



PIANO DI QUALIFICA

THiReMA PROJECT

www.redroundrobin.site — redroundrobin.site@gmail.com

INFORMAZIONI SUL DOCUMENTO

Versione	1.9.0+b1.0
Uso	Esterno
Stato	Approvato
Destinatari	SanMarco Informatica Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin Red Round Robin
Redattori	Mariano Sciacco Giovanni Vidotto Fouad Mouad
Verificatori	Alessandro Tommasin Nicolò Frison
Approvazione	Lorenzo Dei Negri

Registro delle modifiche

Versione	Descrizione	Data	Autore	Ruolo
1.9.0+b1.0	Approvazione documento	2020-05-15	Lorenzo Dei Negri	Responsabile
1.8.3+b0.18	Aggiornamento e verifica appendice A, B e C	2020-05-15	Giovanni Vidotto e Alessandro Tommasin	Amministratore e verificatore
1.8.2+b0.18	Scrittura e verifica appendice D	2020-05-13	Mariano Sciacco e Nicolò Frison	Amministratore e verificatore
1.8.1+b0.18	Aggiornamento e verifica sezione §4	2020-05-12	Fouad Mouad e Nicolò Frison	Responsabile e verificatore
1.8.0+b0.17	Approvazione documento	2020-05-02	Alessandro Tommasin	Responsabile
1.7.2+b0.17	Aggiornamento e verifica appendice A e B	2020-05-02	Nicolò Frison e Fouad Mouad	Amministratore e verificatore
1.7.1+b0.16	Aggiornamento e verifica sezione §4	2020-04-30	Lorenzo Dei Negri e Giuseppe Vito Bitetti	Responsabile e verificatore
1.7.0+b0.16	Approvazione documento	2020-04-21	Lorenzo Dei Negri	Responsabile
1.6.2+b0.16	Aggiornamento e verifica appendice A e B	2020-04-20	Mariano Sciacco e Fouad Mouad	Amministratore e verificatore
1.6.1+b0.15	Aggiornamento e verifica sezione §4	2020-04-19	Lorenzo Dei Negri e Giovanni Vidotto	Responsabile e verificatore
1.6.0+b0.15	Approvazione documento	2020-04-13	Alessandro Tommasin	Responsabile
1.5.2+b0.15	Aggiornamento e verifica appendice A e B	2020-04-13	Lorenzo Dei Negri e Mariano Sciacco	Amministratore e verificatore
1.5.1+b0.14	Aggiornamento e verifica sezione §4	2020-04-12	Alessandro Tommasin e Giuseppe Vito Bitetti	Responsabile e verificatore
1.5.0+b0.14	Approvazione documento	2020-04-06	Giovanni Vidotto	Responsabile
1.4.2+b0.14	Aggiornamento e verifica appendice A e B	2020-04-06	Nicolò Frison e Lorenzo Dei Negri	Amministratore e verificatore

1.4.1+b0.13	Aggiornamento e verifica sezione §4	2020-04-04	Lorenzo Dei Negri e Mariano Sciacco	Responsabile e verificatore
1.4.0+b0.13	Approvazione documento	2020-03-30	Fouad Mouad	Responsabile
1.3.2+b0.13	Aggiornamento e verifica appendice A e B	2020-03-30	Giovanni Vidotto e Nicolò Frison	Amministratore e verificatore
1.3.1+b0.12	Aggiornamento e verifica sezione §4	2020-03-28	Giuseppe Vito Bitetti e Mariano Sciacco	Responsabile e verificatore
1.3.0+b0.12	Approvazione documento	2020-03-23	Giuseppe Vito Bitetti	Responsabile
1.2.2+b0.12	Aggiornamento e verifica appendice A e B	2020-03-23	Giovanni Vidotto e Mariano Sciacco	Amministratore e verificatore
1.2.1+b0.11	Aggiornamento e verifica sezioni §2 e §3	2020-03-19	Lorenzo Dei Negri e Giuseppe Vito Bitetti	Responsabile e verificatore
1.2.0+b0.9	Approvazione documento	2020-03-08	Mariano Sciacco	Responsabile
1.1.1+b0.9	Aggiornamento e verifica appendice A	2020-03-08	Lorenzo Dei Negri e Giuseppe Vito Bitetti	Amministratore e verificatore
1.1.0+b0.5	Approvazione documento	2020-02-05	Mariano Sciacco	Responsabile
1.0.2+b0.4	Aggiornamento e verifica sezioni §5 e §6	2020-02-02	Alessandro Tommasin, Giovanni Vidotto e Fouad Mouad	Amministratore e verificatore
1.0.1+b0.4	Aggiornamento e verifica sezione §2 e §3	2020-02-01	Giuseppe Vito Bitetti e Lorenzo Dei Negri	Amministratore e verificatore
1.0.0+b0.4	Approvazione documento	2020-01-15	Alessandro Tommasin	Responsabile
0.1.2+b0.3	Scrittura e verifica sezione §5 e §6	2020-01-04	Giovanni Vidotto e Nicolò Frison	Amministratore e verificatore
0.1.1+b0.3	Scrittura e verifica sezione §4	2020-01-02	Nicolò Frison e Giuseppe Vito Bitetti	Amministratore e verificatore
0.1.0+b0.3	Approvazione documento	2020-01-01	Lorenzo Dei Negri	Responsabile

0.0.4+b0.2	Scrittura e verifica sezione §3	2019-12-27	Giuseppe Vito Bitetti e Lorenzo Dei Negri	Amministratore e verificatore
0.0.3+b0.2	Scrittura e verifica sezione §2	2019-12-23	Fouad Mouad e Alessandro Tommasin	Amministratore e verificatore
0.0.2+b0.2	Scrittura e verifica sezione §1	2019-12-17	Giovanni Vidotto e Alessandro Tommasin	Amministratore e verificatore
0.0.1+b0.2	Creazione iniziale del documento	2019-12-17	Nicolò Frison	Amministratore

Indice

1	Introduzione	14
1.1	Scopo del documento	14
1.2	Scopo del prodotto	14
1.3	Glossario e documenti esterni	14
1.4	Riferimenti	14
1.4.1	Normativi	14
1.4.2	Informativi	14
2	Qualità di processo	16
2.1	Introduzione	16
2.2	Monitoraggio dei processi	16
2.2.1	QP-1 Gestione dei processi	16
2.2.1.1	Metriche utilizzate	16
2.2.1.2	Indici di qualità	17
2.2.2	QP-2 Gestione dei rischi	17
2.2.2.1	Metriche utilizzate	17
2.2.2.2	Indici di qualità	17
2.2.3	QP-3 Sviluppo	18
2.2.3.1	Metriche utilizzate	18
2.2.3.2	Indici di Qualità	18
2.2.4	QP-4 Verifica	19
2.2.4.1	Metriche utilizzate	19
2.2.4.2	Indici di Qualità	19
2.2.5	QP-5 Garanzia della qualità	20
2.2.5.1	Metriche utilizzate	20
2.2.5.2	Indici di Qualità	20
3	Qualità di prodotto	21

3.1	Introduzione	21
3.2	Monitoraggio dei documenti	21
3.2.1	QC-1 Comprensione	21
3.2.1.1	Metriche utilizzate	21
3.2.1.2	Indici di qualità	21
3.3	Monitoraggio del software	22
3.3.1	QC-2 Sicurezza	22
3.3.1.1	Metriche utilizzate	22
3.3.1.2	Indici di qualità	22
3.3.2	QC-3 Affidabilità	22
3.3.2.1	Metriche utilizzate	22
3.3.2.2	Indici di qualità	23
3.3.3	QC-4 Efficienza	23
3.3.3.1	Metriche utilizzate	23
3.3.3.2	Indici di qualità	23
3.3.4	QC-5 Usabilità	23
3.3.4.1	Metriche utilizzate	23
3.3.4.2	Indici di qualità	23
3.3.5	QC-6 Manutenibilità	24
3.3.5.1	Metriche utilizzate	24
3.3.5.2	Indici di qualità	24
4	Test	25
4.1	Tipologie di test	25
4.2	Test di accettazione	25
4.2.1	Tracciamento	32
4.3	Test di sistema	36
4.3.1	Tracciamento	42
4.4	Test di integrazione	46

4.4.1	Tracciamento	51
4.5	Test di unità	55
4.5.1	Tracciamento	62
Appendice		70
A Resoconto attività di verifica		70
A.1	Verifica processi	70
A.1.1	Calcolo metriche gestione delle risorse - QP1	70
A.1.1.1	Budgeted cost of work scheduled	70
A.1.1.2	Actual cost of work performed	71
A.1.1.3	Budgeted cost of work performed	73
A.1.1.4	Schedule variance	74
A.1.1.5	Cost Variance	76
A.1.2	Calcolo metriche gestione dei rischi - QP2	77
A.1.2.1	Unbudgeted Risks	77
A.1.3	Calcolo metriche sviluppo - QP3	80
A.1.3.1	Satisfied mandatory requirements	80
A.1.3.2	Satisfied desirable requirements	81
A.1.3.3	Satisfied optional requirements	82
A.1.3.4	Numero di commit	83
A.1.4	Calcolo metriche verifica - QP4	84
A.1.4.1	Code coverage	84
A.1.4.2	Condition coverage	85
A.1.4.3	Line coverage	86
A.1.4.4	Passed test cases percentage	87
A.1.4.5	Failed test cases percentage	88
A.1.4.6	Bug-fixing percentage	89
A.1.4.7	Complessità media dei test di classe	90
A.1.5	Calcolo metriche qualità - QP5	91

A.1.5.1	Percentuale delle metriche soddisfatte	91
A.2	Verifica prodotto	92
A.3	Verifica documentazione	92
A.3.1	Calcolo metriche comprensione - QC1	92
A.3.1.1	Indice di Gulpease	92
A.3.1.2	Correttezza ortografica	94
A.3.1.3	Limite lunghezza video tutorial	96
A.3.2	Calcolo metriche sicurezza - QC2	97
A.3.2.1	Numero di vulnerabilità rilevate	97
A.3.2.2	Tempo di risoluzione vulnerabilità	98
A.3.3	Calcolo metriche affidabilità - QC3	99
A.3.3.1	Numero di bug rilevati	99
A.3.3.2	Tempo stimato risoluzione bug	100
A.3.4	Calcolo metriche efficienza - QC4	101
A.3.4.1	Risposta media	101
A.3.5	Calcolo metriche usabilità - QC5	102
A.3.5.1	Profondità dell'albero delle azioni	102
A.3.5.2	Profondità dell'albero delle pagine	103
A.3.6	Calcolo metriche manutenibilità - QC6	104
A.3.6.1	Complessità ciclomatica media	104
A.3.6.2	Complessità della classe	105
A.3.6.3	Numero di code smell rilevati	106
A.3.6.4	Tempo di risoluzione code smell	107
A.3.6.5	Percentuale di duplicazione del codice	108
A.3.6.6	Numero di violazioni standard di codifica	109
B	Valutazioni di miglioramento	111
B.1	Valutazioni sull'organizzazione	111
B.2	Valutazioni sui ruoli	112

B.3	Valutazioni sugli strumenti	115
C	Gestione dei cambiamenti	117
D	Considerazioni finali sul miglioramento	123
D.1	Analisi critica della pratica seguita	123
D.2	Valutazioni generali sui miglioramenti	123
D.3	Valutazioni specifiche sui miglioramenti nei processi	124
D.3.1	Gestione dei processi	124
D.3.1.1	Gestione delle comunicazioni e degli incontri	124
D.3.1.2	Pianificazione	125
D.3.2	Gestione della configurazione	125
D.3.2.1	Versionamento e rilascio	125
D.3.2.2	Continuous integration, notification e monitoring	126

Elenco delle figure

1	Grafico contenente il costo preventivato in euro per fase	70
2	Grafico contenente il costo preventivato in euro per fase	70
3	Grafico contenente il costo preventivato in euro per fase	71
4	Grafico contenente il costo effettivo in euro per fase	71
5	Grafico contenente il costo effettivo in euro per fase	72
6	Grafico contenente il costo effettivo in euro per fase	72
7	Grafico contenente il valore del prodotto in euro per fase	73
8	Grafico contenente il valore del prodotto in euro per fase	73
9	Grafico contenente il valore del prodotto in euro per fase	74
10	Grafico contenente il valore dello schedule variance per fase	74
11	Grafico contenente il valore dello schedule variance per fase	75
12	Grafico contenente il valore dello schedule variance per fase	75
13	Grafico contenente il valore dello cost variance per fase	76

14	Grafico contenente il valore dello cost variance per fase	76
15	Grafico contenente il valore dello cost variance per fase	77
16	Grafico periodo/rischio della fase di analisi dei requisiti	77
17	Grafico periodo/rischio per la fase di consolidamento dei requisiti	78
18	Grafico periodo/rischio per le fasi che vanno dalla progettazione della technology baseline all'incremento VI	78
19	Grafico periodo/rischio per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X . . .	79
20	Grafico periodo/rischio per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	79
21	Grafico periodo/percentuale di requisiti obbligatori soddisfatti per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	80
22	Grafico periodo/percentuale di requisiti obbligatori soddisfatti per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	80
23	Grafico periodo/percentuale di requisiti desiderabili soddisfatti per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	81
24	Grafico periodo/percentuale di requisiti desiderabili soddisfatti per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	81
25	Grafico periodo/percentuale di requisiti opzionali soddisfatti per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	82
26	Grafico periodo/percentuale di requisiti opzionali soddisfatti per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	82
27	Grafico periodo/numero di commit per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	83
28	Grafico periodo/numero di commit per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	83
29	Grafico periodo/percentuale di code coverage per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	84
30	Grafico periodo/percentuale di code coverage per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	84
31	Grafico periodo/percentuale di condition coverage per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	85
32	Grafico periodo/percentuale di condition coverage per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	85
33	Grafico periodo/rischio per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X . . .	86

34	Grafico periodo/rischio per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	86
35	Grafico periodo/percentuale di test case passati per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	87
36	Grafico periodo/percentuale di test case passati per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	87
37	Grafico periodo/percentuale di test case falliti per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	88
38	Grafico periodo/percentuale di test case falliti per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	88
39	Grafico periodo/percentuale di bug sistemati per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	89
40	Grafico periodo/percentuale di bug sistemati per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	89
41	Grafico periodo/complessità media per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	90
42	Grafico periodo/complessità media per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	90
43	Grafico periodo/percentuale metriche soddisfatte per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	91
44	Grafico periodo/percentuale metriche soddisfatte per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	91
45	Grafico periodo/indice di gulpease nel periodo di analisi dei requisiti.	92
46	Grafico periodo/indice di gulpease nel periodo di progettazione della technology baseline.	93
47	Grafico periodo/indice di gulpease nel periodo dall'incremento VI al X.	93
48	Grafico periodo/indice di gulpease nel periodo dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo.	94
49	Grafico periodo/errori ortografici nel periodo di analisi dei requisiti.	94
50	Grafico periodo/errori ortografici nel periodo di progettazione della technology baseline.	95
51	Grafico periodo/errori ortografici nel periodo dall'incremento VI al X.	95
52	Grafico periodo/errori ortografici nel periodo dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo.	96
53	Grafico periodo/lunghezza video per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	96

54	Grafico periodo/lunghezza video per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo.	97
55	Grafico periodo/numero di vulnerabilità per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	97
56	Grafico periodo/numero di vulnerabilità per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	98
57	Grafico periodo/tempo di risoluzione per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	98
58	Grafico periodo/tempo di risoluzione per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	99
59	Grafico periodo/numero di bug per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	99
60	Grafico periodo/numero di bug per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	100
61	Grafico periodo/tempo di risoluzione per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	100
62	Grafico periodo/tempo di risoluzione per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	101
63	Grafico periodo/risposta media per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	101
64	Grafico periodo/risposta media per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	102
65	Grafico periodo/numero di click per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	102
66	Grafico periodo/numero di click per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	103
67	Grafico periodo/profondità pagine per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	103
68	Grafico periodo/profondità pagine per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	104
69	Grafico periodo/complessità ciclomatica per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	104
70	Grafico periodo/complessità ciclomatica per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	105
71	Grafico periodo/complessità per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	105
72	Grafico periodo/complessità per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	106

73	Grafico periodo/numero di code smell per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	106
74	Grafico periodo/numero di code smell per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	107
75	Grafico periodo/tempo di risoluzione per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	107
76	Grafico periodo/tempo di risoluzione per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	108
77	Grafico periodo/percentuale di duplicazione per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	108
78	Grafico periodo/percentuale di duplicazione per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	109
79	Grafico periodo/numero di violazione per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X	109
80	Grafico periodo/numero di violazione per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo	110
81	Andamento del numero di miglioramenti e correzioni nelle diverse fasi del progetto . .	123

Elenco delle tabelle

2	Indici di qualità per le metriche di gestione dei processi	17
3	Indici di qualità per le metriche di gestione dei rischi	17
4	Indici di qualità per le metriche di validazione	18
5	Indici di qualità per le metriche di verifica	19
6	Indici di qualità per le metriche di garanzia della qualità	20
7	Indici di qualità per le metriche di comprensione del prodotto	21
8	Tabella contenente un riepilogo dei test di accettazione	31
9	Tabella contenente il tracciamento dei test di accettazione con i requisiti	35
10	Tabella contenente un riepilogo dei test di sistema	42
11	Tabella contenente il tracciamento dei test di sistema con i requisiti	46
12	Tabella contenente un riepilogo dei test di integrazione	51
13	Tabella contenente il tracciamento dei test di sistema con i requisiti	55
14	Tabella contenente un riepilogo dei test di integrazione	62

15	Tabella contenente il tracciamento dei test di sistema con i requisiti	69
16	Tabella contenente le valutazioni sull'organizzazione	112
17	Tabella contenente le valutazioni sui ruoli	114
18	Tabella contenente le valutazioni sugli strumenti	116
19	Tabella dei cambiamenti attuati con il processo di gestione dei cambiamenti	122

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il documento ha lo scopo di presentare i metodi di verifica e validazione adottate dal gruppo Red Round Robin per garantire la qualità di prodotto e di processo. Per assicurarci di ciò, viene applicato un sistema di verifica continua che permette l'individuazione di eventuali errori in modo da poterli individuare e risolvere efficacemente limitando gli sprechi di tempo.

1.2 Scopo del prodotto

Lo scopo del prodotto è lo sviluppo di una web-application che, una volta ricevute delle misurazioni da uno o più sensori eterogenei, sia in grado di fornire ad un specifico ente il monitoraggio dei sensori stessi e di offrire un servizio di previsione basato sull'andamento di dati, come ad esempio prevedere un deterioramento complessivo tale da generare una necessaria azione di manutenzione preventiva, notificando il tutto tramite TELEGRAM_G.

1.3 Glossario e documenti esterni

Per evitare possibili ambiguità relative alle terminologie (che andranno indicate in MAIUSCOLETTO) utilizzate nei vari documenti, verranno utilizzate due simboli:

- una *D* al pedice per indicare il nome di un particolare documento;
- una *G* al pedice per indicare un termine che sarà presente nel GLOSSARIO V1.4.0+B1.0_D.

1.4 Riferimenti

1.4.1 Normativi

- **norme di progetto:** NORME DI PROGETTO V2.3.0+B1.0_D;
- **capitolato d'appalto C6 - ThiReMa - Things Relationship Management:**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Progetto/C6.pdf>.

1.4.2 Informativi

- **ISO/IEC 9126:**
https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126;
- **ISO/IEC 12207:**
https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2009/Approfondimenti/ISO_12207-1995.pdf;
- **indice di Gulpease:**
https://it.wikipedia.org/wiki/Indice_Gulpease;

- **slide del corso di Ingegneria del Software - qualità del software:**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Dispense/L12.pdf>;
- **slide del corso di Ingegneria del Software - qualità di processo:**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Dispense/L13.pdf>.

2 Qualità di processo

2.1 Introduzione

Nello svolgimento del progetto, i processi fanno uso di criteri di qualità, attraverso i quali è possibile perseguire un miglioramento continuo che porti alla più completa soddisfazione di questi criteri. In questo progetto, si è scelto di fare uso del metodo PDCA e dello standard ISO/IEC 15504 (SPICE). Attraverso PDCA_G e SPICE_G, è possibile garantire uno svolgimento dei processi che tendono, attraverso l'esperienza, a migliorarsi e ad assicurare al cliente l'ottenimento di un prodotto di qualità. In questa sezione si espongono i livelli di qualità accettabili e ottimali sulla base delle metriche scelte all'interno del documento NORME DI PROGETTO v2.3.0+B1.0_D.

2.2 Monitoraggio dei processi

I processi monitorati con delle metriche precise di qualità sono i seguenti:

- QP-1 Gestione dei processi;
- QP-2 Gestione dei rischi;
- QP-3 Sviluppo;
- QP-4 Verifica;
- QP-5 Garanzia della qualità.

2.2.1 QP-1 Gestione dei processi

Il processo di gestione dei processi si riserva di gestire la copertura delle risorse disponibili e delle attività schedate all'interno del PIANO DI PROGETTO v2.8.0+B1.0_D.

Di seguito vengono espone le metriche utilizzate, che possono essere visionate all'interno del documento NORME DI PROGETTO v2.3.0+B1.0_D.

2.2.1.1 Metriche utilizzate

- QM-PROC-1 Budgeted cost of work scheduled (BCWS);
- QM-PROC-2 Actual cost of work performed (ACWP);
- QM-PROC-3 Budgeted cost of work performed (BCWP);
- QM-PROC-4 Schedule variance (SV);
- QM-PROC-5 Cost variance (CV).

2.2.1.2 Indici di qualità

ID metrica	Valore preferibile	Valore accettabile
QM-PROC-1 (BCWS)	≥ 0	≥ 0
QM-PROC-2 (ACWP)	$0 \leq ACWP \leq BCWS$	$0 \leq ACWP \leq preventivo$
QM-PROC-3 (BCWP)	$= BCWS$	≥ 0
QM-PROC-4 (SV)	0%	$\geq -5\%$
QM-PROC-5 (CV)	0%	$\geq -5\%$

Tabella 2: Indici di qualità per le metriche di gestione dei processi

2.2.2 QP-2 Gestione dei rischi

Il processo di gestione dei rischi monitora la comparsa di nuovi rischi che possono verificarsi durante le fasi del progetto.

Per ogni fase del progetto si eseguirà una relativa analisi retrospettiva dei rischi precedentemente segnalati e, in caso di nuovi rischi, si cercherà di risolverli nel minor tempo possibile.

Di seguito vengono esposte le metriche utilizzate, che possono essere visionate all'interno del documento NORME DI PROGETTO v2.3.0+B1.0_D.

2.2.2.1 Metriche utilizzate

- QM-PROC-6 Unbudgeted risks (UR).

2.2.2.2 Indici di qualità

ID metrica	Valore preferibile	Valore accettabile
QM-PROC-6 (UR)	0 rischi	≤ 5 rischi

Tabella 3: Indici di qualità per le metriche di gestione dei rischi

2.2.3 QP-3 Sviluppo

Il processo di sviluppo si prefigge di realizzare il prodotto commissionato, in modo conforme ai requisiti concordati con il committente.

Di conseguenza è necessario tenere traccia di tutti i requisiti portati a termine fino alla data corrente e dell'eventuale valore aggiunto che possono costituire i requisiti non obbligatori.

Di seguito vengono esposte le metriche utilizzate, che possono essere visionate all'interno del documento NORME DI PROGETTO v2.3.0+B1.0_D.

2.2.3.1 Metriche utilizzate

- QM-PROC-7 Satisfied mandatory requirements (SMR);
- QM-PROC-8 Satisfied desirable requirements (SDR);
- QM-PROC-9 Satisfied optional requirements (SOR);
- QM-PROC-10 Numero di commit (NCOM).

2.2.3.2 Indici di Qualità

ID metrica	Valore preferibile	Valore accettabile
QM-PROC-7 (SMR)	= 100%	= 100%
QM-PROC-8 (SDR)	= 100%	≥ 50%
QM-PROC-9 (SOR)	≥ 50%	≥ 0%
QM-PROC-10 (NCOM) ¹	—	—

Tabella 4: Indici di qualità per le metriche di validazione

¹Questa metrica non prevede dei valori di soglia con cui effettuare un confronto in quanto l'obiettivo è mostrare la tendenza dei valori rilevati

2.2.4 QP-4 Verifica

Il processo di verifica si pone come obiettivo il controllo dello sviluppo software a livello di codifica. Di seguito vengono esposte le metriche utilizzate, che possono essere visionate all'interno del documento NORME DI PROGETTO v2.3.0+B1.0_D.

2.2.4.1 Metriche utilizzate

- QM-TEST-1 Code coverage (COCO);
- QM-TEST-2 Condition coverage (CONCO);
- QM-TEST-3 Line coverage (LOCO);
- QM-TEST-4 Passed test cases percentage (PTCP);
- QM-TEST-5 Failed test cases percentage (FTCP);
- QM-TEST-6 Bug-fixing percentage (BFP);
- QM-TEST-7 Complessità media dei test di classe (CMTC).

2.2.4.2 Indici di Qualità

ID metrica	Valore preferibile	Valore accettabile
QM-TEST-1 (COCO)	$\geq 90\%$	$\geq 75\%$
QM-TEST-2 (CONCO)	$\geq 90\%$	$\geq 75\%$
QM-TEST-3 (LOCO)	$\geq 90\%$	$\geq 75\%$
QM-TEST-4 (PTCP)	$= 100\%$	$\geq 90\%$
QM-TEST-5 (FTCP)	$= 0\%$	$\leq 10\%$
QM-TEST-6 (BFP)	$= 100\%$	$\geq 50\%$
QM-TEST-7 (CMTC) ²	—	—

Tabella 5: Indici di qualità per le metriche di verifica

²Questa metrica non prevede dei valori di soglia con cui effettuare un confronto in quanto l'obiettivo è mostrare la tendenza dei valori rilevati

2.2.5 QP-5 Garanzia della qualità

Il processo di garanzia della qualità si pone come obiettivo il controllo del livello di qualità mantenuto dal gruppo durante lo svolgimento del progetto.

Di seguito vengono esposte le metriche utilizzate, che possono essere visionate all'interno del documento NORME DI PROGETTO v2.3.0+B1.0_D.

2.2.5.1 Metriche utilizzate

- QM-PROC-11 Percentuale delle metriche soddisfatte (PMS).

2.2.5.2 Indici di Qualità

ID metrica	Valore preferibile	Valore accettabile
QM-PROC-11 (PMS)	= 100%	≥ 75%

Tabella 6: Indici di qualità per le metriche di garanzia della qualità

3 Qualità di prodotto

3.1 Introduzione

Per garantire e valutare la qualità del prodotto il gruppo ha deciso di fare riferimento allo standard ISO/IEC 9126, il quale definisce i parametri per produrre un prodotto di buona qualità, questi parametri quantificano il grado di raggiungimento di tale caratteristica.

Oltre alle qualità presenti nello standard sopra citato, il gruppo ha deciso di utilizzare altri parametri per quantificare la qualità della documentazione fornita con il prodotto, oltre al software stesso.

Di seguito sono riportate le qualità che il gruppo ha ritenuto appropriate per quanto riguarda lo stato attuale del progetto.

3.2 Monitoraggio dei documenti

Le qualità dei documenti, monitorate con delle metriche precise di qualità, sono le seguenti:

- QC-1 Comprensione.

3.2.1 QC-1 Comprensione

Tutti i documenti devono essere leggibili e comprensibili, queste qualità derivano dalla correttezza lessicografica, grammaticale, e semantica.

Inoltre, i video sostitutivi del classico manuale utente cartaceo devono essere ragionevolmente corti e sufficientemente chiari nell'illustrare le funzionalità del prodotto, in modo da evitare ambiguità ed esporre tutte e solo le azioni necessarie.

3.2.1.1 Metriche utilizzate

- QM-PROD-1 INDICE DI GULPEASE_G (GULP);
- QM-PROD-2 Correttezza ortografica (CORT);
- QM-PROD-3 Limite alla lunghezza dei video tutorial (LLVT).

3.2.1.2 Indici di qualità

ID metrica	Valore preferibile	Valore accettabile
QM-PROD-1 (GULP)	≥ 80	≥ 60
QM-PROD-2 (CORT)	$= 0$	$= 0$
QM-PROD-3 (LLVT)	$\leq 00 : 01 : 00$	$\leq 00 : 02 : 30$

Tabella 7: Indici di qualità per le metriche di comprensione del prodotto

3.3 Monitoraggio del software

Le qualità del software, monitorate con delle metriche precise di qualità, sono le seguenti:

- QP-2 Sicurezza;
- QP-3 Affidabilità;
- QP-4 Efficienza;
- QP-5 Usabilità;
- QC-6 Manutenibilità.

3.3.1 QC-2 Sicurezza

Con il termine sicurezza si intende la proprietà del prodotto di essere privo di vulnerabilità all'interno del codice che lo implementa.

3.3.1.1 Metriche utilizzate

- QM-PROD-4 Numero di vulnerabilità rilevate (NVUL);
- QM-PROD-5 Tempo di risoluzione vulnerabilità (TVUL).

3.3.1.2 Indici di qualità

ID metrica	Valore preferibile	Valore accettabile
QM-PROD-4 (NVUL)	= 0	≤ 5
QM-PROD-5 (TVUL)	= 00 : 00 : 00	≤ 01 : 00 : 00

3.3.2 QC-3 Affidabilità

Con il termine affidabilità si intende la capacità del prodotto di mantenere un livello minimo di funzionamento, deciso a priori, in qualsiasi situazione di utilizzo. Quindi, oltre all'affidabilità in senso stretto, vengono considerate anche la correttezza e la tolleranza agli errori.

3.3.2.1 Metriche utilizzate

- QM-PROD-6 Numero di bug rilevati (BUGR);
- QM-PROD-7 Tempo stimato risoluzione bug (TBUG).

3.3.2.2 Indici di qualità

ID metrica	Valore preferibile	Valore accettabile
QM-PROD-6 (BUGR)	= 0	≤ 3
QM-PROD-7 (TBUG)	= 00 : 00 : 00	≤ 01 : 00 : 00

3.3.3 QC-4 Efficienza

Con efficienza si intende la capacità del prodotto di mantenere un livello adeguato di prestazioni in determinate situazioni.

3.3.3.1 Metriche utilizzate

- QM-PROD-8 Risposta media (RM).

3.3.3.2 Indici di qualità

ID metrica	Valore preferibile	Valore accettabile
QM-PROD-8 (RM)	≤ 00 : 00 : 02.000	≤ 00 : 00 : 04.000

3.3.4 QC-5 Usabilità

L'usabilità definisce la capacità del prodotto di essere appreso ed usato dall'utente per raggiungere i suoi scopi.

3.3.4.1 Metriche utilizzate

- QM-PROD-9 Profondità dell'albero delle azioni (PAA);
- QM-PROD-10 Profondità dell'albero delle pagine (PAP).

3.3.4.2 Indici di qualità

ID metrica	Valore preferibile	Valore accettabile
QM-PROD-9 (PAA)	≤ 5	≤ 8
QM-PROD-10 (PAP)	≤ 5	≤ 7

3.3.5 QC-6 Manutenibilità

Fornisce un'indicazione sul livello di semplicità del prodotto software, intesa come facilità di modifica, estensione e correzione del codice.

3.3.5.1 Metriche utilizzate

- QM-PROD-11 Complessità ciclomatica media (COCIM);
- QM-PROD-12 Complessità della classe (CCLA);
- QM-PROD-13 Numero di CODE SMELL_G rilevati (NCS);
- QM-PROD-14 Tempo di risoluzione code smell (TCS);
- QM-PROD-15 Percentuale di duplicazione del codice (DUPC);
- QM-PROD-16 Numero di violazioni dello standard di codifica (NVSC).

3.3.5.2 Indici di qualità

ID metrica	Valore preferibile	Valore accettabile
QM-PROD-11 (COCIM)	≤ 10	≤ 20
QM-PROD-12 (CCLA)	≤ 5	≤ 10
QM-PROD-13 (NCS)	≤ 25	≤ 50
QM-PROD-14 (TCS)	$\leq 03 : 00 : 00$	$\leq 06 : 00 : 00$
QM-PROD-15 (DUPC)	$= 0$	$\leq 3\%$
QM-PROD-16 (NVSC)	≤ 5	≤ 20

4 Test

Per la classificazione dei test si fa riferimento alle sezioni verifica e validazione delle NORME DI PROGETTO V2.3.0+B1.0_D.

4.1 Tipologie di test

I test saranno di quattro tipologie differenti:

- test di accettazione [TA];
- test di sistema [TS];
- test di integrazione [TI];
- test di unità [TU].

