



Università degli Studi di Padova



Catch em All - *CAPTCHA: Umano o Sovraumano?*

Email: catchemallswe3@gmail.com

Piano di progetto

Versione	2.0.0
Approvazione	Nicola Sinicato
Redazione	Nicola Sinicato, Matteo Stocco, Ana Lazic, Zhen Wei Zheng
Verifica	Ana Lazic, Luca Brugnera, Matteo Stocco
Stato	Approvato
Uso	Esterno
Distribuzione	Zucchetti S.p.A, Prof. Vardanega Tullio, Prof. Cardin Riccardo, Gruppo Catch Em All

Registro delle modifiche

Versione	Data	Descrizione	Autore	Ruolo
2.0.0	15/06/2023	Approvazione documento	Nicola Sinicato	Responsabile
1.1.0	08/06/2023	Verifica generale del documento	Matteo Stocco	Verificatore
1.0.3	05/06/2023	Aggiornata §6	Ana Lazic	Responsabile
1.0.2	22/05/2023	Aggiornata §6	Gabriele Da Re	Responsabile
1.0.1	23/03/2023	Aggiornata §6	Zhen Wei Zheng	Responsabile
1.0.0	09/03/2023	Approvazione documento	Zhen Wei Zheng	Responsabile
0.2.0	08/03/2023	Verifica generale del documento	Luca Brugnera	Verificatore
0.1.6	08/03/2023	Aggiornata §6	Matteo Stocco	Responsabile
0.1.5	28/02/2023	Stesura di §A e modificata §6	Ana Lazic	Responsabile
0.1.4	21/02/2023	Modifiche §5	Matteo Stocco, Gabriele Da Re, Zhen Wei Zheng	Responsabile
0.1.3	16/01/2023	Aggiornate §4 e §5	Matteo Stocco	Responsabile
0.1.2	15/01/2023	Stesura di §6	Matteo Stocco	Responsabile
0.1.1	11/01/2023	Sistematizzazione di titlepage e style	Gabriele Da Re	Amministratore
0.1.0	07/01/2023	Verifica globale	Ana Lazic, Zhen Wei Zheng	Verificatore, Verificatore
0.0.10	06/01/2023	Correzioni ortografiche e di coerenza	Ana Lazic, Zhen Wei Zheng	Amministratore, Amministratore
0.0.9	30/12/2022	Corretta la numerazione delle tabelle e delle immagini	Zhen Wei Zheng	Amministratore
0.0.8	30/12/2022	Completata sezione §5	Nicola Sinicato, Matteo Stocco	Responsabile, Verificatore
0.0.7	27/12/2022	Aggiornamento di §4	Ana Lazic	Responsabile
0.0.6	22/12/2022	Stesura di §3	Zhen Wei Zheng	Responsabile

0.0.5	15/12/2022	Stesura parziale di §5	Nicola Sinicato, Luca Brugnera	Responsabile, Verificatore
0.0.4	13/12/2022	Aggiornamento dei diagrammi di Gantt nella §4	Ana Lazic, Matteo Stocco	Responsabile, Verificatore
0.0.3	29/11/2022	Revisione di §2	Ana Lazic	Verificatore
0.0.2	24/11/2022	Stesura di §4	Ana Lazic	Responsabile
0.0.1	23/11/2022	Creazione bozza del documento e stesura di §1 e §2	Nicola Sinicato	Responsabile

Indice

1	Introduzione	9
1.1	Scopo del documento	9
1.2	Scopo del prodotto	9
1.3	Glossario	10
1.4	Riferimenti	10
1.4.1	Riferimenti normativi	10
1.4.2	Riferimenti informativi	10
2	Analisi dei rischi	11
2.1	Rischi personali	12
2.2	Rischi tecnologici	14
2.3	Rischi organizzativi	17
3	Modello di sviluppo	19
3.1	Modello agileG	19
3.2	Sprint _G individuati	20
4	Pianificazione	21
4.1	Analisi	21
4.1.1	Scopo	21
4.1.2	Periodo	21
4.1.3	Ruoli attivi	21
4.1.4	Sprint _G I	21
4.1.4.1	Scopo	21
4.1.4.2	Durata	22
4.1.4.3	Precondizioni	22
4.1.4.4	Postcondizioni	22
4.1.4.5	Attività	22
4.1.5	Sprint _G II	23
4.1.5.1	Scopo	23
4.1.5.2	Durata	23
4.1.5.3	Precondizioni	23
4.1.5.4	Postcondizioni	23
4.1.5.5	Attività	23
4.1.6	Sprint _G III	24
4.1.6.1	Scopo	24
4.1.6.2	Durata	24
4.1.6.3	Precondizioni	24
4.1.6.4	Postcondizioni	24
4.1.6.5	Attività	24
4.1.7	Sprint _G V	24
4.1.7.1	Scopo	24
4.1.7.2	Durata	24
4.1.7.3	Precondizioni	25

