento delle attività di test. [ISO 29119-1]
test manager	La persona responsabile della gestione di progetto delle attività e delle risorse di testing, e della valutazione di un oggetto di test.
Test Maturity Model integration (TMMi)	Un framework a stadi su cinque livelli per il test process improvement, che descrive gli elementi chiave di un processo di test efficace ed efficiente.
test plan	Una descrizione dettagliata degli obiettivi del test da conseguire e dei mezzi e dei tempi per conseguirli, organizzata per coordinare le attività di testing relative a un elemento di test o a un insieme di elementi di test. [ISO 29119-1]
Test Process Group (TPG)	Una persona o un team che ricopre un ruolo di processo di test ed è responsabile di sviluppare, distribuire e aggiornare gli asset del processo di test dell'organizzazione.
test process improvement	Compiti e attività pianificati, svolti e utilizzati per migliorare la capacità del processo di test e le prestazioni del test di un'organizzazione, così da conseguire più efficacemente gli obiettivi di business.
test progress report	Un tipo di test report prodotto a intervalli regolari sull'avanzamento delle attività di test rispetto a una baseline, sui rischi e sulle alternative che richiedono una decisione.
test run	Esecuzione di una test suite su una specifica versione dell'oggetto di test.
test script	Sequenza di istruzioni per l'esecuzione di un test automatizzato.
test suite	Un insieme di test script o di test procedure da eseguire in uno specifico test run.
test summary report	Un tipo di test report prodotto in corrispondenza delle milestone di completamento, che fornisce una valutazione dei corrispondenti elementi di test rispetto ai criteri di uscita.

testabilità	Il grado in cui è possibile stabilire condizioni di test per un componente o un sistema, ed eseguire test per determinare se tali condizioni siano state soddisfatte.
tester	Una persona che svolge il testing.
testing	Il processo costituito da tutte le attività del ciclo di vita, statiche e dinamiche, relative a pianificazione, preparazione e valutazione dei prodotti software e dei prodotti di lavoro correlati, allo scopo di determinare che soddisfino i requisiti specificati, di dimostrare che siano adatti allo scopo e di individuare i difetti.
testing basato sui requisiti	Un approccio al testing in cui i test case sono progettati sulla base dei requisiti e le condizioni di test ne sono derivate.
testing basato sul rischio	Un approccio del test in cui la gestione, la selezione, la prioritizzazione e l'impiego delle attività e delle risorse di testing si fondano consapevolmente sui corrispondenti tipi e livelli di rischio.
testing confermativo	Un tipo di testing correlato alle modifiche, svolto dopo la correzione di un difetto per confermare che una failure causata da quel difetto non si ripresenti.
testing dei rami	Una tecnica di test white-box in cui i test case sono progettati per eseguire i rami.
testing di accettazione	Testing rispetto alle esigenze degli utenti, ai requisiti e ai processi di business, condotto per determinare se un sistema soddisfa o meno i criteri di accettazione e per consentire all'utente, ai clienti o ad altro soggetto autorizzato di decidere se accettare o meno il sistema.
testing di componente	Un livello di test focalizzato sui singoli componenti hardware o software.
testing di integrazione	Un livello di test svolto per far emergere difetti nelle interfacce e nelle interazioni fra componenti o sistemi integrati. Si vedano anche testing di integrazione dei componenti, testing di integrazione dei sistemi.
testing di integrazione dei componenti	Testing svolto per far emergere difetti nelle interfacce e nell'interazione fra componenti integrati.
testing di integrazione dei sistemi	Un livello di test focalizzato sulle interazioni fra sistemi.
testing di sistema	Un livello di test focalizzato sulla verifica che un sistema nel suo complesso soddisfi i requisiti specificati.
testing dinamico	Testing che comporta l'esecuzione del software di un componente o di un sistema.
testing esplorativo	Un approccio al testing in cui i tester progettano ed eseguono dinamicamente i test sulla base delle proprie conoscenze, dell'esplorazione dell'elemento di test e dei risultati dei test precedenti.
testing funzionale	Testing svolto per valutare se un componente o un sistema soddisfa i requisiti funzionali.
testing non-funzionale	Testing degli attributi di un componente o di un sistema che non riguardano la funzionalità, ad esempio affidabilità, efficienza delle prestazioni, usabilità, manutenibilità e portabilità.
testing statico	Testing in cui un elemento di test viene esaminato rispetto a un insieme di criteri di qualità o di altro tipo senza che il codice venga eseguito, ad esempio le review e l'analisi statica. [ISO 29119-1]