4.2 Test di accettazione

Codice	Test	Stato
TA-1	Si verifichi che un utente possa accedere alle sezioni private del sito inserendo la propria mail e password.	I
TA-2	Si verifichi che un utente possa usufruire dell'autenticazione a due fattori.	I
TA-3	Si verifichi che un utente possa ricevere un codice di autenticazione a due fattori tramite Telegram.	I
TA-4	Si verifichi che un utente autenticato abbia accesso alle sezioni private del sito in base ai suoi permessi	I
TA-5	Si verifichi che un utente autenticato possa accedere ad una dashboard che mostra: <ul style="list-style-type: none">• le informazioni dell'utente autenticato;• i principali contatti di supporto tecnico.	I
TA-6	Si verifichi che un utente autenticato possa accedere ad una dashboard che mostra le statistiche generali del sistema.	I
TA-7	Si verifichi che un membro possa visualizzare la lista dei dispositivi autorizzati per il proprio ente.	I
TA-8	Si verifichi che un moderatore ente possa visualizzare la lista dei dispositivi autorizzati per il proprio ente.	I
TA-9	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare la lista completa dei dispositivi censiti nel sistema.	I
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TA-10	Si verifichi che un utente autenticato possa accedere alla sezione impostazioni del proprio account.	I
TA-11	Si verifichi che un utente autenticato possa modificare le impostazioni del proprio account.	I
TA-12	Si verifichi che un utente autenticato possa modificare la propria password.	I
TA-13	Si verifichi che un utente autenticato possa modificare la propria email.	I
TA-14	Si verifichi che un utente autenticato possa modificare il proprio username Telegram.	I
TA-15	Si verifichi che un utente autenticato possa abilitare l'autenticazione a due fattori tramite Telegram.	I
TA-16	Si verifichi che un utente autenticato possa disabilitare l'autenticazione a due fattori tramite Telegram.	I
TA-17	Si verifichi che un utente autenticato possa modificare la preferenza di notifica di uno specifico alert in base a quelli disponibili.	I
TA-18	Si verifichi che un membro o un moderatore ente possano visualizzare la lista dei sensori di uno dei dispositivi autorizzati per il proprio ente.	I
TA-19	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare la lista completa dei sensori di qualunque dispositivo censito nel sistema.	I
TA-20	Si verifichi che un membro o un moderatore ente possano visualizzare i dati in tempo reale di un sensore a loro autorizzato.	I
TA-21	Si verifichi che un membro o un moderatore ente possano visualizzare i dati in tempo reale di un sensore a loro autorizzato sotto forma di grafico.	I
TA-22	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare i dati in tempo reale di un sensore di uno dei dispositivi censiti nel sistema.	I
TA-23	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare tramite grafici le informazioni di un sensore.	I
TA-24	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare a quali enti è stato assegnato un sensore.	I
TA-25	Si verifichi che un amministratore possa assegnare un sensore di un qualsiasi dispositivo censito ad un ente.	I
TA-26	Si verifichi che un amministratore possa revocare un sensore di un qualunque dispositivo censito ad un ente.	I
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TA-27	Si verifichi che un moderatore ente possa visualizzare i membri appartenenti al proprio ente.	I
TA-28	Si verifichi che un moderatore ente possa visualizzare le informazioni di un membro appartenente al suo ente.	I
TA-29	Si verifichi che un moderatore ente possa modificare le informazioni di un membro appartenente al suo ente.	I
TA-30	Si verifichi che un moderatore ente possa modificare la email di un membro appartenente al suo ente.	I
TA-31	Si verifichi che un moderatore ente possa modificare il nome di un membro appartenente al suo ente.	I
TA-32	Si verifichi che un moderatore ente possa modificare il cognome di un membro appartenente al suo ente.	I
TA-33	Si verifichi che un moderatore ente possa rimuovere un membro appartenente al suo ente.	I
TA-34	Si verifichi che un moderatore ente possa creare un nuovo account per un membro che apparterrà solo al suo ente.	I
TA-35	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare la lista completa con tutti gli utenti registrati nel sistema.	I
TA-36	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare le informazioni di uno qualsiasi degli utenti.	I
TA-37	Si verifichi che un amministratore possa disattivare un account di utente qualunque.	I
TA-38	Si verifichi che un amministratore possa modificare l'account di un utente qualunque.	I
TA-39	Si verifichi che un amministratore possa modificare la mail di utente qualunque.	I
TA-40	Si verifichi che un amministratore possa modificare il nome di utente qualunque.	I
TA-41	Si verifichi che un amministratore possa modificare il cognome di utente qualunque.	I
TA-42	Si verifichi che un amministratore possa modificare lo username Telegram di utente qualunque.	I
TA-43	Si verifichi che un amministratore possa attivare l'autenticazione a due fattori tramite Telegram ad un utente qualunque.	I
TA-44	Si verifichi che un amministratore possa disattivare l'autenticazione a due fattori tramite Telegram ad un utente qualunque.	I
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TA-45	Si verifichi che un amministratore possa riassegnare un membro o un moderatore ente ad un ente differente.	I
TA-46	Si verifichi che un amministratore possa resettare la password a un membro o a un moderatore ente.	I
TA-47	Si verifichi che un amministratore possa creare un account per nuovo utente.	I
TA-48	Si verifichi che un moderatore ente possa visualizzare la lista degli alert attivi per il proprio ente.	I
TA-49	Si verifichi che un moderatore ente possa aggiungere un alert di un particolare sensore per il suo ente.	I
TA-50	Si verifichi che un moderatore ente possa rimuovere uno degli alert attivi per il proprio ente.	I
TA-51	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare la lista degli alert attivi per tutti gli enti.	I
TA-52	Si verifichi che un amministratore possa rimuovere un alert di un particolare sensore.	I
TA-53	Si verifichi che un membro o un moderatore ente possano ricevere notifiche Telegram sulla base delle soglie impostate negli alert attivi per il proprio ente.	I
TA-54	Si verifichi che un utente autenticato possa effettuare il logout dalla web-application.	I
TA-55	Si verifichi che un utente autenticato possa visualizzare le proprie pagine View.	I
TA-56	Si verifichi che un utente autenticato possa creare delle proprie pagine View.	I
TA-57	Si verifichi che un utente autenticato possa rimuovere le proprie pagine View.	I
TA-58	Si verifichi che un utente autenticato possa aggiungere grafici in una propria pagina View.	I
TA-59	Si verifichi che un utente autenticato possa visualizzare due dati in un grafico in una propria pagina view.	I
TA-60	Si verifichi che un utente autenticato possa visualizzare almeno una correlazione tra due dati.	I
TA-61	Si verifichi che un utente autenticato possa visualizzare tre correlazioni tra due dati.	I
TA-62	Si verifichi che un utente autenticato possa eliminare un grafico o correlazione da una propria pagina View.	I
TA-63	Si verifichi che un moderatore ente possa visualizzare la lista logs degli utenti autorizzati del suo ente.	I
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TA-64	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare la lista logs degli utenti di sistema.	I
TA-65	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare la lista dei dispositivi autorizzati all'invio dei comandi.	I
TA-66	Si verifichi che un amministratore possa inviare comandi ai singoli dispositivi censiti.	I
TA-67	Si verifichi che l'invio dei comandi ai dispositivi avvenga tramite un bot Telegram.	I
TA-68	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare la configurazione dei dispositivi censiti nel sistema.	I
TA-69	Si verifichi che un amministratore possa censire un nuovo dispositivo.	I
TA-70	Si verifichi che un amministratore possa decidere quali dati ricevere da un dispositivo.	I
TA-71	Si verifichi che un amministratore possa decidere con quale frequenza ricevere dati da un dispositivo.	I
TA-72	Si verifichi che un amministratore possa rimuovere un dispositivo censito.	I
TA-73	Si verifichi che un amministratore possa modificare la configurazione di un dispositivo già censito.	I
TA-74	Si verifichi che qualora si ottenga una nuova configurazione del gateway, il sistema esegua la rimozione automatica degli alert attivi di un dispositivo non più presente nella configurazione.	I
TA-75	Si verifichi che il sistema esegua la rimozione automatica dei sensori autorizzati agli enti che non sono più esistenti.	I
TA-76	Si verifichi che il sistema rimuova automaticamente i grafici creati dagli utenti nella pagina <i>View</i> qualora venga rimosso un sensore.	I
TA-77	Si verifichi che il sistema disattivi automaticamente gli utenti facenti parte di un ente qualora questo venga disabilitato da un amministratore	I
TA-78	Si verifichi che un amministratore possa creare un nuovo ente.	I
TA-79	Si verifichi che un amministratore possa modificare le informazioni di un ente esistente.	I
TA-80	Si verifichi che un amministratore possa disattivare un ente.	I
TA-81	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare gli enti attivi nel sistema.	I
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TA-82	Si verifichi che il sistema disattivi automaticamente gli alert attivi di un utente qualora questo venga disattivato.	I
TA-83	Si verifichi che il sistema non permetta l'accesso ad utenti non amministratori che non fanno parte di un ente.	I
TA-84	Si verifichi che il sistema non permetta l'accesso ad utenti disattivati.	I
TA-85	Si verifichi che il sistema non permetta la notifica degli alert ad utenti disattivati.	I
TA-86	Si verifichi che il sistema permetta la notifica degli alert in base alle preferenze indicate nelle impostazioni di un utente.	I
TA-87	Si verifichi che i dati usati nel sistema vengano salvati all'interno di una base di dati.	I
TA-88	Si verifichi che i dati ricevuti dal gateway vengano salvati all'interno di un time series database.	I
TA-89	Si verifichi che i dati utilizzati per gli account degli utenti vengano salvati in un database relazionale.	I
TA-90	Si verifichi che le applicazioni che vogliono utilizzare il sistema si interfaccino con $KAFKA_G$ tramite delle API_G .	I
TA-91	Si verifichi che le configurazioni dei $GATEWAY_G$ vengano inviate dagli amministratori attraverso delle API.	I
TA-92	Si verifichi che le configurazioni del gateway possano essere sovrascritte.	I
TA-93	Si verifichi che le API_G si interfaccino con i database per la ricezione ed invio di dati.	I
TA-94	Si verifichi che i $GATEWAY_G$ comunichino con Kafka tramite $TOPIC_G$ utilizzando il modello <i>Producer-Consumer</i> .	I
TA-95	Si verifichi che i dispositivi comunichino con i $GATEWAY_G$ i dati da inviare.	I
TA-96	Si verifichi che la web app permetta di accedere a tutte le sue funzionalità da browser nelle modalità desktop e tablet.	I
TA-97	Si verifichi che la web app permetta di visualizzare grafici e dati da browser nella modalità mobile.	I
TA-98	Si verifichi che la web app permetta di compilare moduli interni da browser nella modalità mobile.	I
TA-99	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare i $GATEWAY_G$ disponibili.	I
TA-100	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare le informazioni dei $GATEWAY_G$ disponibili.	I
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TA-101	Si verifichi che un amministratore possa creare un nuovo $GATEWAY_G$.	I
TA-102	Si verifichi che un amministratore possa modificare i dati di un $GATEWAY_G$.	I
TA-103	Si verifichi che un amministratore possa rimuovere un $GATEWAY_G$.	I
TA-104	Si verifichi che un amministratore possa inviare una nuova configurazione a un gateway.	I
TA-105	Si verifichi che un moderatore possa ripristinare un utente del suo ente precedentemente disattivato.	I
TA-106	Si verifichi che un amministratore possa ripristinare un utente precedentemente disattivato.	I
TA-107	Si verifichi che i tempi di risposta della web app per disegnare grafici siano inferiori ai 7.5 secondi, a fronte di un carico massimo di 30 utenti connessi contemporaneamente.	I
TA-108	Si verifichi che il sistema riesca a gestire un carico di almeno 30 utenti connessi contemporaneamente alla web app.	I
TA-109	Si verifichi che le le istanze siano gestite tramite $DOCKER_G$.	I
TA-110	Si verifichi che la ricezione degli avvisi avvenga tramite un bot Telegram.	I
TA-111	Si verifichi che il sistema faccia uso dell'ecosistema $KAFKA_G$.	I
TA-112	Si verifichi che il sistema faccia uso di un time series database per la memorizzazione dei dati dei sensori.	I
TA-113	Si verifichi che il sistema faccia uso di un protocollo per comunicare con il gateway.	I
TA-114	Si verifichi che il sistema faccia uso di API per la comunicazione con le applicazioni.	I
TA-115	Si verifichi che la web app sia compatibile con il browser $FIREFOX_G$ dalla versione 69.0.	I
TA-116	Si verifichi che la web app sia compatibile con il browser $CHROME_G$ dalla versione 75.0.	I
TA-117	Si verifichi che la web app sia compatibile con il browser $SAFARI_G$ dalla versione 13.0.	I
TA-118	Si verifichi che la web app sia compatibile con il browser $EDGE_G$ dalla versione 42.0.	I
TA-119	Si verifichi che la web app sia stata sviluppata utilizzando il framework $BOOTSTRAP_G$	I

Tabella 8: Tabella contenente un riepilogo dei test di accettazione

4.2.1 Tracciamento

Codice	Requisito
TA-1	RA-F-1
TA-2	RA-F-1.1
TA-3	RA-F-1.2
TA-4	RA-F-2
TA-5	RA-F-3
TA-6	RA-F-3.3
TA-7	RA-F-4
TA-8	RA-F-5
TA-9	RA-F-6
TA-10	RA-F-7
TA-11	RA-F-8
TA-12	RA-F-8.1
TA-13	RA-F-8.2
TA-14	RA-F-8.3
TA-15	RA-F-8.4
TA-16	RA-F-8.5
TA-17	RB-F-8.6
TA-18	RA-F-9
TA-19	RA-F-10
TA-20	RA-F-11
TA-21	RB-F-11.1
TA-22	RA-F-12
TA-23	RA-F-12.1
TA-24	RA-F-13
TA-25	RA-F-14
TA-26	RA-F-15
TA-27	RA-F-16
TA-28	RA-F-17
TA-29	RA-F-18
TA-30	RA-F-18.1
TA-31	RA-F-18.2
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Requisito
TA-32	RA-F-18.3
TA-33	RA-F-19
TA-34	RA-F-20
TA-35	RA-F-21
TA-36	RA-F-22
TA-37	RA-F-23
TA-38	RA-F-24
TA-39	RA-F-24.1
TA-40	RA-F-24.2
TA-41	RA-F-24.3
TA-42	RB-F-24.4
TA-43	RB-F-24.5
TA-44	RB-F-24.6
TA-45	RA-F-25
TA-46	RA-F-26
TA-47	RA-F-27
TA-48	RA-F-28
TA-49	RA-F-29
TA-50	RA-F-30
TA-51	RA-F-31
TA-52	RA-F-32
TA-53	RA-F-33
TA-54	RA-F-34
TA-55	RA-F-35
TA-56	RA-F-36
TA-57	RA-F-37
TA-58	RA-F-38
TA-59	RA-F-39
TA-60	RA-F-39.1
TA-61	RB-F-39.2
TA-62	RA-F-40
TA-63	RA-F-41
TA-64	RA-F-42
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Requisito
TA-65	RA-F-43
TA-66	RA-F-44
TA-67	RB-F-44.1
TA-68	RA-F-45
TA-69	RA-F-46
TA-70	RA-F-47
TA-71	RA-F-48
TA-72	RA-F-49
TA-73	RA-F-50
TA-74	RA-F-51
TA-75	RA-F-52
TA-76	RA-F-53
TA-77	RA-F-54
TA-78	RA-F-55
TA-79	RA-F-56
TA-80	RA-F-57
TA-81	RA-F-58
TA-82	RA-F-59
TA-83	RA-F-60
TA-84	RA-F-61
TA-85	RA-F-62
TA-86	RA-F-63
TA-87	RA-F-64
TA-88	RA-F-64.1
TA-89	RA-F-64.2
TA-90	RA-F-65
TA-91	RA-F-66
TA-92	RA-F-66.1
TA-93	RA-F-67
TA-94	RA-F-69
TA-95	RA-F-70
TA-96	RA-F-71
TA-97	RA-F-71.1
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Requisito
TA-98	RB-F-71.2
TA-99	RA-F-73
TA-100	RA-F-74
TA-101	RA-F-75
TA-102	RA-F-76
TA-103	RA-F-77
TA-104	RA-F-78
TA-105	RC-F-79
TA-106	RC-F-80
TA-107	RA-P-1
TA-108	RA-P-2
TA-109	RA-V-1
TA-110	RA-V-2
TA-111	RA-V-3
TA-112	RA-V-4
TA-113	RA-V-5
TA-114	RA-V-6
TA-115	RA-V-7
TA-116	RA-V-8
TA-117	RA-V-9
TA-118	RA-V-10
TA-119	RA-V-11

Tabella 9: Tabella contenente il tracciamento dei test di accettazione con i requisiti

4.3 Test di sistema

Codice	Test	Stato
TS-1	Si verifichi che un utente possa accedere alle sezioni private del sito inserendo la propria mail e password.	S
TS-2	Si verifichi che un utente possa usufruire dell'autenticazione a due fattori.	S
TS-3	Si verifichi che un utente possa ricevere un codice di autenticazione a due fattori tramite Telegram.	S
TS-4	Si verifichi che un utente autenticato abbia accesso alle sezioni private del sito in base ai suoi permessi	S
TS-5	Si verifichi che un utente autenticato possa accedere ad una dashboard che mostra: <ul style="list-style-type: none">• le informazioni dell'utente autenticato;• i principali contatti di supporto tecnico.	S
TS-6	Si verifichi che un utente autenticato possa accedere ad una dashboard che mostra le statistiche generali del sistema.	S
TS-7	Si verifichi che un membro possa visualizzare la lista dei dispositivi autorizzati per il proprio ente.	S
TS-8	Si verifichi che un moderatore ente possa visualizzare la lista dei dispositivi autorizzati per il proprio ente.	S
TS-9	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare la lista completa dei dispositivi censiti nel sistema.	S
TS-10	Si verifichi che un utente autenticato possa accedere alla sezione impostazioni del proprio account.	S
TS-11	Si verifichi che un utente autenticato possa modificare le impostazioni del proprio account.	S
TS-12	Si verifichi che un utente autenticato possa modificare la propria password.	S
TS-13	Si verifichi che un utente autenticato possa modificare la propria email.	S
TS-14	Si verifichi che un utente autenticato possa modificare il proprio username Telegram.	S
TS-15	Si verifichi che un utente autenticato possa abilitare l'autenticazione a due fattori tramite Telegram.	S
TS-16	Si verifichi che un utente autenticato possa disabilitare l'autenticazione a due fattori tramite Telegram.	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TS-17	Si verifichi che un utente autenticato possa modificare la preferenza di notifica di uno specifico alert in base a quelli disponibili.	S
TS-18	Si verifichi che un membro o un moderatore ente possa visualizzare la lista dei sensori di uno dei dispositivi autorizzati per il proprio ente.	S
TS-19	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare la lista completa dei sensori di qualunque dispositivo censito nel sistema.	S
TS-20	Si verifichi che un membro o un moderatore ente possa visualizzare i dati in tempo reale di un sensore a loro autorizzato.	S
TS-21	Si verifichi che un membro o un moderatore ente possa visualizzare i dati in tempo reale di un sensore a loro autorizzato sotto forma di grafico.	S
TS-22	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare i dati in tempo reale di un sensore di uno dei dispositivi censiti nel sistema.	S
TS-23	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare tramite grafici le informazioni di un sensore.	S
TS-24	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare a quali enti è stato assegnato un sensore.	S
TS-25	Si verifichi che un amministratore possa assegnare un sensore di un qualsiasi dispositivo censito ad un ente.	S
TS-26	Si verifichi che un amministratore possa revocare un sensore di un qualunque dispositivo censito ad un ente.	S
TS-27	Si verifichi che un moderatore ente possa visualizzare i membri appartenenti al proprio ente.	S
TS-28	Si verifichi che un moderatore ente possa visualizzare le informazioni di un membro appartenente al suo ente.	S
TS-29	Si verifichi che un moderatore ente possa modificare le informazioni di un membro appartenente al suo ente.	S
TS-30	Si verifichi che un moderatore ente possa modificare la email di un membro appartenente al suo ente.	S
TS-31	Si verifichi che un moderatore ente possa modificare il nome di un membro appartenente al suo ente.	S
TS-32	Si verifichi che un moderatore ente possa modificare il cognome di un membro appartenente al suo ente.	S
TS-33	Si verifichi che un moderatore ente possa rimuovere un membro appartenente al suo ente.	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TS-34	Si verifichi che un moderatore ente possa creare un nuovo account per un membro che apparterrà solo al suo ente.	S
TS-35	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare la lista completa con tutti gli utenti registrati nel sistema.	S
TS-36	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare le informazioni di uno qualsiasi degli utenti.	S
TS-37	Si verifichi che un amministratore possa disattivare un account di utente qualunque.	S
TS-38	Si verifichi che un amministratore possa modificare l'account di un utente qualunque.	S
TS-39	Si verifichi che un amministratore possa modificare la mail di utente qualunque.	S
TS-40	Si verifichi che un amministratore possa modificare il nome di utente qualunque.	S
TS-41	Si verifichi che un amministratore possa modificare il cognome di utente qualunque.	S
TS-42	Si verifichi che un amministratore possa modificare lo username Telegram di utente qualunque.	S
TS-43	Si verifichi che un amministratore possa attivare l'autenticazione a due fattori tramite Telegram ad un utente qualunque.	S
TS-44	Si verifichi che un amministratore possa disattivare l'autenticazione a due fattori tramite Telegram ad un utente qualunque.	S
TS-45	Si verifichi che un amministratore possa riassegnare un membro o un moderatore ente ad un ente differente.	S
TS-46	Si verifichi che un amministratore possa resettare la password a un membro o a un moderatore ente.	S
TS-47	Si verifichi che un amministratore possa creare un account per nuovo utente.	S
TS-48	Si verifichi che un moderatore ente possa visualizzare la lista degli alert attivi per il proprio ente.	S
TS-49	Si verifichi che un moderatore ente possa aggiungere un alert di un particolare sensore per il suo ente.	S
TS-50	Si verifichi che un moderatore ente possa rimuovere uno degli alert attivi per il proprio ente.	S
TS-51	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare la lista degli alert attivi per tutti gli enti.	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TS-52	Si verifichi che un amministratore possa rimuovere un alert di un particolare sensore.	S
TS-53	Si verifichi che un membro o un moderatore ente possano ricevere notifiche Telegram sulla base delle soglie impostate negli alert attivi per il proprio ente.	S
TS-54	Si verifichi che un utente autenticato possa effettuare il logout dalla web-application.	S
TS-55	Si verifichi che un utente autenticato possa visualizzare le proprie pagine View.	S
TS-56	Si verifichi che un utente autenticato possa creare delle proprie pagine View.	S
TS-57	Si verifichi che un utente autenticato possa rimuovere le proprie pagine View.	S
TS-58	Si verifichi che un utente autenticato possa aggiungere grafici in una propria pagina View.	S
TS-59	Si verifichi che un utente autenticato possa visualizzare due dati in un grafico in una propria pagina view.	S
TS-60	Si verifichi che un utente autenticato possa visualizzare almeno una correlazione tra due dati.	S
TS-61	Si verifichi che un utente autenticato possa visualizzare tre correlazioni tra due dati.	S
TS-62	Si verifichi che un utente autenticato possa eliminare un grafico o correlazione da una propria pagina View.	S
TS-63	Si verifichi che un moderatore ente possa visualizzare la lista logs degli utenti autorizzati del suo ente.	S
TS-64	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare la lista logs degli utenti di sistema.	S
TS-65	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare la lista dei dispositivi autorizzati all'invio dei comandi.	S
TS-66	Si verifichi che un amministratore possa inviare comandi ai singoli dispositivi censiti.	S
TS-67	Si verifichi che l'invio dei comandi ai dispositivi avvenga tramite un bot Telegram.	S
TS-68	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare la configurazione dei dispositivi censiti nel sistema.	S
TS-69	Si verifichi che un amministratore possa censire un nuovo dispositivo.	S
TS-70	Si verifichi che un amministratore possa decidere quali dati ricevere da un dispositivo.	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TS-71	Si verifichi che un amministratore possa decidere con quale frequenza ricevere dati da un dispositivo.	S
TS-72	Si verifichi che un amministratore possa rimuovere un dispositivo censito.	S
TS-73	Si verifichi che un amministratore possa modificare la configurazione di un dispositivo già censito.	S
TS-74	Si verifichi che qualora si ottenga una nuova configurazione del gateway, il sistema esegua la rimozione automatica degli alert attivi di un dispositivo non più presente nella configurazione.	S
TS-75	Si verifichi che il sistema esegua la rimozione automatica dei sensori autorizzati agli enti che non sono più esistenti.	S
TS-76	Si verifichi che il sistema rimuova automaticamente i grafici creati dagli utenti nella pagina <i>View</i> qualora venga rimosso un sensore.	S
TS-77	Si verifichi che il sistema disattivi automaticamente gli utenti facenti parte di un ente qualora questo venga disabilitato da un amministratore	S
TS-78	Si verifichi che un amministratore possa creare un nuovo ente.	S
TS-79	Si verifichi che un amministratore possa modificare le informazioni di un ente esistente.	S
TS-80	Si verifichi che un amministratore possa disattivare un ente.	S
TS-81	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare gli enti attivi nel sistema.	S
TS-82	Si verifichi che il sistema disattivi automaticamente gli alert attivi di un utente qualora questo venga disattivato.	S
TS-83	Si verifichi che il sistema non permetta l'accesso ad utenti non amministratori che non fanno parte di un ente.	S
TS-84	Si verifichi che il sistema non permetta l'accesso ad utenti disattivati.	S
TS-85	Si verifichi che il sistema non permetta la notifica degli alert ad utenti disattivati.	S
TS-86	Si verifichi che il sistema permetta la notifica degli alert in base alle preferenze indicate nelle impostazioni di un utente.	S
TS-87	Si verifichi che i dati usati nel sistema vengano salvati all'interno di una base di dati.	S
<i>Continua nella pagina successiva...</i>		

Codice	Test	Stato
TS-88	Si verifichi che i dati ricevuti dal gateway vengano salvati all'interno di un time series database.	S
TS-89	Si verifichi che i dati utilizzati per gli account degli utenti vengano salvati in un database relazionale.	S
TS-90	Si verifichi che le applicazioni che vogliono utilizzare il sistema si interfaccino con $KAFKA_G$ tramite delle API_G .	S
TS-91	Si verifichi che le configurazioni dei $GATEWAY_G$ vengano inviate dagli amministratori attraverso delle API.	S
TS-92	Si verifichi che le configurazioni del gateway possano essere sovrascritte.	S
TS-93	Si verifichi che le API_G si interfaccino con i database per la ricezione ed invio di dati.	S
TS-94	Si verifichi che i $GATEWAY_G$ comunichino con Kafka tramite $TOPIC_G$ utilizzando il modello <i>Producer-Consumer</i> .	S
TS-95	Si verifichi che i dispositivi comunichino con i $GATEWAY_G$ i dati da inviare.	S
TS-96	Si verifichi che la web app permetta di accedere a tutte le sue funzionalità da browser nelle modalità desktop e tablet.	S
TS-97	Si verifichi che la web app permetta di visualizzare grafici e dati da browser nella modalità mobile.	S
TS-98	Si verifichi che la web app permetta di compilare moduli interni da browser nella modalità mobile.	S
TS-99	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare i $GATEWAY_G$ disponibili.	S
TS-100	Si verifichi che un amministratore possa visualizzare le informazioni dei $GATEWAY_G$ disponibili.	S
TS-101	Si verifichi che un amministratore possa creare un nuovo $GATEWAY_G$.	S
TS-102	Si verifichi che un amministratore possa modificare i dati di un $GATEWAY_G$.	S
TS-103	Si verifichi che un amministratore possa rimuovere un $GATEWAY_G$.	S
TS-104	Si verifichi che un amministratore possa inviare una nuova configurazione a un gateway.	S
TS-105	Si verifichi che un moderatore possa ripristinare un utente del suo ente precedentemente disattivato.	S
TS-106	Si verifichi che un amministratore possa ripristinare un utente precedentemente disattivato.	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TS-107	Si verifichi che i tempi di risposta della web app per disegnare grafici siano inferiori ai 7.5 secondi, a fronte di un carico massimo di 30 utenti connessi contemporaneamente.	S
TS-108	Si verifichi che il sistema riesca a gestire un carico di almeno 30 utenti connessi contemporaneamente alla web app.	S
TS-109	Si verifichi che le istanze del sistema siano gestite tramite DOCKER _G .	S
TS-110	Si verifichi che la ricezione degli avvisi avvenga tramite un bot Telegram.	S
TS-111	Si verifichi che il sistema faccia uso dell'ecosistema KAFKA _G .	S
TS-112	Si verifichi che il sistema faccia uso di un time series database per la memorizzazione dei dati dei sensori.	S
TS-113	Si verifichi che il sistema faccia uso di un protocollo per comunicare con il gateway.	S
TS-114	Si verifichi che il sistema faccia uso di API per la comunicazione con le applicazioni.	S
TS-115	Si verifichi che la web app sia compatibile con il browser FIREFOX _G dalla versione 69.0.	S
TS-116	Si verifichi che la web app sia compatibile con il browser CHROME _G dalla versione 75.0.	S
TS-117	Si verifichi che la web app sia compatibile con il browser SAFARI _G dalla versione 13.0.	S
TS-118	Si verifichi che la web app sia compatibile con il browser EDGE _G dalla versione 42.0.	S
TS-119	Si verifichi che la web app sia stata sviluppata utilizzando il framework BOOTSTRAP _G	S

Tabella 10: Tabella contenente un riepilogo dei test di sistema

4.3.1 Tracciamento

Codice	Requisito
TS-1	RA-F-1
TS-2	RA-F-1.1
TS-3	RA-F-1.2
TS-4	RA-F-2
TS-5	RA-F-3
TS-6	RA-F-3.3
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Requisito
TS-7	RA-F-4
TS-8	RA-F-5
TS-9	RA-F-6
TS-10	RA-F-7
TS-11	RA-F-8
TS-12	RA-F-8.1
TS-13	RA-F-8.2
TS-14	RA-F-8.3
TS-15	RA-F-8.4
TS-16	RA-F-8.5
TS-17	RB-F-8.6
TS-18	RA-F-9
TS-19	RA-F-10
TS-20	RA-F-11
TS-21	RB-F-11.1
TS-22	RA-F-12
TS-23	RA-F-12.1
TS-24	RA-F-13
TS-25	RA-F-14
TS-26	RA-F-15
TS-27	RA-F-16
TS-28	RA-F-17
TS-29	RA-F-18
TS-30	RA-F-18.1
TS-31	RA-F-18.2
TS-32	RA-F-18.3
TS-33	RA-F-19
TS-34	RA-F-20
TS-35	RA-F-21
TS-36	RA-F-22
TS-37	RA-F-23
TS-38	RA-F-24
TS-39	RA-F-24.1
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Requisito
TS-40	RA-F-24.2
TS-41	RA-F-24.3
TS-42	RB-F-24.4
TS-43	RB-F-24.5
TS-44	RB-F-24.6
TS-45	RA-F-25
TS-46	RA-F-26
TS-47	RA-F-27
TS-48	RA-F-28
TS-49	RA-F-29
TS-50	RA-F-30
TS-51	RA-F-31
TS-52	RA-F-32
TS-53	RA-F-33
TS-54	RA-F-34
TS-55	RA-F-35
TS-56	RA-F-36
TS-57	RA-F-37
TS-58	RA-F-38
TS-59	RA-F-39
TS-60	RA-F-39.1
TS-61	RB-F-39.2
TS-62	RA-F-40
TS-63	RA-F-41
TS-64	RA-F-42
TS-65	RA-F-43
TS-66	RA-F-44
TS-67	RB-F-44.1
TS-68	RA-F-45
TS-69	RA-F-46
TS-70	RA-F-47
TS-71	RA-F-48
TS-72	RA-F-49
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Requisito
TS-73	RA-F-50
TS-74	RA-F-51
TS-75	RA-F-52
TS-76	RA-F-53
TS-77	RA-F-54
TS-78	RA-F-55
TS-79	RA-F-56
TS-80	RA-F-57
TS-81	RA-F-58
TS-82	RA-F-59
TS-83	RA-F-60
TS-84	RA-F-61
TS-85	RA-F-62
TS-86	RA-F-63
TS-87	RA-F-64
TS-88	RA-F-64.1
TS-89	RA-F-64.2
TS-90	RA-F-65
TS-91	RA-F-66
TS-92	RA-F-66.1
TS-93	RA-F-67
TS-94	RA-F-69
TS-95	RA-F-70
TS-96	RA-F-71
TS-97	RA-F-71.1
TS-98	RB-F-71.2
TS-99	RA-F-73
TS-100	RA-F-74
TS-101	RA-F-75
TS-102	RA-F-76
TS-103	RA-F-77
TS-104	RA-F-78
TS-105	RC-F-79
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Requisito
TS-106	RC-F-80
TS-107	RA-P-1
TS-108	RA-P-2
TS-109	RA-V-1
TS-110	RA-V-2
TS-111	RA-V-3
TS-112	RA-V-4
TS-113	RA-V-5
TS-114	RA-V-6
TS-115	RA-V-7
TS-116	RA-V-8
TS-117	RA-V-9
TS-118	RA-V-10
TS-119	RA-V-11

Tabella 11: Tabella contenente il tracciamento dei test di sistema con i requisiti

