

MegAlexa

Arricchitore di skill di Amazon Alexa

PIANO DI QUALIFICA

GRUPPO ZEROSEVEN



Versione	4.0.0
Data Redazione	2018-12-24
Redazione	Matteo Depascale
Verifica	Stefano Zanatta
Approvazione	Andrea Deidda
Uso	Esterno
Distribuzione	Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin Gruppo ZeroSeven Zero12 s.r.l.
Email di contatto	zerosevenses@gmail.com

Registro delle modifiche

Versione	Data	Descrizione	Autore	Ruolo
4.0.0	2019-05-10	Approvazione per il rilascio RA	Andrea Deidda	Responsabile
3.1.0	2019-05-09	Verifica documento	Stefano Zanatta	Verificatore
3.0.1	2019-05-09	Resoconto validazione e collaudo	Matteo Depascale	Analista
3.0.0	2019-04-11	Approvazione per il rilascio RQ	Ludovico Brocca	Responsabile
2.1.0	2019-04-10	Verifica documento	Matteo Depascale	Verificatore
2.0.5	2019-04-10	Stesura §A.5	Stefano Zanatta	Analista
2.0.4	2019-04-10	Stesura §B.4	Stefano Zanatta	Analista
2.0.3	2019-04-03	Spostato riferimento Ciclo di Deming da §1.4.1 a 1.4.2	Stefano Zanatta	Analista
2.0.2	2019-03-20	Sistematizzare metriche in §2.2, §3.2 e §3.3	Andrea Deidda	Analista
2.0.1	2019-03-19	Aggiunte descrizioni in §B.3	Andrea Deidda	Analista
2.0.0	2019-03-07	Approvazione per il rilascio RP	Gian Marco Bratzu	Responsabile
1.4.0	2019-03-07	Verifica documento	Matteo Depascale	Verificatore

1.3.1	2019-03-06	Stesura §B.3, §A	Stefano Zanatta	Progettista
1.3.0	2019-02-08	Verifica documento	Andrea Deidda	Verificatore
1.2.1	2019-02-08	Stesura §B.2	Stefano Zanatta	Analista
1.2.0	2019-02-07	Verifica §3	Mirko Franco	Verificatore
1.1.0	2019-02-05	Verifica §2	Stefano Zanatta	Verificatore
1.0.5	2019-02-01	Stesura §2	Stefano Zanatta	Analista
1.0.4	2019-02-03	Modifica grammatica §3.2	Stefano Zanatta	Analista
1.0.3	2019-02-02	Stesura §3.3	Bianca Andreea Ciuche	Analista
1.0.2	2019-01-27	Stesura §3.2	Stefano Zanatta	Analista
1.0.1	2019-01-27	Modifica struttura documento	Stefano Zanatta	Analista
1.0.0	2019-01-10	Approvazione per il rilascio RR	Stefano Zanatta	Responsabile
0.2.0	2019-01-09	Verifica documento	Andrea Deidda	Verificatore
0.1.0	2019-01-09	Verifica §B.3	Andrea Deidda	Verificatore
0.0.6	2018-01-08	Stesura Standard di qualità	Matteo Depascale	Analista
0.0.5	2018-01-07	Stesura §B, mancano le metriche	Stefano Zanatta	Analista

0.0.4	2019-01-05	Stesura Visione generale e Gestione Amministrativa della revisione	Ludovico Brocca	Analista
0.0.3	2019-01-03	Stesura §2.2 e §B.3	Ludovico Brocca	Analista
0.0.2	2018-12-29	Stesura §1	Stefano Zanatta	Amministratore
0.0.1	2018-12-24	Struttura documento	Ludovico Brocca	Amministratore

Indice

1	Introduzione	6
1.1	Scopo del documento	6
1.2	Scopo del prodotto	6
1.3	Glossario	6
1.4	Riferimenti	7
1.4.1	Normativi	7
1.4.2	Informativi	7
2	Qualità di Processo	8
2.1	Scopo	8
2.2	Processi	8
2.2.1	QP001: Pianificazione delle attività di progetto, valutazione e controllo dei processi	8
2.2.1.1	Obiettivi	9
2.2.1.2	Metriche utilizzate	9
2.2.2	QP002: Miglioramento continuo delle attività di processo	9
2.2.2.1	Obiettivi	9
2.2.2.2	Metriche utilizzate	10
2.2.3	QP003: Analisi e prevenzione dei rischi	10
2.2.3.1	Obiettivi	10
2.2.3.2	Metriche utilizzate	10
2.2.4	QP004: Verifica del software	10
2.2.4.1	Obiettivi	11
2.2.4.2	Metriche utilizzate	11
2.2.5	QP005: Gestione dei test	12
2.2.5.1	Obiettivi	12
2.2.5.2	Metriche utilizzate	12
2.2.6	QP006: Versionamento e build	12
2.2.6.1	Obiettivi	12
2.2.6.2	Metriche utilizzate	13
2.2.7	QP007: Conformità dei requisiti	13

2.2.7.1	Metriche utilizzate	13
3	Qualità di Prodotto	14
3.1	Scopo	14
3.2	Qualità documento	14
3.2.1	Ortografia	14
3.2.1.1	Obbiettivi	14
3.2.2	Comprensibilità e leggibilità	15
3.2.2.1	Obbiettivi	15
3.2.3	Correttezza dei contenuti	15
3.2.3.1	Obbiettivi	15
3.2.4	Adesione alla norme interne	15
3.2.4.1	Obbiettivi	15
3.3	Qualità del software	16
3.3.1	Funzionalità	16
3.3.1.1	Obbiettivi	16
3.3.2	Affidabilità	16
3.3.2.1	Obbiettivi	16
3.3.3	Efficienza	17
3.3.3.1	Obbiettivi	17
3.3.4	Usabilità	17
3.3.4.1	Obbiettivi	18
3.3.5	Manutenibilità	18
3.3.5.1	Obbiettivi	19
A	Specifica dei test	20
A.1	Test di Sistema	20
A.2	Tracciamento Requisiti-Test di Sistema	22
A.3	Test di Integrazione	23
A.4	Tracciamento Test di Integrazione-Componenti	25
A.5	Test di Unità	26
B	Resoconto delle attività di verifica	37
B.1	Analisi	37
B.1.1	Verifica dei processi	37
B.1.2	Verifica dei documenti	38
B.2	Revisione Analisi	38
B.2.1	Verifica dei processi	38
B.2.1.1	MP001 Schedule variance	38
B.2.1.2	MP002 Budget variance	39
B.3	Progettazione della base tecnologica	40

B.3.1	MP001: Schedule variance	40
B.3.2	MP002: Budget variance	40
B.3.3	MP003: SPICE capability level	41
B.3.4	MP005: Occorrenza rischi non previsti	41
B.3.5	MP006: Indisponibilità dei servizi	41
B.3.6	MP013: Percentuale build superate	42
B.3.7	MP014: Media commit giornaliera	43
B.3.8	MP015, MP016: Percentuale requisiti soddisfatti	43
B.3.9	MPR001 Ortografia	44
B.3.10	MPR002 Indice di Gulpease	44
B.4	Progettazione di dettaglio e codifica	45
B.4.1	Revisione complessiva	45
B.4.2	MP001: Schedule variance	45
B.4.3	MP002: Budget variance	45
B.4.4	MP003: SPICE capability level	46
B.4.5	MP005: Occorrenza rischi non previsti	48
B.4.6	MP006: Indisponibilità dei servizi	48
B.4.7	MP007 MP008 MP009 MP010 MP011	49
B.4.8	MP011: Tempo medio per risolvere un errore	50
B.4.9	MP012: Efficienza della progettazione dei test	51
B.4.10	MP013: Percentuale build superate	51
B.4.11	MP014: Media commit giornaliera	52
B.4.12	MP015, MP016: Percentuale requisiti soddisfatti	53
B.4.13	MPR001 Ortografia	54
B.4.14	MPR002 Indice di Gulpease	55
B.5	Validazione e collaudo	55
B.5.1	MP001: Schedule variance	56
B.5.2	MP002: Budget variance	56
B.5.3	MP003: SPICE capability level	57
B.5.4	MP005: Occorrenza rischi non previsti	58
B.5.5	MP006: Indisponibilità dei servizi	58
B.5.6	MP007 MP008 MP009 MP010 MP011	58
B.5.7	MP011: Tempo medio per risolvere un errore	60
B.5.8	MP012: Efficienza della progettazione dei test	60
B.5.9	MP013: Percentuale build superate	61
B.5.10	MP014: Media commit giornaliera	62
B.5.11	MP015, MP016: Percentuale requisiti soddisfatti	62
B.5.12	MPR001 Ortografia	64
B.5.13	MPR002 Indice di Gulpease	64
B.6	Copertura dei requisiti	65
B.7	Requisiti Funzionali	65

B.8	Requisiti di Qualità	70
B.9	Requisiti di Vincolo	71

Elenco delle tabelle

A.1	Test di Sistema	21
A.2	Tracciamento Requisiti-Test di Sistema	22
A.3	Test di Integrazione	24
A.4	Tracciamento Test di Integrazione-Componenti	25
A.5	Test di Unità	29
A.6	Test di Unità	33
A.7	Test di Unità	35
A.8	Test di Unità	36
B.1	Esito della verifica documenti	38
B.2	Requisiti Funzionali	69
B.3	Requisiti di Qualità	70
B.4	Requisiti di Vincolo	71

Capitolo 1

Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il *Piano di Qualifica* ha lo scopo di definire gli obbiettivi di qualità che il gruppo perseguita per il proprio prodotto. Per ottenere tali obbiettivi è necessario un processo di verifica continua di ogni attività. Questo consente di rilevare e correggere le anomalie riscontrate tempestivamente.

Questo documento descrive nel dettaglio la qualità dei processi più vicini nel tempo e ad alto livello quelli più lontani, per poi essere aggiornato con nuovi contenuti ogni volta che il gruppo lo ritiene necessario.

1.2 Scopo del prodotto

Lo scopo del progetto è sviluppare un applicativo mobile in grado di creare delle routine personalizzate per gli utenti gestibili tramite *Alexa_G* di *Amazon_G*. L'obbiettivo è creare *skill_G* in grado di avviare *workflow_G* creati dagli utenti fornendogli dei *connettori_G*.

1.3 Glossario

Al fine di evitare ogni ambiguità di linguaggio e massimizzare la comprensione dei documenti, i termini tecnici, di dominio, gli acronimi e le parole che necessitano di essere chiarite, sono riportate nel *Glossario v4.0.0*.

Ogni occorrenza di vocaboli presenti nel *Glossario* è marcata da una "G" maiuscola in pedice.

1.4 Riferimenti

1.4.1 Normativi

- **Norme di Progetto:** *Norme di Progetto v4.0.0*;
- **Capitolato_G C4:** *MegAlexa_G*: arricchitore di skill di Amazon Alexa¹.

1.4.2 Informativi

- **Piano di Progetto:** *Piano di Progetto v4.0.0*;
- **Complessità ciclomatica**²;
- **Software Testing Fundamentals: Methods and Metrics** di Mar-
nie L. Hutcheson, Wiley Publishing, Inc. capitolo 2,4 e 5.
- **Ciclo di Deming;** ³.

¹<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2018/Progetto/C4.pdf>

²https://it.wikipedia.org/wiki/Complessit%C3%A0_ciclomatica

³https://it.wikipedia.org/wiki/Ciclo_di_Deming

Capitolo 2

Qualità di Processo

2.1 Scopo

Al fine di garantire la massima efficacia del prodotto finale è necessario controllare e misurare i processi che concorrono alla sua realizzazione; a tal fine si fa riferimento allo standard ISO/IEC 15504 conosciuto anche come SPICE per una valutazione complessiva sulla maturità dei processi e il loro miglioramento continuo.

Viene applicato inoltre il ciclo di Deming (PDCA), al fine di assicurare un miglioramento continuo delle attività di processo.

2.2 Processi

Vengono elencati gli obiettivi perseguiti dal gruppo per assicurare la qualità di processo, insieme alle metriche adottate per misurare ciascuno di essi.

2.2.1 QP001: Pianificazione delle attività di progetto, valutazione e controllo dei processi

Verificare che il processo di pianificazione di progetto risulti adeguato è un obiettivo di primaria importanza: è opportuno quindi assicurarsi che la pianificazione temporale (comprendente l'assegnazione di task in conformità agli incrementi previsti nel calendario) e i costi sostenuti siano supportati da metriche in grado di verificare che lo stato del progetto sia conforme alle pianificazioni precedentemente prodotte.

2.2.1.1 Obiettivi

- **Pianificazione temporale**
 - **Gestione delle task:** verificare che l'assegnazione e il completamento delle task sia conforme a quanto pianificato e che non si presentino scostamenti;
 - **Calendario:** la pianificazione delle task da assegnare deve essere adatta alla quantità di lavoro richiesto per il suo completamento.
- **Budget:** accertarsi che i costi attuali derivanti dal lavoro svolto siano il più possibile conformi a quanto preventivato.

2.2.1.2 Metriche utilizzate

- **MP001:** Schedule Variance
 - **Range di accettazione:** ≥ -3 giorni;
 - **Range di ottimalità:** ≥ 0 giorni.
- **MP002:** Cost Variance
 - **Range di accettazione:** ≥ -4 ;
 - **Range di ottimalità:** ≥ 0 .

2.2.2 QP002: Miglioramento continuo delle attività di processo

Lo standard SPICE definisce dei livelli di maturità da perseguire per assicurare il miglioramento continuo delle attività di processo, obiettivo da perseguire se viene adottato il modello PDCA per lo sviluppo di un progetto software.

2.2.2.1 Obiettivi

- **Maturità dei processi:** un processo diventa maturo quando il suo risultato è prevedibile prima della sua attuazione e risulta ottimizzato quando le risorse da lui impiegate vengono utilizzate con la massima efficienza possibile, attraverso il processo di miglioramento continuo è possibile prevedere una piena maturità dei processi.
A tal scopo si fa riferimento alle metriche definite dallo standard ISO/IEC 15504 per la verifica della qualità dei processi.