testing statistico	Un approccio del test in cui si utilizza un modello della distribuzione statistica degli input per costruire test case rappresentativi.
testware	Artefatti prodotti durante il processo di test e necessari a pianificare, progettare ed eseguire i test, quali documentazione, script, input, risultati attesi, procedure di preparazione e di ripristino, file, database, ambiente ed eventuali software o utilità aggiuntivi utilizzati nel testing. [dopo ISO 29119-1]
tipo di rischio	Un insieme di rischi raggruppati per uno o più fattori comuni.
tipo di test	Un gruppo di attività di test finalizzate a testare un componente o un sistema, focalizzate su uno specifico obiettivo del test o su una specifica caratteristica di qualità, ad esempio test funzionale, test di sicurezza, test di usabilità, regression test e simili. [dopo ISO 29119-1]
tracciabilità orizzontale	La tracciatura dei requisiti di un livello di test attraverso i vari strati della documentazione di test (ad esempio test plan, specifica di progettazione dei test, specifica dei test case e specifica delle test procedure o test script). Ci si attende che la tracciabilità orizzontale sia bidirezionale.
usabilità	Grado in cui un prodotto o un sistema può essere utilizzato da utenti specificati per conseguire obiettivi specificati con efficacia, efficienza e soddisfazione in uno specifico contesto d'uso. [ISO 25010]
V-model	Un modello di ciclo di vita di sviluppo sequenziale che descrive una relazione uno a uno fra le fasi principali dello sviluppo software, dalla specifica dei requisiti di business alla consegna, e i corrispondenti livelli di test, dal testing di accettazione al testing di componente.
validazione	Conferma, mediante esame, che un prodotto di lavoro corrisponde alle esigenze di uno stakeholder.
valutazione euristica	Una tecnica di test di usabilità per determinare la conformità di un'interfaccia utente a principi di usabilità riconosciuti (le cosiddette "euristiche").
verifica	Il processo di confermare che un prodotto di lavoro soddisfi la propria specifica.
walkthrough	Un tipo di review in cui un autore guida i partecipanti attraverso un prodotto di lavoro e i partecipanti pongono domande e formulano osservazioni su possibili problemi. [ISO 20246]
Wide Band Delphi	Una tecnica di stima del test basata sugli esperti, che mira a produrre una stima accurata sfruttando la saggezza collettiva dei membri del team.

Riferimenti

- [Baah] A. Baah (2017), *Agile quality assurance*, Bookbaby
- [Black] R. Black (2002), Chapter 17, The Bug Reporting Process, in: E van Veenendaal (2002), *The Testing Practitioner, 2nd edition*, UTN Publishing
- [Boehm] B.W. Boehm (1981), *Software Engineering Economics*, Prentice Hall
- [Burnstein]. I. Burnstein (2002), *Practical Software Testing*, Springer Professional Computing
- [Cohn] M. Cohn (2009), *Succeeding with Agile: Software Development using Scrum*, Addison-Wesley
- [CMMI] M.B. Chrissis, M. Konrad and S. Shrum (2007), *CMMI Second Edition, Guidelines for Process Integration and Product Improvement*, Addison Wesley
- [CMMIV3] ISACA, *CMMI Model V3.0* (2024), Information Systems Audit and Control Association
- [Crispin] L. Crispin and J Gregory (2008), *Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile Teams*, Pearson Education
- [Gilb and Graham] T. Gilb and D. Graham (1993), *Software Inspection*, Addison-Wesley
- [Hollenbach and Frakes] C. Hollenbach and W. Frakes (1996), Software process re-use in an industrial setting, in: *Proceedings Fourth International Conference on Software-Reuse*, Orlando, April 1998, pp. 22-30
- [IDEAL] SEI (1997), *IDEAL: A Users Guide for Software Process Improvement*, Software Engineering Institute
- [Garousi] Vahid Garousi, Michael Felderer and Tuna Hacaloglu (2018), What We Know about Software Test Maturity and Test Process Improvement, in: *IEEE Software*, January/February 2018
- [ISO 20246] ISO/IEC 20246 (2017), *Software and systems engineering – Work product reviews*, International Organization of Standardization
- [ISO 25010] ISO/IEC 25010 (2023), *Software and systems engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Product quality model*, International Organization of Standardization
- [ISO 25023] ISO/IEC 25023 (2016), *Software and systems engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Measurement of system and software product quality*, International Organization of Standardization
- [ISO 25040] ISO/IEC 25040 (2024), *Software and systems engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Quality evaluation framework*, International Organization of Standardization
- [ISO 29119-1] ISO/IEC 29119-1 (2022), *Software and systems engineering – Software testing – Part 1: Concepts and definitions*, International Organization of Standardization
- [ISO 29119-2] ISO/IEC 29119-2 (2021), *Software and systems engineering – Software testing – Part 2: Test Processes*, International Organization of Standardization
- [ISO 29119-3] ISO/IEC 29119-3 (2021), *Software and systems engineering – Software testing – Part 3: Test documentation*, International Organization of Standardization
- [ISO 33002] ISO/IEC 33002 (2015), *Information Technology – Process Assessment – Requirements for Performing Process Assessments*, International Organization of Standardization
- [ISTQB] ISTQB (2025), *Standard Glossary of Terms Used in Software Testing V4.6*, International Software Testing Qualifications Board
- [ISTQB-ATLAS] ISTQB (2023), *Certified Tester - Agile Test Leadership at Scale (CT-ATLaS) Syllabus V2.0*, International Software Testing Qualifications Board