4.4 Test di integrazione

Codice	Test	Stato
TI-1	Verifica l'integrazione del invio dei comandi dal gateway ai dispositivi	S
TI-2	Verifica l'integrazione della richiesta dei dati dei dispositivi dal gateway	S
TI-3	Verifica l'integrazione della ricezione dei comandi ai gateway tramite kafka-consumer di ogni gateway	S
TI-4	Verifica l'integrazione della ricezione delle configurazioni dei gateway tramite kafka-consumer di ogni gateway	S
TI-5	Verifica l'integrazione del invio dei dati dal gateway tramite kafka-producer di ogni gateway	S
TI-6	Verifica l'integrazione del invio degli alert dal data-collector tramite kafka-producer	S
TI-7	Verifica l'integrazione della ricezione dei dati dei dispositivi al data-collector tramite kafka-consumer	S
TI-8	Verifica l'integrazione del invio dei dati dei dispositivi dal data-collector al database timescale	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TI-9	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco degli alert dalle API al database Postgres	S
TI-10	Verifica l'integrazione della richiesta del singolo alert dalle API al database Postgres	S
TI-11	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di un alert dalle API al database Postgres	S
TI-12	Verifica l'integrazione della richiesta della modifica di un alert dalle API al database Postgres	S
TI-13	Verifica l'integrazione della richiesta del eliminazione di un alert dalle API al database Postgres	S
TI-14	Verifica l'integrazione della richiesta di disabilitazione di un alert a un utente dalle API al database Postgres	S
TI-15	Verifica l'integrazione della richiesta dei dati rilevati dai sensori dalle API al database Timescale	S
TI-16	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco dei dispositivi dalle API al database Postgres	S
TI-17	Verifica l'integrazione della richiesta del singolo dispositivo dalle API al database Postgres	S
TI-18	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di un dispositivo dalle API al database Postgres	S
TI-19	Verifica l'integrazione della richiesta della modifica di un dispositivo dalle API al database Postgres	S
TI-20	Verifica l'integrazione della richiesta del eliminazione di un dispositivo dalle API al database Postgres	S
TI-21	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco degli enti dalle API al database Postgres	S
TI-22	Verifica l'integrazione della richiesta del singolo ente dalle API al database Postgres	S
TI-23	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di un ente dalle API al database Postgres	S
TI-24	Verifica l'integrazione della richiesta della modifica di un ente dalle API al database Postgres	S
TI-25	Verifica l'integrazione della richiesta del eliminazione di un ente dalle API al database Postgres	S
TI-26	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco dei gateway dalle API al database Postgres	S
TI-27	Verifica l'integrazione della richiesta del singolo gateway dalle API al database Postgres	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TI-28	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di un gateway dalle API al database Postgres	S
TI-29	Verifica l'integrazione della richiesta della modifica di un gateway dalle API al database Postgres	S
TI-30	Verifica l'integrazione della richiesta del eliminazione di un gateway dalle API al database Postgres	S
TI-31	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco delle logs dalle API al database Timescale	S
TI-32	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco dei sensori dalle API al database Postgres	S
TI-33	Verifica l'integrazione della richiesta del singolo sensore dalle API al database Postgres	S
TI-34	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di un sensore dalle API al database Postgres	S
TI-35	Verifica l'integrazione della richiesta della modifica di un sensore dalle API al database Postgres	S
TI-36	Verifica l'integrazione della richiesta del eliminazione di un sensore dalle API al database Postgres	S
TI-37	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco degli utenti dalle API al database Postgres	S
TI-38	Verifica l'integrazione della richiesta del singolo utente dalle API al database Postgres	S
TI-39	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di un utente dalle API al database Postgres	S
TI-40	Verifica l'integrazione della richiesta della modifica di un utente dalle API al database Postgres	S
TI-41	Verifica l'integrazione della richiesta del eliminazione di un utente dalle API al database Postgres	S
TI-42	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco delle viste dalle API al database Postgres	S
TI-43	Verifica l'integrazione della richiesta della singola vista dalle API al database Postgres	S
TI-44	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di una vista dalle API al database Postgres	S
TI-45	Verifica l'integrazione della richiesta del eliminazione di una vista dalle API al database Postgres	S
TI-46	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco dei grafici delle viste dalle API al database Postgres	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TI-47	Verifica l'integrazione della richiesta del singolo grafico delle viste dalle API al database Postgres	S
TI-48	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di un grafico delle viste dalle API al database Postgres	S
TI-49	Verifica l'integrazione della richiesta del eliminazione di un grafico delle viste dalle API al database Postgres	S
TI-50	Verifica l'integrazione della ricezione degli alert alle API tramite kafka-consumer	S
TI-51	Verifica l'integrazione del invio degli alert dalle API al telegram bot	S
TI-52	Verifica l'integrazione del invio delle configurazioni dalle API tramite kafka-producer	S
TI-53	Verifica l'integrazione del invio dei comandi dalle API tramite kafka-producer	S
TI-54	Verifica l'integrazione del invio del codice di autenticazione a due fattori dalle API a telegram	S
TI-55	Verifica l'integrazione del invio dei comandi da telegram alle API	S
TI-56	Verifica l'integrazione della richiesta di registrazione da telegram alle API	S
TI-57	Verifica l'integrazione della richiesta di autenticazione da webapp alle API	S
TI-58	Verifica l'integrazione della richiesta di autenticazione tfa da webapp alle API	S
TI-59	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco degli alert da webapp alle API	S
TI-60	Verifica l'integrazione della richiesta del singolo alert da webapp alle API	S
TI-61	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di un alert da webapp alle API	S
TI-62	Verifica l'integrazione della richiesta della modifica di un alert da webapp alle API	S
TI-63	Verifica l'integrazione della richiesta del eliminazione di un singolo alert da webapp alle API	S
TI-64	Verifica l'integrazione della richiesta di abilitazione di un alert ad un utente da webapp alle API	S
TI-65	Verifica l'integrazione della richiesta di disabilitazione di un alert ad un utente da webapp alle API	S
TI-66	Verifica l'integrazione della richiesta dei dati rilevati dai sensori da webapp alle API	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TI-67	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco dispositivi da webapp alle API	S
TI-68	Verifica l'integrazione della richiesta del singolo dispositivo da webapp alle API	S
TI-69	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione del dispositivo da webapp alle API	S
TI-70	Verifica l'integrazione della richiesta della modifica di un dispositivo da webapp alle API	S
TI-71	Verifica l'integrazione della richiesta del eliminazione di un dispositivo da webapp alle API	S
TI-72	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco degli enti da webapp alle API	S
TI-73	Verifica l'integrazione della richiesta del singolo ente da webapp alle API	S
TI-74	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di un ente da webapp alle API	S
TI-75	Verifica l'integrazione della richiesta della modifica di un ente da webapp alle API	S
TI-76	Verifica l'integrazione della richiesta di eliminazione di un ente da webapp alle API	S
TI-77	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco dei gateways da webapp alle API	S
TI-78	Verifica l'integrazione della richiesta del singolo gateway da webapp alle API	S
TI-79	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di un gateway da webapp alle API	S
TI-80	Verifica l'integrazione della richiesta della modifica di un gateway da webapp alle API	S
TI-81	Verifica l'integrazione della richiesta del eliminazione di un gateway da webapp alle API	S
TI-82	Verifica l'integrazione del invio della configurazione di un gateway da webapp alle API	S
TI-83	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco dei logs da webapp alle API	S
TI-84	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco dei sensori da webapp alle API	S
TI-85	Verifica l'integrazione della richiesta del singolo sensore da webapp alle API	S
TI-86	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di un sensore da webapp alle API	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TI-87	Verifica l'integrazione della richiesta della modifica di un sensore da webapp alle API	S
TI-88	Verifica l'integrazione della richiesta del eliminazione di un sensore da webapp alle API	S
TI-89	Verifica l'integrazione della richiesta delle statistiche di sistema da webapp alle API	S
TI-90	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco degli utenti da webapp alle API	S
TI-91	Verifica l'integrazione della richiesta del singolo utente da webapp alle API	S
TI-92	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di un utente da webapp alle API	S
TI-93	Verifica l'integrazione della richiesta della modifica di un utente da webapp alle API	S
TI-94	Verifica l'integrazione della richiesta del eliminazione di un utente da webapp alle API	S
TI-95	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco delle viste da webapp alle API	S
TI-96	Verifica l'integrazione della richiesta della singola vista da webapp alle API	S
TI-97	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di una vista da webapp alle API	S
TI-98	Verifica l'integrazione della richiesta eliminazione di una vista da webapp alle API	S
TI-99	Verifica l'integrazione della richiesta del elenco dei grafici delle viste da webapp alle API	S
TI-100	Verifica l'integrazione della richiesta del singolo grafico delle viste da webapp alle API	S
TI-101	Verifica l'integrazione della richiesta della creazione di un grafico delle viste da webapp alle API	S
TI-102	Verifica l'integrazione della richiesta eliminazione di un grafico delle viste da webapp alle API	S

Tabella 12: Tabella contenente un riepilogo dei test di integrazione

4.4.1 Tracciamento

Codice	Componente
TI-1	Gateway.sendCommand()
TI-2	Gateway.start()
TI-3	Consumer.executeConsumer()
TI-4	Consumer.executeConsumer()
TI-5	Producer.executeProducer()
TI-6	utils.Producer.executeProducer()
TI-7	utils.Consumer.fetchMessages()
TI-8	DataInserter.sinkData()
TI-9	service.postgres.AlertService.findAll()
TI-10	service.postgres.AlertService.findById()
TI-11	service.postgres.AlertService.addAlert()
TI-12	service.postgres.AlertService.editAlert()
TI-13	service.postgres.AlertService.deleteAlert()
TI-15	service.postgres.AlertService.enableUserAlert()
TI-16	service.timescale.SensorService.findAllForEachSensor()
TI-17	service.postgres.DeviceService.findAll()
TI-18	service.postgres.DeviceService.findById()
TI-19	service.postgres.DeviceService.addDevice()
TI-20	service.postgres.DeviceService.editDevice()
TI-21	service.postgres.DeviceService.deleteDevice()
TI-22	service.postgres.EntityService.findAll()
TI-23	service.postgres.EntityService.findById()
TI-24	service.postgres.EntityService.addEntity()
TI-25	service.postgres.EntityService.editEntity()
TI-26	service.postgres.EntityService.deleteEntity()
TI-27	service.postgres.GatewayService.findAll()
TI-28	service.postgres.GatewayService.findById()
TI-29	service.postgres.GatewayService.addGateway()
TI-30	service.postgres.GatewayService.editGateway()
TI-31	service.postgres.GatewayService.deleteGateway()
TI-32	service.timescale.LogService.findAll()
TI-33	service.postgres.SensorService.findAll()
TI-34	service.postgres.SensorService.findById()
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Componente
TI-35	service.postgres.SensorService.addSensor()
TI-36	service.postgres.SensorService.editSensor()
TI-37	service.postgres.SensorService.deleteSensor()
TI-38	service.postgres.UserService.findAll()
TI-39	service.postgres.UserService.findById()
TI-40	service.postgres.UserService.addUser()
TI-41	service.postgres.UserService.editUser()
TI-42	service.postgres.UserService.deleteUser()
TI-43	service.postgres.ViewService.findAll()
TI-44	service.postgres.ViewService.findById()
TI-45	service.postgres.ViewService.addView()
TI-46	service.postgres.ViewService.deleteView()
TI-47	service.postgres.ViewGraphService.findAll()
TI-48	service.postgres.ViewGraphService.findById()
TI-49	service.postgres.ViewGraphService.addViewGraph()
TI-50	service.postgres.ViewGraphService.deleteViewGraph()
TI-51	service.TelegramService.sendAlerts()
TI-52	service.TelegramService.sendAlerts()
TI-53	service.postgres.GatewayService.sendConfig()
TI-54	service.TelegramService.sendCommands()
TI-55	service.TelegramService.sendTfa()
TI-56	botCommand.botSendCommand
TI-57	botLogin.botLogin
TI-58	LoginController.login()
TI-59	LoginController.login()
TI-60	AlertServiceProvider.findAll()
TI-61	AlertServiceProvider.find()
TI-62	AlertServiceProvider.store()
TI-63	AlertServiceProvider.update()
TI-64	AlertServiceProvider.destroy()
TI-65	AlertServiceProvider.enable()
TI-66	AlertServiceProvider.disable()
TI-67	SensorServiceProvider.fetch()
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Componente
TI-68	DeviceServiceProvider.findAll()
TI-69	DeviceServiceProvider.find()
TI-70	DeviceServiceProvider.create()
TI-71	DeviceServiceProvider.update()
TI-72	DeviceServiceProvider.destroy()
TI-73	EntityServiceProvider.findAll()
TI-74	EntityServiceProvider.find()
TI-75	EntityServiceProvider.create()
TI-76	EntityServiceProvider.update()
TI-77	EntityServiceProvider.destroy()
TI-78	GatewayServiceProvider.findAll()
TI-79	GatewayServiceProvider.find()
TI-80	GatewayServiceProvider.create()
TI-81	GatewayServiceProvider.update()
TI-82	GatewayServiceProvider.destroy()
TI-83	GatewayServiceProvider.config()
TI-84	LogsServiceProvider.findAll()
TI-85	SensorServiceProvider.findAll()
TI-86	SensorServiceProvider.find()
TI-87	SensorServiceProvider.create()
TI-88	SensorServiceProvider.update()
TI-89	SensorServiceProvider.destroy()
TI-90	StatsServiceProvider.stats()
TI-91	UserServiceProvider.findAll()
TI-92	UserServiceProvider.retrieveById()
TI-93	UserServiceProvider.create()
TI-94	UserServiceProvider.update()
TI-95	UserServiceProvider.destroy()
TI-96	ViewServiceProvider.findAll()
TI-97	ViewServiceProvider.find()
TI-98	ViewServiceProvider.create()
TI-99	ViewServiceProvider.destroy()
TI-100	ViewGraphServiceProvider.findAll()
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Componente
TI-101	ViewGraphServiceProvider.find()
TI-102	ViewGraphServiceProvider.create()
TI-103	ViewGraphServiceProvider.destroy()

Tabella 13: Tabella contenente il tracciamento dei test di sistema con i requisiti

4.5 Test di unità

Codice	Test	Stato
TU-1	Verifica l'eliminazione degli alert di un sensore in base al autorizzazione	S
TU-2	Verifica il ritorno della lista degli alert in base ai filtri e al autorizzazione	S
TU-3	Verifica il ritorno del alert tramite id in base al autorizzazione	S
TU-4	Verifica la creazione di un nuovo alert in base al autorizzazione	S
TU-5	Verifica la modifica di un alert tramite id in base al autorizzazione	S
TU-6	Verifica l'eliminazione di un alert tramite id in base al autorizzazione	S
TU-7	Verifica la disabilitazione o abilitazione di un alert in base al autorizzazione	S
TU-8	Verifica se l'utente ha effettuato l'autenticazione o se necessita del autenticazione a due fattori	S
TU-9	Verifica se l'utente ha inserito il codice dell'autenticazione a due fattori corretto	S
TU-10	Verifica se l'utente ha effettuato l'autenticazione dal bot telegram	S
TU-11	Verifica il ritorno della lista dei valori dei sensori in base ai filtri e al autorizzazione	S
TU-12	Verifica il ritorno del ultimo valore dei sensori in base al autorizzazione	S
TU-13	Verifica il ritorno della lista di devices in base ai filtri e al autorizzazione	S
TU-14	Verifica il ritorno di un device con un id in base al autorizzazione	S
TU-15	Verifica il ritorno dei sensori di un device con un id in base ai filtri e al autorizzazione	S
TU-16	Verifica il ritorno del sensore di un device con un id e un id reale in base al autorizzazione	S
TU-17	Verifica il ritorno della lista di enti in base ai filtri e al autorizzazione	S
TU-18	Verifica il ritorno di un ente con un id in base al autorizzazione	S
TU-19	Verifica il ritorno della lista di gateway in base ai filtri e al autorizzazione	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TU-20	Verifica il ritorno di un gateway con un id in base al autorizzazione	S
TU-21	Verifica il ritorno della lista di device di un gateway con un id in base al autorizzazione	S
TU-22	Verifica il ritorno di un device di un gateway con un id e un id reale device in base al autorizzazione	S
TU-23	Verifica il ritorno della lista di sensori appartenenti a un device di un gateway tramite id e id reale device	S
TU-24	Verifica il ritorno di un sensore appartenente a un device di un gateway tramite id, id reale device e id reale sensore	S
TU-25	Verifica il ritorno della lista di tutti i sensori in base ai filtri e al autorizzazione	S
TU-26	Verifica il ritorno della lista di tutti gli user in base al autorizzazione	S
TU-27	Verifica la creazione di un user in base al autorizzazione	S
TU-28	Verifica l'eliminazione di un user in base al autorizzazione	S
TU-29	Verifica la modifica di un user in base al autorizzazione	S
TU-30	Verifica il ritorno della lista di tutte le view in base ai filtri e al autorizzazione	S
TU-31	Verifica la creazione di una view di uno user in base al autorizzazione	S
TU-32	Verifica l'eliminazione di una view in base al autorizzazione	S
TU-33	Verifica il ritorno di una view tramite id	S
TU-34	Verifica il ritorno della lista di tutti i grafici delle view in base ai filtri e al autorizzazione	S
TU-35	Verifica il ritorno di un grafico di una view tramite id in base al autorizzazione	S
TU-36	Verifica la creazione di un nuovo grafico di una view in base al autorizzazione	S
TU-37	Verifica la modifica di un grafico di una view in base al autorizzazione	S
TU-38	Verifica l'eliminazione di un grafico di un user in base al autorizzazione	S
TU-39	Verifica il ritorno della lista di tutti gli alert	S
TU-40	Verifica il ritorno della lista degli alert di un ente	S
TU-41	Verifica il ritorno della lista degli alert di un ente di un sensore	S
TU-42	Verifica il ritorno della lista degli alert di un sensore	S
TU-43	Verifica il ritorno della lista degli alert disabilitati da un utente	S
TU-44	Verifica il ritorno del alert tramite id	S
TU-45	Verifica il ritorno del alert tramite id e un ente	S
TU-46	Verifica l'effettiva creazione di un nuovo alert	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TU-47	Verifica l'effettiva modifica di un alert	S
TU-48	Verifica la disabilitazione o abilitazione di un alert per un user	S
TU-49	Verifica l'eliminazione di un alert tramite id	S
TU-50	Verifica l'eliminazione degli alert di un sensore	S
TU-51	Verifica il ritorno della lista di tutti i device	S
TU-52	Verifica il ritorno della lista dei device visualizzabili da un ente	S
TU-53	Verifica il ritorno della lista dei device visualizzabili da un ente di un gateway	S
TU-54	Verifica il ritorno della lista dei device di un gateway	S
TU-55	Verifica il ritorno del device tramite id	S
TU-56	Verifica il ritorno del device con un sensore	S
TU-57	Verifica il ritorno del device tramite id e un ente	S
TU-58	Verifica il ritorno del alert di un gateway con un id reale	S
TU-59	Verifica il ritorno della lista di tutti gli enti	S
TU-60	Verifica il ritorno della lista degli enti con un sensore	S
TU-61	Verifica il ritorno della lista degli enti con un sensore e un user	S
TU-62	Verifica il ritorno della lista degli enti con un user	S
TU-63	Verifica il ritorno del ente tramite id	S
TU-64	Verifica il ritorno della lista di tutti i gateway	S
TU-65	Verifica il ritorno del gateway con un device	S
TU-66	Verifica il ritorno del gateway tramite id	S
TU-67	Verifica il ritorno della lista di tutti i sensori	S
TU-68	Verifica il ritorno della lista di sensori di un device	S
TU-69	Verifica il ritorno della lista di sensori di un device visualizzabili da un ente	S
TU-70	Verifica il ritorno della lista di sensori visualizzabili da un ente	S
TU-71	Verifica il ritorno della lista di sensori di un gateway e un device	S
TU-72	Verifica il ritorno della lista di sensori di un grafico di una view	S
TU-73	Verifica il ritorno del sensore di un alert	S
TU-74	Verifica il ritorno di un sensore con id reale di un device	S
TU-75	Verifica il ritorno di un sensore con id reale di un device visualizzabile da un ente	S
TU-76	Verifica il ritorno di un sensore con id reale di un device di un gateway	S
TU-77	Verifica il ritorno di un sensore tramite id	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TU-78	Verifica il ritorno di un sensore tramite id e visualizzabile da un ente	S
TU-79	Verifica l'eliminazione di un user	S
TU-80	Verifica la modifica di un user tramite id, id user che modifica e campi da modificare	S
TU-81	Verifica il ritorno della lista di tutti gli user	S
TU-82	Verifica il ritorno della lista degli user di un ente	S
TU-83	Verifica il ritorno di un user tramite email	S
TU-84	Verifica il ritorno di un user tramite id	S
TU-85	Verifica il ritorno di un user tramite nome telegram	S
TU-86	Verifica il ritorno di un user tramite nome telegram e chat telegram	S
TU-87	Verifica il ritorno di un oggetto user per l'autenticazione tramite email	S
TU-88	Verifica il ritorno di un oggetto user per l'autenticazione tramite nome telegram	S
TU-89	Verifica il ritorno di un oggetto user per l'autenticazione tramite username	S
TU-90	Verifica la creazione di un nuovo utente	S
TU-91	Verifica la creazione di un nuovo grafico di una view	S
TU-92	Verifica l'eliminazione della graph della view tramite id	S
TU-93	Verifica la modifica della graph della view	S
TU-94	Verifica il ritorno della lista di tutti i grafici di tutte le view	S
TU-95	Verifica il ritorno della lista dei grafici con un sensore	S
TU-96	Verifica il ritorno della lista dei grafici delle view di un user	S
TU-97	Verifica il ritorno della lista dei grafici della view di un user con una view	S
TU-98	Verifica il ritorno della lista dei grafici della view con una view	S
TU-99	Verifica il ritorno di un grafico della view tramite id	S
TU-100	Verifica il permesso di gestire una view tramite id ad un user	S
TU-101	Verifica l'eliminazione di una view tramite id	S
TU-102	Verifica il ritorno di tutte le view di un user	S
TU-103	Verifica il ritorno di una view tramite id	S
TU-104	Verifica il ritorno di una view tramite id di un user	S
TU-105	Verifica la creazione di una nuova view	S
TU-106	Verifica la creazione del log	S
TU-107	Verifica il ritorno della lista di tutti i valori rilevati di una lista di sensori	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TU-108	Verifica il ritorno della lista di tutti i valori rilevati di una lista di sensori di un ente	S
TU-109	Verifica il ritorno della lista di tutti i valori rilevati di tutti i sensori	S
TU-110	Verifica il ritorno della lista di tutti i valori rilevati dei sensori di un ente	S
TU-111	Verifica il ritorno del ultimo valore rilevato di un sensore	S
TU-112	Verifica il ritorno del ultimo valore rilevato di un sensore di un ente	S
TU-113	Verifica il ritorno della lista di N valori rilevati di una lista di sensori	S
TU-114	Verifica il ritorno della lista di N valori rilevati di una lista di sensori di un ente	S
TU-115	Verifica il ritorno della lista di N valori rilevati di tutti i sensori	S
TU-116	Verifica il ritorno della lista di N valori rilevati di tutti i sensori di un ente	S
TU-117	Verifica se le credenziali dell'utente sono valide	S
TU-118	Verifica il ritorno del codice di autenticazione estratto dal token	S
TU-119	Verifica il ritorno della data di scadenza del token	S
TU-120	Verifica il ritorno del tipo di utente estratto dal token	S
TU-121	Verifica il ritorno del tipo di token	S
TU-122	Verifica il ritorno del username estratto dal token	S
TU-123	Verifica la creazione del token	S
TU-124	Verifica la creazione del token fornendo la data di scadenza	S
TU-125	Verifica la creazione del token per la autenticazione a due fattori	S
TU-126	Verifica se il token è di tipo tfa	S
TU-127	Verifica se il token è valido	S
TU-128	Verifica la corretta rilevazione di un alert	S
TU-129	Verifica la rimozione degli alert falsi positivi	S
TU-130	Verifica il ritorno del numero di alert	S
TU-131	Verifica il ritorno del device id	S
TU-132	Verifica il ritorno del timestamp	S
TU-133	Verifica il settaggio del timestamp	S
TU-134	Verifica il ritorno dei sensori	S
TU-135	Verifica l'aggiunta di un sensore	S
TU-136	Verifica la rimozione di un sensore	S
TU-137	Verifica il ritorno del numero di sensori	S
TU-138	Verifica il ritorno del sensor id	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TU-139	Verifica il ritorno del dato	S
TU-140	Verifica il ritorno del timestamp	S
TU-141	Verifica il settaggio del timestamp	S
TU-142	Verifica il settaggio del dato	S
TU-143	Verifica il funzionamento del producer	S
TU-144	Verifica il ritorno della lista dei device	S
TU-145	Verifica l'aggiunta del sensore	S
TU-146	Verifica l'impostazione della configurazione del gateway	S
TU-147	Verifica il ritorno del nome del gateway	S
TU-148	Verifica il corretto inizio del gateway	S
TU-149	Verifica la corretta creazione del pacchetto	S
TU-150	Verifica l'inizializzazione del gateway	S
TU-151	Verifica l'aggiunta degli attributi	S
TU-152	Verifica il ritorno della stringa con il giusto significato del tipo di relazione	S
TU-153	Verifica l'aggiunta degli attributi	S
TU-154	Verifica l'aggiunta degli attributi	S
TU-155	Verifica l'aggiunta degli attributi	S
TU-156	Verifica l'aggiunta degli attributi	S
TU-157	Verifica l'aggiunta degli attributi	S
TU-158	Verifica l'aggiunta degli attributi	S
TU-159	Verifica l'aggiunta degli attributi	S
TU-160	Verifica il ritorno della nome dell'attributo dell'identificativo	S
TU-161	Verifica il ritorno dell'identificativo	S
TU-162	Verifica il ritorno della password	S
TU-163	Verifica il ritorno dello username di telegram	S
TU-164	Verifica il ritorno dell'id della chat di telegram	S
TU-165	Verifica il ritorno della stringa rappresentante il ruolo dell'utente	S
TU-166	Verifica il settaggio dell'utente come disabilitato	S
TU-167	Verifica il ritorno dello stato dell'utente	S
TU-168	Verifica il ritorno della view di tutte le "view"	S
TU-169	Verifica il ritorno della view di una singola "view"	S
TU-170	Verifica il ritorno di una view della lista di tutti gli utenti	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TU-171	Verifica il ritorno di una view del singolo utente	S
TU-172	Verifica il ritorno di una view nella quale si puo' creare un utente	S
TU-173	Verifica il ritorno di una view nella quale si puo' modificare un utente	S
TU-174	Verifica il ritorno di una view nella quale si possono modificare le informazioni del proprio profilo	S
TU-175	Verifica il ritorno della view della lista di tutti i sensori	S
TU-176	Verifica il ritorno della view della creazione di un sensore	S
TU-177	Verifica il ritorno della view del dettaglio di un singolo sensore	S
TU-178	Verifica il ritorno della view della modifica di un sensore	S
TU-179	Verifica il ritorno della view della lista dei gateway	S
TU-180	Verifica il ritorno della view della creazione di un gateway	S
TU-181	Verifica il ritorno della view modifica di un gateway	S
TU-182	Verifica il ritorno della view dei dettagli di un gateway	S
TU-183	Verifica il ritorno della view della lista di tutti i dispositivi	S
TU-184	Verifica il ritorno della view della creazione di un dispositivo	S
TU-185	Verifica il ritorno della view di modifica di un dispositivo	S
TU-186	Verifica il ritorno della view del dettaglio di un dispositivo	S
TU-187	Verifica il ritorno della view della lista dei logs	S
TU-188	Verifica il ritorno della view della pagina di dashboard	S
TU-189	Verifica il ritorno della view della lista degli enti	S
TU-190	Verifica il ritorno della view per la creazione di un ente	S
TU-191	Verifica il ritorno della view per la modifica di un ente	S
TU-192	Verifica il ritorno della view di un ente	S
TU-193	Verifica il ritorno della view della lista degli alerts	S
TU-194	Verifica il ritorno della view per creare un alert	S
TU-195	Verifica il ritorno della view per modificare un alert	S
TU-196	Verifica che il messaggio sia stato inviato correttamente alla chatID richiesta	S
TU-197	Verifica se la chatId di telegram è già registrata nel dabase e nel caso la aggiunge	S
TU-198	Verifica che l'utente sia loggato e ne ritorna lo status	S
TU-199	Verifica che il campo venga restituito correttamente	S
TU-200	Verifica che la creazione dei pacchetti avvenga correttamente	S
TU-201	Verifica che la costruzione avvenga in maniera conforme	S
Continua nella pagina successiva...		

Codice	Test	Stato
TU-202	Verifica che il metodo risponda correttamente in caso di eccezioni	S
TU-203	Verifica che il comportamento sia quello previsto	S
TU-204	Verifica che i dispositivi siano ritornati nel formato corretto	S
TU-205	Verifica che la conversione avvenga rispettando i contratti	S
TU-206	Verifica che il CRC calcolato sia conforme	S
TU-207	Verifica che il comportamento del metodo sia corretto	S
TU-208	Verifica che il comportamento del metodo sia corretto	S
TU-209	Verifica che il metodo ritorni il campo correttamente	S
TU-210	Verifica che il metodo inserisca il campo correttamente	S
TU-211	Verifica che il metodo ritorni il campo correttamente	S
TU-212	Verifica che il metodo inserisca il campo correttamente	S
TU-213	Verifica che il comportamento del metodo sia corretto	S