2.2.2.2 Metriche utilizzate

- **MP003:** SPICE capability level
 - **Range di accettazione:** 3-5;
 - **Range di ottimalità:** 4-5.
- **MP004:** SPICE process attributes
 - **Range di accettazione:** L-(>50%-85%);
 - **Range di ottimalità:** F >85%-100%.

2.2.3 QP003: Analisi e prevenzione dei rischi

Il processo intende individuare e prevenire i rischi che potrebbero insorgere durante l'attività di progetto:

2.2.3.1 Obiettivi

- **Individuazione dei rischi:** per ogni fase del progetto, verranno analizzati e aggiornati i rischi che potrebbero insorgere, cercando, ove possibile, di automatizzare le procedure che mitigano la loro occorrenza; non vengono definiti range di accettazione e ottimalità per le metriche adottate in questo processo.

2.2.3.2 Metriche utilizzate

- **MP005:** Occorrenza rischi non previsti
 - **Range di accettazione:** 0-4;
 - **Range di ottimalità:** 0.
- **MP006:** Indisponibilità dei servizi
 - **Range di accettazione:** 0;
 - **Range di ottimalità:** 0.

2.2.4 QP004: Verifica del software

Il processo si occupa di verificare che il software prodotto sia conforme ai *requisiti_G* stabiliti con la proponente e la committente, che sia privo di errori e che il codice scritto risulti chiaro, conciso ed efficiente.

2.2.4.1 Obiettivi

- **Chiarezza del codice:** il codice prodotto deve risultare il più possibile chiaro, devono essere seguite le norme descritte nelle *Norme di Progetto* ed esso deve essere supportato da commenti che chiariscano il funzionamento delle unità di codice a cui fanno riferimento;
- **Prevenzione degli errori:** ogni unità di codice deve risultare il più possibile privo di errori e di *bug* prima del suo utilizzo;
- **Passaggio dei test:** ogni unità di codice fa riferimento a un test di unità a lui assegnato, è obbligatorio che tutti i test siano definiti pre-sviluppo e che ogni unità di codice passi il test ad essa riferita. Per ulteriori informazioni si rimanda alla sezione A.

2.2.4.2 Metriche utilizzate

Le seguenti metriche vengono utilizzate da SonarCloud per calcolare l'indice di manutenibilità secondo le sue best practice¹.

- **MP007:** Complessità ciclomatica
 - **Range di accettazione:** 1-15;
 - **Range di ottimalità:** 1-10.
- **MP008:** Numero di parametri per metodo
 - **Range di accettazione:** 0-8;
 - **Range di ottimalità:** 0-4.
- **MP009:** Numero di livelli di annidamento
 - **Range di accettazione:** 1-6;
 - **Range di ottimalità:** 1-3.
- **MP010:** Attributi per classe
 - **Range di accettazione:** 0-16;
 - **Range di ottimalità:** 3-8.

¹<https://sonarcloud.io/documentation/user-guide/metric-definitions/>

2.2.5 QP005: Gestione dei test

L'obiettivo di tale processo è misurare l'efficacia del piano di test adottato: esso deve fornire risultati quantificabili sulla qualità del codice prodotto e permettere azioni correttive mirate.

Si fa riferimento, a scopo informativo, al libro *Software Testing Fundamentals: Methods and Metrics* scritto da Marnie L. Hutcheson per la definizione delle metriche adottate e per la stesura del piano dei test di unità (vedi sezione 1.4.2).

2.2.5.1 Obiettivi

- **Qualità del piano di test.**

2.2.5.2 Metriche utilizzate

- **MP011:** Tempo medio del team di sviluppo per la risoluzione di errori
 - **Range di accettazione:** 0h-4h;
 - **Range di ottimalità:** 0h-2h.
- **MP012:** Efficienza della progettazione dei test
 - **Range di accettazione:** 0.5h-3.5h;
 - **Range di ottimalità:** 1h-2h.

2.2.6 QP006: Versionamento e build

2.2.6.1 Obiettivi

- **Correttezza dei commit:** Ogni commit deve superare i controlli automatici, nel caso in cui un commit presenti degli errori essi dovranno essere corretti immediatamente;
- **Dimensione dei commit:** Le modifiche apportate tramite un commit alla repository dovranno avere una dimensione opportunamente scelta, commit troppo piccoli potrebbero risultare di scarsa utilità, mentre quelli troppo grandi non permettono di fornire sufficienti informazioni sullo stato del ciclo di vita del software;
- **Frequenza dei commit:** I commit effettuati dai membri del gruppo devono essere frequenti, poichè essi mantengono aggiornato il software con le modifiche più recenti e favoriscono il dialogo tra i membri del gruppo.

2.2.6.2 Metriche utilizzate

- **MP013:** Percentuale build superate
 - **Range di accettazione:** 60%;
 - **Range di ottimalità:** 80%.
- **MP014:** Media commit giornaliera
 - **Range di accettazione:** ≥ 25 ;
 - **Range di ottimalità:** ≥ 35 .

2.2.7 QP007: Conformità dei requisiti

Per assicurare la conformità del prodotto finale (e dei requisiti individuati che ne fanno parte), il gruppo utilizzerà le seguenti metriche:

2.2.7.1 Metriche utilizzate

- **MP015:** Percentuale requisiti obbligatori soddisfatti
 - **Range di accettazione:** 100%;
 - **Range di ottimalità:** 100%.
- **MP016:** Percentuale requisiti desiderabili soddisfatti
 - **Range di accettazione:** $\geq 50\%$;
 - **Range di ottimalità:** $\geq 50\%$.

Capitolo 3

Qualità di Prodotto

3.1 Scopo

Per riuscire a garantire una buona qualità di prodotto, sono state individuate nello standard ISO/IEC 25010 le principali caratteristiche che i prodotti devono avere definendone le sotto-caratteristiche che le compongono e individuandone delle metriche adeguate per poter misurare ogni aspetto.

3.2 Qualità documento

Il team si impegna a produrre dei documenti di alta qualità, rispettando le seguenti caratteristiche.

3.2.1 Ortografia

3.2.1.1 Obiettivi

Un documento, per essere privo di errori grammaticali e ortografici, viene controllato su diversi ambienti: durante la redazione, tramite il controllo automatico integrato nell'ambiente di lavoro; nel repository condiviso, tramite il correttore automatico eseguito da *Travis CI_G* (con notifica in caso di errori); durante la verifica, da parte di un *Verificatore*.

Le metriche utilizzate per la valutazione, definite nelle *Norme di Progetto* in Appendice B, sono le seguenti:

- **MPR001:** numero di errori ortografici
 - **Range di accettazione:** 0%;
 - **Range di ottimalità:** 0%.

3.2.2 Comprensibilità e leggibilità

3.2.2.1 Obbiettivi

Per misurare la leggibilità di un documento il gruppo ha scelto di utilizzare l' *Indice di Gulpease_G*. Questo viene calcolato automaticamente ogni volta che il documento viene modificato nel repository condiviso.

Le metriche utilizzate per la valutazione, definite nelle Norme di Progetto in Appendice B, sono le seguenti:

- **MPR002:** Indice di Gulpease
 - **Range di accettazione:** 40-100;
 - **Range di ottimalità:** 50-100.

3.2.3 Correttezza dei contenuti

3.2.3.1 Obbiettivi

La correttezza del documento è data anche dalla coerenza dei contenuti. Ogni membro del gruppo deve redigere dei buoni documenti, i verificatori devono controllarli e seguire le procedure definite nelle *Norme di Progetto v4.0.0*.

Le metriche utilizzate per la valutazione, definite nelle Norme di Progetto in Appendice B, sono le seguenti:

- **MPR003:** Numero di errori inerenti alla correttezza dei documenti
 - **Range di accettazione:** 80-100;
 - **Range di ottimalità:** 90-100.

3.2.4 Adesione alla norme interne

3.2.4.1 Obbiettivi

I documenti devono rispettare le *Norme di Progetto*. I *Verificatori* hanno il compito di avvisare il *Responsabile* come definito nelle *Norme di Progetto v4.0.0*.

Le metriche utilizzate per la valutazione, definite nelle *Norme di Progetto* in Appendice B, sono le seguenti:

- **MPR004:** Numero di errori inerenti alle *Norme di Progetto*
 - **Range di accettazione:** 85-100;
 - **Range di ottimalità:** 90-100.

3.3 Qualità del software

3.3.1 Funzionalità

Rappresenta la capacità del prodotto software di provvedere le funzionalità necessarie a soddisfare i requisiti individuati nel documento *Analisi dei Requisiti v4.0.0*.

3.3.1.1 Obiettivi

Il prodotto dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- **Efficacia funzionale:** Indice che determina il grado di copertura dei requisiti;
- **Correttezza:** Indice che determina la correttezza dei risultati forniti dal software.

Le metriche utilizzate per la valutazione, definite nelle *Norme di Progetto* in Appendice B, sono le seguenti:

- **MPR005:** Completezza dell'implementazione funzionale
 - **Range di accettazione:** 100%;
 - **Range di ottimalità:** 100%.
- **MPR006:** Correttezza rispetto alle attese
 - **Range di accettazione:** 90%-100%;
 - **Range di ottimalità:** 100%.

3.3.2 Affidabilità

Rappresenta la capacità del prodotto software di svolgere correttamente le sue funzionalità mantenendo delle buone prestazioni al verificarsi di situazioni anomale.

3.3.2.1 Obiettivi

Il prodotto dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- **Tolleranza agli errori:** Il *prodotto_G* software continua a lavorare correttamente in presenza di errori dovuti a uno scorretto uso dell'applicativo;

- **Recuperabilità:** Nel caso in cui si presenta un'anomalia, l'applicativo è in grado di recuperare i dati e ripristinare lo stato interrotto.

Le metriche utilizzate per la valutazione, definite nelle Norme di Progetto in Appendice B, sono le seguenti:

- **MPR007:** Totalità di failure
 - **Range di accettazione:** 0%-10%;
 - **Range di ottimalità:** 0%.

3.3.3 Efficienza

Rappresenta la capacità di un prodotto software di realizzare le funzioni richieste nel minor tempo possibile e con l'uso del minimo numero di risorse necessarie.

3.3.3.1 Obbiettivi

Il prodotto dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- **Comportamento rispetto al tempo:** per svolgere le funzioni richieste il prodotto software deve fornire adeguati tempi di risposta ed elaborazione;
- **Utilizzo delle risorse:** il software nello svolgimento delle funzionalità deve utilizzare un appropriato numero e tipo di risorse.

Le metriche utilizzate per la valutazione, definite nelle Norme di Progetto in Appendice B, sono le seguenti:

- **MPR008:** Tempo di risposta
 - **Range di accettazione:** 0-8 sec;
 - **Range di ottimalità:** 0-3 sec.

3.3.4 Usabilità

L'usabilità rappresenta il grado di facilità e soddisfazione con cui si compie l'interazione tra l'uomo e il *prodotto_G*, ovvero l'efficacia, l'efficienza e la soddisfazione con le quali gli utenti raggiungono determinati obiettivi in determinati contesti.

3.3.4.1 Obbiettivi

Il prodotto dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- **Apprendibilità:** livello di facilità con cui il prodotto può essere appreso dagli utenti per portare a termine determinati obiettivi con efficacia, efficienza, sicurezza e soddisfazione;
- **Comprensibilità:** livello a cui gli utenti riescono a riconoscere se il prodotto è adeguato per i loro bisogni;
- **Protezione dall'errore:** Rappresenta il grado con cui il *prodotto_G* protegge l'utente dal commettere errori;
- **Estetica dell'interfaccia utente:** livello a cui un'interfaccia utente risulta piacevole per l'utente che la utilizza;
- **Accessibilità:** Si intende la possibilità di fornire i servizi anche a coloro che sono affetti da disabilità temporanee e non, che quindi utilizzano tecnologie ausiliarie. Nel caso dell'echo alcune disabilità sono per ora vincolanti in quanto presuppongono necessariamente l'utilizzo della voce.

Le metriche utilizzate per la valutazione, definite nelle *Norme di Progetto* in Appendice B, sono le seguenti:

- **MPR009:** Comprensibilità delle funzioni offerte
 - **Range di accettazione:** 75%-100%;
 - **Range di ottimalità:** 90%-100%.
- **MPR010:** Facilità di apprendimento
 - **Range di accettazione:** 0-20 min;
 - **Range di ottimalità:** 0-10 min.

3.3.5 Manutenibilità

Rappresenta la capacità del *prodotto_G* di essere modificato tramite correzioni, miglioramenti e adattamenti.

3.3.5.1 Obbiettivi

Il prodotto dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- **Analizzabilità:** Il software deve poter essere analizzato per poter trovare gli errori;
- **Modificabilità:** Il prodotto deve permettere la modifica delle sue parti;
- **Modularità:** Il prodotto è diviso in parti che svolgono compiti ben precisi;
- **Riusabilità:** Le parti del software possono essere riusate in altre applicazioni;
- **Testabilità:** Il software deve essere testabile per consentire la validazione e l'approvazione di modifiche.

Le metriche utilizzate per la valutazione, definite nelle Norme di Progetto in Appendice B, sono le seguenti:

- **MPR011:** Capacità di analisi failure
 - **Range di accettazione:** 60%-100%;
 - **Range di ottimalità:** 80%-100%.
- **MPR012:** Impatto delle modifiche
 - **Range di accettazione:** 0%-20%;
 - **Range di ottimalità:** 0%-15%.