- [ISTQB-AI] ISTQB (2021), *Certified Tester – AI Testing (CT-AI) Syllabus V1.0*, International Software Testing Qualifications Board
- [ISTQB-GenAI] ISTQB (2025), *Certified Tester – Testing with Generative AI (CT-GenAI) Syllabus V1.0*, International Software Testing Qualifications Board
- [ISTQB-ITP] ISTQB (2010), *Certified Tester Expert Level Syllabus – Improving The Testing Process, V1.02*, International Software Testing Qualifications Board
- [Leavitt] H. J. Leavitt (1964). Applied Organization Change in Industry: Structural, Technological and Humanistic Approaches. In: J. G. March (Ed.), *Handbook of Organizations*, Routledge
- [Marcelis] R. Marcelis, B. van Veenendaal, D. Geurts and W. Ruigrok (2022), *Quality for DevOps teams – 3rd edition*, Sogeti Nederland B.V.
- [Musa] J. Musa (1998), *Software Reliability Engineering Testing*, McGraw-Hill Education
- [Musa and Ackerman] J. Musa and A. Ackerman (1989), Quantifying software validation: when to stop testing, in: *IEEE Software*, Vol. 6, No. 3, May 1989
- [Ruigrok] W. Ruigrok, J. Egelmeers and R. Marselis (2025), *Amplified Quality Engineering*, Sogeti Nederland BV
- [Survey23] TMMi Foundation (2023), *TMMi world-wide user survey 2023 V1.2*, TMMi Foundation
- [TAMAR] C. Bates and E. van Veenendaal (ed.'s) (2026), *TMMi Assessment Method Application Requirements R1.3*, TMMi Foundation
- [TMMiAgile] E. van Veenendaal (ed.) (2020), *TMMi in the Agile world V1.4*, TMMi Foundation
- [TMMiAI] E. van Veenendaal (ed.) (2026), *Testing AI-systems and TMMi V1.1*, TMMi Foundation
- [TMMiDevOps] E. van Veenendaal (ed.) (2025), *TMMi in the DevOps world V1.1*, TMMi Foundation
- [TMMiReleaseV2] TMMi Foundation (2026), Release notes TMMi Version 2, TMMi Foundation
- [Trienekens and Van Veenendaal] J. Trienekens and E. van Veenendaal (1997), *Software Quality from a Business Perspective*, Kluwer Bedrijfsinformatie
- [Veenendaal02] E. van Veenendaal (2002), *The Testing Practitioner – 2nd edition*, UTN Publishing
- [Veenendaal16] E. van Veenendaal (2016), *TMMi and ISO/IEC 29119: Friends or Foes?*, TMMi Foundation
- [Veenendaal22] E. van Veenendaal (2022), ISTQB, TMMi or Test Automation, Three Pillars for Success: The PPT Framework, in: *SQ Magazine*, Issue no. 12, pp. 11-14, September 2022
- [Veenendaal24] E. van Veenendaal, R. Black and D. Graham (2024), *Foundations of Software Testing – ISTQB Certification - 5th edition*, Cengage
- [Veenendaal25] E. van Veenendaal (2025), Test Design, its Value and the AI Solution, in: *Quality Matters*, Issue 20, September 2025
- [Veenendaal and Cannegieter] E. van Veenendaal and J.J. Cannegieter (2011), *The little TMMi – Objectives-Driven Test Process Improvement*, UTN Publishing
- [Wake] B. Wake (2003), INVEST in Good Stories, and SMART Tasks, xp123.com/articles/invest-in-good-stories-and-smart-tasks