Tabella 14: Tabella contenente un riepilogo dei test di integrazione

4.5.1 Tracciamento

Codice	Componente
TU-1	controller.AlertController.deleteAlerts()
TU-2	controller.AlertController.getAlerts()
TU-3	controller.AlertController.getAlert()
TU-4	controller.AlertController.createAlert()
TU-5	controller.AlertController.editAlert()
TU-6	controller.AlertController.deleteAlert()
TU-7	controller.AlertController.disableUserAlert()
TU-8	controller.AuthController.authentication()
TU-9	controller.AuthController.tfaAuthentication()
TU-10	controller.AuthController.telegramAuthentication()
TU-11	controller.DataController.getSensorsValues()
TU-12	controller.DataController.getLastSensorValue()
TU-13	controller.DeviceController.getDevices()
TU-14	controller.DeviceController.getDevice()
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Componente
TU-15	controller.DeviceController.getSensorsByDevice()
TU-16	controller.DeviceController.getSensorByDevice()
TU-17	controller.EntityController.getEntities()
TU-18	controller.EntityController.getEntity()
TU-19	controller.GatewayController.getGateways()
TU-20	controller.GatewayController.getGateway()
TU-21	controller.GatewayController.getGatewaysDevices()
TU-22	controller.GatewayController.getGatewaysDevice()
TU-23	controller.GatewayController.getGatewaysDevicesSensors()
TU-24	controller.GatewayController.getGatewaysDevicesSensor()
TU-25	controller.SensorController.getSensors()
TU-26	controller.UserController.getUsers()
TU-27	controller.UserController.createUser()
TU-28	controller.UserController.deleteUser()
TU-29	controller.UserController.editUser()
TU-30	controller.ViewController.views()
TU-31	controller.ViewController.createView()
TU-32	controller.ViewController.deleteView()
TU-33	controller.ViewController.selectOneView()
TU-34	controller.ViewGraphController.getViewGraphs()
TU-35	controller.ViewGraphController.getViewGraph()
TU-36	controller.ViewGraphController.createUserViewGraphs()
TU-37	controller.ViewGraphController.editViewGraph()
TU-38	controller.ViewGraphController.deleteUserViewGraph()
TU-39	service.postgres.AlertService.findAll()
TU-40	service.postgres.AlertService.findAllByEntityId()
TU-41	service.postgres.AlertService.findAllByEntityIdAndSensorId()
TU-42	service.postgres.AlertService.findAllBySensorId()
TU-43	service.postgres.AlertService.findAllDisabledByUserId()
TU-44	service.postgres.AlertService.findById()
TU-45	service.postgres.AlertService.findByIdAndEntityId()
TU-46	service.postgres.AlertService.addAlert()
TU-47	service.postgres.AlertService.editAlert()
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Componente
TU-48	service.postgres.AlertService.enableUserAlert()
TU-49	service.postgres.AlertService.deleteAlert()
TU-50	service.postgres.AlertService.deleteAlertsBySensorId()
TU-51	service.postgres.DeviceService.findAll()
TU-52	service.postgres.DeviceService.findAllByEntityId()
TU-53	service.postgres.DeviceService.findAllByEntityIdAndGatewayId()
TU-54	service.postgres.DeviceService.findAllByGatewayId()
TU-55	service.postgres.DeviceService.findById()
TU-56	service.postgres.DeviceService.findBySensorId()
TU-57	service.postgres.DeviceService.findByIdAndEntityId()
TU-58	service.postgres.DeviceService.findByIdByGatewayIdAndRealDeviceId()
TU-59	service.postgres.EntityService.findAll()
TU-60	service.postgres.EntityService.findAllBySensorId()
TU-61	service.postgres.EntityService.findAllBySensorIdAndUserId()
TU-62	service.postgres.EntityService.findAllByUserId()
TU-63	service.postgres.EntityService.findById()
TU-64	service.postgres.GatewayService.findAll()
TU-65	service.postgres.GatewayService.findByIdByDeviceId()
TU-66	service.postgres.GatewayService.findById()
TU-67	service.postgres.SensorService.findAll()
TU-68	service.postgres.SensorService.findAllByDeviceId()
TU-69	service.postgres.SensorService.findAllByDeviceIdAndEntityId()
TU-70	service.postgres.SensorService.findAllByEntityId()
TU-71	service.postgres.SensorService.findAllByGatewayIdAndRealDeviceId()
TU-72	service.postgres.SensorService.findAllByViewGraphId()
TU-73	service.postgres.SensorService.findByIdByAlertId()
TU-74	service.postgres.SensorService.findByIdByDeviceIdAndRealSensorId()
TU-75	service.postgres.SensorService.findByIdByDeviceIdAndRealSensorIdAndEntityId()
TU-76	service.postgres.SensorService.findByIdByGatewayIdAndRealDeviceIdAndRealSensorId()
TU-77	service.postgres.SensorService.findById()
TU-78	service.postgres.SensorService.findByIdAndEntityId()
TU-79	service.postgres.UserService.deleteUser()
TU-80	service.postgres.UserService.editUser()
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Componente
TU-81	service.postgres.UserService.findAll()
TU-82	service.postgres.UserService.findAllByEntityId()
TU-83	service.postgres.UserService.findByEmail()
TU-84	service.postgres.UserService.findById()
TU-85	service.postgres.UserService.findByTelegramName()
TU-86	service.postgres.UserService.findByTelegramNameAndTelegramChat()
TU-87	service.postgres.UserService.loadUserByEmail()
TU-88	service.postgres.UserService.loadUserByTelegramName()
TU-89	service.postgres.UserService.loadUserByUsername()
TU-90	service.postgres.UserService.addUser()
TU-91	service.postgres.ViewGraphService.addViewGraph()
TU-92	service.postgres.ViewGraphService.deleteViewGraph()
TU-93	service.postgres.ViewGraphService.editViewGraph()
TU-94	service.postgres.ViewGraphService.findAll()
TU-95	service.postgres.ViewGraphService.findAllBySensorId()
TU-96	service.postgres.ViewGraphService.findAllByUserId()
TU-97	service.postgres.ViewGraphService.findAllByUserIdAndViewId()
TU-98	service.postgres.ViewGraphService.findAllByViewId()
TU-99	service.postgres.ViewGraphService.findById()
TU-100	service.postgres.ViewGraphService.getPermissionByIdAndUserId()
TU-101	service.postgres.ViewService.deleteView()
TU-102	service.postgres.ViewService.findAllByUser()
TU-103	service.postgres.ViewService.findById()
TU-104	service.postgres.ViewService.findByIdAndUserId()
TU-105	service.postgres.ViewService.addView()
TU-106	service.timescale.LogService.createLog()
TU-107	service.timescale.SensorService.findAllBySensorIdList()
TU-108	service.timescale.SensorService.findAllBySensorIdListAndEntityId()
TU-109	service.timescale.SensorService.findAllForEachSensor()
TU-110	service.timescale.SensorService.findAllForEachSensorByEntityId()
TU-111	service.timescale.SensorService.findLastValueBySensorId()
TU-112	service.timescale.SensorService.findLastValueBySensorIdAndEntityId()
TU-113	service.timescale.SensorService.findTopNBySensorIdList()
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Componente
TU-114	service.timescale.SensorService.findTopNBySensorIdListAndEntityId()
TU-115	service.timescale.SensorService.findTopNForEachSensor()
TU-116	service.timescale.SensorService.findTopNForEachSensorByEntityId()
TU-117	utils.CustomAuthenticationManager.authenticate()
TU-118	utils.JwtUtil.extractAuthCode()
TU-119	utils.JwtUtil.extractExpiration()
TU-120	utils.JwtUtil.extractRole()
TU-121	utils.JwtUtil.extractType()
TU-122	utils.JwtUtil.extractUsername()
TU-123	utils.JwtUtil.generateToken()
TU-124	utils.JwtUtil.generateTokenWithExpiration()
TU-125	utils.JwtUtil.generateTfaToken()
TU-126	utils.JwtUtil.isTfa()
TU-127	utils.JwtUtil.validateToken()
TU-128	models.AlertTimeTable.verifyAlert()
TU-129	models.AlertTimeTable.clear()
TU-130	models.AlertTimeTable.size()
TU-131	gateway.models.Device.getDeviceId()
TU-132	gateway.models.Device.getTimestamp()
TU-133	gateway.models.Device.setTimestamp()
TU-134	gateway.models.Device.getSensors()
TU-135	gateway.models.Device.addSensor()
TU-136	gateway.models.Device.removeSensor()
TU-137	gateway.models.Device.getSensorsNumber()
TU-138	gateway.models.Sensor.getSensorId()
TU-139	gateway.models.Sensor.getData()
TU-140	gateway.models.Sensor.getTimestamp()
TU-141	gateway.models.Sensor.setTimestamp()
TU-142	gateway.models.Sensor.setData()
TU-143	gateway.utils.Producer.Producer()
TU-144	gateway.utils.Translator.getDevices()
TU-145	gateway.utils.Translator.addSensor()
TU-146	gateway.Gateway.buildFromConfig()
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Componente
TU-147	gateway.Gateway.getName()
TU-148	gateway.Gateway.start()
TU-149	gateway.Gateway.createRequestPacket()
TU-150	gateway.Gateway.init()
TU-151	models.Alert.fill()
TU-152	models.Alert.getType()
TU-153	models.Device.fill()
TU-154	models.Entity.fill()
TU-155	models.Gateway.fill()
TU-156	models.Sensor.fill()
TU-157	models.View.fill()
TU-158	models.ViewGraph.fill()
TU-159	models.User.fill()
TU-160	models.User.getAuthIdentifierName()
TU-161	models.User.getAuthIdentifier()
TU-162	models.User.getAuthPassword()
TU-163	models.User.getTelegramName()
TU-164	models.User.getChatId()
TU-165	models.User.getRole()
TU-166	models.User.setDeleted()
TU-167	models.User.getDeleted()
TU-168	controllers.ViewController.index()
TU-169	controllers.ViewController.show()
TU-170	controllers.UserController.index()
TU-171	controllers.UserController.show()
TU-172	controllers.UserController.create()
TU-173	controllers.UserController.edit()
TU-174	controllers.SettingsController.edit()
TU-175	controllers.SensorController.index()
TU-176	controllers.SensorController.create()
TU-177	controllers.SensorController.show()
TU-178	controllers.SensorController.edit()
TU-179	controllers.GatewayController.index()
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Componente
TU-180	controllers.GatewayController.create()
TU-181	controllers.GatewayController.edit()
TU-182	controllers.GatewayController.show()
TU-183	controllers.DeviceController.index()
TU-184	controllers.DeviceController.create()
TU-185	controllers.DeviceController.edit()
TU-186	controllers.DeviceController.show()
TU-187	controllers.LogsController.index()
TU-188	controllers.DashboardController.index()
TU-189	controllers.EntityController.index()
TU-190	controllers.EntityController.create()
TU-191	controllers.EntityController.edit()
TU-192	controllers.EntityController.show()
TU-193	controllers.AlertsController.index()
TU-194	controllers.AlertsController.create()
TU-195	controllers.AlertsController.edit()
TU-196	botServer.botServer.sendMessage()
TU-197	commans.botLogin.login()
TU-198	commands.botStatus.statua()
TU-199	gateway.Gateway.getName()
TU-200	gateway.Gateway.createRequestPacket()
TU-201	gateway.Gateway.buildFromConfig()
TU-202	gateway.Gateway.start()
TU-203	gateway.Gateway.init()
TU-204	gateway.Translator.getDevices()
TU-205	gateway.Utility.convertPacket()
TU-206	gateway.Utility.calculateCrc()
TU-207	gateway.Utility.checkIntegrity()
TU-208	gateway.Sensor.getSensorId()
TU-209	gateway.Sensor.getData()
TU-210	gateway.Sensor.setTimestamp()
TU-211	gateway.Device .getDeviceId()
TU-212	gateway.Device .setTimestamp()
Continua nella pagina successiva...	

Codice	Componente
TU-213	gateway.Device .removeSensor()

Tabella 15: Tabella contenente il tracciamento dei test di sistema con i requisiti

A Resoconto attività di verifica

A.1 Verifica processi

A.1.1 Calcolo metriche gestione delle risorse - QP1

Per verificare che i costi stabiliti rientrino in quanto preventivato si trovano a seguire dei grafici contenenti i risultati ottenuti:

A.1.1.1 Budgeted cost of work scheduled

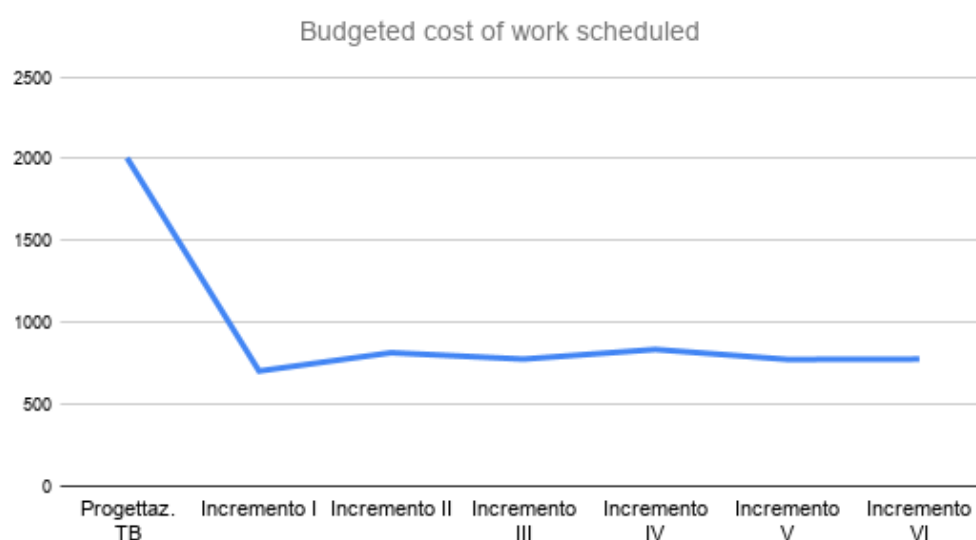


Figura 1: Grafico contenente il costo preventivato in euro per fase

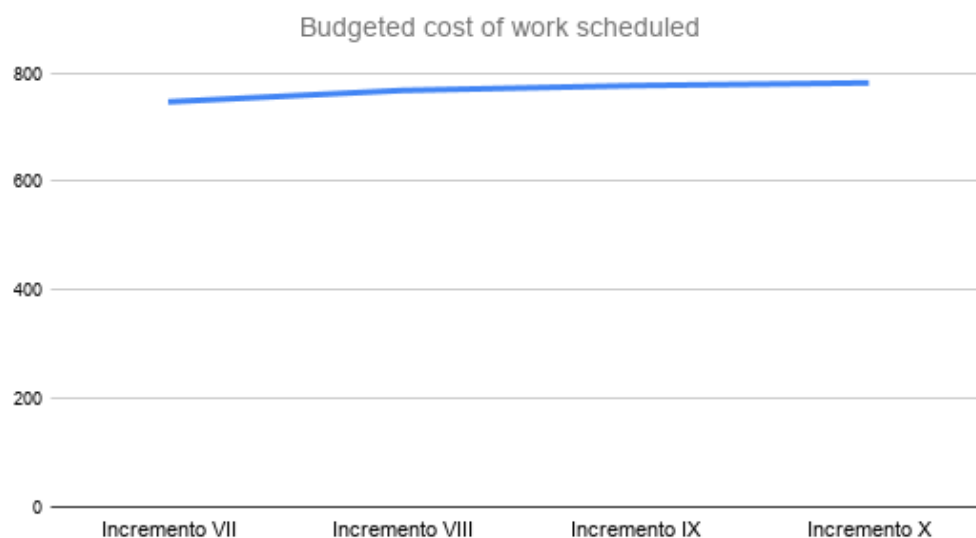


Figura 2: Grafico contenente il costo preventivato in euro per fase

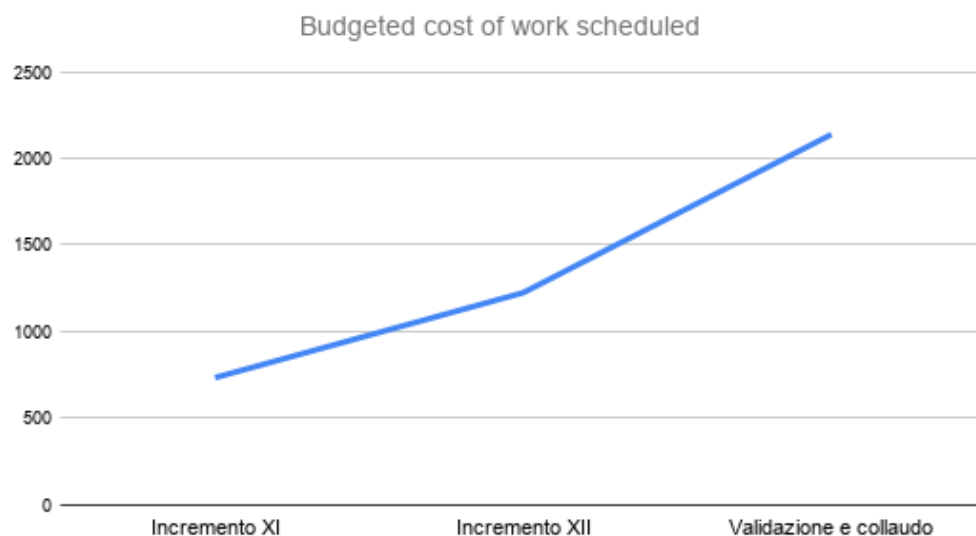


Figura 3: Grafico contenente il costo preventivato in euro per fase

A.1.1.2 Actual cost of work performed



Figura 4: Grafico contenente il costo effettivo in euro per fase

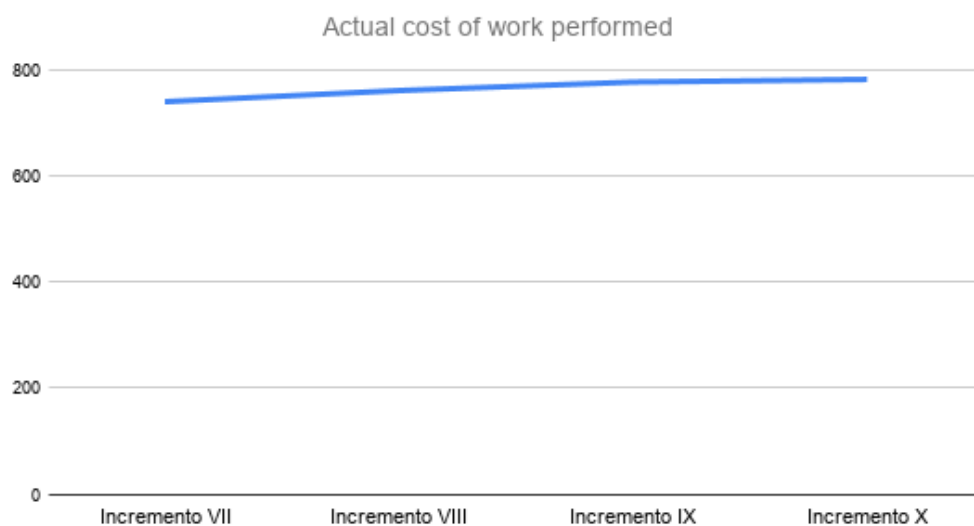


Figura 5: Grafico contenente il costo effettivo in euro per fase

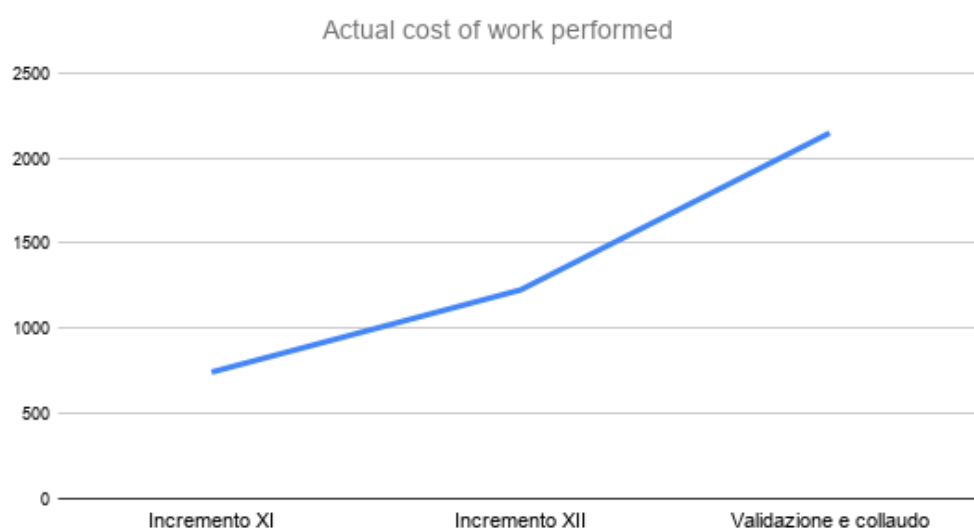


Figura 6: Grafico contenente il costo effettivo in euro per fase

A.1.1.3 Budgeted cost of work performed

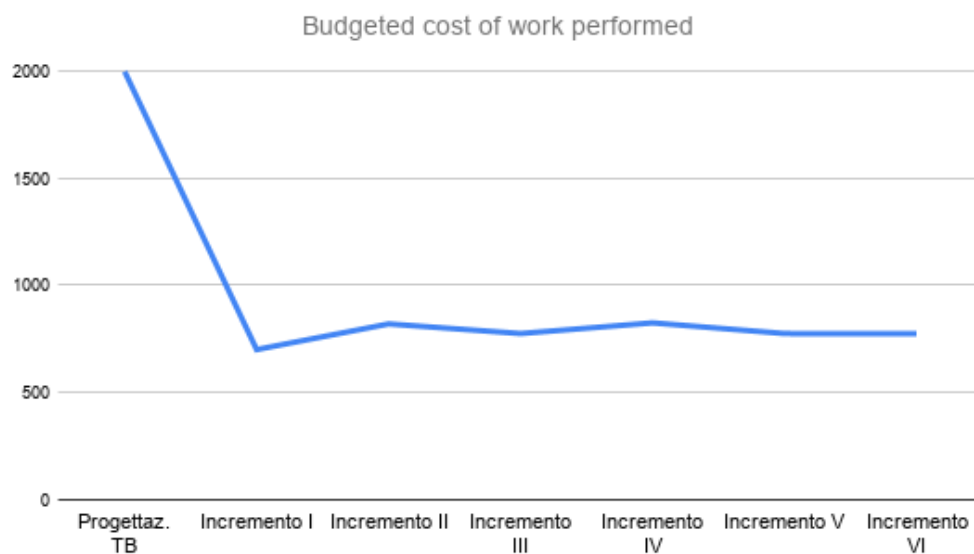


Figura 7: Grafico contenente il valore del prodotto in euro per fase

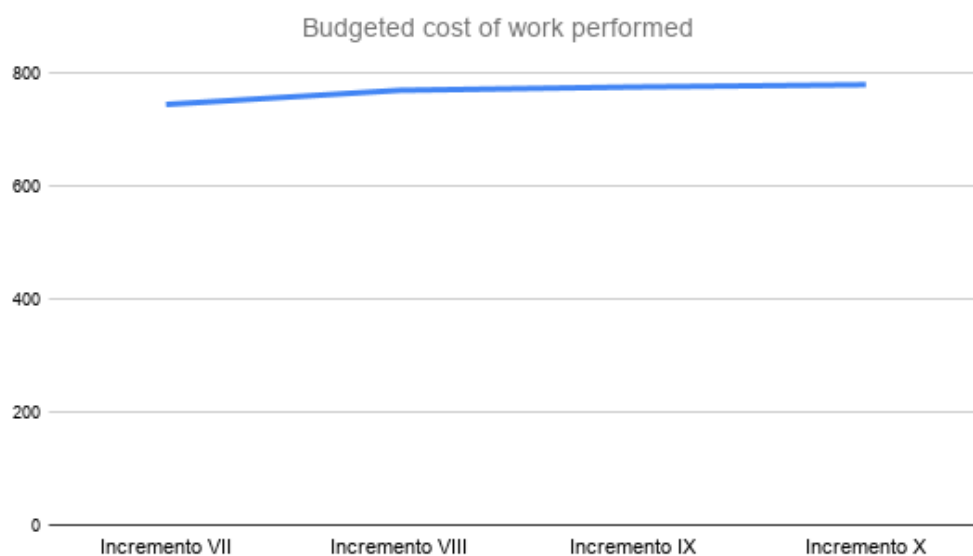


Figura 8: Grafico contenente il valore del prodotto in euro per fase

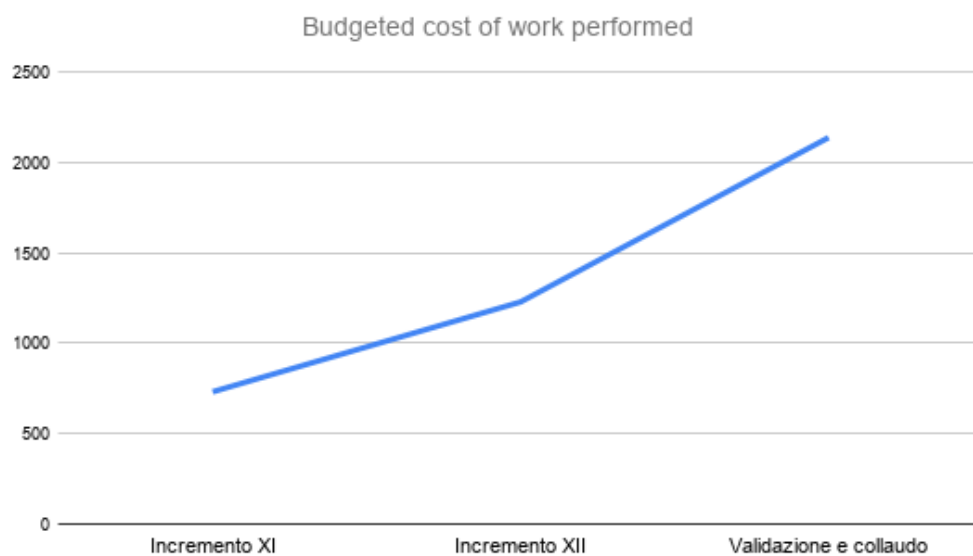


Figura 9: Grafico contenente il valore del prodotto in euro per fase

A.1.1.4 Schedule variance

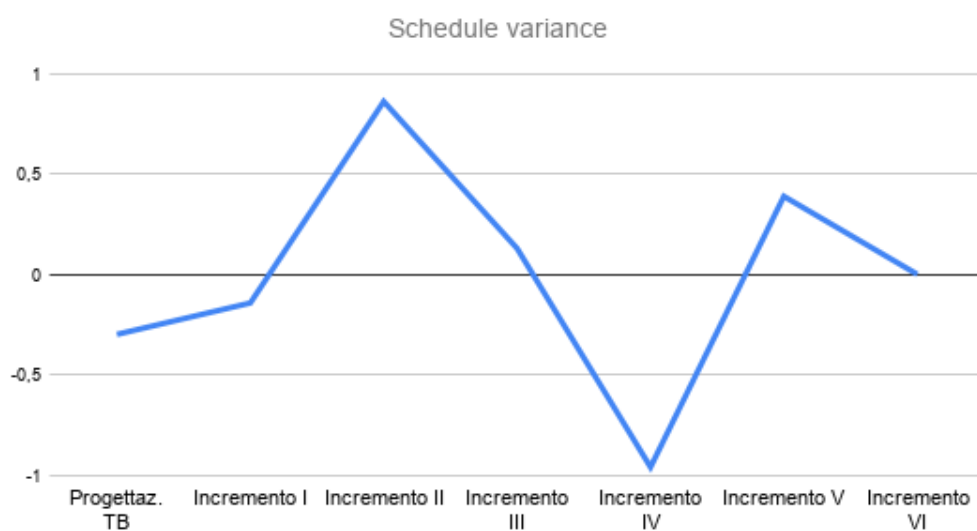


Figura 10: Grafico contenente il valore dello schedule variance per fase

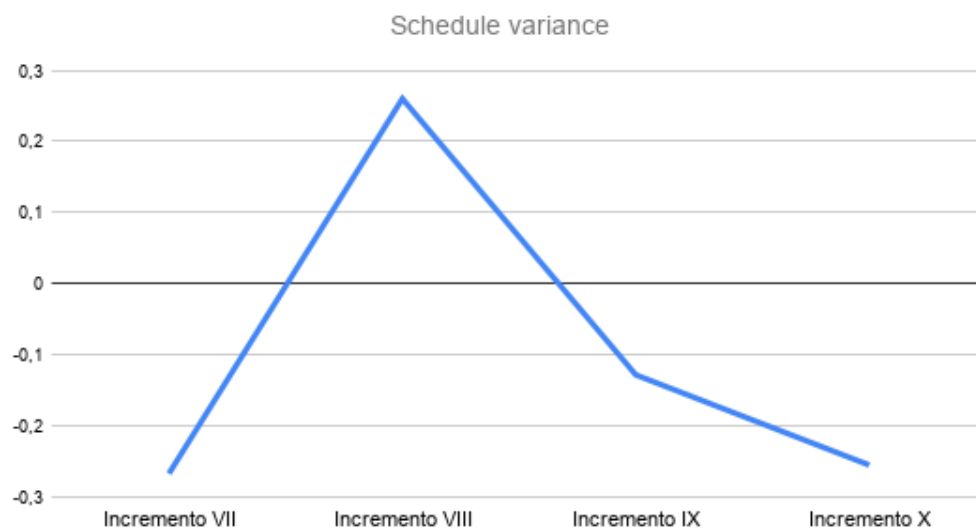


Figura 11: Grafico contenente il valore dello schedule variance per fase

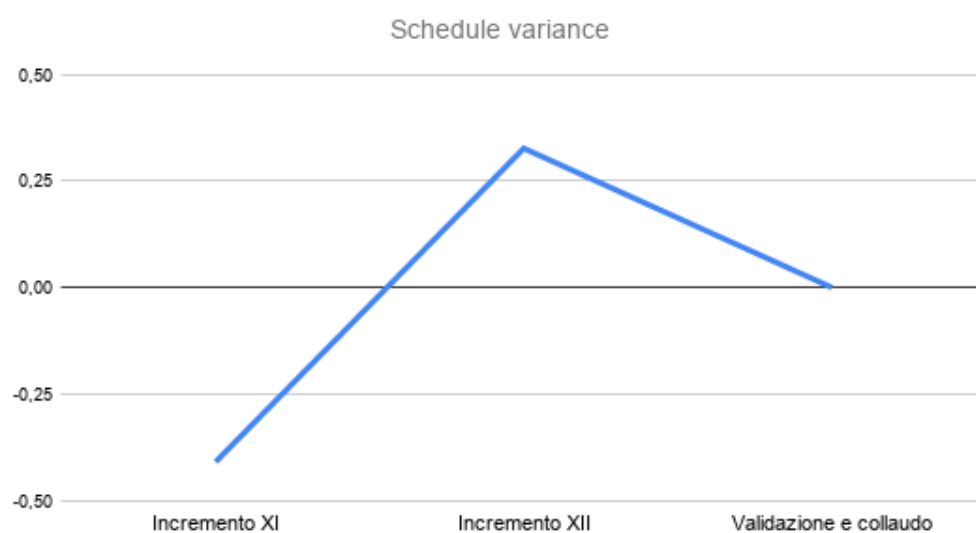


Figura 12: Grafico contenente il valore dello schedule variance per fase

A.1.1.5 Cost Variance

Figura 13: Grafico contenente il valore dello cost variance per fase

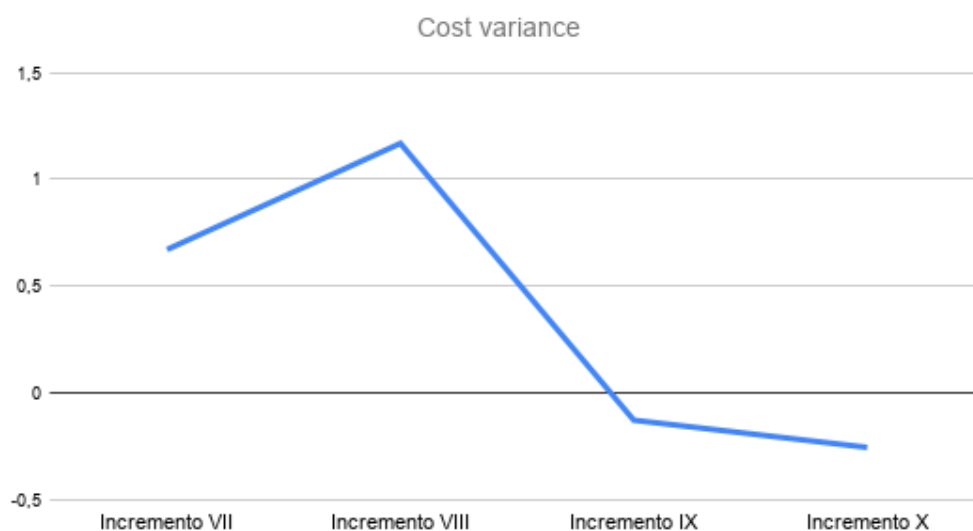


Figura 14: Grafico contenente il valore dello cost variance per fase

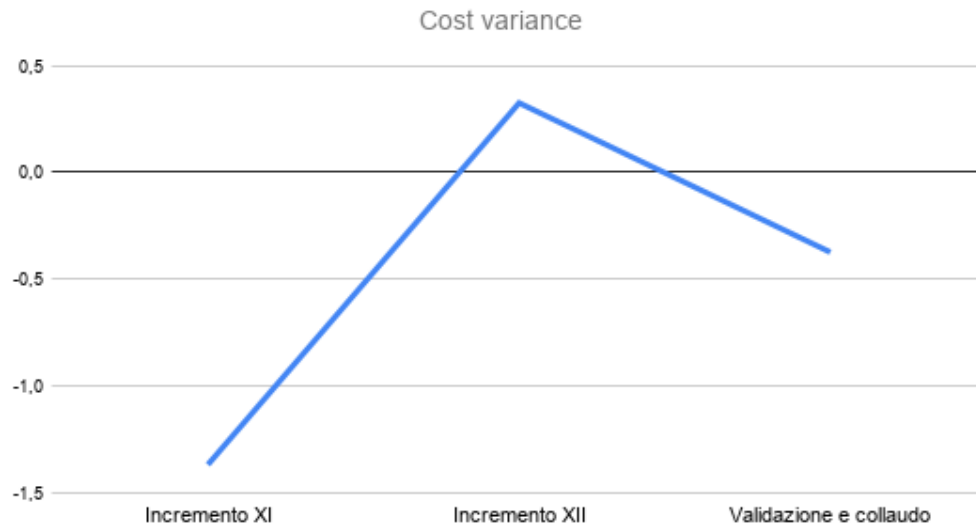


Figura 15: Grafico contenente il valore dello cost variance per fase

A.1.2 Calcolo metriche gestione dei rischi - QP2

A.1.2.1 Unbudgeted Risks

Per monitorare i rischi non preventivati riscontrati durante l'avanzamento del progetto si sono raccolte le misurazioni nei seguenti grafici:

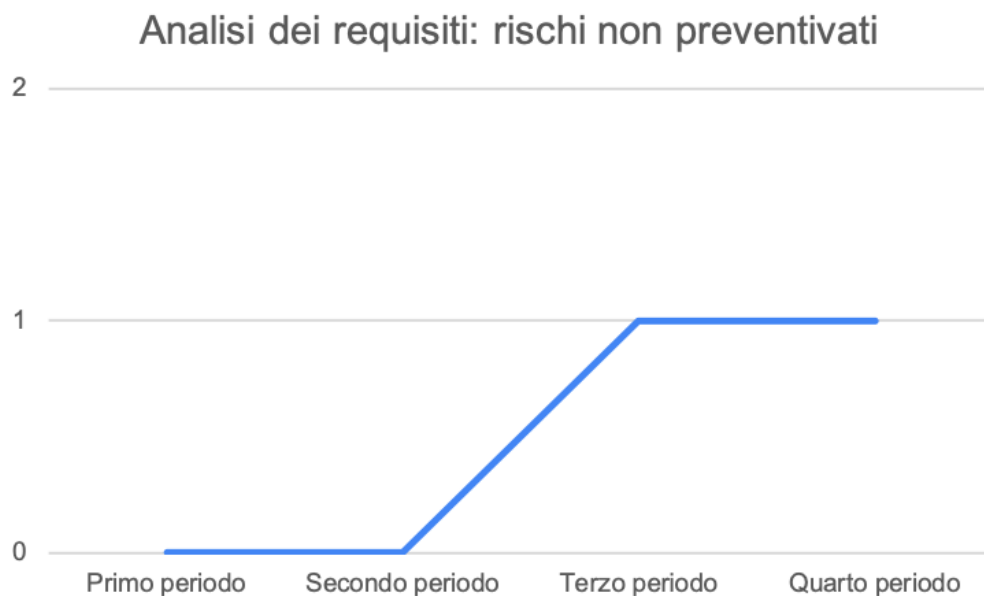


Figura 16: Grafico periodo/rischio della fase di analisi dei requisiti

Consolidamento dei requisiti: rischi non preventivati

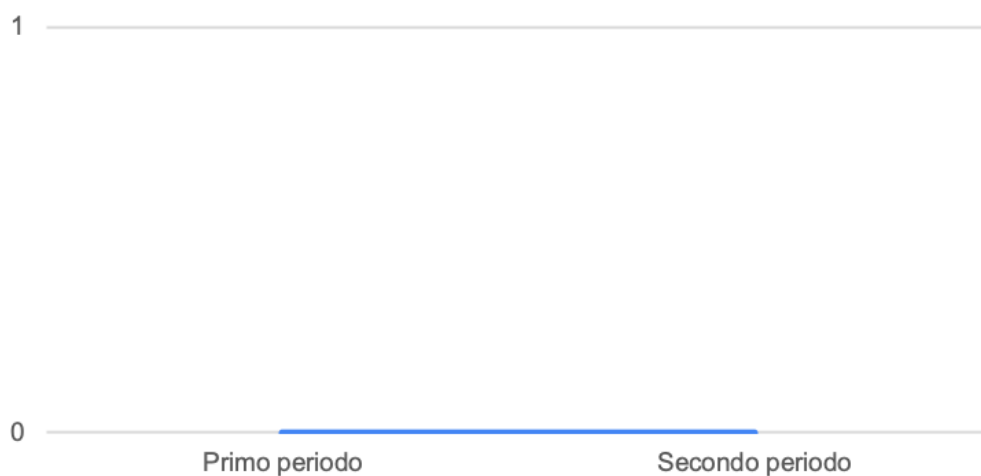


Figura 17: Grafico periodo/rischio per la fase di consolidamento dei requisiti

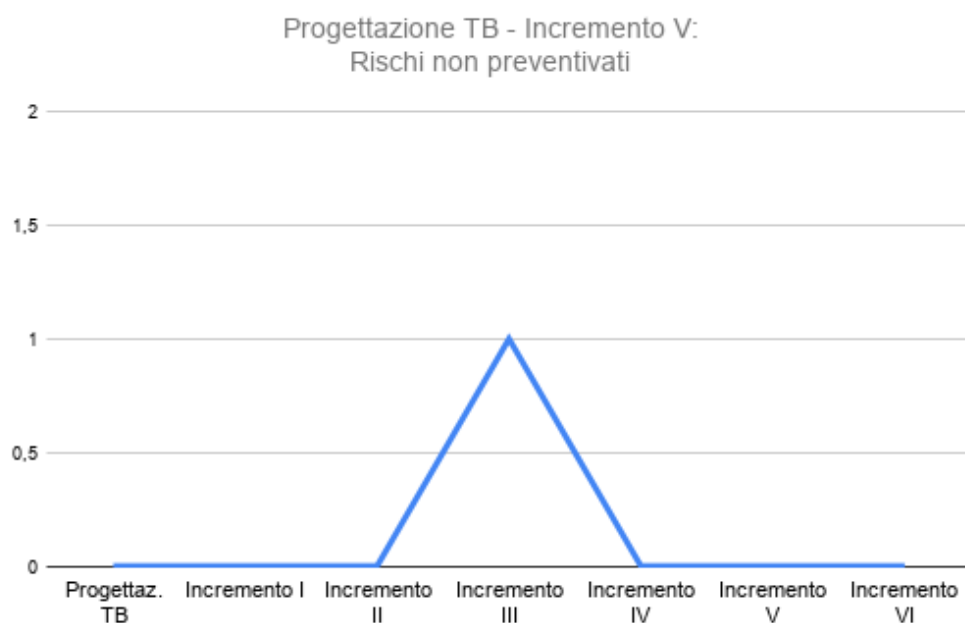


Figura 18: Grafico periodo/rischio per le fasi che vanno dalla progettazione della technology baseline all'incremento VI