Appendice A

Specifica dei test

A.1 Test di Sistema

Id Test	Descrizione	Stato
TSFO1	Viene verificato che la connessione della skill al suo account Amazon possa avvenire correttamente	<i>Implementato</i>
TSFO2	Il gruppo esegue l'applicazione e controlla che il login funzioni correttamente	<i>Implementato</i>
TSFO15	Eseguire l'applicazione, creare un nuovo workflow, aggiungere dei blocchi a piacere e salvare il workflow. Bisogna verificare che il workflow sia presente nel database	<i>Implementato</i>
TSFO16	Avviare l'applicazione ed eliminare un workflow	<i>Implementato</i>
TSFO17.1	Avviare l'applicazione e modificare il nome di un workflow, poi verificare che sia stato effettivamente modificato nel database	<i>Implementato</i>
TSFO17.2	Il test consiste nell'eseguire l'applicazione e modificare un workflow aggiungendo un blocco, modificandone un altro ed eliminandone un terzo. In seguito verificare che il database sia stato effettivamente modificato.	<i>Implementato</i>

Id Test	Descrizione	Stato
TSFO45	Viene verificato che il collegamento della skill all'account dell'utente Amazon avvenga correttamente	<i>Implementato</i>
TSVO1	Viene verificato che l'applicazione Android funzioni correttamente in un dispositivo Android	<i>Implementato</i>

Tabella A.1: Test di Sistema

A.2 Tracciamento Requisiti-Test di Sistema

Requisito	Test
RFO1	TVFO1
RFO2	TVFO2
RFO15	TVFO15
RFO16	TVFO16
RFO17.1	TVFO17.1
RFO17.2	TVFO17.2
RFO45	TVFO45
RVO1	TVVO1

Tabella A.2: Tracciamento Requisiti-Test di Sistema

A.3 Test di Integrazione

Id Test	Descrizione	Stato
TI1	Viene testata l'applicazione Android ad ogni sua modifica nel repository Github, attraverso Travis-CI. L'applicazione deve compilare e non produrre warning.	<i>Implementato</i>
TI2	La skill Android è soggetta a integrazione continua, attraverso Travis-CI.	<i>Implementato</i>
TI3	La skill viene pubblicata in automatico (ad ogni modifica nel repository) in AWS Lambda e viene eseguito un test per controllare che funzioni. Questo test non assicura il funzionamento della skill, quindi è necessario un controllo umano (più controlli sono richiesti in caso di un numero alto di commit nel repository).	<i>Implementato</i>
TI4	Ad ogni commit nel repository, Travis-CI controlla che il collegamento tra la Skill e AWS API-Gateway funzioni. Questo viene fatto attraverso una semplice chiamata post a una funzione MOCK (per ridurre il traffico a dynamoDB e alle lambda).	<i>Implementato</i>
TI5	Controllare che il collegamento tra API-gateway, Lambda e DynamoDB funzioni, eseguendo dei test automatici appositi. Questa operazione deve essere eseguita poco frequentemente, in quanto potrebbe aumentare i costi dei servizi AWS.	<i>Implementato</i>
TI6	Viene creato un workflow contenente solamente blocchi con connettori e vengono valutati i risultati. I valori ritornati cambiano costantemente, quindi viene fatto un controllo solamente sul tipo dei dati ritornati.	<i>Implementato</i>

Id Test	Descrizione	Stato
TI7	Viene eseguita l'applicazione e viene controllato se le activities vengono rappresentate correttamente a schermo. Questo test è molto pesante, in quanto richiede l'esecuzione del simulatore Android, inoltre richiede supervisione di un membro del gruppo.	<i>Implementato</i>
TI8	Vengono create delle istanze dei blocchi disponibili e vengono chiamati i loro metodi pubblici.	<i>Implementato</i>
TI9	Viene creato un workflow contenente tutti i blocchi, poi viene chiamato il metodo "response()" di workflow.	<i>Implementato</i>

Tabella A.3: Test di Integrazione

A.4 Tracciamento Test di Integrazione-Componenti

Test	Componente
TI1	megalexa
TI2	MegAlexaSkill
TI3	MegAlexaSkill::lambda
TI4	MegAlexaSkill::lambda::connection
TI5	megalexa::adapters
TI6	megalexa::adapters::connectors
TI7	megalexa::activities
TI8	megalexa::models::blocks
TI9	MegAlexaSkill::lambda::blocks

Tabella A.4: Tracciamento Test di Integrazione-Componenti

A.5 Test di Unità

La parte della skill è stata sviluppata utilizzando l'approccio Test Driven Development, mentre per l'app Android non era un vincolo. Alcuni test più ostici da sviluppare sono stati rimandati al periodo di verifica e collaudo.

Id Test	Descrizione	Stato
TUS1	Viene controllato che ritorni un testo	<i>Implementato</i>
TUS2	Viene controllato che venga lanciata un'eccezione sul tipo di parametro passato	<i>Implementato</i>
TUS3	Viene controllato che venga lanciata un'eccezione sul valore di ritorno (check sui falsi positivi)	<i>Implementato</i>
TUS4	Viene controllato che ritorni una lista	<i>Implementato</i>
TUS5	Viene controllato che venga lanciata un'eccezione sul tipo di parametro passato	<i>Implementato</i>
TUS6	Viene controllato che venga lanciata un'eccezione sul valore di ritorno	<i>Implementato</i>
TUS7	Viene controllato che ritorni una richiesta di inserimento pin	<i>Implementato</i>
TUS8	Viene controllato che ritorni una risposta di pin corretto	<i>Implementato</i>
TUS9	Viene controllato che ritorni una risposta di pin errato	<i>Implementato</i>
TUS10	Viene controllato che ritorni un workflow corretto	<i>Implementato</i>
TUS11	Viene controllato che ritorni un workflow non corretto	<i>Implementato</i>

Id Test	Descrizione	Stato
TUS12	Viene controllato che ritorni una eccezione sul parametro durante la creazione del workflow	<i>Implementato</i>
TUS13	Viene controllato che ritorni un workflow corretto	<i>Implementato</i>
TUS13	Viene controllato che ritorni una eccezione sulla costruzione dell'utente	<i>Implementato</i>
TUS14	Viene controllato che ritorni un FeedRSS corretto	<i>Implementato</i>
TUS15	Viene controllato che venga lanciata un'eccezione sul tipo di parametro URL	<i>Implementato</i>
TUS16	Viene controllato che venga lanciata un'eccezione di Timeout sulla chiamata internet	<i>Implementato</i>
TUS17	Viene controllato che ritorni una previsione corretta	<i>Implementato</i>
TUS18	Viene controllato che venga lanciata un'eccezione sul parametro position	<i>Implementato</i>
TUS19	Viene controllato che ritorni un testo vuoto	<i>Implementato</i>
TUS20	Viene controllato che venga lanciata un'eccezione sul parametro position	<i>Implementato</i>
TUS21	Viene controllato che venga lanciata un'eccezione di Timeout sulla chiamata internet alle API	<i>Implementato</i>
TUS22	Viene controllato che ritorni un tweet corretto	<i>Implementato</i>

Id Test	Descrizione	Stato
TUS23	Viene controllato che ritorni un tweet vuoto	<i>Implementato</i>
TUS24	Viene controllato che venga lanciata un'eccezione sul parametro userID	<i>Implementato</i>
TUS25	Viene controllato che venga lanciata un'eccezione di Timeout sulla chiamata internet alle API di Twitter	<i>Implementato</i>
TUS26	Viene controllato che ritorni un workflow vuoto	<i>Implementato</i>
TUS27	Viene controllato che venga lanciata un'eccezione sulla mancanza di un blocco filterable dopo un filtro	<i>Implementato</i>
TUS28	Viene controllato che ritorni un workflow correttamente filtrato	<i>Implementato</i>
TUS29	Viene controllato che ritorni una lista correttamente filtrata	<i>Implementato</i>
TUS30	Viene controllato che ritorni un Feed RSS correttamente filtrato	<i>Implementato</i>
TUS31	Viene controllato che ritorni una lista di email correttamente filtrate	<i>Implementato</i>
TUS32	Viene controllato che ritorni una lista di email corrette	<i>Implementato</i>
TUS33	Viene controllato che ritorni una lista di email vuota	<i>Implementato</i>

Id Test	Descrizione	Stato
TUS34	Viene controllato che venga lanciata un'eccezione sull'e-mail non corretta	<i>Implementato</i>
TUS35	Viene controllato che ritorni una lista di Email corrette	<i>Implementato</i>

Tabella A.5: Test di Unità

Id Test	Descrizione	Stato
TUA1	Viene controllato che un blocco borsa risulti non valido con un URL non valido	<i>Implementato</i>
TUA2	Viene controllato che un blocco borsa risulti valido con un URL idoneo	<i>Implementato</i>
TUA3	Viene controllato che un blocco calendario risulti non valido a fronte di input non previsti	<i>Implementato</i>
TUA4	Viene controllato che un blocco calendario risulti valido a fronte di un input corretto	<i>Implementato</i>
TUA5	Viene controllato che un blocco crypto risulti non valido con un URL non valido	<i>Implementato</i>
TUA6	Viene controllato che un blocco crypto risulti valido con un URL idoneo	<i>Implementato</i>
TUA7	Viene controllato che un blocco feedRSS risulti non valido con un URL non valido	<i>Implementato</i>
TUA8	Viene controllato che un blocco feedRSS risulti valido con un URL idoneo	<i>Implementato</i>
TUA9	Viene controllata la validità di un blocco filtro attaccato a un blocco valido	<i>Implementato</i>
TUA10	Viene controllata la non validità di un blocco filtro se attaccato a un blocco non idoneo	<i>Implementato</i>

Id Test	Descrizione	Stato
TUA11	Viene controllata la non validità di un blocco lista rispetto a un input non corretto	<i>Implementato</i>
TUA12	Viene controllata la validità di un blocco lista rispetto a un input corretto	<i>Implementato</i>
TUA13	Viene controllato che un blocco news risulti non valido con un URL non valido	<i>Implementato</i>
TUA14	Viene controllato che un blocco news risulti valido con un URL idoneo	<i>Implementato</i>
TUA15	Viene controllata la non validità di un blocco pin rispetto a un input non corretto	<i>Implementato</i>
TUA16	Viene controllata la validità di un blocco pin rispetto a un pin corretto	<i>Implementato</i>
TUA17	Viene controllata la non validità di un blocco mail rispetto a un input non corretto	<i>Implementato</i>
TUA18	Viene controllata la validità di un blocco mail rispetto a un input corretto	<i>Implementato</i>
TUA19	Viene controllato che un blocco sport risulti non valido con un URL non valido	<i>Implementato</i>
TUA20	Viene controllato che un blocco sport risulti valido con un URL idoneo	<i>Implementato</i>

Id Test	Descrizione	Stato
TUA21	Viene controllato che un blocco di testo risulti non valido con un input maggiore di 256 caratteri	<i>Implementato</i>
TUA22	Viene controllato che un blocco di testo risulti valido rispetto a un input corretto	<i>Implementato</i>
TUA23	Viene controllato che un blocco Twitter-hashtag risulti non valido con un input non corretto	<i>Implementato</i>
TUA24	Viene controllato che un blocco Twitter-hashtag risulti valido con un input corretto	<i>Implementato</i>
TUA25	Viene controllato che un blocco Twitter-HomeTL risulti non valido con un input non corretto	<i>Implementato</i>
TUA26	Viene controllato che un blocco Twitter-HomeTL risulti valido con un input corretto	<i>Implementato</i>
TUA27	Viene controllato che un blocco Twitter risulti non valido con un input non corretto	<i>Implementato</i>
TUA28	Viene controllato che un blocco Twitter risulti valido con un input corretto	<i>Implementato</i>
TUA29	Viene controllato che un blocco Twitter-Write risulti non valido con un input non corretto	<i>Implementato</i>

Id Test	Descrizione	Stato
TUA30	Viene controllato che un blocco Twitter-Write risulti valido con un input corretto	<i>Implementato</i>
TUA31		<i>Implementato</i>
TUA32		<i>Implementato</i>
TUA33		<i>Implementato</i>
TUA34		<i>Implementato</i>
TUA35		<i>Implementato</i>
TUA36		<i>Implementato</i>

Tabella A.6: Test di Unità

Id Test	Funzione
TUS1	Lambda::blocks::TextToSpeechBlock::text()
TUS2	Lambda::blocks::TextToSpeechBlock::text()
TUS3	Lambda::blocks::TextToSpeechBlock::text()
TUS4	Lambda::blocks::BlockList::text()
TUS5	Lambda::blocks::BlockList::text()
TUS6	Lambda::blocks::BlockList::text()
TUS7	Lambda::blocks::BlockPIN::text()
TUS8	Lambda::blocks::BlockPIN::text()
TUS9	Lambda::blocks::BlockPIN::text()
TUS10	Lambda::workflow::alexaResponse()
TUS11	Lambda::workflow::alexaResponse()
TUS12	Lambda::services::WorkflowService::create()
TUS13	Lambda::user::workflow()
TUS13	Lambda::user::workflow()
TUS14	Lambda::blocks::BlockFeedRSS::text()
TUS15	Lambda::blocks::BlockFeedRSS::text()
TUS16	Lambda::connectors::BlockFeedRSS::connect()
TUS17	Lambda::blocks::BlockWeather::text()
TUS18	Lambda::blocks::BlockWeather::text()
TUS19	Lambda::blocks::BlockWeather::text()
TUS20	Lambda::connectors::ConnectorWeather::connect()
TUS21	Lambda::connectors::ConnectorWeather::connect()
TUS22	Lambda::blocks::BlockTwitterRead::text()
TUS23	Lambda::blocks::BlockTwitterRead::text()
TUS24	Lambda::connectors::ConnectorTwitterRead::connect()
TUS25	Lambda::connectors::ConnectorTwitterRead::connect()
TUS26	Lambda::user::workflow()
TUS27	Lambda::user::filter()
TUS28	Lambda::user::filter()

Id Test	Funzione
TUS29	Lambda::blocks::BlockList::filterBlocks()
TUS30	Lambda::blocks::BlockList::filterBlocks()
TUS31	Lambda::blocks::BlockList::filterBlocks()
TUS32	Lambda::blocks::BlockEmailRead::text()
TUS33	Lambda::blocks::BlockEmailRead::text()
TUS34	Lambda::connectors::ConnectorEmailRead::connect()
TUS35	Lambda::connectors::ConnectorEmailRead::connect()

Tabella A.7: Test di Unità

Id Test	Funzione
TUA1	package com.megalexia::ConnectorFeedTest::valid()
TUA2	package com.megalexia::BlockFilterTest::withFilterableBlock()
TUA3	package com.megalexia::BlockFilterTest::withNonFilterableBlock()
TUA4	package com.megalexia::AppBuilderTest::valid()
TUA5	package com.megalexia::GetUserTest::valid()
TUA6	package com.megalexia::ModelSingletonTest::valid()
TUA7	package com.megalexia::ConnectorWeatherTest::valid()
TUA8	package com.megalexia::ConnectorTwitterTest::AccountValid()
TUA9	package com.megalexia::ConnectorTwitterTest::HashtagValid()
TUA10	package com.megalexia::ConnectorAmazonMusicTest::Valid()
TUA11	package com.megalexia::ConnectorCalendarTest::Valid()
TUA12	package com.megalexia::ConnectorReadMailTest::Valid()
TUA13	package com.megalexia::ConnectorTelegramTest::Valid()
TUA14	package com.megalexia::ConnectorTwitterTest::AccountValid()
TUA15	package com.megalexia::ConnectorAmazonMusicTest::Exist()
TUA16	package com.megalexia::ConnectorAmazonMusicTest::Exist()
TUA17	package com.megalexia::ConnectorTelegramTest::isEmpty()
TUA18	package com.megalexia::ConnectorTelegramTest::Valid()

Tabella A.8: Test di Unità

Appendice B

Resoconto delle attività di verifica

B.1 Analisi

Nel periodo antecedente la Revisione dei Requisiti sono stati verificati i documenti ed i processi applicando quanto descritto nelle *Norme di Progetto v4.0.0*.