	4.1.7.4	Postcondizioni	25
	4.1.7.5	Attività	25
4.1.8	Sprint _G VI		25
	4.1.8.1	Scopo	25
	4.1.8.2	Durata	25
	4.1.8.3	Precondizioni	25
	4.1.8.4	Postcondizioni	26
	4.1.8.5	Attività	26
4.1.9	Diagramma di Gantt _G - Analisi		26
4.2	Produzione del Proof of Concept		26
	4.2.1	Scopo	26
	4.2.2	Periodo	27
	4.2.3	Ruoli attivi	27
	4.2.4	Sprint _G IV	27
	4.2.4.1	Scopo	27
	4.2.4.2	Durata	27
	4.2.4.3	Precondizioni	27
	4.2.4.4	Postcondizioni	28
	4.2.4.5	Attività	28
	4.2.5	Sprint _G V	28
	4.2.5.1	Scopo	28
	4.2.5.2	Durata	28
	4.2.5.3	Precondizioni	28
	4.2.5.4	Postcondizioni	28
	4.2.5.5	Attività	29
	4.2.6	Diagramma di Gantt _G - Produzione del Proof of Concept	29
4.3	Progettazione architetturale		29
	4.3.1	Scopo	29
	4.3.2	Periodo	29
	4.3.3	Ruoli attivi	29
	4.3.4	Sprint _G VII	30
	4.3.4.1	Scopo	30
	4.3.4.2	Durata	30
	4.3.4.3	Precondizioni	30
	4.3.4.4	Postcondizioni	30
	4.3.4.5	Attività	30
	4.3.5	Diagramma di Gantt _G - Progettazione architetturale	30
4.4	Progettazione di dettaglio e codifica		31
	4.4.1	Scopo	31
	4.4.2	Periodo	31
	4.4.3	Ruoli attivi	31
	4.4.4	Sprint _G VIII	31
	4.4.4.1	Scopo	31
	4.4.4.2	Durata	31
	4.4.4.3	Precondizioni	31
	4.4.4.4	Postcondizioni	32

4.4.4.5	Attività	32
4.4.5	Sprint _G IX	32
4.4.5.1	Scopo	32
4.4.5.2	Durata	32
4.4.5.3	Precondizioni	32
4.4.5.4	Postcondizioni	33
4.4.5.5	Attività	33
4.4.6	Sprint _G X	33
4.4.6.1	Scopo	33
4.4.6.2	Durata	33
4.4.6.3	Precondizioni	33
4.4.6.4	Postcondizioni	33
4.4.6.5	Attività	34
4.4.7	Diagramma di Gantt _G - Progettazione di dettaglio e Codifica	34
4.5	Validazione _G e Collaudo	35
4.5.1	Periodo	35
4.5.2	Ruoli attivi	35
4.5.3	Sprint _G XI	35
4.5.3.1	Scopo	35
4.5.3.2	Durata	35
4.5.3.3	Precondizioni	35
4.5.3.4	Postcondizioni	35
4.5.3.5	Attività	36
4.5.4	Diagramma di Gantt _G - validazione _G e Collaudo	36
5	Preventivo	37
5.1	Analisi	38
5.1.1	Sprint _G I	38
5.1.1.1	Preventivo orario	38
5.1.1.2	Preventivo dei costi	39
5.1.2	Sprint _G II	40
5.1.2.1	Preventivo orario	40
5.1.2.2	Preventivo dei costi	41
5.1.3	Sprint _G III	42
5.1.3.1	Preventivo orario	42
5.1.3.2	Preventivo dei costi	43
5.1.4	Sprint _G V	44
5.1.4.1	Preventivo orario	44
5.1.4.2	Preventivo dei costi	45
5.1.5	Sprint _G VI	46
5.1.5.1	Preventivo orario	46
5.1.5.2	Preventivo dei costi	47
5.1.6	Riepilogo del periodo di analisi	48
5.1.6.1	Preventivo orario	48
5.1.6.2	Preventivo dei costi	49
5.2	Produzione del proof of concept	50