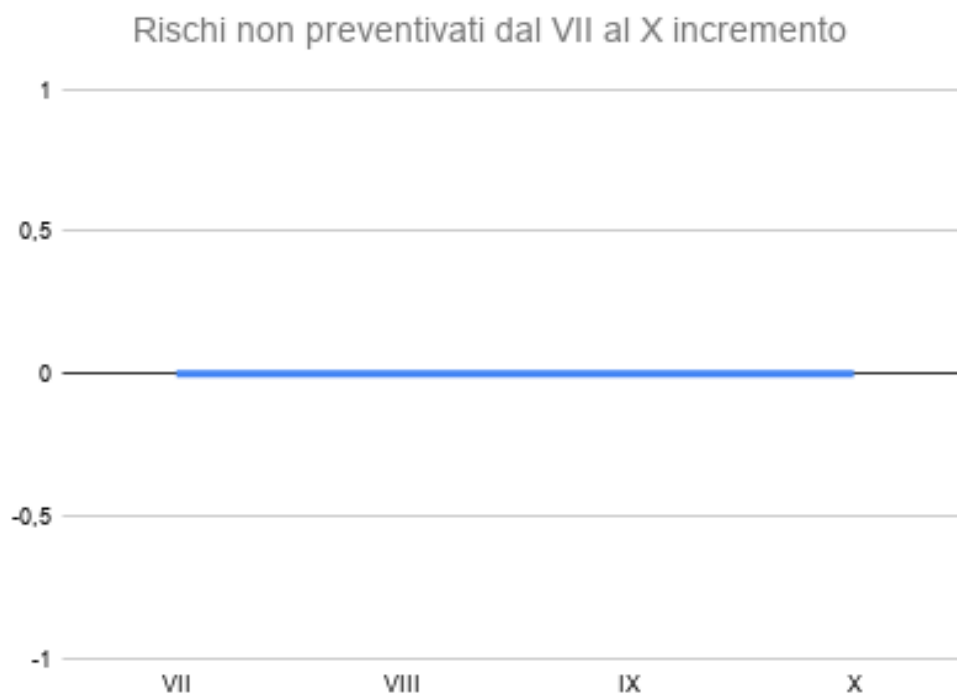


Figura 19: Grafico periodo/rischio per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X



Figura 20: Grafico periodo/rischio per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.1.3 Calcolo metriche sviluppo - QP3

A.1.3.1 Satisfied mandatory requirements

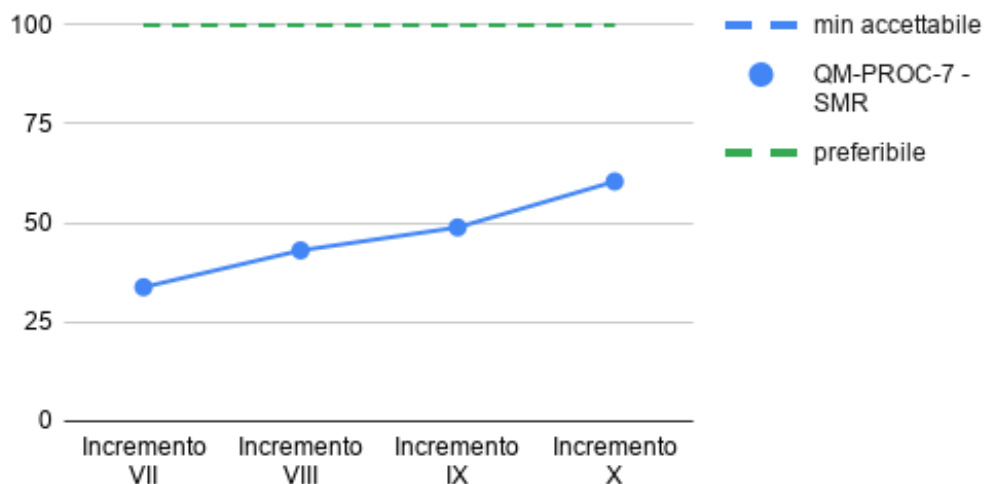


Figura 21: Grafico periodo/percentuale di requisiti obbligatori soddisfatti per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

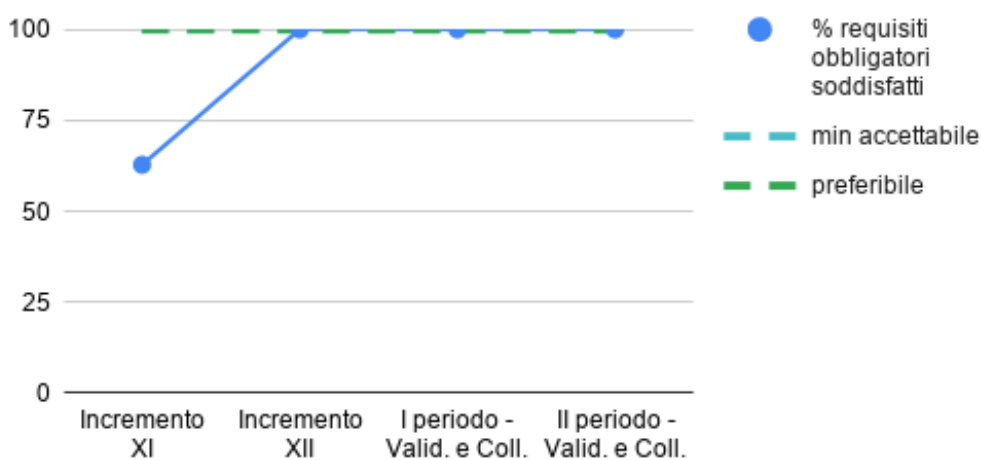


Figura 22: Grafico periodo/percentuale di requisiti obbligatori soddisfatti per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.1.3.2 Satisfied desirable requirements

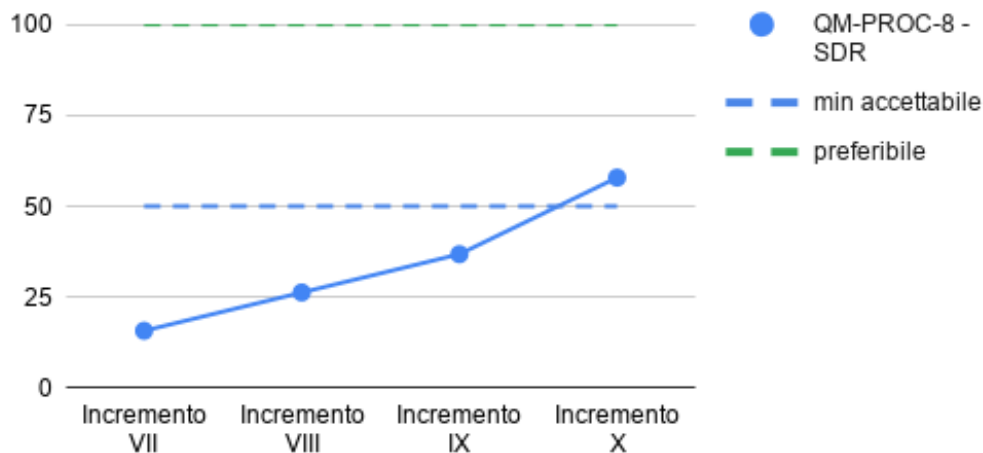


Figura 23: Grafico periodo/percentuale di requisiti desiderabili soddisfatti per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

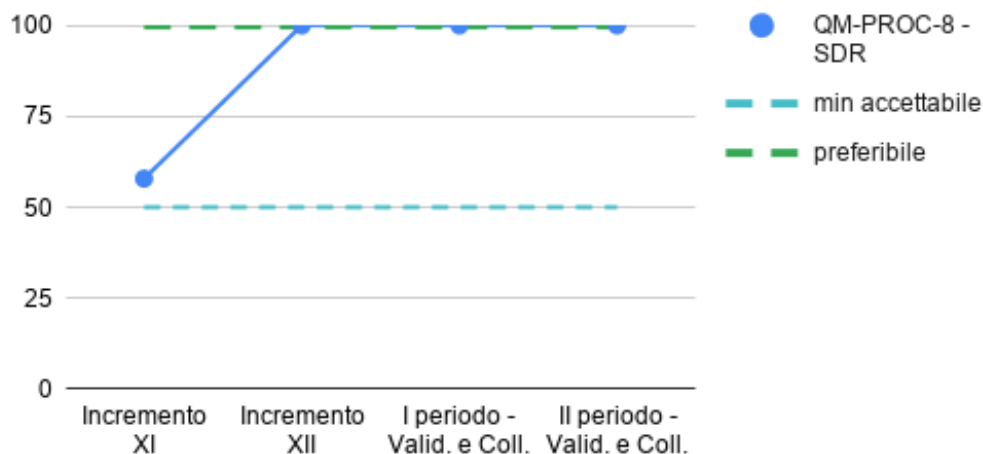


Figura 24: Grafico periodo/percentuale di requisiti desiderabili soddisfatti per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.1.3.3 Satisfied optional requirements

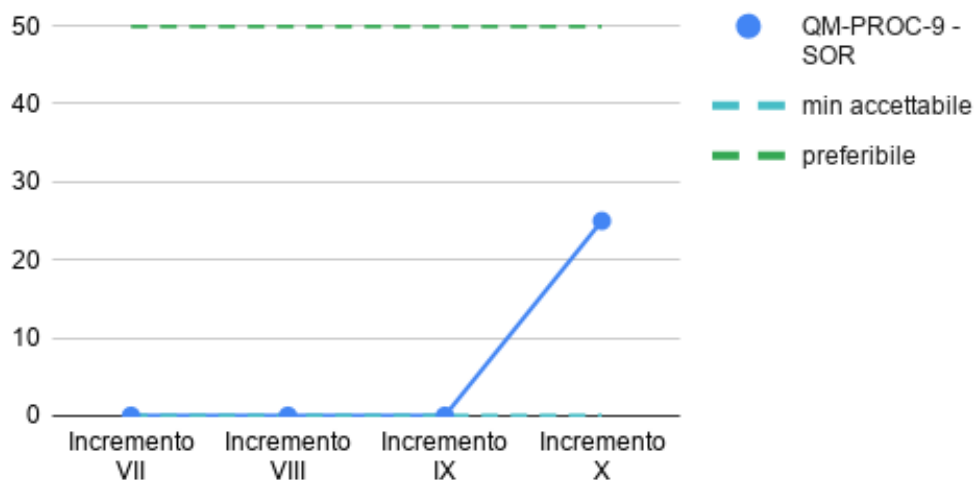


Figura 25: Grafico periodo/percentuale di requisiti opzionali soddisfatti per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

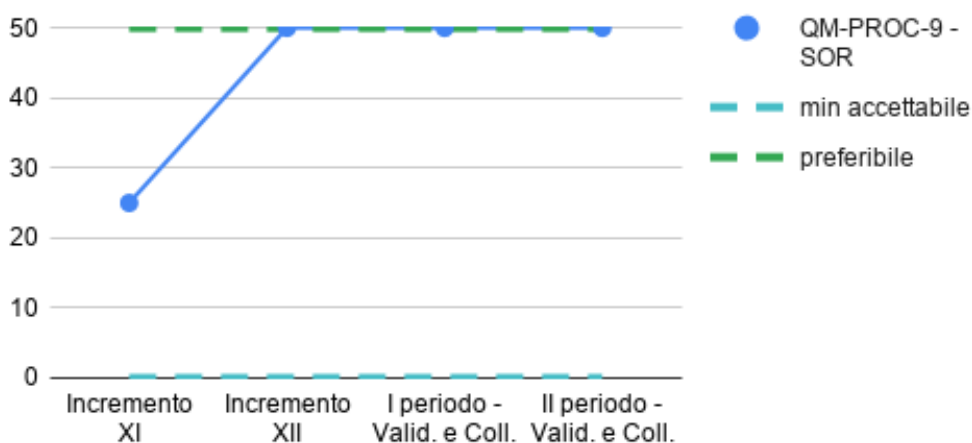


Figura 26: Grafico periodo/percentuale di requisiti opzionali soddisfatti per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.1.3.4 Numero di commit

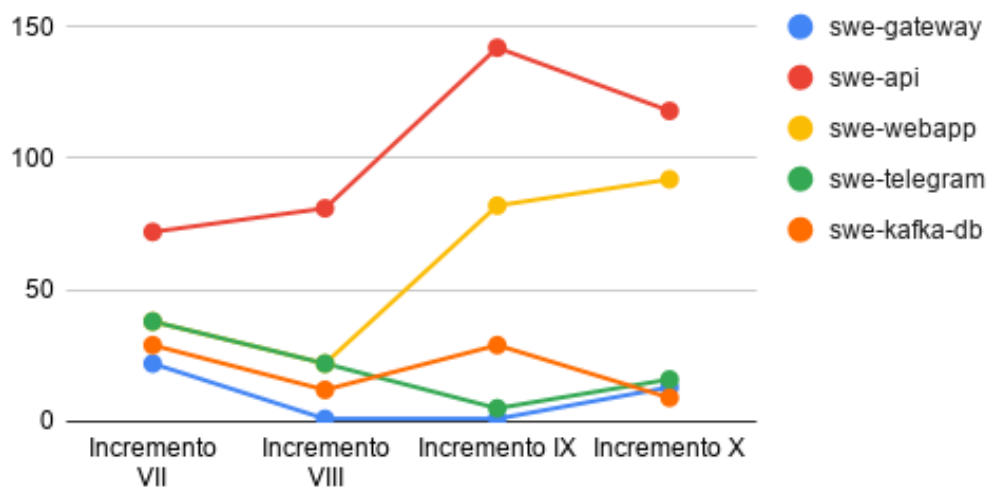


Figura 27: Grafico periodo/numero di commit per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

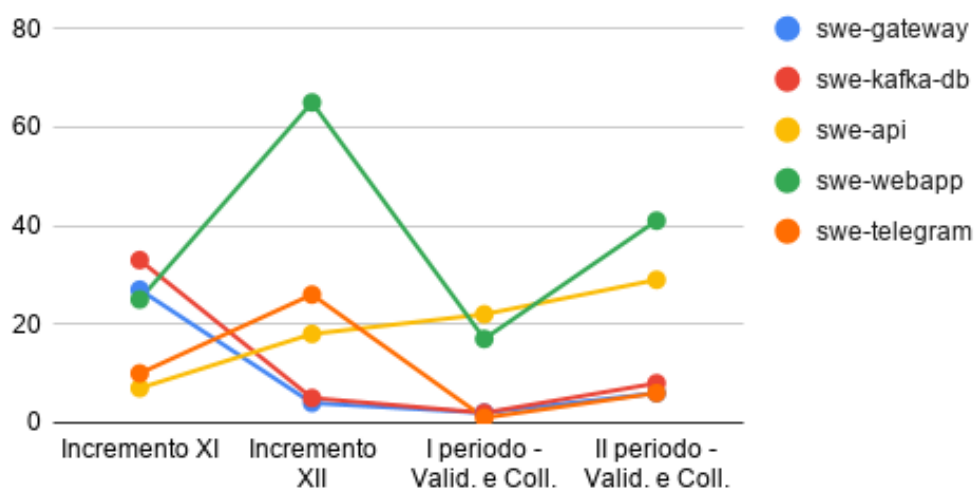


Figura 28: Grafico periodo/numero di commit per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.1.4 Calcolo metriche verifica - QP4

A.1.4.1 Code coverage

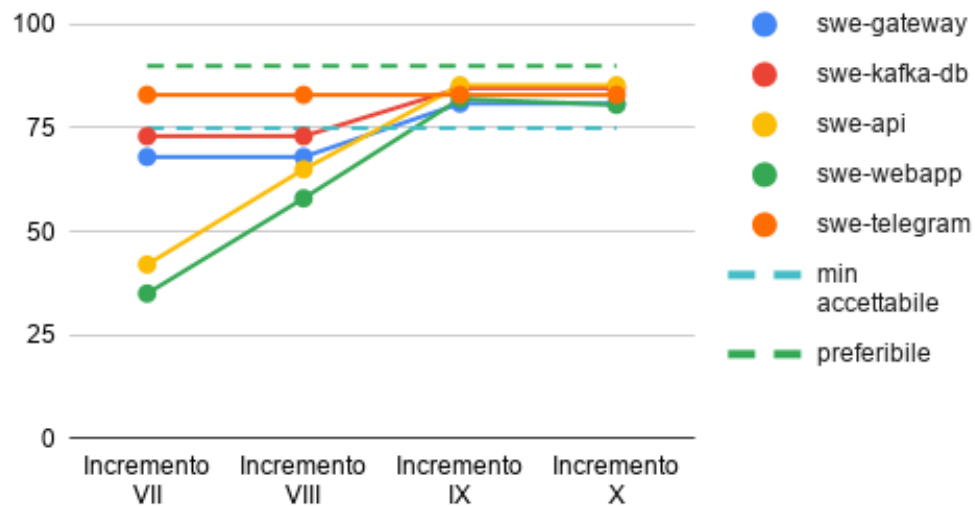


Figura 29: Grafico periodo/percentuale di code coverage per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

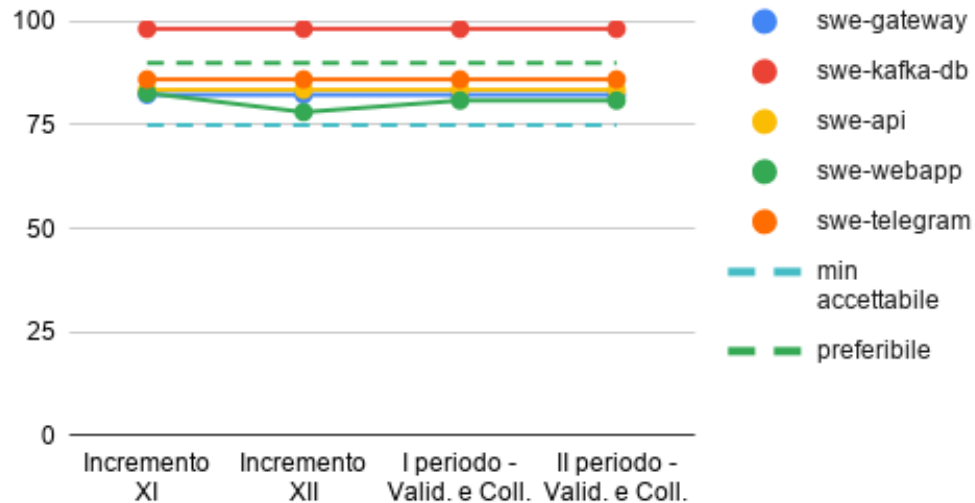


Figura 30: Grafico periodo/percentuale di code coverage per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.1.4.2 Condition coverage

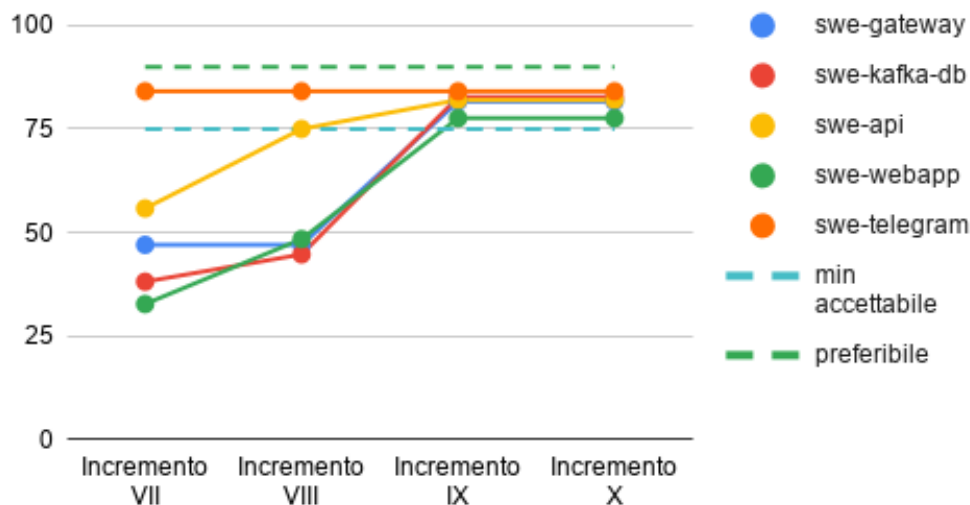


Figura 31: Grafico periodo/percentuale di condition coverage per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

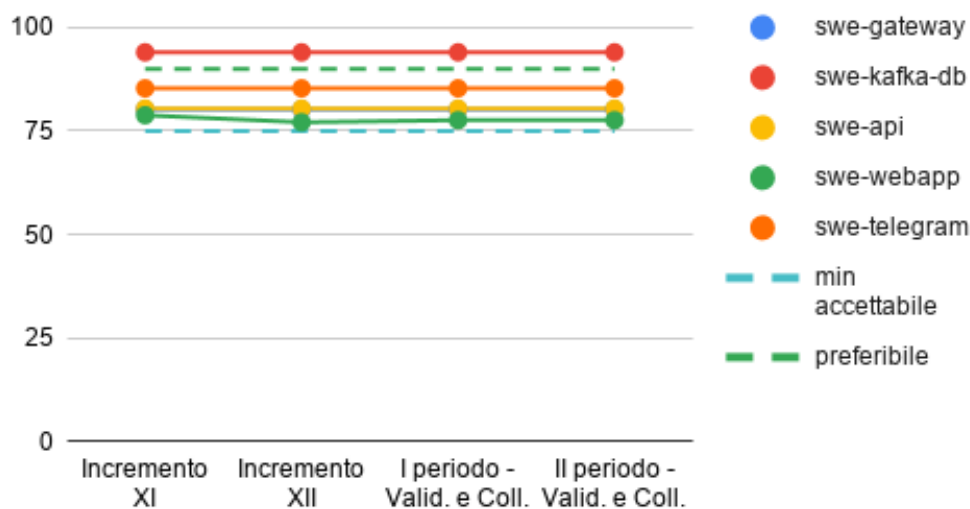


Figura 32: Grafico periodo/percentuale di condition coverage per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.1.4.3 Line coverage

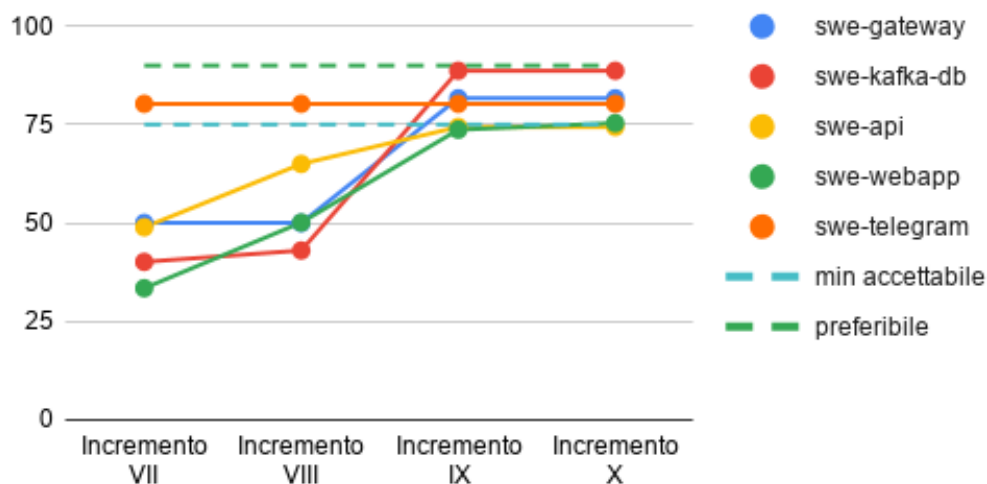


Figura 33: Grafico periodo/rischio per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

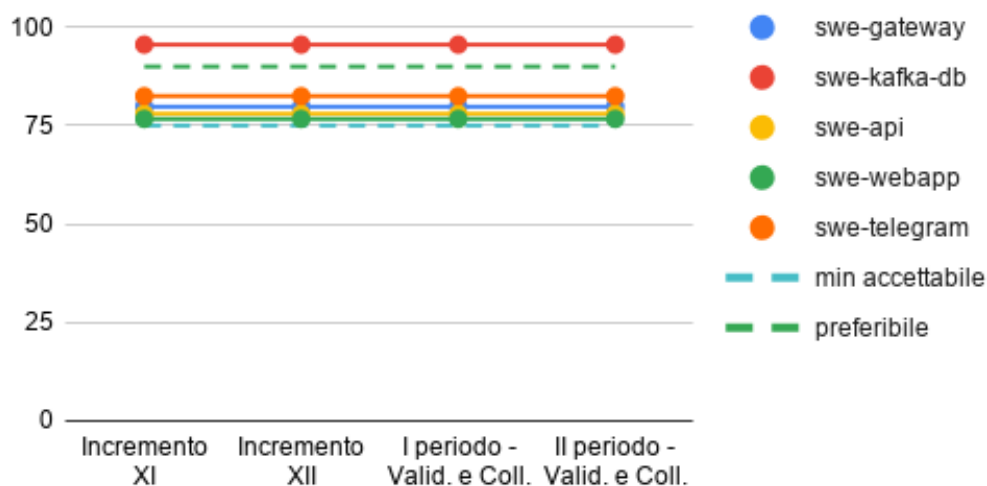


Figura 34: Grafico periodo/rischio per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.1.4.4 Passed test cases percentage

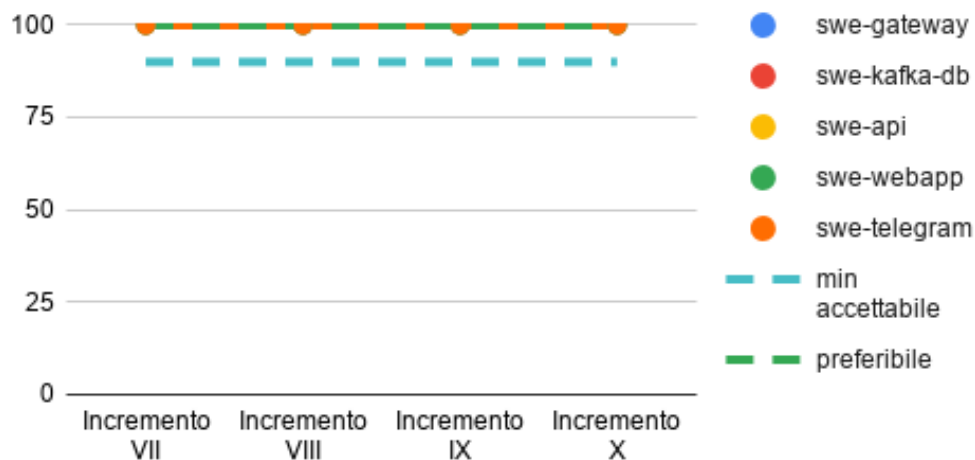


Figura 35: Grafico periodo/percentuale di test case passati per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

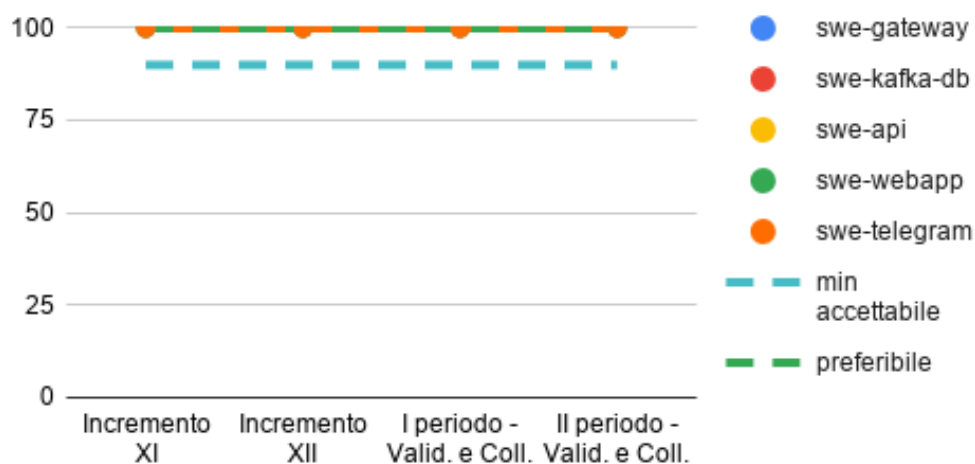


Figura 36: Grafico periodo/percentuale di test case passati per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.1.4.5 Failed test cases percentage

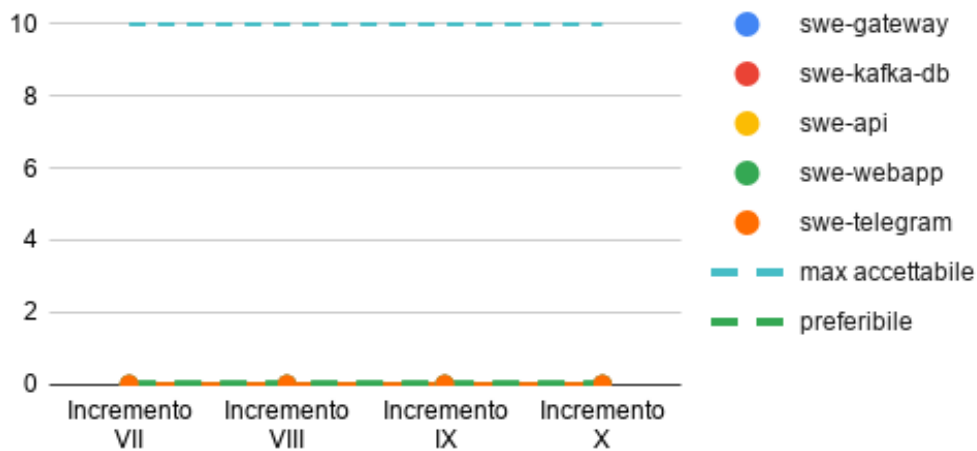


Figura 37: Grafico periodo/percentuale di test case falliti per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

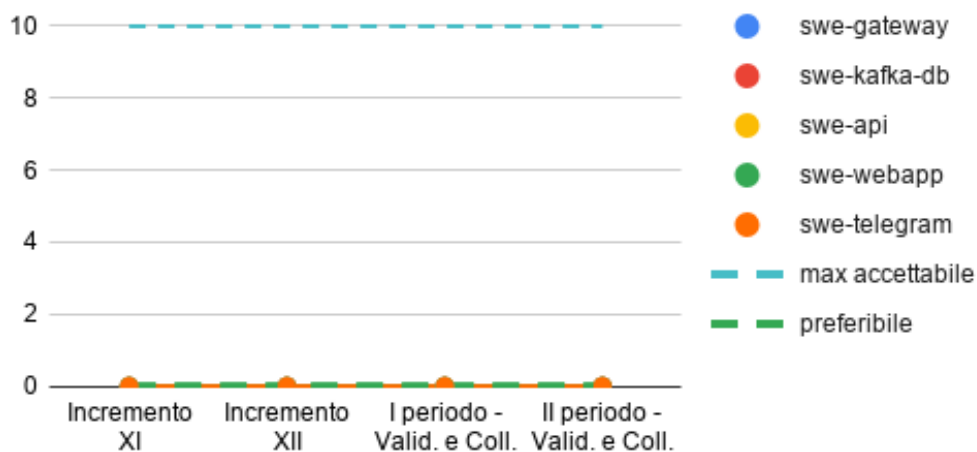


Figura 38: Grafico periodo/percentuale di test case falliti per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.1.4.6 Bug-fixing percentage