L'analisi statica è stata effettuata secondo i criteri e le modalità indicate nelle *Norme di Progetto*.

Per gli errori riscontrati effettuando *walkthrough_G*, si è provveduto a correggere le anomalie riscontrate e sono stati riportati nella lista di controllo nelle *Norme di Progetto v4.0.0* per permettere di effettuare inspection successivamente.

L'*inspection_G* viene effettuata utilizzando la lista di controllo precedentemente stilata.

Si sono poi calcolate le metriche descritte nelle *Norme di Progetto*.

L'avanzamento dei processi viene poi valutato secondo le metriche descritte nelle *Norme di Progetto*.

B.1.1 Verifica dei processi

Per il *processo_G* di stesura dei documenti, il calcolo delle metriche di Budget Variance e di Schedule Variance è stato effettuato sul valore complessivo delle ore impiegate dal totale dei componenti del gruppo.

Per le successive fasi del *progetto_G*, il gruppo si propone di automatizzare il processo di calcolo delle ore impiegate, con il dettaglio puntuale dei singoli processi. Lo Schedule Variance totale è di -1 ore e il Budget Variance totale equivale a -25€.

B.1.2 Verifica dei documenti

Documento	Indice di Gulpease	Esito
<i>Norme di Progetto</i>	76	Superato
<i>Piano di Progetto</i>	64	Superato
<i>Studio di Fattibilità</i>	61	Superato
<i>Analisi dei Requisiti</i>	80	Superato
<i>Piano di Qualifica</i>	67	Superato
<i>Glossario</i>	68	Superato

Tabella B.1: Esito della verifica documenti

B.2 Revisione Analisi

Durante il breve periodo di Revisione Analisi, il gruppo si è preparato allo sviluppo del POC e ha apportato delle correzioni ai documenti, migliorando i propri processi.

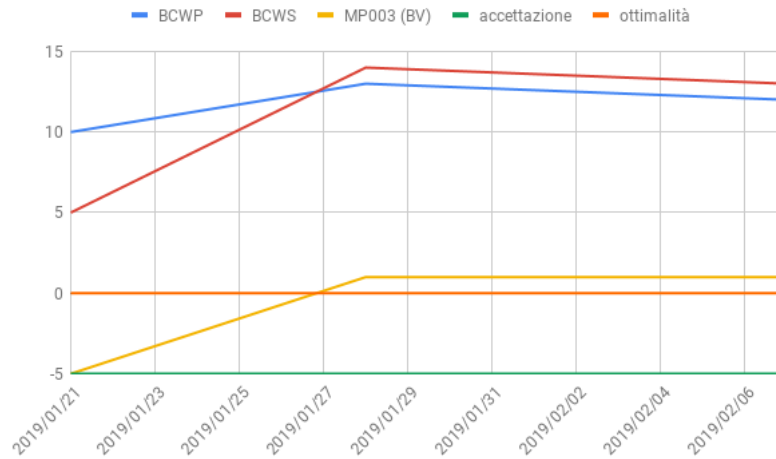
B.2.1 Verifica dei processi

I miglioramenti principali (tutti descritti nelle *Norme di Progetto v4.0.0*) sono stati:

- Automatizzato il calcolo delle ore di lavoro integrando *Harvest_G* ad *Asana_G*;
- Automatizzato il calcolo dell'*Indice di Gulpease_G*, tramite script;
- Se dei documenti contenenti degli errori grammaticali raggiungono la repository, un bot avvisa per email chi ha commesso l'errore e invia una notifica al gruppo.

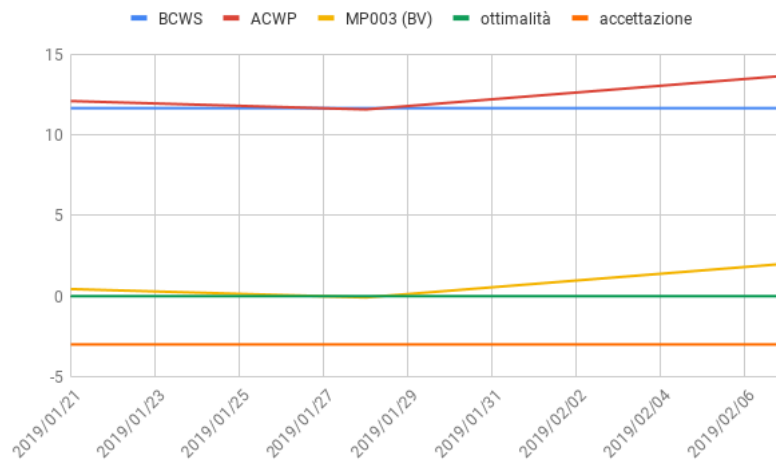
B.2.1.1 MP001 Schedule variance

Durante il periodo di Revisione Analisi si è verificato un aumento del ritardo dello stato del progetto, che dopo un certo punto si è stabilizzato, superando di molto la soglia di ottimalità prestabilita.

**Figura B.1:** *MP001 - Revisione Analisi*

B.2.1.2 MP002 Budget variance

Con l'aumento dello schedule variance di conseguenza anche il budget variance ha superato di molto le nostre aspettative.

**Figura B.2:** *MP002 - Revisione Analisi*

B.3 Progettazione della base tecnologica

B.3.1 MP001: Schedule variance

A causa di un imprevisto successo all'interno del gruppo con la tecnologia *API Gateway* c'è stato un notevole innalzamento dello schedule variance che ha raggiunto il picco massimo ai primi di marzo.

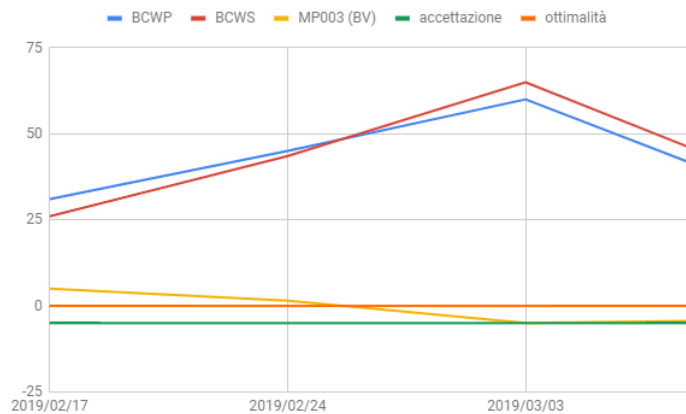


Figura B.3: MP001 - Progettazione della base tecnologica

B.3.2 MP002: Budget variance

In questo periodo il budget variance è stato più o meno sempre stabile ma comunque di molto al di sopra della soglia ottimale.

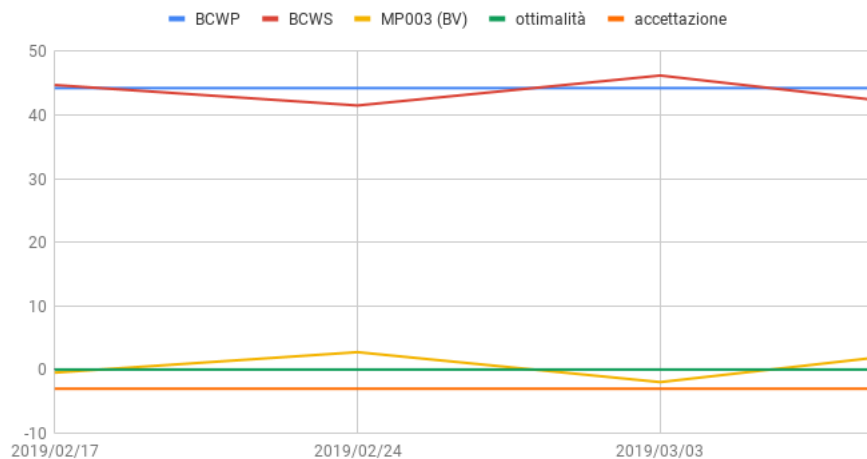


Figura B.4: MP002 - Progettazione della base tecnologica

B.3.3 MP003: SPICE capability level

Di seguito vengono riportati i livelli di maturità raggiunti dai processi eseguiti durante lo sviluppo del *Proof of Concept_G*. Data l'inesperienza, non viene raggiunto il livello di accettazione richiesto (3) per la maggior parte dei processi, ma il gruppo sta lavorando per migliorare.

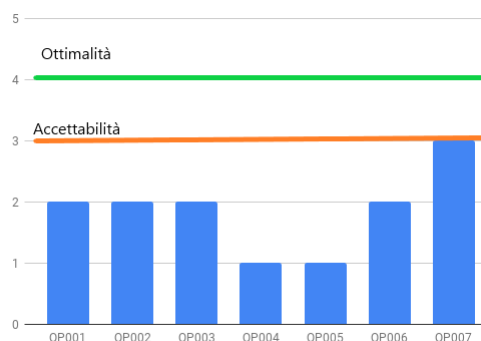


Figura B.5: MP003 - ISO/IEC 15504

B.3.4 MP005: Occorrenza rischi non previsti

Rischi non previsti: 2

- Un aggiornamento automatico di *AndroidStudio_G* ha completamente rimosso una libreria utilizzata dall'applicazione mobile, quindi il gruppo ha perso tempo per implementare una alternativa. Questo è successo perché la libreria in questione era deprecata. Per evitare problemi simili, l'utilizzo di librerie deprecate è stato vietato, come descritto nelle *Norme di Progetto*;
- È stata inserita una chiave di accesso Amazon nel repository. Il gruppo è stato avvisato da Amazon, e ha dovuto creare nuove chiavi per tutti i membri.

B.3.5 MP006: Indisponibilità dei servizi

Indisponibilità dei servizi: 1

Durante il periodo di progettazione della base tecnologica, il gruppo non ha riscontrato problemi riguardanti il downtime di servizi esterni.

B.3.6 MP013: Percentuale build superate

Viene fatta distinzione tra Android e Skill, in quanto vengono contenute in repository diversi.

Le build non superate sono 24 su 134 per la Skill e 29 su 232 per Android. Entrambe superano il range di ottimalità (80%).

Stato build Travis-ci android

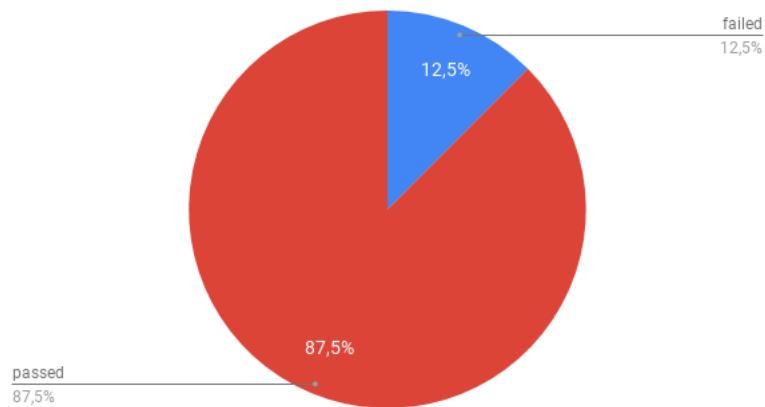


Figura B.6: MP013 - Android - Progettazione della base tecnologica

Stato build Travis-ci Skill

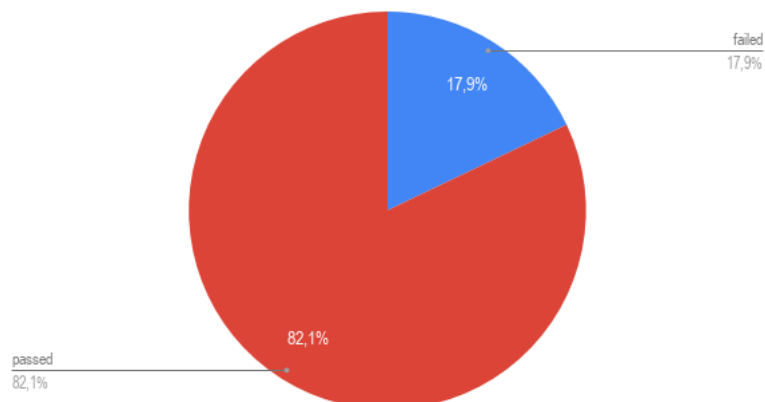


Figura B.7: MP013 - Skill - Progettazione della base tecnologica

B.3.7 MP014: Media commit giornaliera

Come si può vedere dai grafici, il numero di commit è stato abbastanza costante, con un aumento del carico di lavoro durante la fine di febbraio.