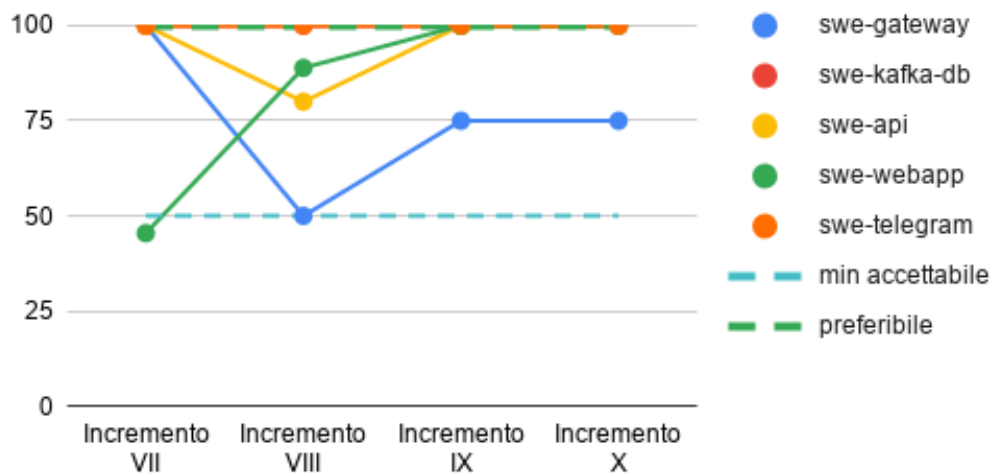


Figura 39: Grafico periodo/percentuale di bug sistemati per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

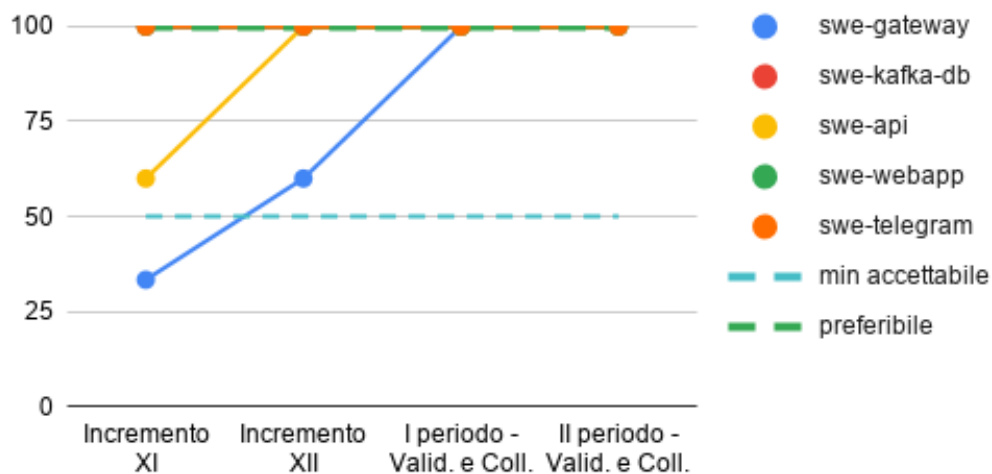


Figura 40: Grafico periodo/percentuale di bug sistemati per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.1.4.7 Complessità media dei test di classe

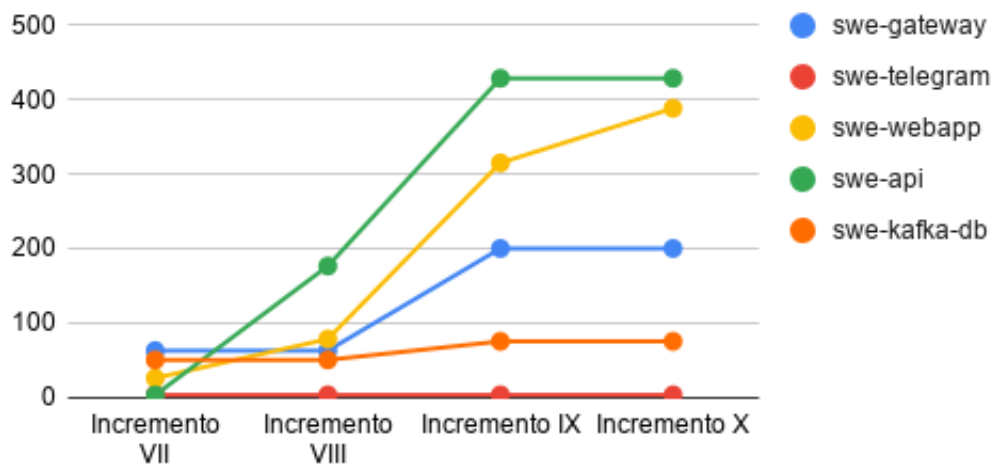


Figura 41: Grafico periodo/complessità media per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

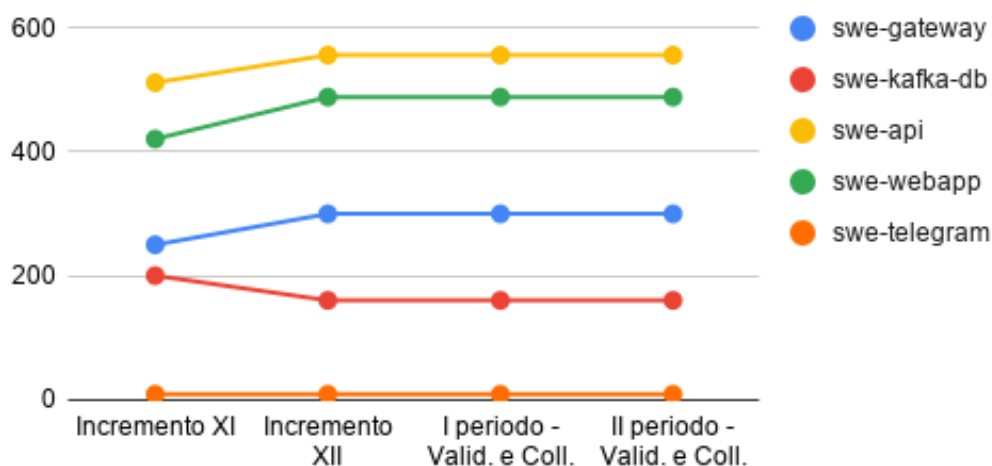


Figura 42: Grafico periodo/complessità media per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.1.5 Calcolo metriche qualità - QP5

A.1.5.1 Percentuale delle metriche soddisfatte

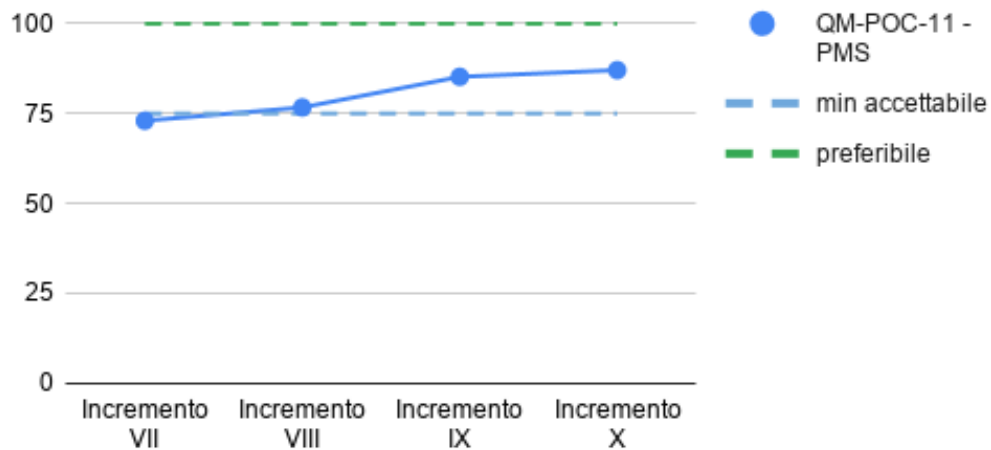


Figura 43: Grafico periodo/percentuale metriche soddisfatte per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

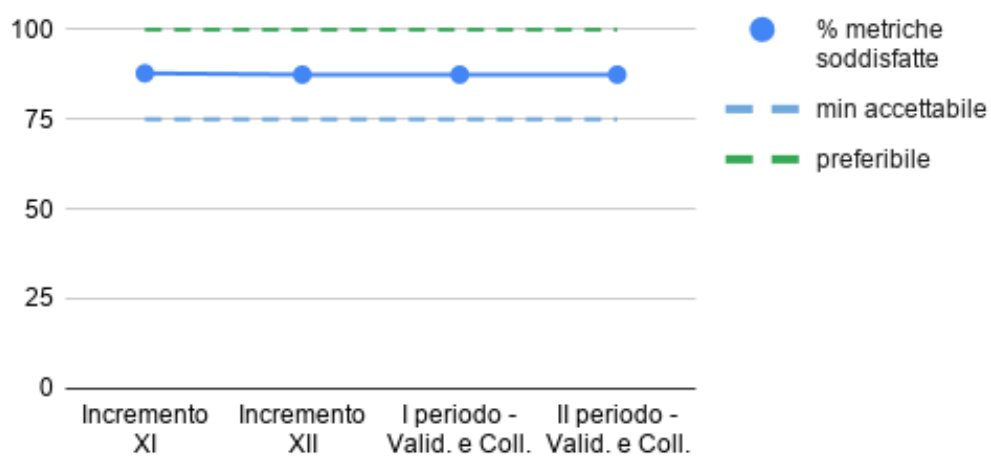


Figura 44: Grafico periodo/percentuale metriche soddisfatte per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.2 Verifica prodotto

A.3 Verifica documentazione

A.3.1 Calcolo metriche comprensione - QC1

A.3.1.1 Indice di Gulpease

Per verificare quanto sono leggibili i documenti redatti si utilizza L'INDICE DI GULPEASE_G, di seguito i grafici contenenti i risultati ottenuti:

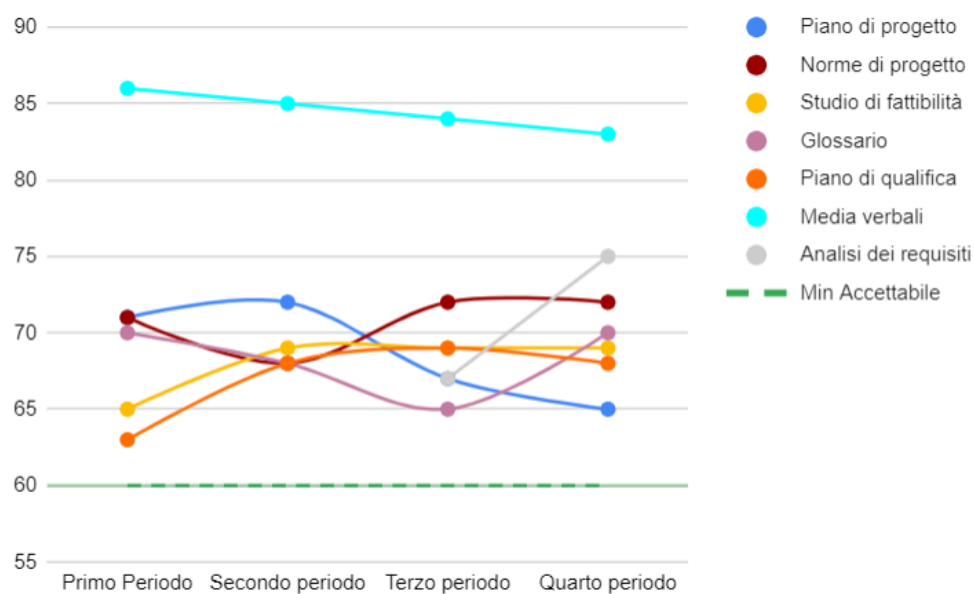


Figura 45: Grafico periodo/indice di gulpease nel periodo di analisi dei requisiti.

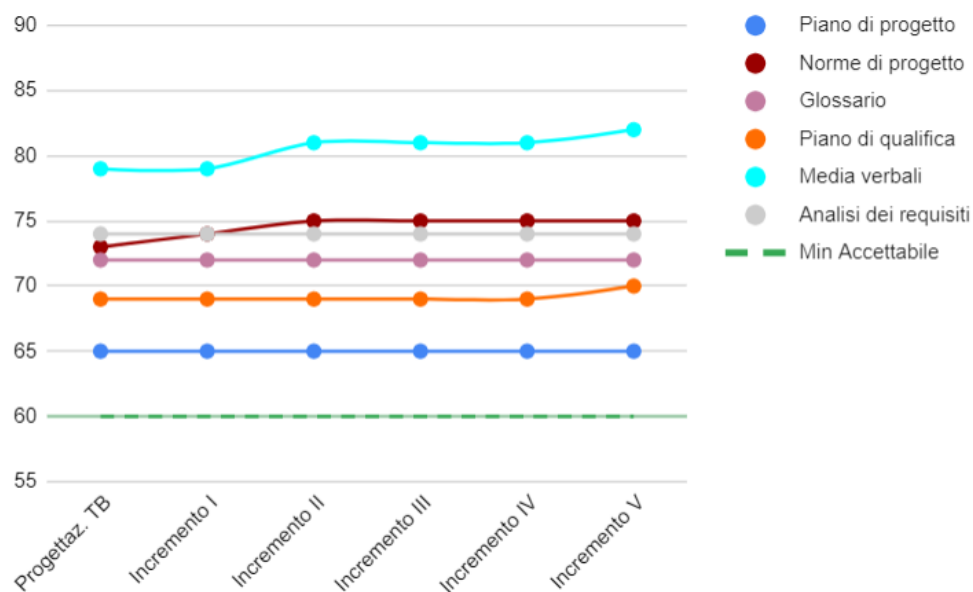


Figura 46: Grafico periodo/indice di gulpease nel periodo di progettazione della technology baseline.

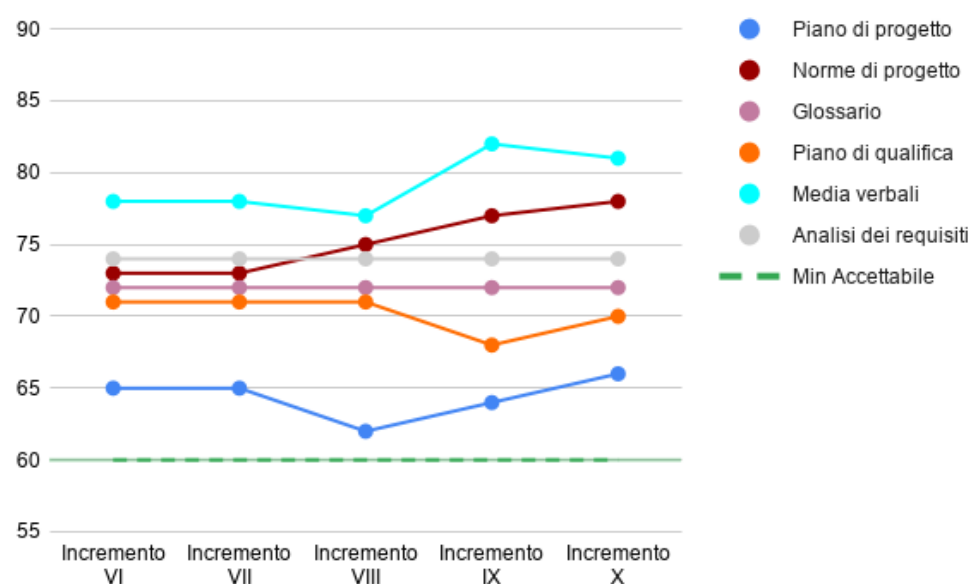


Figura 47: Grafico periodo/indice di gulpease nel periodo dall'incremento VI al X.

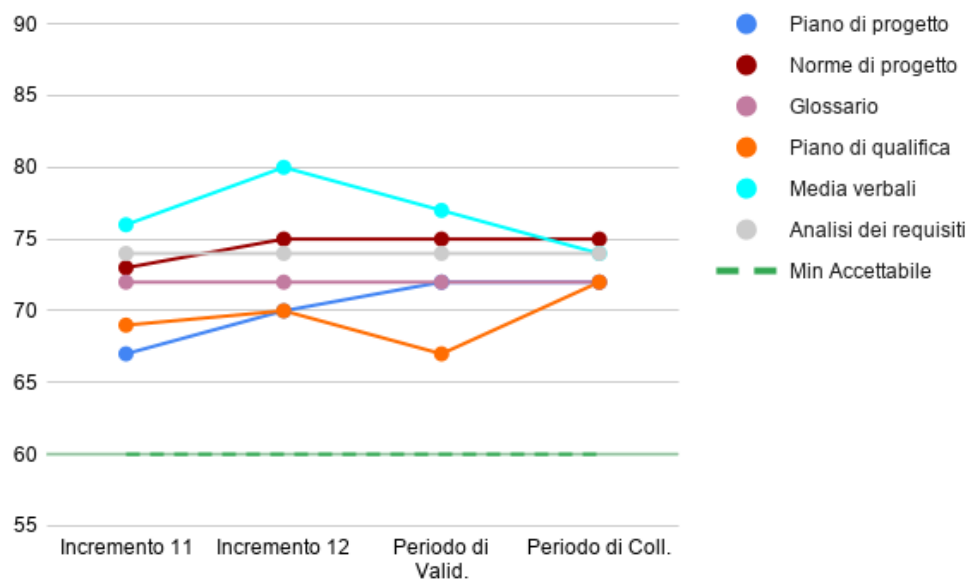


Figura 48: Grafico periodo/indice di gulpease nel periodo dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo.

A.3.1.2 Correttezza ortografica

È stato effettuato un controllo di ortografia e di seguito vengono illustrati i grafici contenenti i risultati ottenuti:



Figura 49: Grafico periodo/errori ortografici nel periodo di analisi dei requisiti.

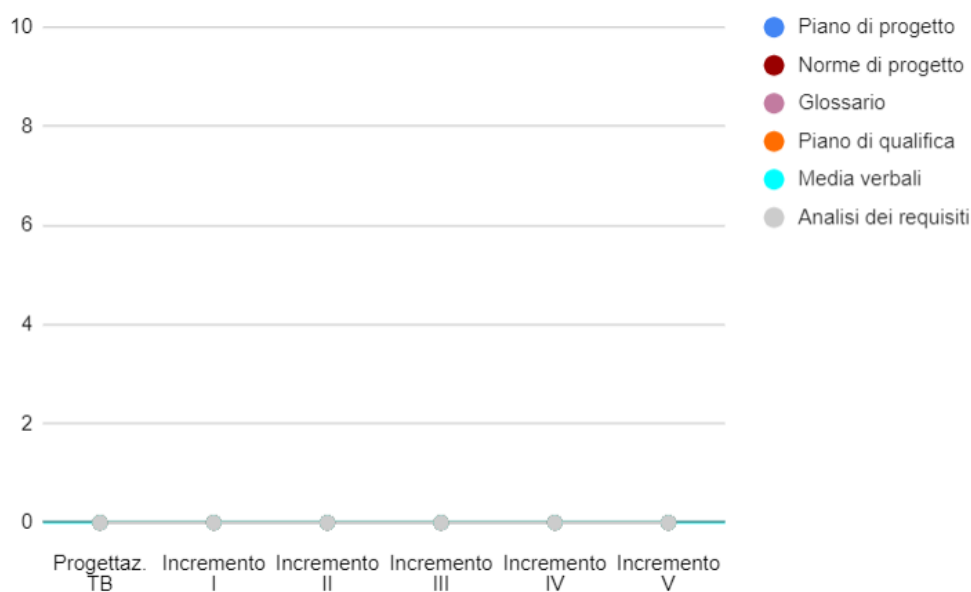


Figura 50: Grafico periodo/errori ortografici nel periodo di progettazione della technology baseline.

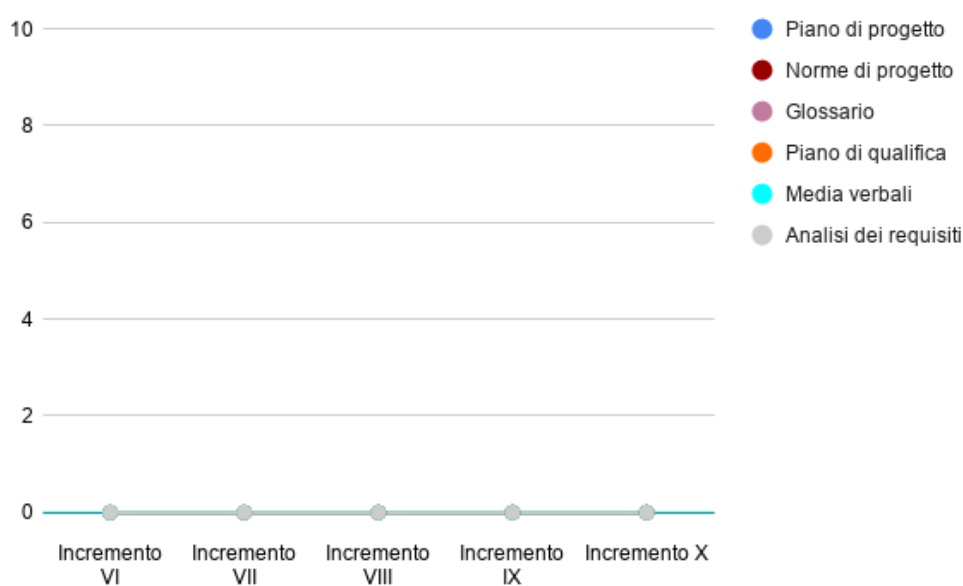


Figura 51: Grafico periodo/errori ortografici nel periodo dall'incremento VI al X.



Figura 52: Grafico periodo/errori ortografici nel periodo dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo.

A.3.1.3 Limite lunghezza video tutorial

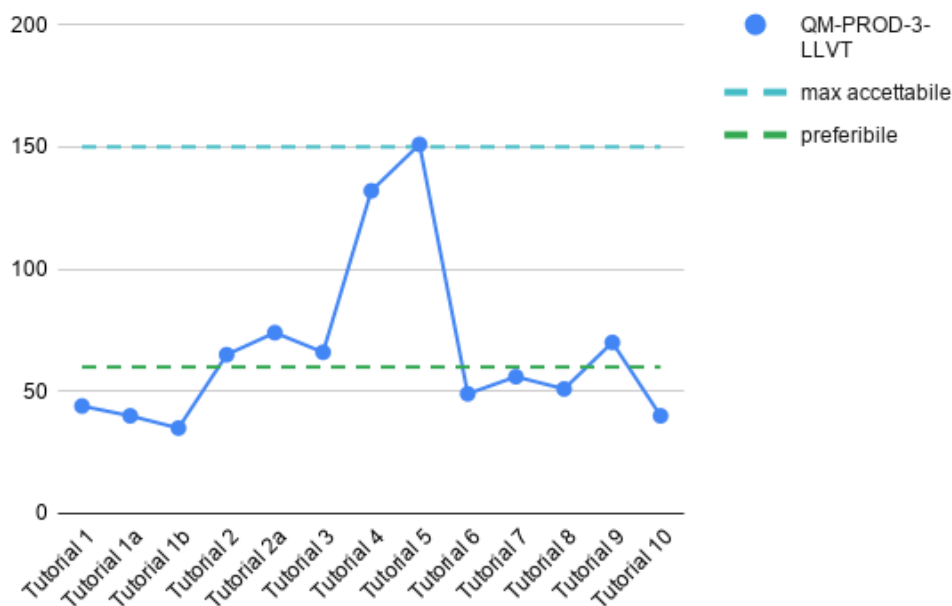


Figura 53: Grafico periodo/lunghezza video per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

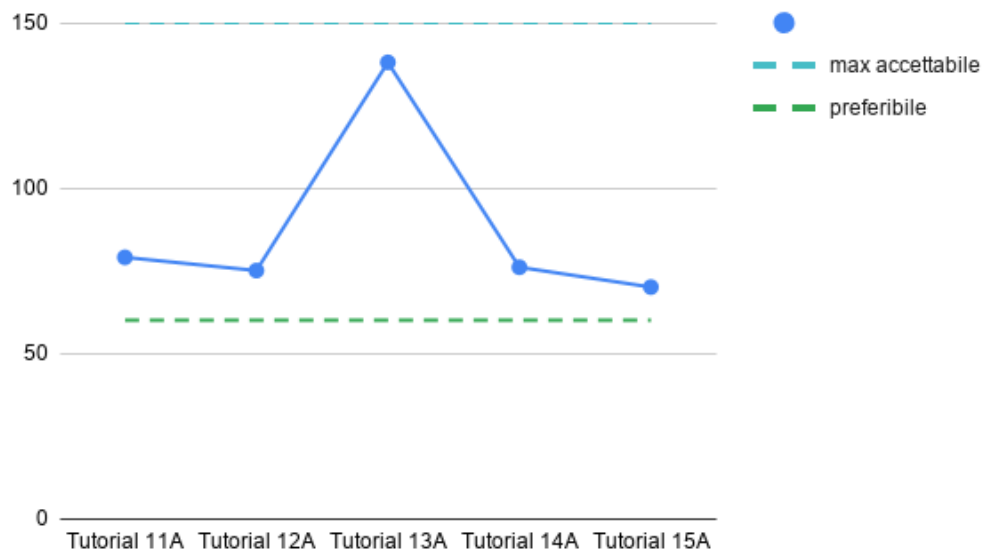


Figura 54: Grafico periodo/lunghezza video per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo.

A.3.2 Calcolo metriche sicurezza - QC2

A.3.2.1 Numero di vulnerabilità rilevate

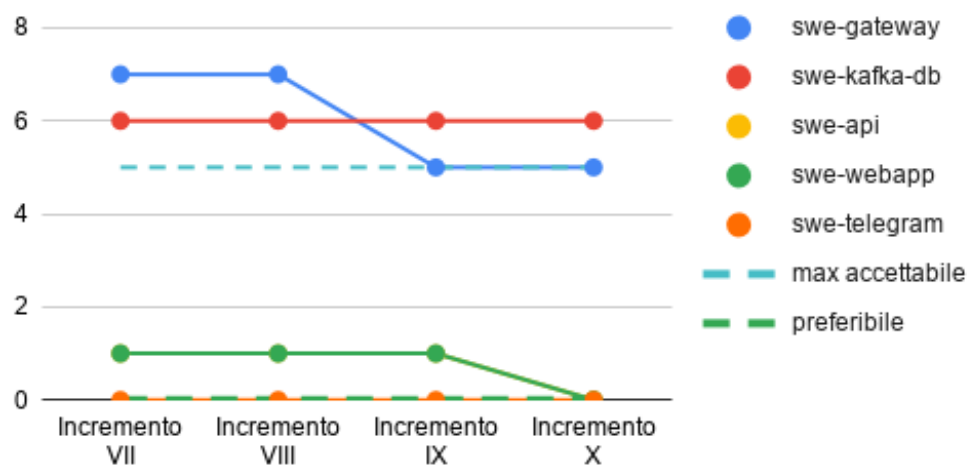


Figura 55: Grafico periodo/numero di vulnerabilità per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

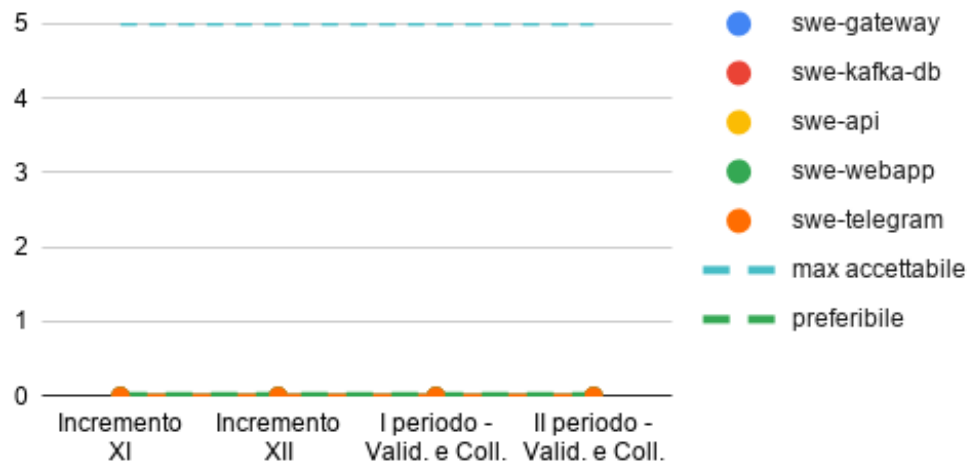


Figura 56: Grafico periodo/numero di vulnerabilità per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.3.2.2 Tempo di risoluzione vulnerabilità

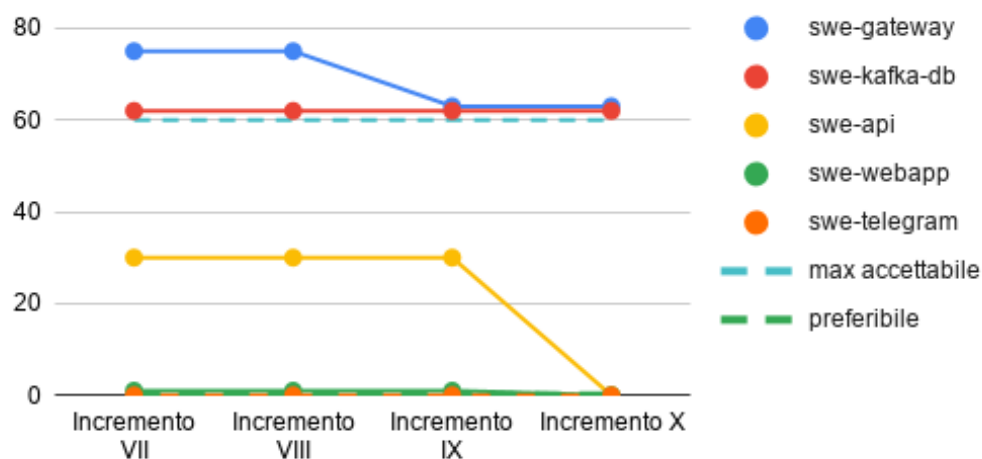


Figura 57: Grafico periodo/tempo di risoluzione per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

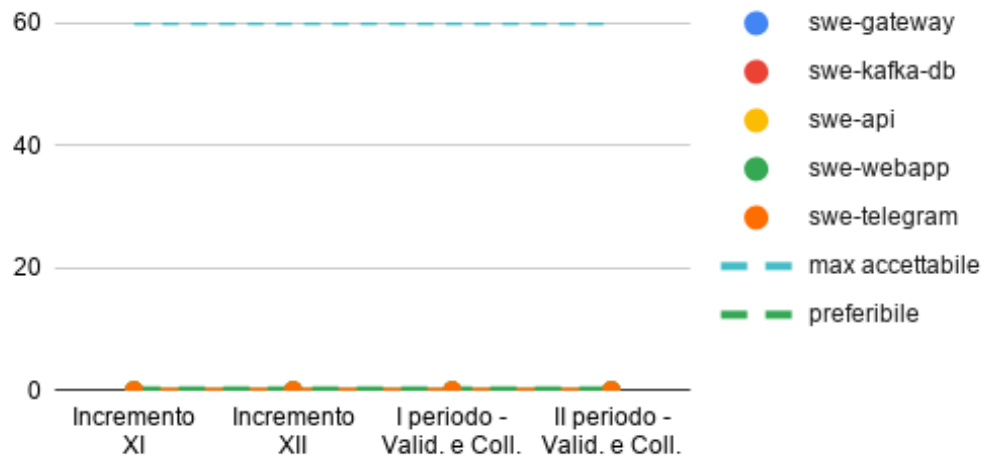


Figura 58: Grafico periodo/tempo di risoluzione per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

A.3.3 Calcolo metriche affidabilità - QC3

A.3.3.1 Numero di bug rilevati

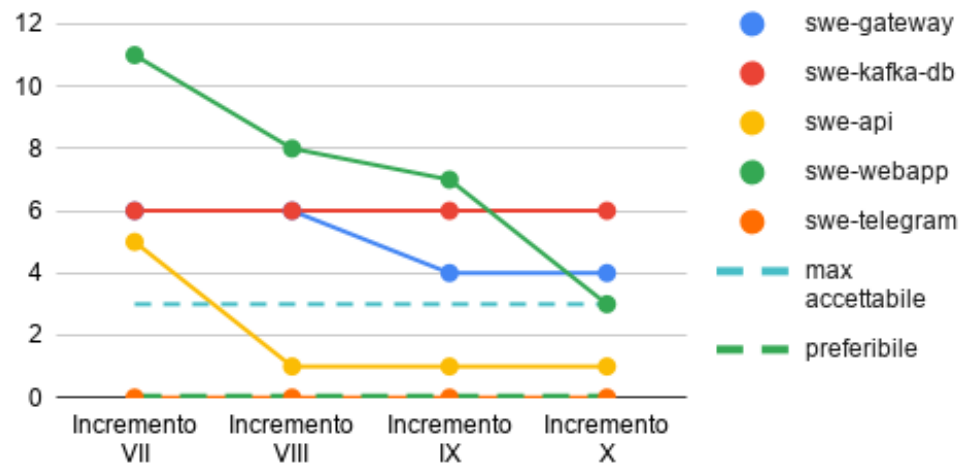


Figura 59: Grafico periodo/numero di bug per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

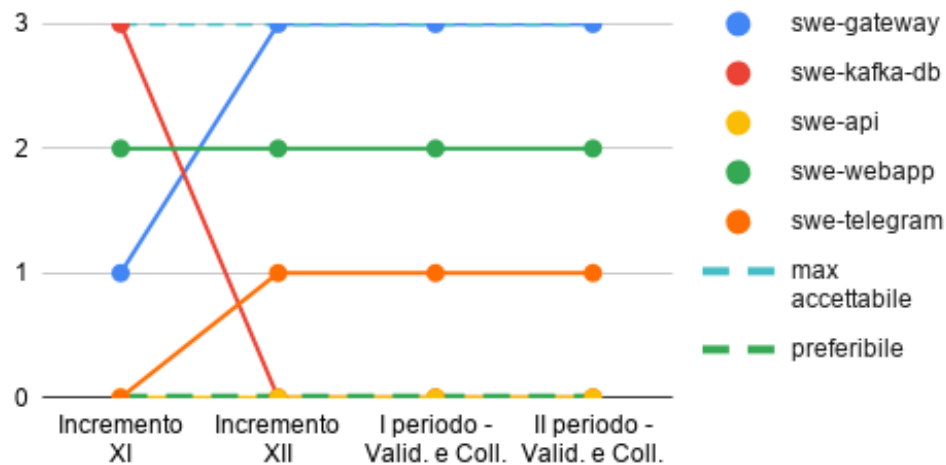


Figura 60: Grafico periodo/numero di bug per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.3.3.2 Tempo stimato risoluzione bug