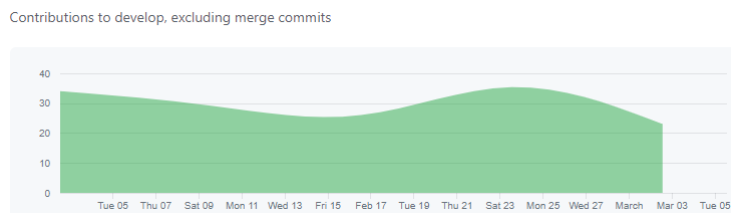


Figura B.8: *MP014 - Android - Progettazione della base tecnologica*

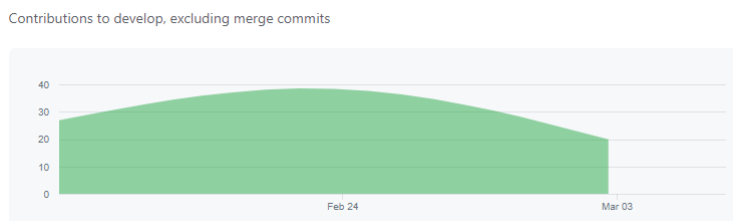


Figura B.9: *MP014 - Skill - Progettazione della base tecnologica*

B.3.8 MP015, MP016: Percentuale requisiti soddisfatti

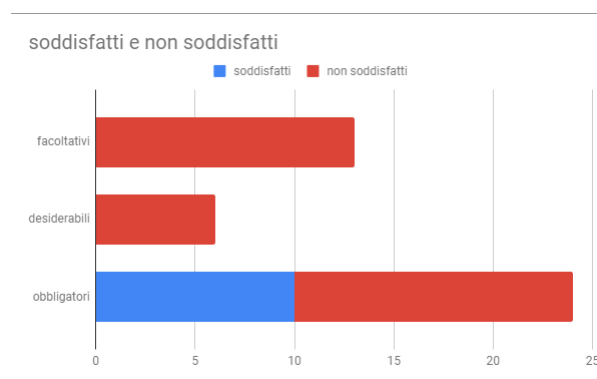


Figura B.10: *MP015 - MP016 Tipologia di requisiti*

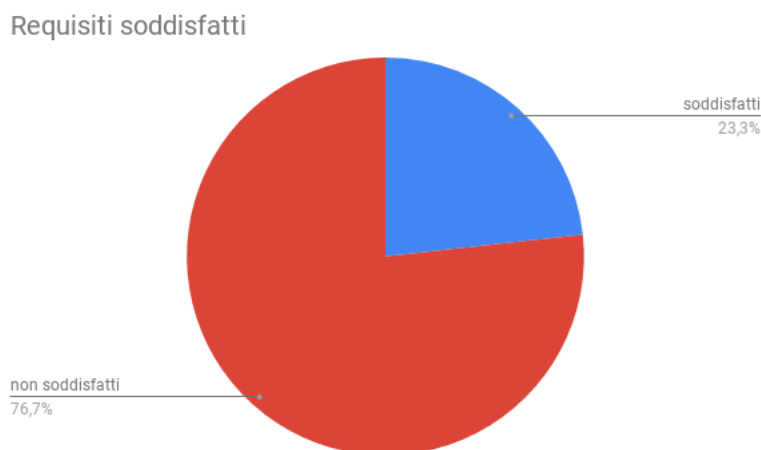


Figura B.11: *MP015 - MP016 Differenza soddisfatti e non soddisfatti*

B.3.9 MPR001 Ortografia

Grazie allo script per la segnalazione automatica degli errori, questi vengono corretti a ogni push nel develop. Durante la verifica, comunque, sono stati trovati da zero a due errori per documento passati allo script.

B.3.10 MPR002 Indice di Gulpease

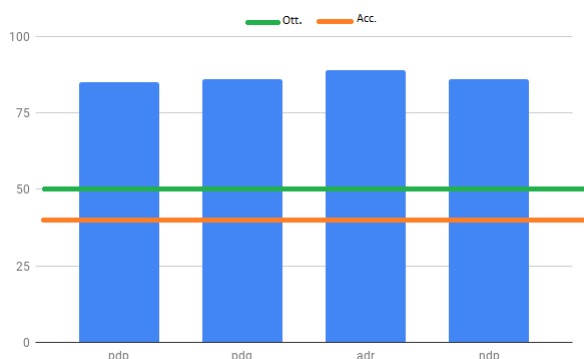


Figura B.12: *MPR002 Indice di Gulpease_G*

B.4 Progettazione di dettaglio e codifica

B.4.1 Revisione complessiva

Durante il periodo di progettazione di dettaglio e codifica, il gruppo non ha trovato molte difficoltà a svolgere i compiti pianificati. Molte delle attività di codifica sono state supportate da script automatici e tool online attivati nel periodo precedente. C'è stata una buona collaborazione tra i membri del team. Il problema principale si è verificato per l'inesperienza del gruppo sul test driven development, che inizialmente ha rallentato la codifica, ma col tempo questo problema si è ridotto.

B.4.2 MP001: Schedule variance

Passato

La schedule variance è stata abbastanza pertinente con quanto preventivato, questo è dato dal fatto che non ci sono stati seri problemi durante il periodo di Progettazione di dettaglio e codifica.

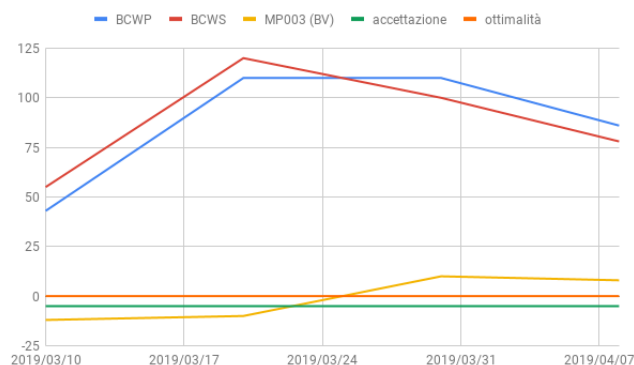


Figura B.13: MP001 - schedule variance - Progettazione di dettaglio e codifica

B.4.3 MP002: Budget variance

Passato

L'andamento della budget variance rispetta quello della schedule variance.

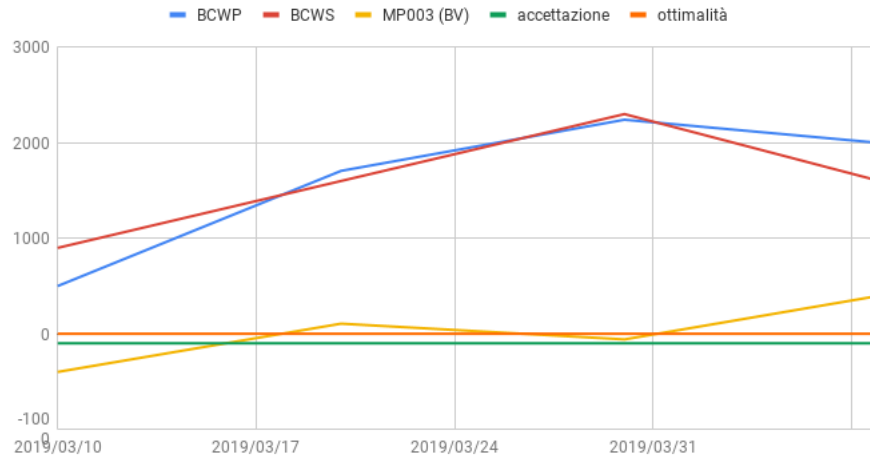


Figura B.14: MP002 - budget variance - Progettazione di dettaglio e codifica

B.4.4 MP003: SPICE capability level

Passato 4/6

- **QP001:** Il gruppo è migliorato sulla Pianificazione dall'inizio del progetto. Dato che tutti hanno svolto almeno una volta ogni ruolo, ognuno riesce a svolgere il suo compito. Se questo risulta più difficile di quanto pianificato, la persona in difficoltà crea un ticket su Asana o su Slack così gli altri membri del gruppo possono aiutarlo. Il responsabile riesce a controllare l'andamento del lavoro guardando Asana e le build su travis, senza dover aspettare una risposta da un collega;
- **QP002:** Il miglioramento delle attività di processo risulta ancora qualcosa di complesso da gestire. Questo richiede, nella maggior parte dei casi, una riunione con tutti i membri del gruppo, per prendere una decisione. Questo porta, spesso, alla modifica di un documento e comporta l'apprendimento del nuovo metodo. Detto questo, sono stati fatti alcuni miglioramenti preventivi avvenuti con successo, come per esempio il passaggio a typescript:
 - il team si è accorto che la produzione di codice per la backend risultava ostica usando javascript;
 - il responsabile ha programmato una riunione, nella quale sono stati discussi vantaggi del nuovo linguaggio, facilità per la traduzione (js -> ts), compatibilità con il codice già prodotto;
 - il team ha deciso di utilizzare *TypeScript*_G;

- La traduzione è avvenuta in un paio d'ore e la velocità di produzione delle classi per la Skill è aumentata;
- **QP003:** I rischi sono mitigati dal fatto che il gruppo è composto da 7 membri, quindi, se qualcuno ha delle difficoltà a svolgere il proprio lavoro, è facile che un altro membro del gruppo sia disposto ad aiutarlo;
- **QP004:** La verifica del software risulta abbastanza semplice, dato che più membri del gruppo hanno esperienza (scolastica) nella produzione di test di unità e integrazione. Questo è supportato dal tool Travis-CI e dalla abbondante documentazione per i test su Node.js. Risulta però ancora ostico lavorare usando il Test Driven Development;
- **QP005:** I test di sistema, integrazione (lato API Gateway - database) risultano difficili da automatizzare, dato che molti dei tool automatici sono a pagamento. Il compito viene quindi svolto a mano, anche se il gruppo ha deciso di produrre uno script per eseguire test funzionali, entro il periodo di Validazione e Collaudo;
- **QP006:** Il versionamento è completamente automatizzato tramite Travis-CI. Per l' applicazione Android è stato semplice, grazie a Gradle; la Skill, essendo scritta in *TypeScript_G*, ha bisogno di essere compilata in javascript, prima di essere pubblicata su AWS Lambda. Questo genera molti file .js che sporcano l'ambiente di lavoro. Per risolvere il problema, il gruppo ha prodotto degli script che si occupano di fare pulizia prima di trasferire i file su Github, e per fare il deploy automatico su AWS Lambda.

Di seguito viene riportata la tabella con il nome di ogni processo associato al suo codice per facilitare la lettura del grafico:

- QP001: Pianificazione delle attività di progetto, valutazione e controllo dei processi §2.2.1;
- QP002: Miglioramento continuo delle attività di processo §2.2.2;
- QP003: Analisi e prevenzione dei rischi §2.2.3;
- QP004: Verifica del software §2.2.4;
- QP005: Gestione dei test §2.2.5;
- QP006: Versionamento e build §2.2.6.

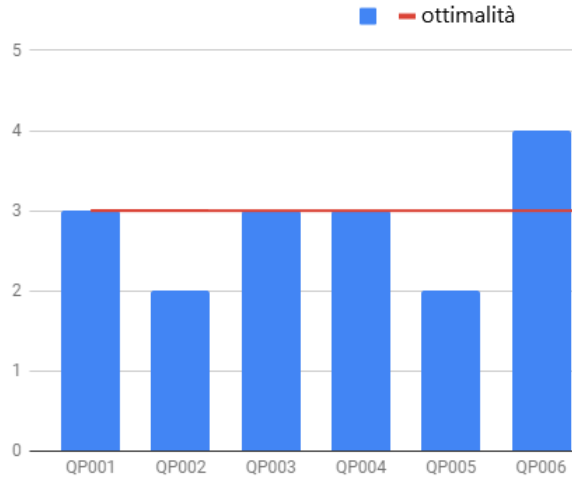


Figura B.15: *MP003 - ISO/IEC 15504 - Progettazione di dettaglio e codifica*

B.4.5 MP005: Occorrenza rischi non previsti

Passato

Rischi non previsti: 1

- **JavaScript:** grazie allo sviluppo del POC durante il periodo di Progettazione della base tecnologica, il gruppo si è accorto di come JavaScript fosse un ostacolo nella produzione della Skill, data la mancanza delle caratteristiche base dei linguaggi di programmazione (principalmente interfacce e tipi di ritorno). Per questo motivo è stato fatto il passaggio a TypeScript all'inizio del periodo di Progettazione di dettaglio e codifica.

B.4.6 MP006: Indisponibilità dei servizi

Passato

Indisponibilità dei servizi: 0

Durante il periodo di progettazione di dettaglio e codifica, PragmaDB ha avuto qualche giorno di downtime per non sfiorare con il piano gratuito di Amazon AWS. Questo non ha creato problemi, perché avevamo pieno controllo sul server su cui è hostato.

B.4.7 MP007 MP008 MP009 MP010 MP011

Passato

Queste metriche sono state usate per calcolare la manutenibilità del codice, grazie alla piattaforma di test statici SonarCloud. Questo permette di visualizzare la qualità del software in un solo grafico ricco di informazioni.

Il seguente grafico presenta nelle ascisse le linee di codice, nelle ordinate il tempo previsto di risoluzione del problema, la grandezza del cerchio indica la quantità di linee di codice e il colore del cerchio corrisponde alla gravità del problema.

Tutti i problemi non in verde sono stati risolti, in quanto indicano un possibile errore grave durante l'esecuzione del codice. Quelli in verde verranno risolti durante il periodo di Validazione e Collaudo.