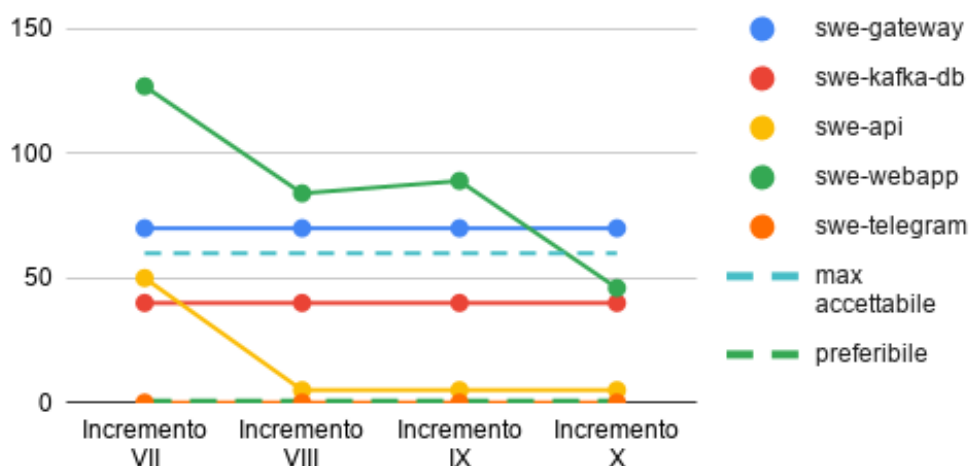


Figura 61: Grafico periodo/tempo di risoluzione per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

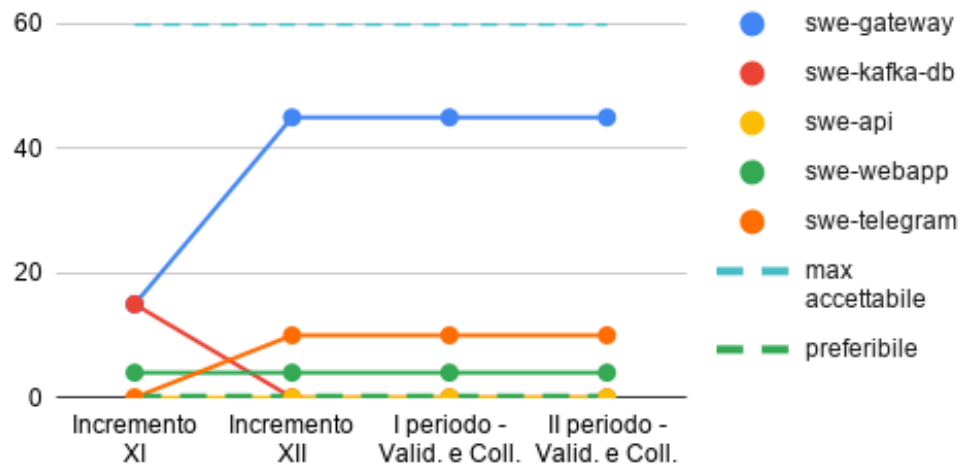


Figura 62: Grafico periodo/tempo di risoluzione per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.3.4 Calcolo metriche efficienza - QC4

A.3.4.1 Risposta media

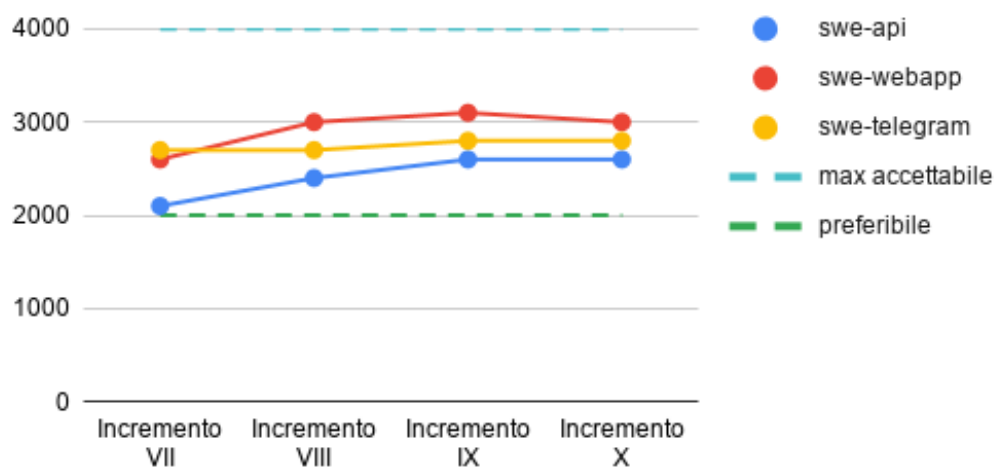


Figura 63: Grafico periodo/risposta media per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

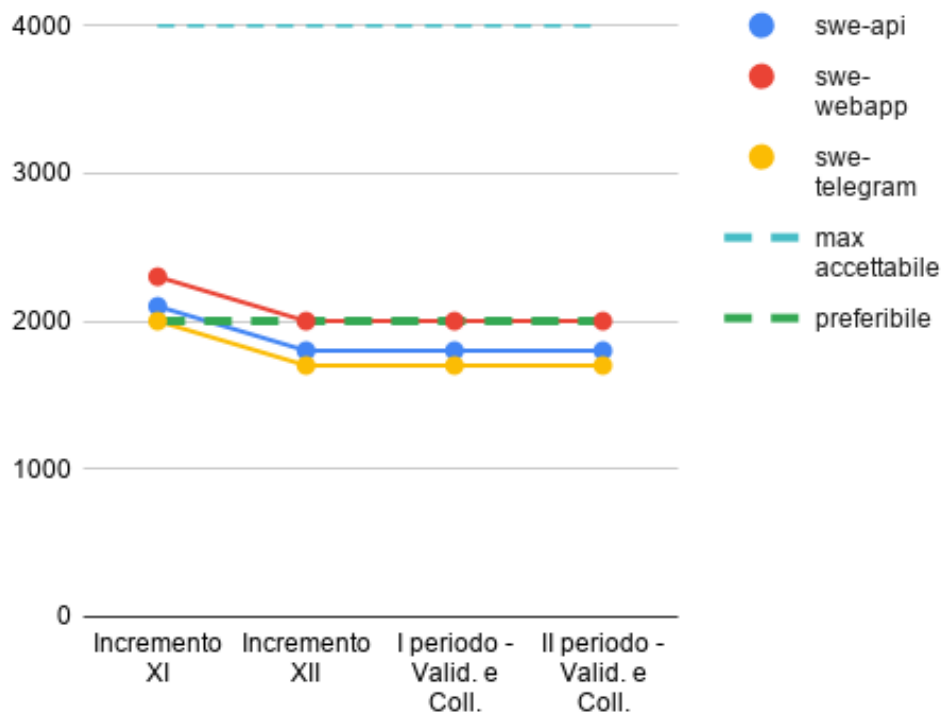


Figura 64: Grafico periodo/risposta media per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.3.5 Calcolo metriche usabilità - QC5

A.3.5.1 Profondità dell'albero delle azioni

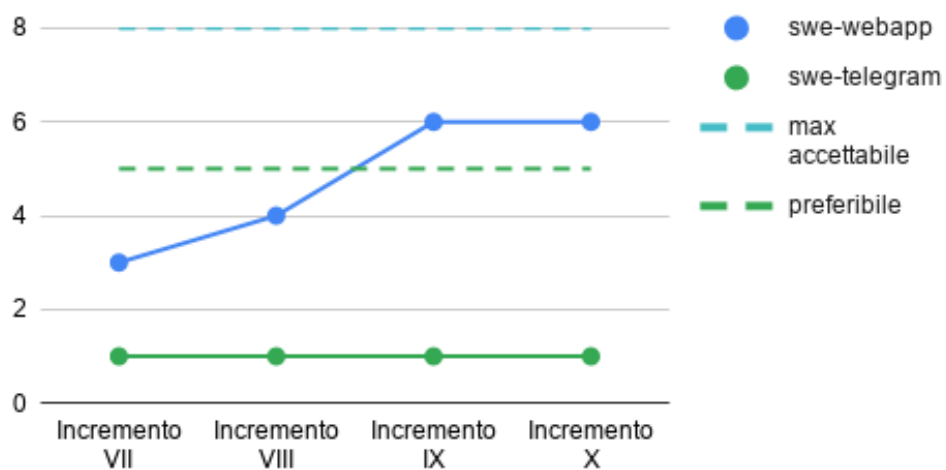


Figura 65: Grafico periodo/numero di click per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

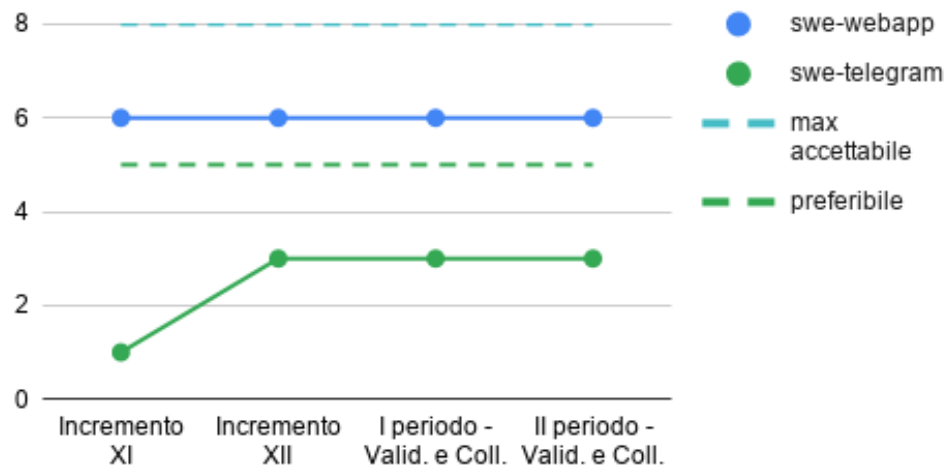


Figura 66: Grafico periodo/numero di click per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.3.5.2 Profondità dell'albero delle pagine

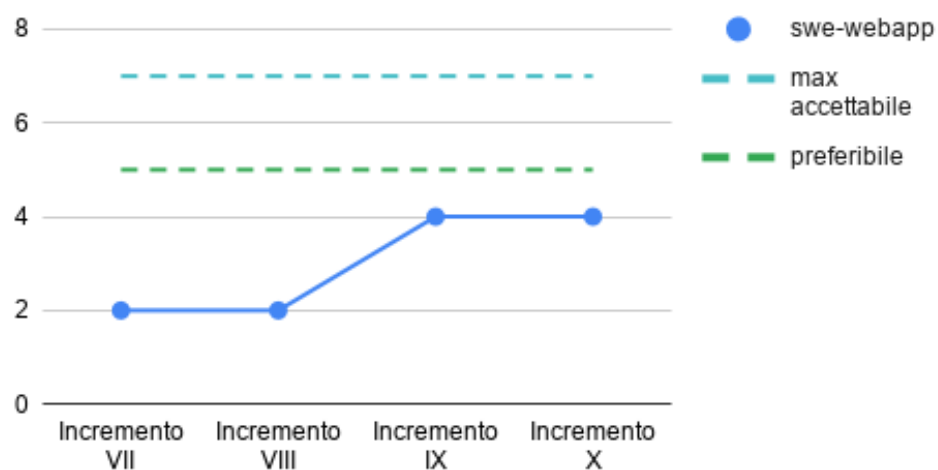


Figura 67: Grafico periodo/profondità pagine per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

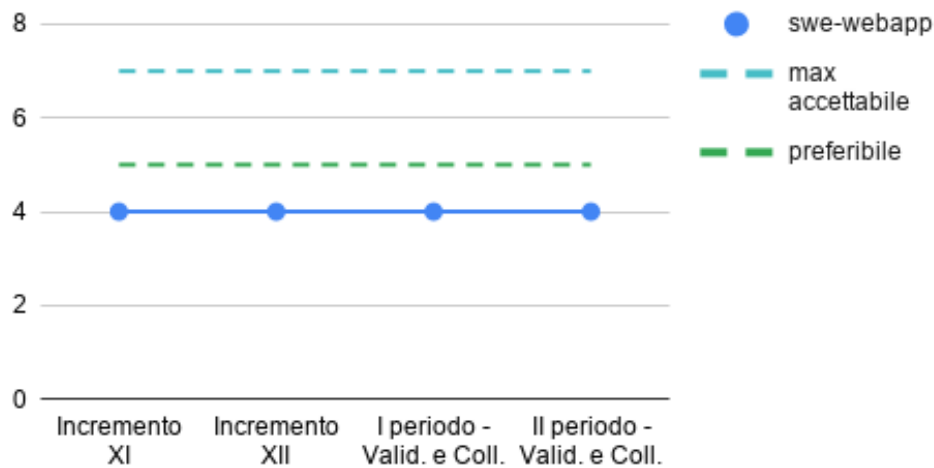


Figura 68: Grafico periodo/profondità pagine per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.3.6 Calcolo metriche manutenibilità - QC6

A.3.6.1 Complessità ciclomatica media

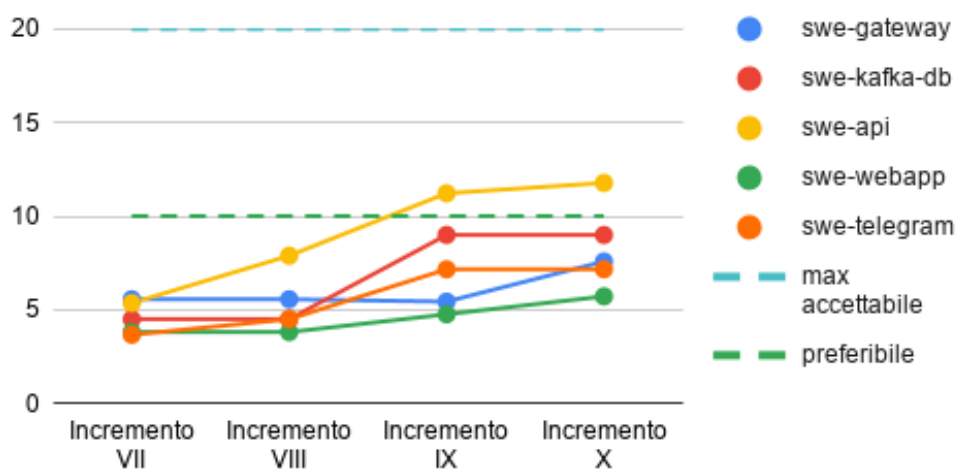


Figura 69: Grafico periodo/complessità ciclomatica per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

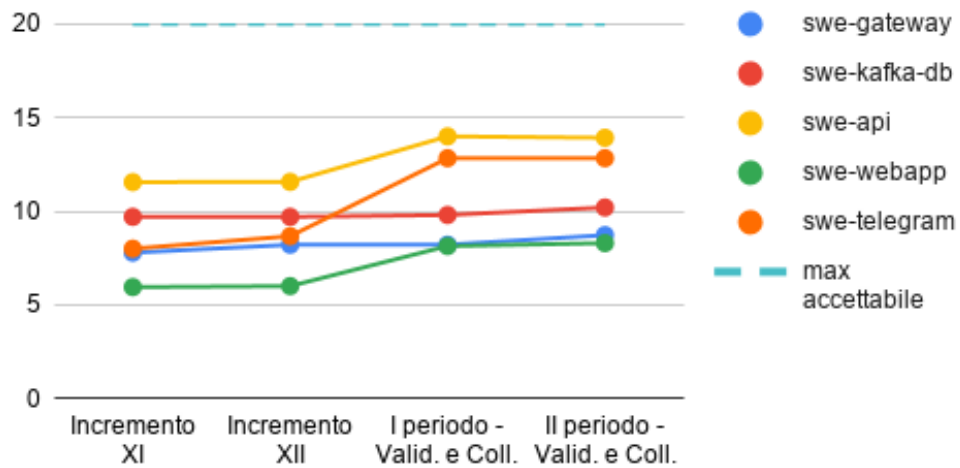


Figura 70: Grafico periodo/complessità ciclomatica per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.3.6.2 Complessità della classe

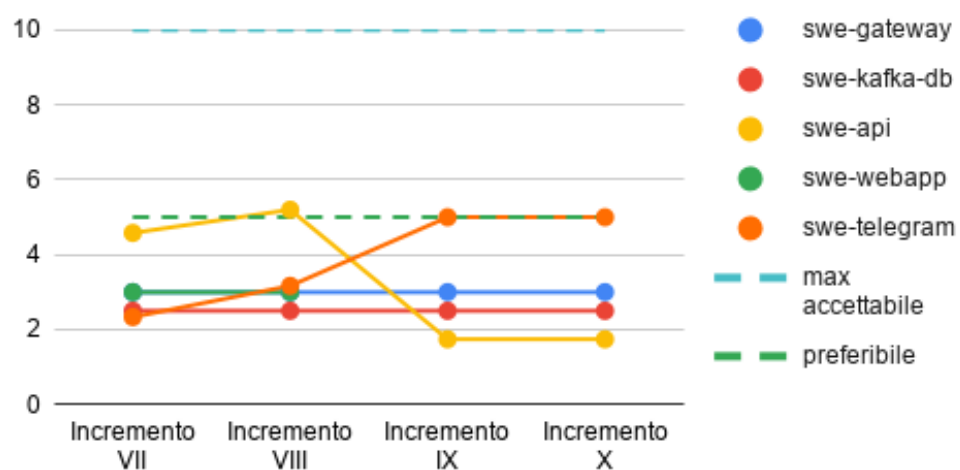


Figura 71: Grafico periodo/complessità per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

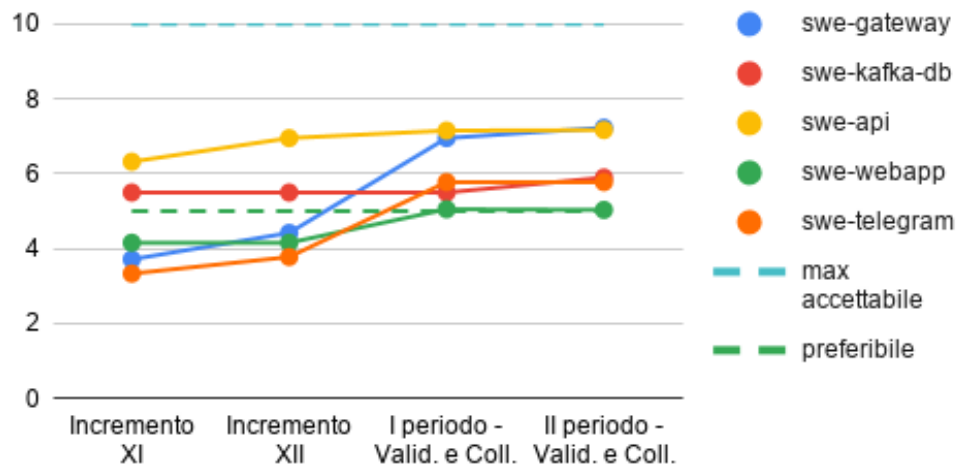


Figura 72: Grafico periodo/complessità per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.3.6.3 Numero di code smell rilevati

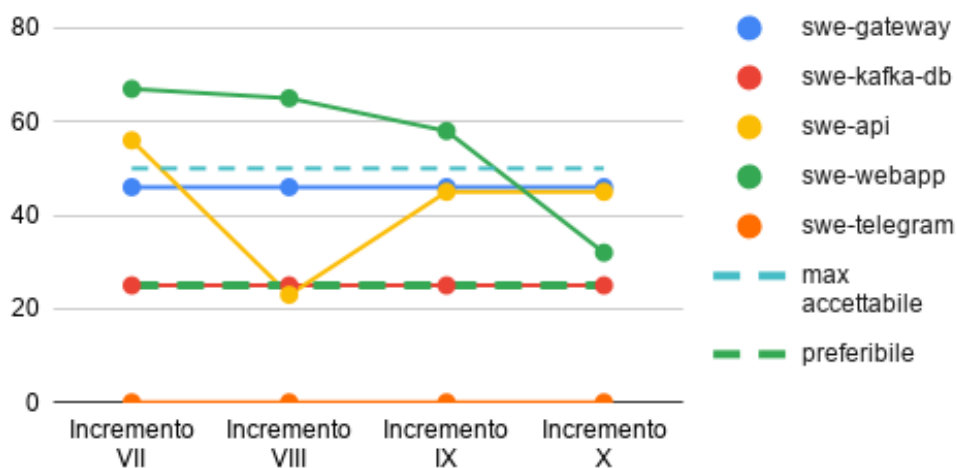


Figura 73: Grafico periodo/numero di code smell per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

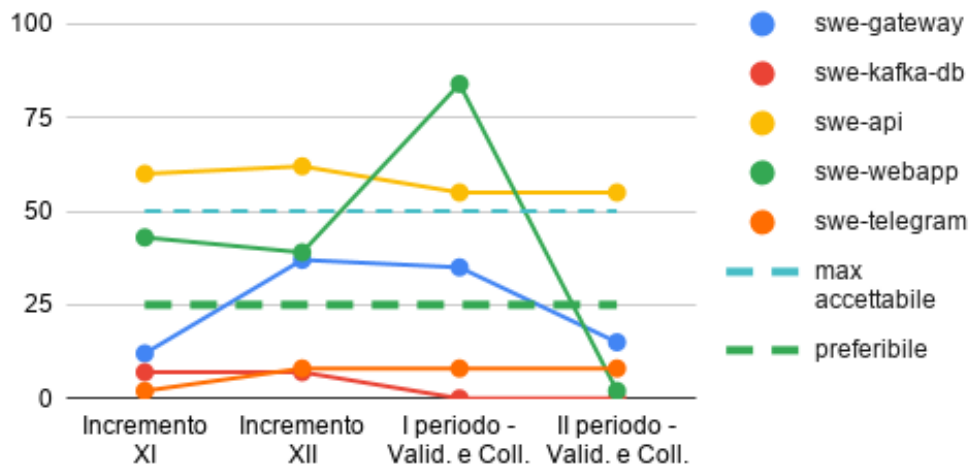


Figura 74: Grafico periodo/numero di code smell per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

A.3.6.4 Tempo di risoluzione code smell

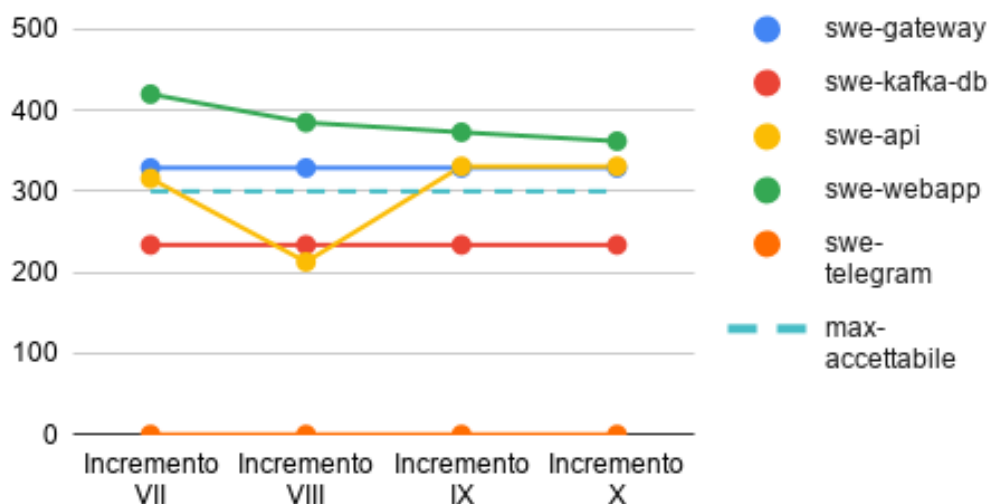


Figura 75: Grafico periodo/tempo di risoluzione per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

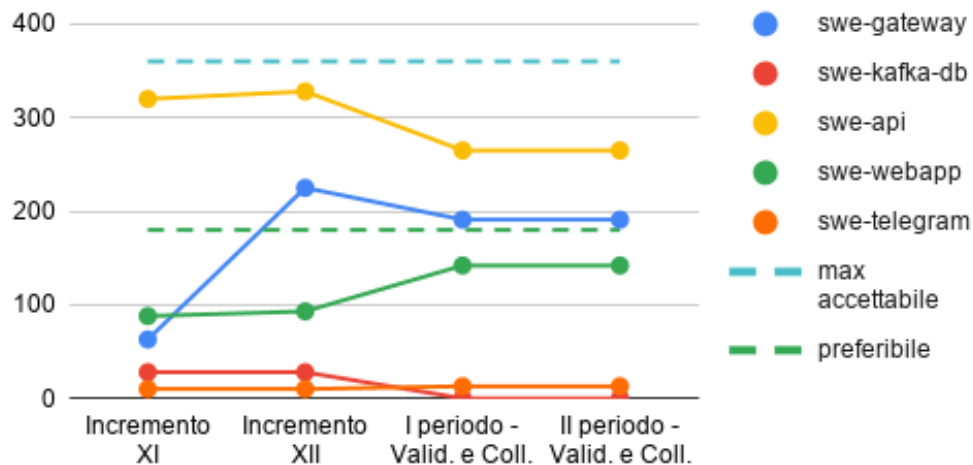


Figura 76: Grafico periodo/tempo di risoluzione per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

A.3.6.5 Percentuale di duplicazione del codice

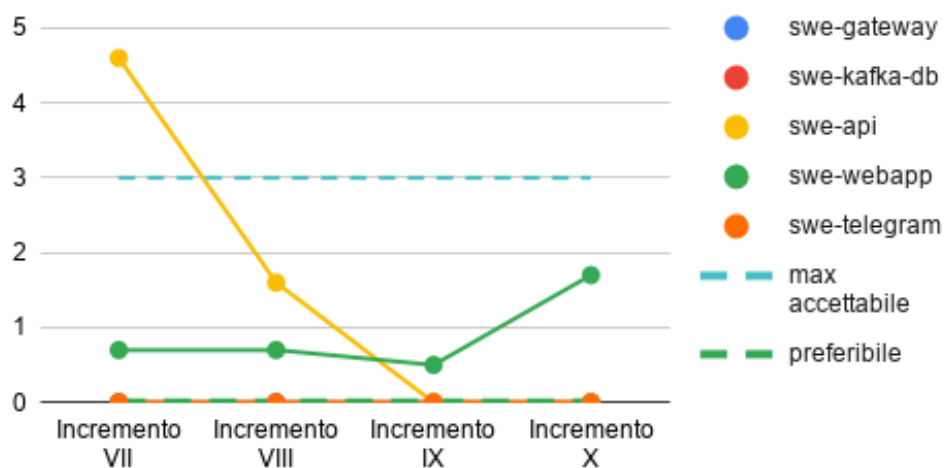


Figura 77: Grafico periodo/percentuale di duplicazione per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

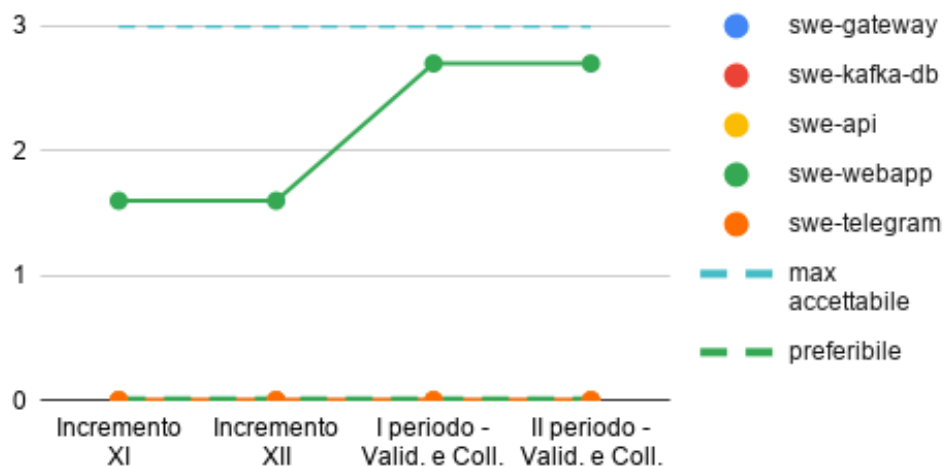


Figura 78: Grafico periodo/percentuale di duplicazione per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

A.3.6.6 Numero di violazioni standard di codifica

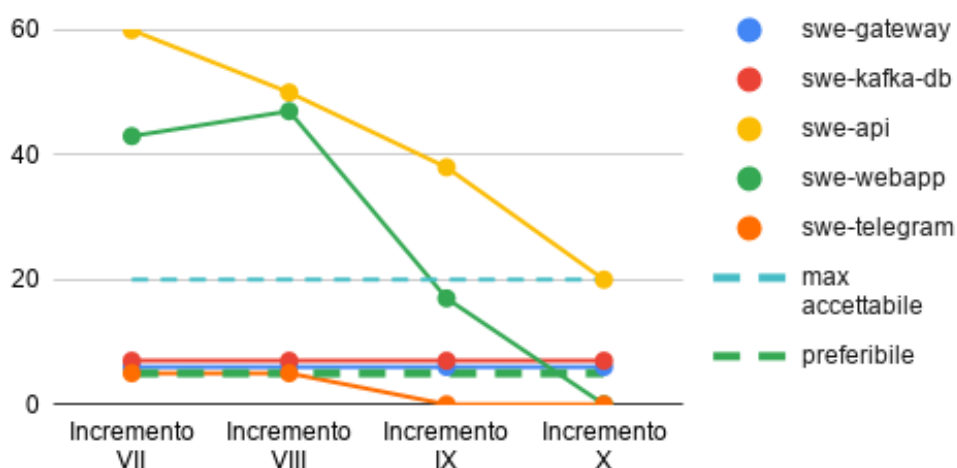


Figura 79: Grafico periodo/numero di violazione per le fasi che vanno dall'incremento VII all'incremento X

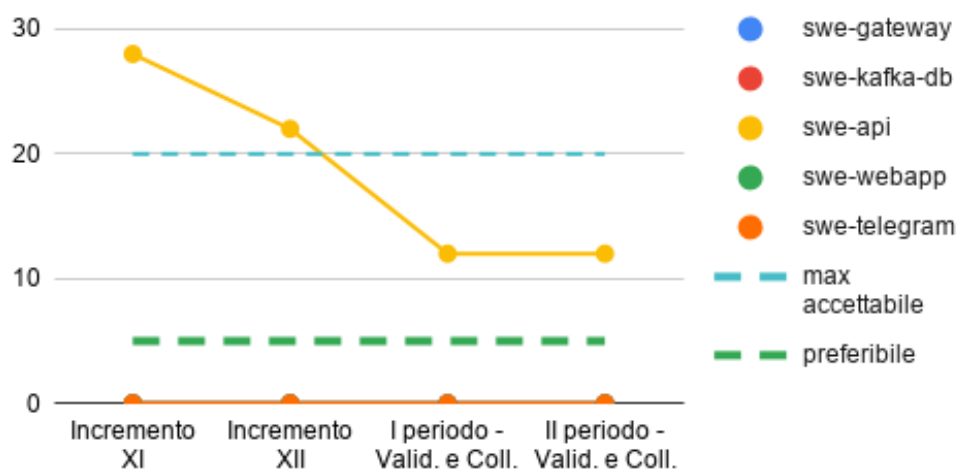


Figura 80: Grafico periodo/numero di violazione per le fasi che vanno dall'incremento XI alla fase di validazione e collaudo

B Valutazioni di miglioramento

In questa sezione il punto focale è sul miglioramento della produttività dei PROCESSI_G coinvolti nella realizzazione del prodotto descritto nel CAPITOLATO_G scelto. Essendo il primo progetto realistico affrontato dai membri del gruppo, problemi di natura organizzativa interna, di adempimento efficace dei ruoli assegnati e di giusto utilizzo degli strumenti scelti sono dietro l'angolo. Per far fronte a queste situazioni e cercare di migliorare continuamente la produttività del gruppo, di seguito verranno elencati i problemi più grandi rilevati e le relative contromisure, man mano che saranno identificati nel corso della realizzazione del prodotto.

B.1 Valutazioni sull'organizzazione

Fase	Problema rilevato	Contromisura
Analisi dei requisiti	Nei primi mesi di lavoro è stato difficile trovare aule libere che permettessero ai membri di ritrovarsi per discutere delle cose fatte e quelle da fare.	Nel caso in cui ci siano periodi in cui sia difficile avere a disposizione aule libere dell'università per confrontarsi, è il caso di sfruttare SLACK _G e/o DISCORD _G per avere una comunicazione testuale o vocale se necessario tra alcuni o tutti i membri.
Incremento IV	Durante l'incremento IV non è stato possibile organizzarsi con il proponente per trovarsi di persona, dal momento che si è scatenata un'epidemia (COVID-19) in città e sono state prese misure cautelative nel padovano e nei dintorni.	Al fine di mostrare al proponente quanto è stato fatto, in riferimento a quanto riportato nel verbale VI_2020-02-24_14, è stato realizzato un video dimostrativo di breve durata per il primo <i>proof of concept</i> . Vista la bassa complessità e il breve tempo di realizzazione, il gruppo ha previsto, oltre alle videoconferenze, la creazione di video dimostrativi, qualora non fosse possibile incontrarsi con il proponente, incentivando lo <i>smart working</i> .
Incremento VII	Durante l'incremento VII non è stato ancora possibile organizzare incontri di persona, dal momento l'epidemia COVID-19 ha richiesto misure cautelative in tutta Italia.	Al fine di mantenere alta la produttività e la comunicazione con i membri del gruppo, sono stati organizzati, con gli stessi, degli incontri informali tramite DISCORD _G per fare il punto della situazione, all'inizio di ciascun incremento; in questo modo è possibile discutere di eventuali problematiche riscontrate nel corso dello sviluppo.
Continua nella pagina successiva...		

Incremento XII	Nella prossima fase diversi elementi del gruppo inizieranno le attività di stage curriculare: ciò comporterà che potranno dedicare meno tempo allo svolgimento dei compiti del progetto.	Al fine di evitare ritardi e sovraccarichi degli altri membri, il gruppo ha deciso di completare più task possibile entro i primissimi giorni di maggio, e di ridistribuire il lavoro restante in modo da assegnare i compiti meno gravosi agli elementi impegnati in stage.
----------------	--	--

Tabella 16: Tabella contenente le valutazioni sull'organizzazione

B.2 Valutazioni sui ruoli

Fase	Ruolo	Problema rilevato	Contromisura
Analisi dei requisiti	Responsabile	Durante la fase relativa alla stesura dei documenti per proporsi ufficialmente come fornitori per il capitolato C6, i compiti da svolgere sono stati assegnati dal <i>responsabile</i> su base volontaria, portando così a situazioni in cui alcuni membri si sono ritrovati sovraccarichi di lavoro mentre altri erano tenuti a svolgere attività più sbrigative. Questo fatto ha portato alcuni colleghi a chiedere una ridistribuzione dei compiti, cosa che ha rallentato il processo produttivo.	Dopo ogni assegnazione di compiti da svolgere, il <i>responsabile</i> di turno si deve impegnare a ricontrollare se sono stati spartiti equamente tra i membri, cosicché non si subiscano rallentamenti per via di ridistribuzioni degli oneri di progetto.
Continua nella pagina successiva...			

Analisi dei requisiti	Analista	Essendo il capitolato chiaramente privo di approfondimenti sui bisogni del committente, è risultato difficile ottenere da essi i requisiti di progetto.	Gli analisti hanno deciso di svolgere quest'attività scambiandosi continuamente i propri risultati e chiedendo chiarimenti agli altri quando necessario. Inoltre, è stato fissato un incontro col committente di modo che sia possibile avere un feedback diretto sulla valenza e coerenza dei requisiti ottenuti, data l'inesperienza dei membri sull'attività di analisi dei requisiti.
Analisi dei requisiti	Verificatori	Data l'inesperienza dei membri nell'attività di stesura dei documenti, è indispensabile che i verificatori controllino ogni sezione scrupolosamente. Per fare ciò però, quest'ultimi devono avere una certa conoscenza di tutte le tematiche trattate nella documentazione, e ciò richiede lo studio approfondito delle stesse.	Per risolvere questi problemi, ai verificatori si è deciso di non assegnare altri compiti durante lo svolgimento del processo di verifica, in modo che avessero il tempo materiale per attuarlo nel modo più efficace possibile.
Progettazione technology baseline	Amministratore	Durante la progettazione della technology baseline, sono stati rilevati alcuni problemi in merito all'utilizzo di una sola repository di progetto per realizzare interamente il prodotto. Il problema rilevato riguardava lo sviluppo basato su una ampia astrazione dei branch, che può portare a difficoltà di coordinamento e confusione nell'identificazione dei componenti.	Sono stati introdotti i <i>Git Submodules</i> al fine di separare la complessità e agevolare il processo di sviluppo delle componenti software. L'amministratore ha quindi stanziato un sotto-modulo per ciascun componente, una volta identificato, e lo ha documentato nelle NORME DI PROGETTO v2.3.0+B1.0 _D . Ciascun membro del gruppo è stato aggiunto alle repository e per ognuna sono state replicate e integrate le configurazioni principali.
Continua nella pagina successiva...			

Progettazione technology baseline	Verificatore	Durante la progettazione della technology baseline, sono stati rilevati alcuni errori ortografici segnalati dal committe a seguito della sua revisione e che erano stati rilevati da parte dei verificatori.	I verificatori, su approvazione dell'amministratore, hanno richiesto di aggiungere un nuovo strumento di verifica dei documenti, ossia lo <i>spell checker</i> nell'IDE _G di <i>Sublime Text</i> , e hanno aggiornato i dizionari a versioni più recenti per migliorare le segnalazioni di errori.
Incremento II	Programmatore	Alcuni programmatori si sono trovati in difficoltà nella codifica di alcune funzionalità previste nell'incremento, viste le nuove tecnologie previste dal capitolato.	Al fine di non rallentare l'incremento, i programmatori sono stati affiancati direttamente su DISCORD _G con i progettisti per portare a termine l'incremento in modo consoni. I programmatori sono stati notificati di rileggere le guide fornite nelle <i>Norme di Progetto</i> e indicare eventuali mancanze, così da essere più pronti per futuri incrementi.
Incremento VIII	Progettista	Alcuni progettisti hanno avuto difficoltà nell'uso corretto dei design pattern e degli stili architetturali da adottare nei vari componenti software.	Per non rallentare lo sviluppo, i progettisti sono stati messi al corrente del materiale didattico messo a disposizione dal professor Cardin in materia di <i>design pattern</i> . Per maggiore sicurezza, sono stati richiesti dei confronti via email con il professore per accertare eventuali errori su alcune scelte architetturali.

Tabella 17: Tabella contenente le valutazioni sui ruoli

B.3 Valutazioni sugli strumenti

Fase	Strumento	Problema rilevato	Contromisura
Analisi dei requisiti	VERSION CONTROL SYSTEM _G	Nel WAY OF WORKING _G del particolare VCS _G utilizzato, si sono fissate diverse regole su come condividere il materiale prodotto nel server. Queste regole non sono state attuate da alcuni membri, vista l'inesperienza, e ciò ha portato a rallentamenti nella fase di condivisione del materiale scelto per poter chiudere le MILESTONE _G relative e procedere ad aprire quelle successive.	È stato condiviso un documento testuale che spiega nel dettaglio come ottemperare alle regole scelte per l'utilizzo dello strumento, in modo da facilitare i membri più in difficoltà e non rendere il VCS _G un ostacolo all'avanzamento del gruppo verso la realizzazione della documentazione necessaria.
Analisi dei requisiti	LaTeX	Questo strumento di scrittura è stato una novità per quasi tutti i membri del gruppo. All'inizio, in molti avevano errori di compilazione nei propri file, per cui non riuscivano a produrre opportuni file pdf.	Dopo il primo mese e mezzo dalla formazione del gruppo, un membro particolarmente esperto di LaTeX ha creato un template da far utilizzare a tutti i membri per la produzione della documentazione, riducendo ai minimi termini il numero di comandi da imparare per utilizzare questo software efficacemente.
Progettazione technology baseline	PHPStorm	Durante il primo approccio con PHPStorm, sono stati aggiunti al sistema di versionamento dei file e delle cartelle che riguardavano dipendenze aggiuntive e file di configurazione inerenti solo all'editor. Questi file non sono stati automaticamente scartati dall'editor e, per poca esperienza dei programmatori, sono stati erroneamente aggiunti al versionamento, appesantendo la repository e causando conflitti di aggiornamento.	L'amministratore è stato messo al corrente e, dopo aver corretto il problema nella repository, ha svolto subito un controllo anche negli altri sotto-moduli del prodotto, per evitare preventivamente l'aggiunta di file non opportuni al versionamento. Tutti i membri del gruppo sono stati messi al corrente delle cartelle e delle estensioni dei file da non versionare con un aggiornamento delle <i>norme di progetto</i> .
Continua nella pagina successiva...			

Progettazione technology baseline	IntelliJ Idea e PHPStorm	Durante l'installazione degli strumenti, alcuni membri del gruppo hanno avuto difficoltà nella configurazione degli stessi, a causa della diversità tra i sistemi operativi di ognuno.	Alcuni membri del gruppo, che erano già riusciti a configurare gli strumenti nel proprio sistema operativo, hanno prontamente aiutato tramite una brevissima chiamata DISCORD _G coloro che avevano problemi. Sono state messe a disposizione, da parte dell'amministratore, ulteriori guide sulla configurazione base dei linguaggi di programmazione che vanno aggiunti agli strumenti.
Incremento X	Node Package Manager (npm)	Durante lo sviluppo, ci sono stati dei problemi con le dipendenze del file <i>package-lock.json</i> di <i>npm</i> nella web app e si sono verificati dei malfunzionamenti non ben identificati.	Dopo un'attenta analisi dei programmatori, il problema è stato identificato velocemente; questo era dovuto al mancato versionamento del file <i>package-lock.json</i> . Questo file, che in genere viene automaticamente generato da <i>npm</i> , ha creato dei conflitti che rendevano la web app inutilizzabile, poiché venivano integrate delle dipendenze obsolete. Al fine di evitare nuovamente questo tipo di problemi, l'amministratore è stato messo al corrente delle eventuali politiche di versionamento da adottare nelle repository che fanno uso di <i>npm</i> .

Tabella 18: Tabella contenente le valutazioni sugli strumenti

C Gestione dei cambiamenti

In questa sezione è contenuto il tracciamento dei cambiamenti migliorativi che si sono svolti a seguito delle osservazioni da parte del proponente e del committente, seguendo il formalismo riportato nelle NORME DI PROGETTO v2.3.0+B1.0_D. Per questioni di dimensione, alcune parole nell'intestazione della tabella sono state abbreviate.

Identificativo	Processo	Osservazione	Soluzione
Revisione dei Requisiti			
CMB-CB-1	Documentazione	Verbali: per la denominazione dei verbali sarà più utile includere la data (in formato AAAMMGG) che il numero progressivo.	La denominazione dei verbali è stata modificata in V[T]_[AAAAMMGG]_[Numero].
CMB-CA-2	Documentazione	Registro delle modifiche: uno "scatto" di versione che consegua a un'azione di modifica prima della sua verifica di validità, innesca rischi di iterazione che contraddicono l'approccio incrementale che avete dichiarato di adottare.	La versione del prodotto è stata aggiornata, includendo la verifica ad uno scatto della cifra meno significativa della versione.
CMB-OB-3	Documentazione	Stile tipografico: le vocali accentate conservano l'accento anche al maiuscolo, che non viene sostituito dall'apostrofo. Vi è frequente inconsistenza nell'uso delle iniziali maiuscole, sia nei titoli delle parti del documento.	Sono state sistemate le vocali accentate in maiuscolo e la consistenza della maiuscole.
CMB-OB-4	Documentazione	Stile redazionale: evitate espressioni come "il fine di ... è quello di " (e similari), dove la parte in grassetto ridonda.	Sono state rimosse le parti ridondanti nelle frasi.
Continua nella pagina successiva...			

CMB-CM-5	Documentazione - Norme di progetto	La struttura canonica del documento è: categoria di processi -> processo specifico -> suoi obiettivi (inclusi quelli qualitativi), attività, procedure e strumenti di supporto. Il vostro documento sembra intuirlo, seguendola però lasciamente e in modo diseguale, sia per categorizzazione (talvolta non conforme) che per nomenclatura, causando confusione informativa.	La struttura delle norme è stata aggiornata cercando maggiore consistenza nelle sezioni.
CMB-CM-6	Documentazione - Norme di progetto	La copertura dei processi di vostro interesse, pure se buona, è ancora insufficiente, e la loro attribuzione alle tre categorie principali non è completamente corretta.	Sono stati aggiornati i contenuti dei processi con più carenza di contenuti e sono state inoltre aggiunte nuove sezioni.
CMB-CM-7	Documentazione - Norme di progetto	Le attività coinvolte dal processo di fornitura non sono identificate dai loro prodotti, e includono altro, per esempio i rapporti con il proponente.	Il contenuto della sezione riguardo la fornitura è stato cambiato completamente, cercando di essere più aderente allo standard ISO/IEC 12207:1995 .
CMB-CA-8	Documentazione - Norme di Progetto	I contenuti relativi alla normazione della progettazione sono particolarmente scarsi.	Sono stati inseriti dei contenuti relativi alla progettazione.
CMB-CA-9	Documentazione - Analisi dei requisiti	Fig. 2: un diagramma dei casi d'uso di per sé rappresenta un caso d'uso, e come tale necessita di descrizione.	La struttura del caso d'uso menzionato è stata sistemata.
CMB-CM-10	Documentazione - Analisi dei requisiti	UC1 non può essere presente nel proprio diagramma dei casi d'uso (problema riscontrato anche per altri casi d'uso).	La struttura del caso d'uso menzionato e di quelli che seguono è stata modificata per aderire al formalismo adottato per i diagrammi UML.
CMB-CM-11	Documentazione - Analisi dei requisiti	UC2: quali informazioni sono riportate nelle dashboard? UC5.1, UC5.2, UC5.8, UC6.1, ecc....: quali informazioni sono visualizzate?	Sono state inserite tutte le informazioni richieste che verranno visualizzate.
Continua nella pagina successiva...			

CMB-CM-12	Documentazione - Analisi dei requisiti	UC9: quali sono le operazioni messe sotto audit?	Sono state inserite le operazioni presenti nei logs.
CMB-CM-13	Documentazione - Analisi dei requisiti	UC1.4.2: chi è l'attore principale di questo caso d'uso (non è l'utente non autenticato)?	L'attore principale è stato corretto.
CMB-CM-14	Documentazione - Analisi dei requisiti	UC16.2 l'inclusione non è corretta.	La struttura del diagramma menzionato è stata corretta rimuovendo l'inclusione.
CMB-CM-15	Documentazione - Analisi dei requisiti	La visualizzazione dei "messaggi di ritorno" è da modellare come un caso d'uso di visualizzazione.	Sono stati inseriti nuovi casi d'uso per modellare i casi d'uso di visualizzazione.
CMB-CM-16	Documentazione - Analisi dei requisiti	Nella tabella dei requisiti non è riportato a quale UC il requisito faccia riferimento, ma solo un generico "UC".	Sono stati inseriti i requisiti nella tabella contenente il tracciamento.
CMB-CM-17	Documentazione - Analisi dei requisiti	Alcuni requisiti funzionali e di vincolo sono stati categorizzati in modo errato.	I requisiti collocati in maniera errata sono stati spostati nelle loro sezioni.
CMB-CA-18	Documentazione - Piano di progetto	§3: compito principale di ogni pianificazione aderente al modello di sviluppo incrementale, cui voi dichiarate di aderire, è specificare il numero e gli obiettivi degli incrementi previsti, ciò che voi invece omettete.	Sono stati individuati gli incrementi e sono stati tracciati insieme ai requisiti soddisfatti dal loro avanzamento.
CMB-CA-19	Documentazione - Piano di progetto	§4: nonostante la intelligente scomposizione in periodi di breve durata, la pianificazione che proponente è di fatto determinata dalle revisioni di avanzamento.	La pianificazione è stata rivista completamente a partire dalle fasi successive alla data in cui è stata emessa l'osservazione.
Continua nella pagina successiva...			

CMB-CM-20	Documentazione - Piano di progetto	§6: l'analisi dei dati di consuntivo relativi al periodo trascorso (da denominare "Consuntivo di periodo" fino a prima dell'ingresso in RA) deve alimentare una rivisitazione correttiva e migliorativa del piano delle attività future, con conseguente attualizzazione del preventivo a finire.	Il consuntivo è stato ridenominato ed aggiornato come richiesto.
CMB-CM-21	Documentazione - Piano di qualifica	Occorre cercare migliore correlazione tra i suoi contenuti e le norme.	Alcuni elementi presenti nel piano di qualifica sono stati spostati nella norme per maggior coerenza con i loro contenuti.
CMB-CA-22	Documentazione - Piano di qualifica	Il resoconto delle attività di verifica deve riflettere tutte le metriche adottate, preferendo sempre presentazione "a cruscotto" a quella "a tabella".	Sono state inserite le rilevazioni relative alle metriche introdotte per le quali fosse sensato avere delle misurazioni.
Revisione di Progettazione			
CMB-CA-23	Documentazione	Registro delle modifiche: l'idea che "l'approvazione per il rilascio" determini uno scatto di indice maggiore non associato ad alcuna modifica, se non di stato, non è ragionevole.	Lo schema di assegnazione del numero di versione al prodotto è stato aggiornato: si prevede uno scatto dell'indice intermedio alla verifica e approvazione di un insieme di modifiche minori al documento, e uno per il primo indice alla verifica e approvazione di un insieme di modifiche più profonde al contenuto del documento o alla sua struttura.
Continua nella pagina successiva...			

CMB-CM-24	Documentazione - Analisi dei Requisiti	UC1: anziché individuare una gerarchia su UC1.1, considerate di radicarla direttamente su UC1, offrendo le due tipologie di autenticazione.	È stato rimosso UC1.1 e le sue funzionalità incluse in UC1; le due specializzazioni sono state collegate direttamente al nuovo UC1 e rinominate come UC25 e UC26; le estensioni di UC1.1 sono state trasferite al nuovo UC1.
CMB-CM-25	Documentazione - Analisi dei Requisiti	UC1.3.3: in che modo Telegram aiuta l'Utente non autenticato nell'inserimento del codice temporaneo?	Telegram non è più considerato attore negli scenari descritti dal caso d'uso; UC1.3.3 è stato rinominato in UC26.3 (vedi CMB-CM-24).
CMB-CM-26	Documentazione - Analisi dei Requisiti	UC14.2: chi è l'attore principale? Il controllo delle credenziali viene svolto da Telegram all'interno dell'applicazione?	Il caso d'uso è stato rimosso perché la funzionalità descritta non coinvolge direttamente l'utente, ma rappresenta piuttosto un controllo interno effettuato dal sistema.
CMB-CA-27	Documentazione - Analisi dei Requisiti	RA-P-2: a quale deploy[ment] fate riferimento? Con quanti nodi? Con quali caratteristiche? Un requisito non chiaro espone il fornitore a richieste cliente che possono non essere soddisfacenti.	È stata aggiunta una sottosezione di introduzione ai requisiti prestazionali, in cui sono state riportate le caratteristiche minime che la macchina di installazione deve soddisfare per poter garantire che il sistema rispetti i requisiti indicati nella sezione.
Continua nella pagina successiva...			

CMB-CA-28	Documentazione - Piano di progetto	§4: un'eccessiva frammentazione della pianificazione intorno ad obiettivi specifici sguarnisce la visione d'insieme, necessaria soprattutto ove obiettivi diversi e complementari si sovrappongano tra loro, drenando molte risorse in parallelo. Tale visione d'insieme è necessaria per assicurare la compatibilità di costo delle attività locali.	Gli incrementi saranno racchiusi in macrofasi, ciascuno con specifici obiettivi di sviluppo, riassuntivi degli obiettivi degli incrementi inclusi; saranno aggiunti diagramma di Gantt, preventivo, consuntivo e preventivo a finire per ciascuna macro-fase individuata.
Revisione di Qualifica			
CMB-CA-29	Documentazione - Piano di qualifica	§B-§C: questi contenuti sono da correlare con l'attuazione del ciclo PDCA, e quindi da mettere in relazione con specifici obiettivi di miglioramento.	Sarà aggiunta una sezione di considerazioni finali, nella quale sarà riportata un'analisi critica dei miglioramenti e cambiamenti applicati dall'inizio del progetto e degli obiettivi raggiunti per il miglioramento dei processi.
CMB-CB-30	Documentazione - Manuale utente	Non chiaro il significato del titolo "Generale / Membro".	Il titolo sarà cambiato in "Membro di un ente".
CMB-CA-31	Documentazione - Manuale utente	Non è sufficiente fare video per descrivere le funzionalità utente. È necessario descriverle anche testualmente con l'utilizzo di immagini all'interno del manuale.	Le informazioni fornite nei video saranno trascritte e accompagnate da opportune immagini esplicative.
CMB-CM-32	Documentazione - Manuale sviluppatore	I riferimenti alle tecnologie forniti sono troppo generici e non portano valore informativo.	I riferimenti tecnologici saranno dettagliati.
CMB-CA-33	Documentazione - Manuale sviluppatore	Le componenti riportate nei diagrammi delle classi devono essere descritte testualmente.	I diagrammi saranno descritti, evidenziando le relazioni di dipendenza tra le varie componenti coinvolte.

Tabella 19: Tabella dei cambiamenti attuati con il processo di gestione dei cambiamenti

D Considerazioni finali sul miglioramento

In questa sezione vengono riportate alcune valutazioni fatte in seguito ad un'analisi retrospettiva di tutto il lavoro svolto dall'inizio del progetto. In particolare sono stati fatti dei ragionamenti critici riguardo i miglioramenti sperimentati nei diversi processi istanziati, in modo da comprendere meglio quale sia stata l'evoluzione del *way of working* e quali benefici ne ha tratto il gruppo.

D.1 Analisi critica della pratica seguita

Il modo migliore per garantire l'efficacia a lungo termine dei miglioramenti è applicare il ciclo PDCA, basandolo su specifici obiettivi di avanzamento quantificabili, relativi agli aspetti dei singoli processi di maggior rilevanza ai fini del progetto. Questo approccio permette di attuare dei miglioramenti proattivi, che puntino a potenziare le buone prassi già fissate, prima dell'insorgere di problematiche che necessiterebbero correzioni reattive, realizzando quindi un miglioramento continuo.

Durante i mesi di progetto, però, questo approccio non è stato seguito a causa dell'inesperienza del gruppo che non ha permesso di capirne pienamente l'utilità; invece, sono state spesso privilegiate azioni correttive, adottate in risposta agli errori riscontrati durante l'avanzamento del progetto. Quest'ultime, sebbene spesso tardive ed meno efficaci in ottica di miglioramento continuo, hanno il vantaggio di portare costi inferiori, in termini di risorse, rispetto alle azioni proattive.

Per poter applicare il ciclo PDCA, gli obiettivi di miglioramento devono essere selettivi, ossia intervenire su specifici aspetti dei processi, e misurabili, in modo da capire se e quando il loro scopo viene raggiunto. Vanno quindi scelti oculatamente, valutando opportunamente il rapporto costi/benefici, per fare in modo che il piano di miglioramento continuo sia sostenibile in base alle risorse disponibili.

D.2 Valutazioni generali sui miglioramenti

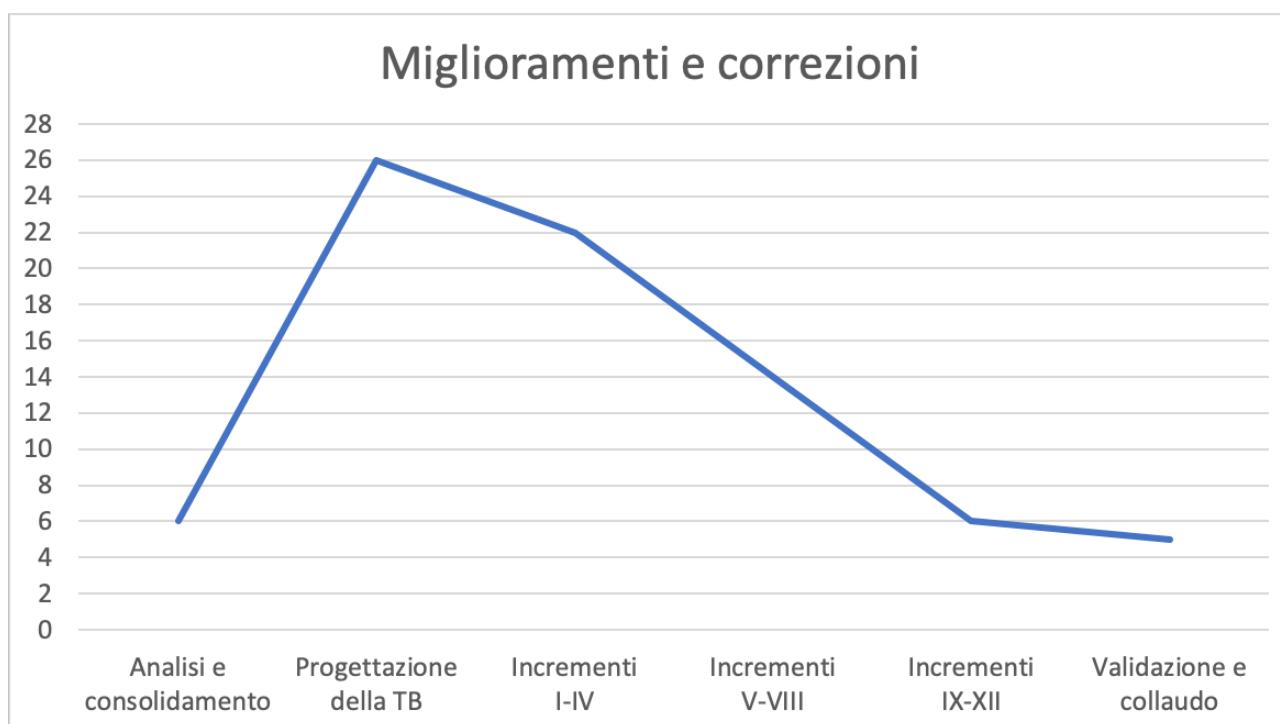


Figura 81: Andamento del numero di miglioramenti e correzioni nelle diverse fasi del progetto

Nonostante non siano stati posti specifici obiettivi e siano state applicate principalmente azioni correttive, durante lo sviluppo del progetto è stato comunque possibile apprezzare alcuni miglioramenti a specifiche attività dei processi che compongono il *way of working* del gruppo. Come mostra il grafico 81, il numero di valutazioni di miglioramento e cambiamenti era inizialmente molto basso; questo a causa dell'inesperienza e della mancanza di capacità autocritica del gruppo nelle prime settimane, nelle quali, oltretutto, il *way of working* del team era ancora in fase di definizione. Tale numero è poi cresciuto molto nelle fasi successive, sia a causa di una maggior esperienza e familiarità con le attività da svolgere, che ha permesso uno sguardo critico sul modo in cui erano eseguite, sia per le osservazioni puntuali ricevute dai committenti. La curva risulta poi sempre discendente, ad indicare un progressivo affinamento del metodo di lavoro del gruppo, che ha portato ad aver sempre meno bisogno di miglioramenti: il lavoro svolto ha quindi portato dei benefici non solo ai prodotti, ma anche ai processi.

D.3 Valutazioni specifiche sui miglioramenti nei processi

Di seguito vengono riportate delle valutazioni critiche atte ad indicare quali miglioramenti sono stati rilevati nelle attività di alcuni dei processi istanziati dal gruppo. Per ogni attività analizzata saranno riportati gli specifici obiettivi di miglioramento raggiunti nel corso del progetto. Tali obiettivi, frutto di un'analisi retrospettiva sul lavoro svolto, sono stati individuati nella fase finale del progetto.

D.3.1 Gestione dei processi

D.3.1.1 Gestione delle comunicazioni e degli incontri

Tra le attività a cui sono state apportate più migliorie nel corso del progetto ci sono la gestione delle comunicazioni e la gestione degli incontri.

Nelle prime settimane il gruppo si riuniva spesso e in incontri molto lunghi, perché era necessario conoscersi, oltre che decidere molti dettagli del metodo di lavoro e delle attività da svolgere. Nelle fasi centrali del progetto queste esigenze si sono ridotte, e quando, a causa dell'emergenza sanitaria, il team non ha più potuto riunirsi di presenza, tutti i membri sono stati in grado di adattarsi alla situazione senza che questo causasse rallentamenti allo sviluppo. Il gruppo si è impegnato a sfruttare al massimo le potenzialità degli strumenti di comunicazione in uso; è stata regolarizzata la frequenza degli incontri e la loro durata è stata limitata al necessario per risolvere dubbi e prendere decisioni, aspetto molto più difficile da controllare negli incontri di presenza.

In generale, tutti gli elementi del gruppo hanno garantito la propria reperibilità: ciò ha permesso di risolvere rapidamente problemi ed incomprensioni e di non rimandare decisioni collettive. In questo modo, nonostante lavorare a distanza rischiasse di danneggiare le comunicazioni interne, il gruppo è riuscito a mantenere costante il ritmo di lavoro e a sfruttare meglio il tempo. In modo analogo sono stati gestiti anche i rapporti con i committenti grazie a videoconferenze e scambio di mail il rapporto non ha risentito della mancanza di incontri di persona.

Obiettivi di miglioramento raggiunti

Nelle attività di gestione delle comunicazioni e degli incontri sono stati raggiunti i seguenti obiettivi di miglioramento:

- ridurre la durata degli incontri ordinari (schedulati periodicamente) ad un massimo di 1 ora per ridurre gli sprechi di tempo ed aumentare la produttività.

D.3.1.2 Pianificazione

Modifiche e miglioramenti sono stati apportati in larga misura anche a tutto ciò che riguardava l'attività di Pianificazione: sia ai ruoli di progetto che alla effettiva pianificazione del lavoro del gruppo. Nonostante fosse noto sin dall'inizio cosa spettasse ai diversi ruoli, addentrandosi nel progetto è stato necessario rispondere con prontezza alle nuove attività da svolgere, assegnandole al ruolo giusto; inoltre, l'emergenza sanitaria ha costretto il *Responsabile* e l'*Amministratore* a riorganizzare risorse e strumenti in modo da fronteggiare al meglio la situazione. Anche il ruolo di *Verificatore* si è evoluto, soprattutto grazie all'esperienza accumulata nei mesi e al supporto di strumenti di verifica adatti.

Su segnalazione dei committenti, il gruppo ha più volte rivisto la struttura della propria pianificazione di progetto. Il primo cambiamento ha riguardato la divisione degli obiettivi di sviluppo in incrementi, e la riorganizzazione della pianificazione in funzione di questa modifica: ad ogni incremento è stato assegnato un periodo, le attività e il monte ore necessari al raggiungimento degli obiettivi. La divisione dei requisiti in gruppi piccoli ha aiutato il gruppo a focalizzarsi sullo sviluppo di un ristretto numero di funzionalità alla volta, senza dispersione di energie; la scansione degli incrementi ha anche permesso di regolarizzare le attività di verifica e rilevazione delle metriche su processi e prodotti. Tuttavia, poiché questa divisione troppo minuta rischiava di frammentare lo sviluppo e di far perdere la visione complessiva del prodotto a livello di obiettivi di avanzamento, gli incrementi sono stati poi raggruppati in più fasi: in questo modo si sono avute sia la visione di dettaglio che quella di più ampio respiro.

Obiettivi di miglioramento raggiunti

Nell'attività di pianificazione sono stati raggiunti i seguenti obiettivi di miglioramento:

- ridurre la durata delle fasi ad un massimo di 14 giorni per poterne monitorare meglio l'uso delle risorse.

D.3.2 Gestione della configurazione

Per il processo di gestione della configurazione, il gruppo ha lavorato maggiormente su tre aspetti: lo schema di versione, l'automazione dei workflow con *continuous integration* e l'automazione dell'installazione e dell'aggiornamento del sistema in rete.

D.3.2.1 Versionamento e rilascio

Il numero di versione assegnato secondo lo schema iniziale non dava alcuna garanzia rispetto ad aggiunte o modifiche al prodotto non verificate, quindi potenzialmente sbagliate. Questo problema è stato risolto permettendo uno scatto di versione ad ogni modifica o aggiunta **debitamente verificata e approvata**. Contestualmente, è stata fissata anche una notazione che legasse la versione alla pianificazione per incrementi: questa ulteriore scansione del numero di versione per obiettivi di sviluppo (quelli degli incrementi) permetteva inoltre di unificare la versione di prodotti software e documentali. L'ultimo perfezionamento allo schema di versione ha visto il passaggio ad un sistema basato a quello

semantico, per cui lo scatto di versione è determinato dall'impatto delle modifiche sul contenuto del prodotto già presente.

Poiché il sistema sviluppato è articolato in più componenti indipendenti, il suo avvio richiederebbe l'esecuzione manuale di diverse azioni di installazione, compilazione e lancio, una per ciascun componente. Il gruppo ha allora prodotto uno script unico che raccolga tutti questi comandi: scarica i sorgenti aggiornati da tutti i submodules del repository, se non già presenti in locale, ed esegue gli step di compilazione ed esecuzione individuale delle varie parti. In questo modo è possibile installare, aggiornare ed avviare il sistema con un singolo comando (il lancio dello script), rendendo la procedura più agile e veloce in ottica sia di sviluppo e test che di messa in produzione dei nuovi rilasci.

Obiettivi di miglioramento raggiunti

Nelle attività di versionamento e rilascio sono stati raggiunti i seguenti obiettivi di miglioramento:

- ridurre ad 1 il numero di azioni manuali necessarie per installare il prodotto;
- ridurre ad un massimo di 10 minuti il tempo di installazione e avvio del prodotto.

D.3.2.2 Continuous integration, notification e monitoring

Passando agli strumenti per la verifica, l'implementazione della *continuous integration* tramite GitHub Actions ha permesso di innescare l'attivazione ad ogni push relativo al submodule cui essa riferiva; questa prassi garantiva un monitoraggio costante dello stato del prodotto software. Inoltre, un controllo automatico impediva l'aggiunta di nuovo codice nel submodule se questo non completava con successo tutti i controlli previsti; in questo modo si assicurava la presenza di una versione verificata e funzionante del prodotto software all'interno del repository. Infine, l'uso di un *webhook* ha permesso di collegare la CI ad un bot di Slack, in modo che tutti i membri del gruppo venissero prontamente informati, tramite notifica, ad ogni fallimento della *continuous integration* nei vari submodules del repository del progetto.

Obiettivi di miglioramento raggiunti

Nelle attività di continuous integration, notification e monitoring sono stati raggiunti i seguenti obiettivi di miglioramento:

- aumentare la frequenza settimanale di esecuzione di controlli di CI ad un minimo di 20 per rilevare tempestivamente gli errori introdotti.