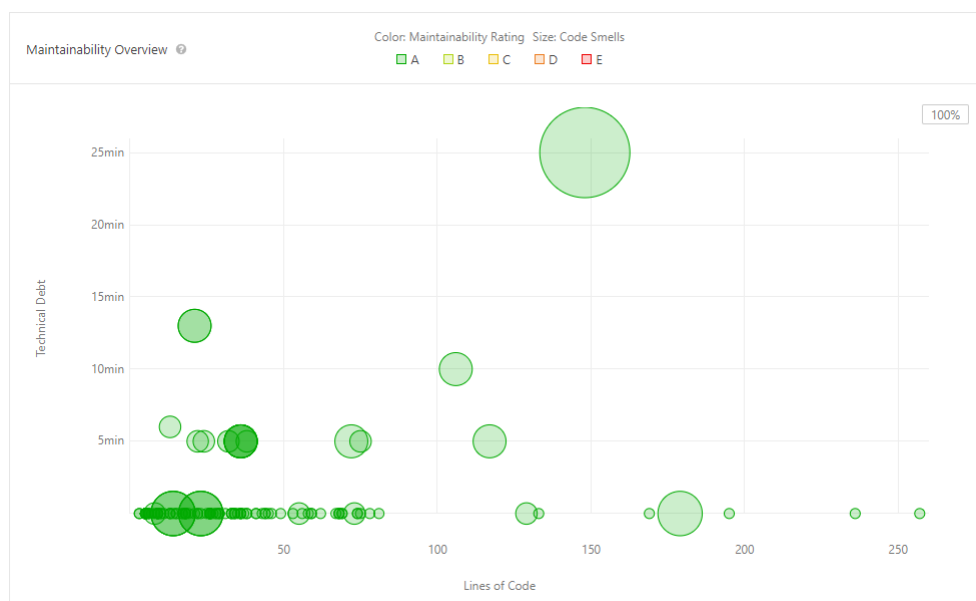


Figura B.16: MP007 MP008 MP009 MP010 MP011 - manutenibilità del codice
app Android - Progettazione di dettaglio e codifica

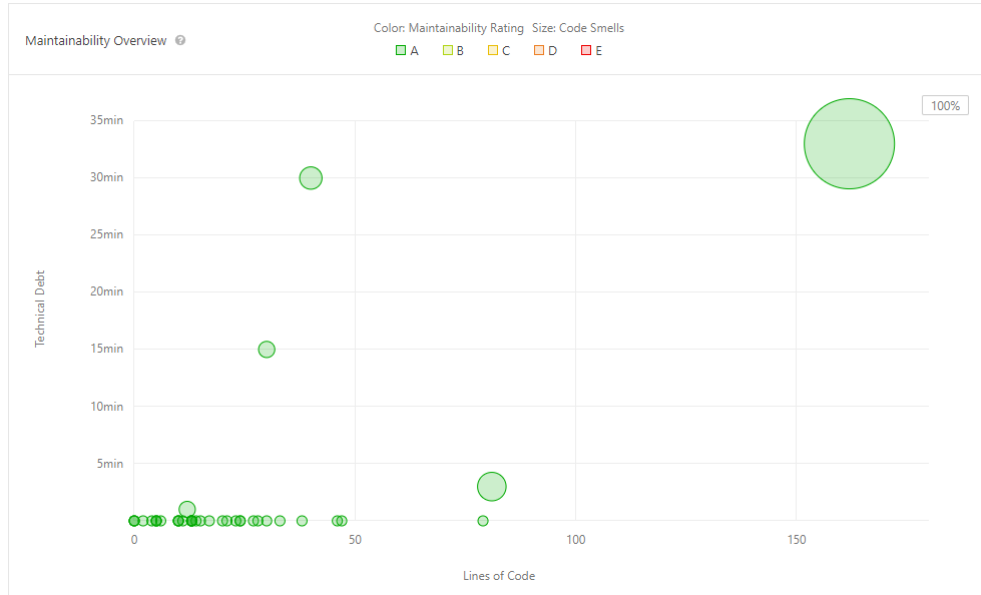


Figura B.17: *MP007 MP008 MP009 MP010 MP011 - manutenibilità del codice Skill - Progettazione di dettaglio e codifica*

B.4.8 MP011: Tempo medio per risolvere un errore

Passato

tempo medio per risolvere un errore: 33.16 minuti.

La risoluzione degli errori nella Skill risulta molto lunga, in quanto bisogna fare ogni volta il deploy su AWS Lambda per testare le funzioni della skill (richiede da 40 secondi a 2 minuti). Per questo motivo, il team pone molta cura nella redazione dei test di unità e integrazione (che possono essere eseguiti senza deploy).



Figura B.18: *MP013 - Skill - Progettazione di dettaglio e codifica*

B.4.9 MP012: Efficienza della progettazione dei test

Passato

tempo medio per sviluppare un test: 35 minuti.

La progettazione di ogni test velocizza la seguente, in quanto hanno molti punti in comune tra di loro. Questo permette di velocizzare complessivamente la stesura dei test.

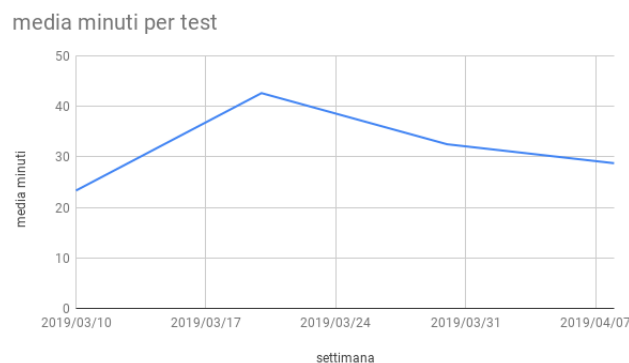


Figura B.19: *MP013 - media minuti per test - Progettazione di dettaglio e codifica*

B.4.10 MP013: Percentuale build superate

Passato

Viene fatta distinzione tra Android e Skill, in quanto vengono contenute in

repository diversi.

Le build dell'applicazione Android sono state per la maggior parte positive.

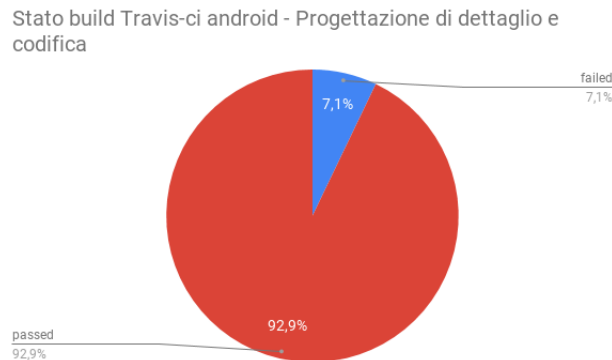


Figura B.20: *MP013 - Android - Progettazione di dettaglio e codifica*

Le build della Skill (progetto Node.js) risultano con molti errori. Questo è dovuto al fatto che sono stati sviluppati test di unità e integrazione prima di produrre il codice. Per questo motivo questa metrica è considerata come passata.

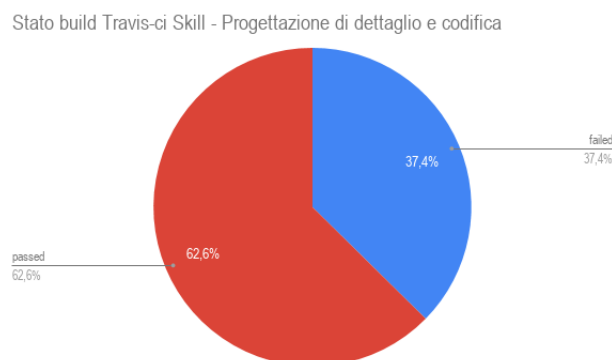


Figura B.21: *MP013 - Skill - Progettazione di dettaglio e codifica*

B.4.11 MP014: Media commit giornaliera

Passato

Il seguente grafico contiene il numero totale di commit giornalieri. Questi risultano poco omogenei, in quanto questo periodo è stato caratterizzato da

cicli formati da progettazione di dettaglio (giornate con pochi commit) e codifica (molti commit).

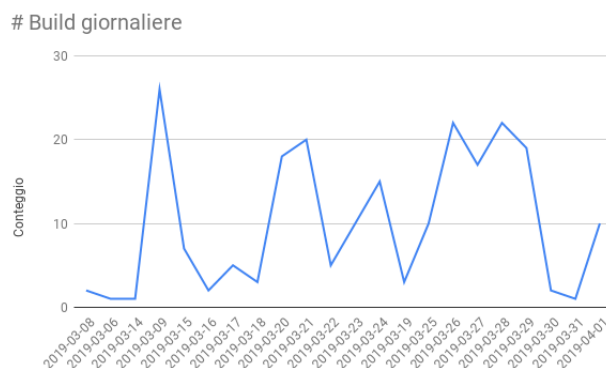


Figura B.22: *MP014 numero commit giornalieri - Progettazione di dettaglio e codifica*

B.4.12 MP015, MP016: Percentuale requisiti soddisfatti

Passato

Sono stati soddisfatti tutti i requisiti che il gruppo aveva preventivato per il periodo di progettazione di dettaglio e codifica, con l'eccezione del requisito riguardante la sveglia, che attualmente non è possibile implementare usando le API fornite da Alexa Skill Kit (dopo una riunione con la proponente, e con la sua approvazione, questo requisito è stato spostato in "facoltativo - non accettato"). Il gruppo ha stimato che i requisiti obbligatori non soddisfatti richiederanno poco lavoro, in quanto presentano aspetti simili ad altri requisiti (sotto il punto di vista della progettazione in dettaglio e codifica). I requisiti desiderabili e facoltativi sono per la maggior parte riguardanti aspetti secondari del prodotto (invece che blocchi), quindi compresi nelle attività di Validazione e Collaudo.

Come richiesto dal committente, molti dei requisiti sono stati scomposti in requisiti più specifici.

Su una totalità di 41 requisiti funzionali, 15 di questi, dopo un'attenta discussione interna e successivamente con la proponente, sono stati identificati come "facoltativo - non accettato".

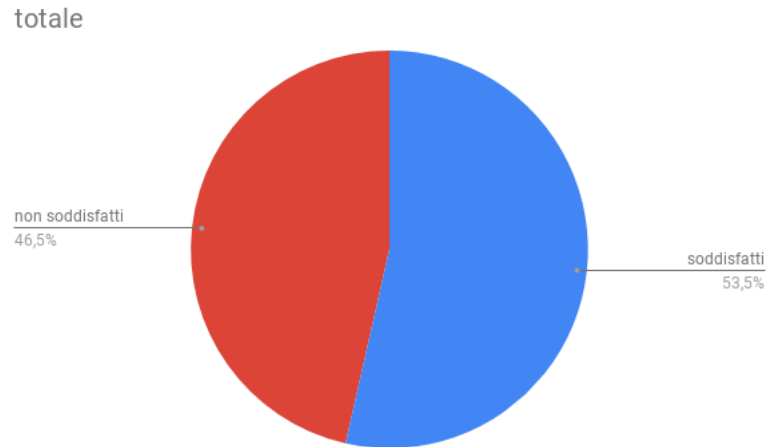


Figura B.23: *MP015 - MP016 Tipologia di requisiti - Progettazione di dettaglio e codifica*

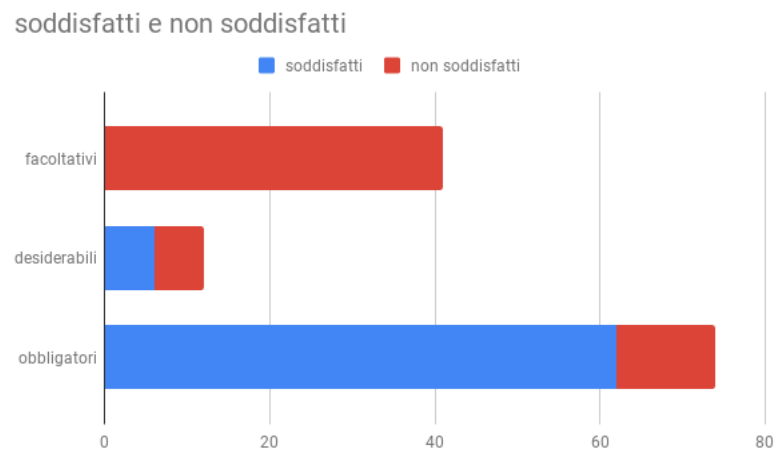


Figura B.24: *MP015 - MP016 soddisfatti / non soddisfatti - Progettazione di dettaglio e codifica*

B.4.13 MPR001 Ortografia

Passato

Gli errori grammaticali trovati durante una ispezione finale sono stati meno di 2 per documento.

B.4.14 MPR002 Indice di Gulpease

Passato 6/6

Il seguente grafico è stato generato attraverso un bot che calcola giornalmente l'indice di gulpease dei documenti.

Si può notare come l'indice di gulpease è sempre stato sopra il limite di accettazione e ottimalità.

Il gruppo si impegna ad aggiungere anche il manuale sviluppatore e manuale utente tra i documenti controllati dallo script automatico di Gulpease per il periodo di Validazione e Collaudo.

I valori calcolati alla fine del periodo di Progettazione di dettaglio e codifica per manuale Sviluppatore e Utente è di:

- **Manuale sviluppatore: 74;**
- **Manuale utente: 79.**

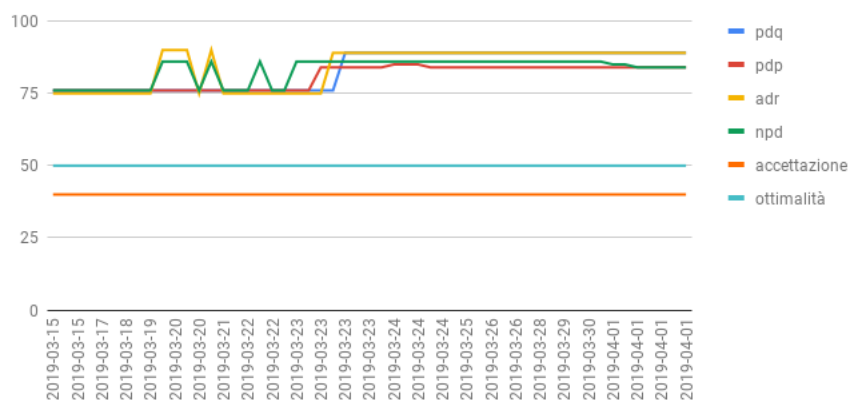


Figura B.25: *MPR002 Indice di Gulpease_G - Progettazione di dettaglio e codifica*

B.5 Validazione e collaudo

Durante il periodo di validazione e collaudo il gruppo ha finito lo sviluppo della skill e della applicazione, completato i test e cercato la maturità dei documenti. L'esperienza accumulata da ogni membro del gruppo ha consentito di attuare queste attività in modo efficiente ed efficace.

B.5.1 MP001: Schedule variance

Passato

La schedule variance rispetta quanto pianificato. Ognuno ha eseguito il suo lavoro senza ritardi notevoli.

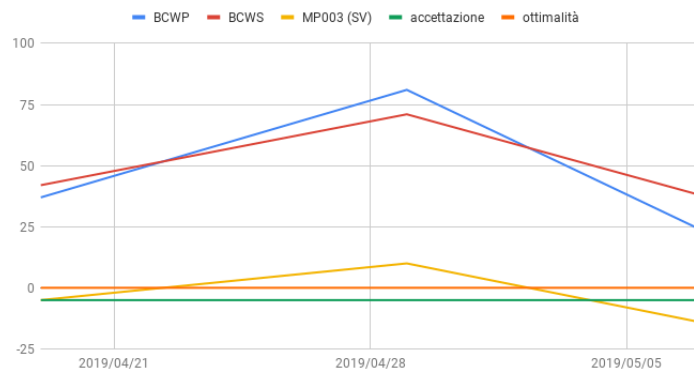


Figura B.26: MP001 - schedule variance - Validazione e collaudo

B.5.2 MP002: Budget variance

Passato

L'andamento della budget variance rispetta quello della schedule variance.

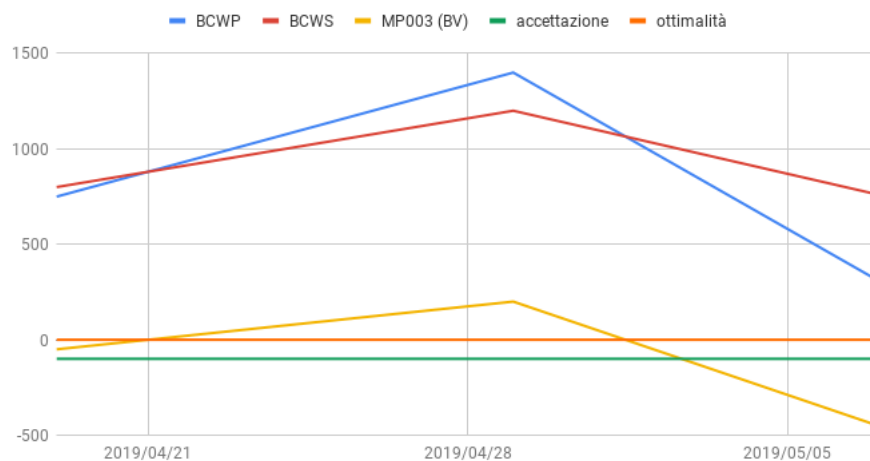


Figura B.27: MP002 - budget variance - Validazione e collaudo

B.5.3 MP003: SPICE capability level

Passato 4/6

- **QP001:** Tutti eseguono quel che gli viene assegnato su Asana, senza che il responsabile gli scriva direttamente;
- **QP002:** Il miglioramento dei processi è da migliorare, in quanto richiede esperienza su più di un progetto;
- **QP003:** Ogni problema è stato attivamente gestito tramite ticket su Asana e pianificazione di soluzioni preventive per i rischi individuati;
- **QP004:** La scrittura dei test di integrazione e sistema si è rilevata efficiente ed efficace. I test di unità si sono dimostrati troppo ostici per essere prodotti efficacemente, ma alla fine si sono rivelati buoni per i test di regressione;
- **QP005:** Travis esegue test di unità e integrazione automaticamente, inviando un'email a colui che causa una build non funzionante. I test di sistema sono stati effettuati attraverso la piattaforma Amazon Lambda, fingendo delle interazioni dell'utente con la Skill in modo automatico;
- **QP006:** Il versionamento è rimasto invariato dal periodo di *Progettazione di dettaglio e codifica*, in quanto abbiamo cercato di migliorare i test.

Di seguito viene riportata la tabella con il nome di ogni processo associato al suo codice per facilitare la lettura del grafico:

- QP001: Pianificazione delle attività di progetto, valutazione e controllo dei processi §2.2.1;
- QP002: Miglioramento continuo delle attività di processo §2.2.2;
- QP003: Analisi e prevenzione dei rischi §2.2.3;
- QP004: Verifica del software §2.2.4;
- QP005: Gestione dei test §2.2.5;
- QP006: Versionamento e build §2.2.6.

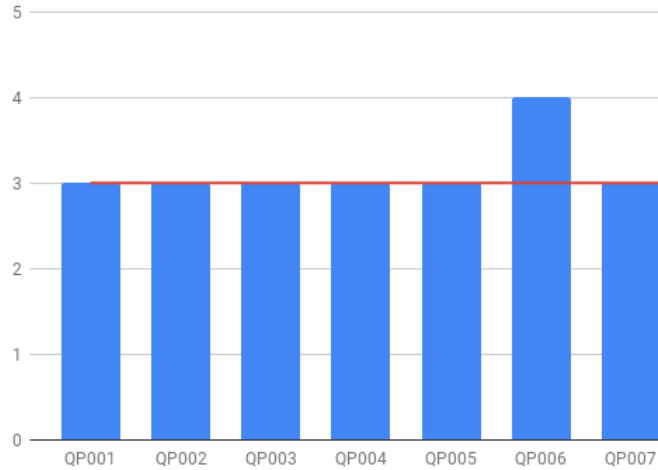


Figura B.28: *MP003 - ISO/IEC 15504 - Validazione e Collaudo*

B.5.4 MP005: Occorrenza rischi non previsti

Passato

Questo periodo è stato **Rischi non previsti: 0**

B.5.5 MP006: Indisponibilità dei servizi

Passato

Indisponibilità dei servizi: 0

Non ci sono stati problemi riguardanti l'indisponibilità dei servizi.

B.5.6 MP007 MP008 MP009 MP010 MP011

Passato

I seguenti grafici descrivono la manutenibilità del codice, calcolata da Sonar-Cloud usando le metriche riportate nel titolo.

- **Ascisse:** linee di codice;
- **Ordinate:** tempo previsto di risoluzione del problema;
- **Grandezza del cerchio:** quantità di linee di codice;
- **Colore del cerchio:** gravità del problema.

Sono rimasti alcuni problemi, che il gruppo ha ritenuto irrilevanti, come alcune ripetizioni di codice, difficilmente e costosamente risolvibili.

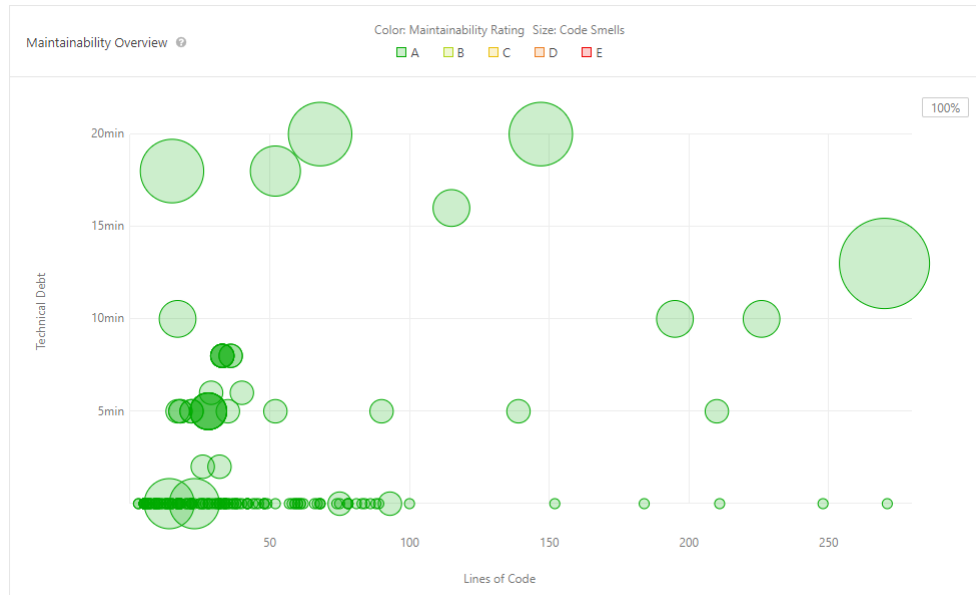


Figura B.29: *MP007 MP008 MP009 MP010 MP011 - manutenibilità del codice app Android - Validazione e Collaudo*

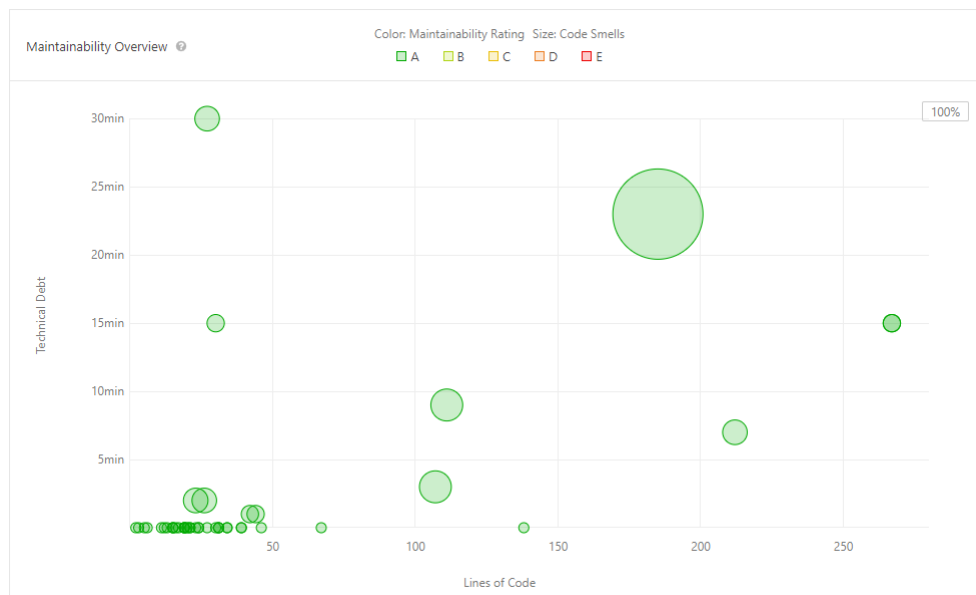


Figura B.30: *MP007 MP008 MP009 MP010 MP011 - manutenibilità del codice Skill - Validazione e Collaudo*

B.5.7 MP011: Tempo medio per risolvere un errore

Passato

tempo medio per risolvere un errore: 31.21 minuti.

Vale quando detto nel periodo precedente, cioè la risoluzione dei problemi nella skill rimane qualcosa di costoso e poco efficiente da eseguire. Questo perché, per risolvere i problemi che non vengono segnalati dai test di integrazione e unità, è necessario il rilascio della skill in AWS Lambda.

Per quanto riguarda l'App Android, invece, la risoluzione dei problemi risulta più veloce, in quanto tutto il sistema è concentrato nella stessa macchina.

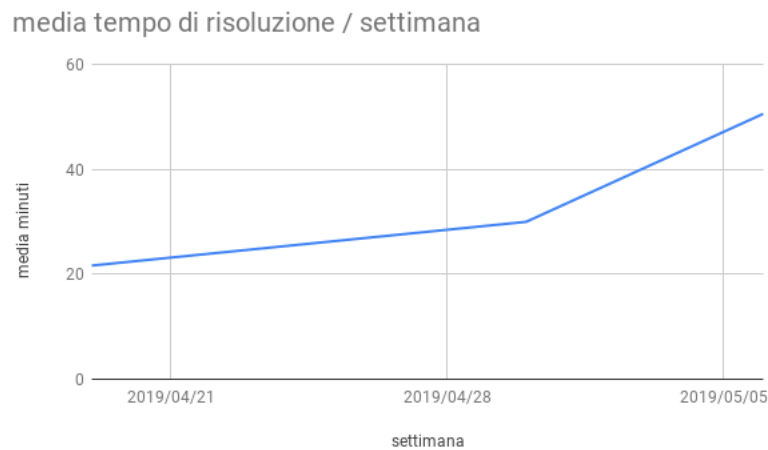


Figura B.31: MP013 - Skill - Validazione e Collaudo

B.5.8 MP012: Efficienza della progettazione dei test

Passato

tempo medio per sviluppare un test: 25 minuti.

La progettazione di ogni test velocizza la seguente, in quanto hanno molti punti in comune tra di loro. Questo permette di velocizzare complessivamente la stesura dei test.

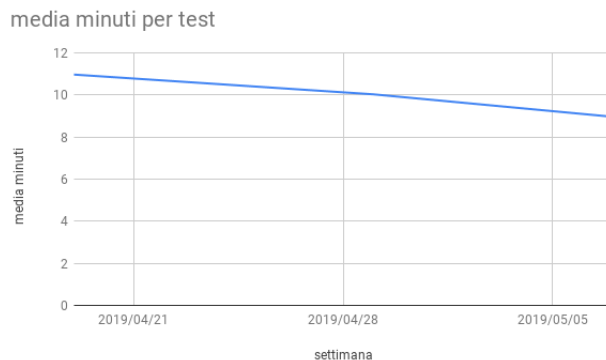


Figura B.32: *MP013 - media minuti per test - Validazione e Collaudo*

B.5.9 MP013: Percentuale build superate

Passato

Viene fatta distinzione tra Android e Skill, in quanto vengono contenute in repository diversi.

Le build dell'applicazione Android sono state per la maggior parte positive.

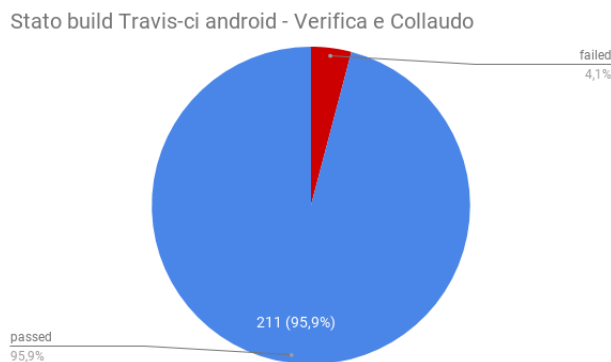


Figura B.33: *MP013 - Android - Validazione e Collaudo*

Le build della Skill (progetto Node.js) risultano con molti errori. Questo è dovuto al fatto che sono stati sviluppati test di unità e integrazione prima di produrre il codice. Per questo motivo questa metrica è considerata come passata.

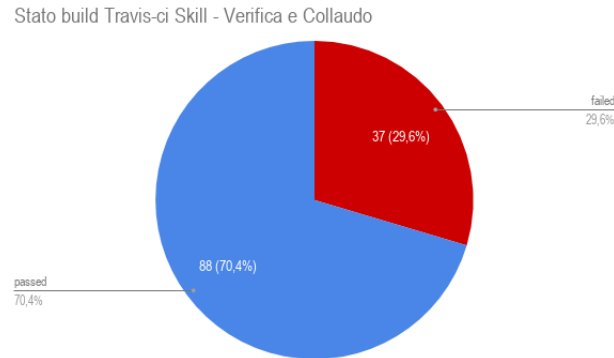


Figura B.34: *MP013 - Skill - Validazione e Collaudo*

B.5.10 MP014: Media commit giornaliera

Passato

Il seguente grafico contiene il numero totale di commit giornalieri. Questi risultano poco omogenei, in quanto questo periodo è stato caratterizzato da cicli formati da progettazione di dettaglio (giornate con pochi commit) e codifica (molti commit).

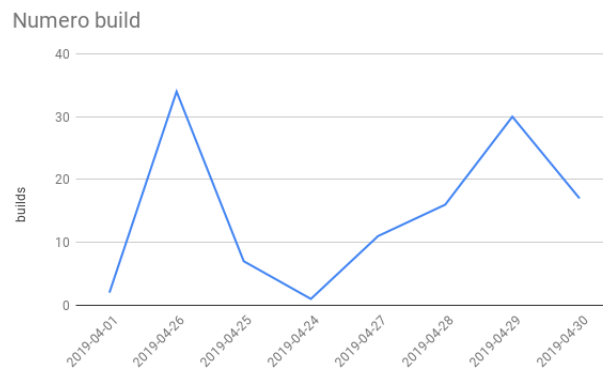


Figura B.35: *MP014 numero commit giornalieri - Validazione e Collaudo*

B.5.11 MP015, MP016: Percentuale requisiti soddisfatti

Passato

Come già avvenuto nel periodo precedente, alcuni requisiti si sono rivelati

non realizzabili: Amazon Music, la gestione delle luci di casa, Youtube. Come concordato con la proponente, abbiamo messo quei requisiti come non soddisfatti.

Nel totale, i requisiti totali soddisfatti superano l'80%. I requisiti funzionali obbligatori, di vincolo e di qualità sono stati soddisfatti al 100%.

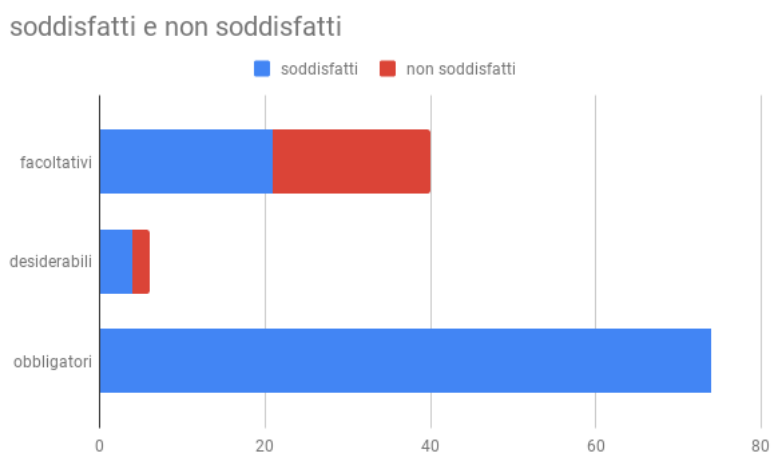


Figura B.36: MP015 - MP016 Tipologia di requisiti - Validazione e Collaudo

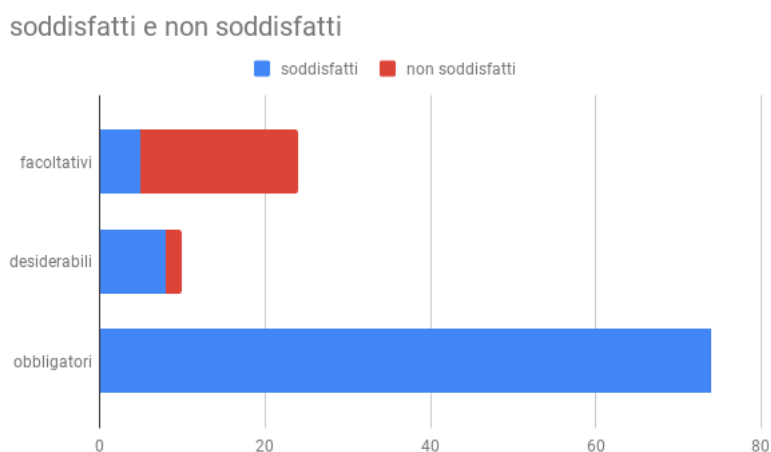


Figura B.37: MP015 - MP016 requisiti soddisfatti / non soddisfatti - Validazione e Collaudo

Requisiti soddisfatti

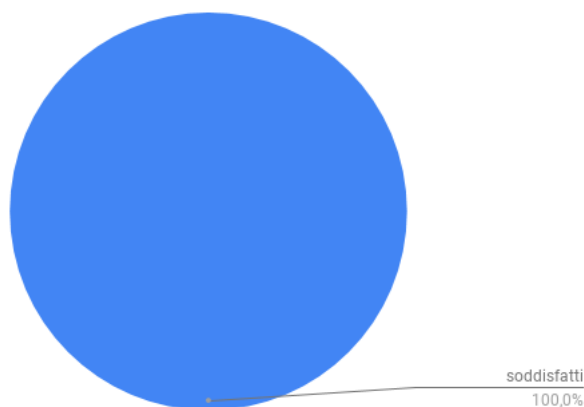


Figura B.38: *MP015 - MP016 requisiti obbligatori soddisfatti / non soddisfatti - Validazione e Collaudo*

B.5.12 MPR001 Ortografia

Passato

Gli errori grammaticali trovati durante una ispezione finale sono stati meno di 2 per documento.

B.5.13 MPR002 Indice di Gulpease

Passato 6/6

Come negli altri periodi, i test sui documenti sono stati eseguiti in maniera automatica.

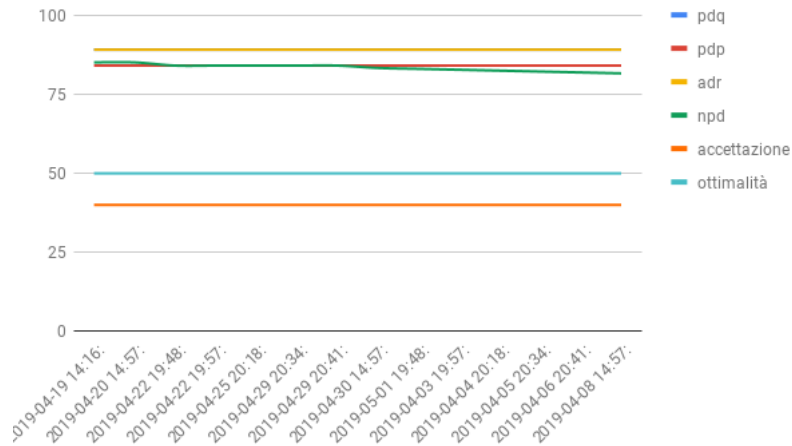


Figura B.39: MPR002 Indice di Gulpease_G - Validazione e Collaudo

B.6 Copertura dei requisiti

Vengono di seguito riportate tre tabelle riassuntive della copertura dei requisiti, divise in requisiti funzionali, di qualità e di vincolo. I requisiti sono identificati con il loro codice identificativo, come stabilito nelle *Norme di Progetto v4.0.0*, inoltre una loro descrizione dettagliata è presente nel documento di *Analisi dei Requisiti v4.0.0*. Sono stati coperti tutti i 59 requisiti obbligatori; 10 requisiti desiderabili su 12; 19 requisiti facoltativi si sono rilevati non implementabili, in quanto era obiettivo della proponente scoprire questa cosa. Con il consenso della stessa, non sono stati implementati.

B.7 Requisiti Funzionali

Id Requisito	Stato
RFO1	<i>Soddisfatto</i>
RFO2	<i>Soddisfatto</i>
RFD2	<i>Soddisfatto</i>
RFO3	<i>Soddisfatto</i>
RFO4	<i>Soddisfatto</i>
RFF5	<i>Non Soddisfatto</i>

Id Requisito	Stato
RFF6	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF6.1	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF6.2	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF6.3	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF6.4	<i>Non Soddisfatto</i>
RFO7	<i>Soddisfatto</i>
RFO8	<i>Soddisfatto</i>
RFO9	<i>Soddisfatto</i>
RFD9.1	<i>Soddisfatto</i>
RFO9.2	<i>Soddisfatto</i>
RFO9.3	<i>Soddisfatto</i>
RFD9.4	<i>Soddisfatto</i>
RFO9.5	<i>Soddisfatto</i>
RFO11	<i>Soddisfatto</i>
RFO12	<i>Soddisfatto</i>
RFO13	<i>Soddisfatto</i>
RFF14	<i>Non Soddisfatto</i>
RFO15	<i>Soddisfatto</i>
RFO15.1	<i>Soddisfatto</i>
RFO15.2	<i>Soddisfatto</i>
RFO16	<i>Soddisfatto</i>
RFO17	<i>Soddisfatto</i>
RFO17.1	<i>Soddisfatto</i>
RFO17.2	<i>Soddisfatto</i>
RFO17.3	<i>Soddisfatto</i>
RFO17.4	<i>Soddisfatto</i>
RFO18	<i>Soddisfatto</i>
RFO19	<i>Soddisfatto</i>
RFO20	<i>Soddisfatto</i>

Id Requisito	Stato
RFO21	<i>Soddisfatto</i>
RFO22	<i>Soddisfatto</i>
RFF23	<i>Non Soddisfatto</i>
RFO24	<i>Soddisfatto</i>
RFF25	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF26	<i>Soddisfatto</i>
RFF27	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF28	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF29	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF30	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF31	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF32	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF33	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF33.1	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF33.2	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF34	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF35	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF36	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF36.1	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF36.2	<i>Non Soddisfatto</i>
RFD37	<i>Soddisfatto</i>
RFD38	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF39	<i>Non Soddisfatto</i>
RFO40	<i>Soddisfatto</i>
RFO41	<i>Soddisfatto</i>
RFF42	<i>Non Soddisfatto</i>
RFO43	<i>Soddisfatto</i>
RFO44	<i>Soddisfatto</i>
RFO44.1	<i>Soddisfatto</i>

Id Requisito	Stato
RFO44.2	<i>Soddisfatto</i>
RFD44.3	<i>Soddisfatto</i>
RFO45	<i>Soddisfatto</i>
RFO46	<i>Soddisfatto</i>
RFO47	<i>Soddisfatto</i>
RFF48	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF48.1	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF48.2	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF48.3	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF48.4	<i>Non Soddisfatto</i>
RFO49	<i>Soddisfatto</i>
RFO49.1	<i>Soddisfatto</i>
RFO49.2	<i>Soddisfatto</i>
RFF49.3	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF49.4	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF50	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF51	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF52	<i>Non Soddisfatto</i>
RFO53	<i>Soddisfatto</i>
RFO54	<i>Soddisfatto</i>
RFO55	<i>Soddisfatto</i>
RFO56	<i>Soddisfatto</i>
RFD57	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF58	<i>Non Soddisfatto</i>
RFF59	<i>Non Soddisfatto</i>
RFO60	<i>Soddisfatto</i>
RFO61	<i>Soddisfatto</i>
RFF63	<i>Non Soddisfatto</i>
RFD64	<i>Soddisfatto</i>

Id Requisito	Stato
RFD65	<i>Soddisfatto</i>
RFD66	<i>Soddisfatto</i>
RFO67	<i>Soddisfatto</i>
RFF68	<i>Soddisfatto</i>
RFF69	<i>Soddisfatto</i>
RFF70	<i>Soddisfatto</i>
RFF71	<i>Soddisfatto</i>
RFO72	<i>Soddisfatto</i>
RFO73	<i>Soddisfatto</i>
RFO74	<i>Soddisfatto</i>
RFO75	<i>Soddisfatto</i>
RFO76	<i>Soddisfatto</i>
RFO77	<i>Soddisfatto</i>

Tabella B.2: Requisiti Funzionali

B.8 Requisiti di Qualità

Id Requisito	Stato
RQO1	<i>Soddisfatto</i>
RQO2	<i>Soddisfatto</i>
RQO3	<i>Soddisfatto</i>
RQO4	<i>Soddisfatto</i>
RQO5	<i>Soddisfatto</i>
RQO6	<i>Soddisfatto</i>
RQO7	<i>Soddisfatto</i>
RQO8	<i>Soddisfatto</i>
RQO9	<i>Soddisfatto</i>

Tabella B.3: Requisiti di Qualità

B.9 Requisiti di Vincolo

Id Requisito	Stato
RVO1	<i>Soddisfatto</i>
RVO2	<i>Soddisfatto</i>
RVO3	<i>Soddisfatto</i>
RVD4	<i>Soddisfatto</i>
RVD5	<i>Soddisfatto</i>
RVO6	<i>Soddisfatto</i>
RVO7	<i>Soddisfatto</i>
RVO8	<i>Soddisfatto</i>
RVO9	<i>Soddisfatto</i>
RVO10	<i>Soddisfatto</i>
RVO11	<i>Soddisfatto</i>
RVO12	<i>Soddisfatto</i>

Tabella B.4: Requisiti di Vincolo