5.2.1	Sprint _G IV	50
5.2.1.1	Preventivo orario	50
5.2.1.2	Preventivo dei costi	51
5.2.2	Sprint _G V	52
5.2.2.1	Preventivo orario	52
5.2.2.2	Preventivo dei costi	53
5.2.3	Riepilogo del periodo di produzione del proof of concept	54
5.2.3.1	Preventivo orario	54
5.2.3.2	Preventivo dei costi	55
5.3	Progettazione architettuale	56
5.3.1	Sprint _G VII e riepilogo del periodo di progettazione architettuale	56
5.3.1.1	Preventivo orario	56
5.3.1.2	Preventivo dei costi	57
5.4	Progettazione di dettaglio e codifica	58
5.4.1	Sprint _G VIII	58
5.4.1.1	Preventivo orario	58
5.4.1.2	Preventivo dei costi	59
5.4.2	Sprint _G IX	60
5.4.2.1	Preventivo orario	60
5.4.2.2	Preventivo dei costi	61
5.4.3	Sprint _G X	62
5.4.3.1	Preventivo orario	62
5.4.3.2	Preventivo dei costi	63
5.4.4	Riepilogo del periodo di progettazione di dettaglio e codifica	64
5.4.4.1	Preventivo orario	64
5.4.4.2	Preventivo dei costi	65
5.5	Validazione _G e collaudo	66
5.5.1	Sprint _G XI e riepilogo del periodo di validazione _G e collaudo	66
5.5.1.1	Preventivo orario	66
5.5.1.2	Preventivo dei costi	67
5.6	Riepilogo complessivo	68
5.6.1	Preventivo orario	68
5.6.2	Preventivo dei costi	69
6	Consuntivo	70
6.1	Analisi	70
6.1.1	Consuntivo sprint _G I	70
6.1.2	Analisi retrospettiva sprint _G I	70
6.1.3	Consuntivo sprint _G II	71
6.1.4	Analisi retrospettiva sprint _G II	71
6.1.5	Consuntivo sprint _G III	72
6.1.6	Analisi retrospettiva sprint _G III	72
6.1.7	Consuntivo sprint _G V	73
6.1.8	Analisi retrospettiva sprint _G V	73
6.1.9	Consuntivo sprint _G VI	74
6.1.10	Analisi retrospettiva sprint _G VI	74

6.1.11	Consuntivo periodo di analisi	75
6.1.12	Conclusioni per il periodo di analisi	75
6.2	Produzione del proof of concept	76
6.2.1	Consuntivo sprint _G IV	76
6.2.2	Analisi retrospettiva sprint _G IV	76
6.2.3	Consuntivo sprint _G V	77
6.2.4	Analisi retrospettiva sprint _G V	77
6.2.5	Consuntivo periodo di produzione del proof of concept	78
6.2.6	Conclusioni per il periodo di produzione del proof of concept	78
6.3	Progettazione architetturale	79
6.3.1	Consuntivo sprint _G VII	79
6.3.2	Analisi retrospettiva sprint _G VII	79
6.3.3	Conclusioni per il periodo di progettazione architetturale	79
6.4	Progettazione di dettaglio e codifica	81
6.4.1	Consuntivo sprint _G VIII	81
6.4.2	Analisi retrospettiva sprint _G VIII	81
6.4.3	Consuntivo sprint _G IX	82
6.4.4	Analisi retrospettiva sprint _G IX	82
6.4.5	Consuntivo sprint _G X	83
6.4.6	Analisi retrospettiva sprint _G X	83
6.4.7	Consuntivo periodo di progettazione di dettaglio e codifica	84
6.4.8	Conclusioni per il periodo di progettazione di dettaglio e codifica	84
6.5	Validazione e collaudo	85
6.5.1	Consuntivo sprint _G XI	85
6.5.2	Analisi retrospettiva sprint _G XI	85
6.5.3	Conclusioni per il periodo di validazione e collaudo	85
6.6	Consuntivo totale di progetto	86
A	Attualizzazione dei rischi	88
A.1	Rischi durante il periodo di Analisi	88
A.2	Rischi durante il periodo di Produzione del PoC _G	88
A.3	Rischi durante il periodo di Progettazione architetturale	89
A.4	Rischi durante il periodo di Progettazione di dettaglio e codifica	91

Elenco delle figure

4.1	Analisi	26
4.2	Produzione del Proof of Concept	29
4.3	Progettazione architetutturale	30
4.4	Progettazione di dettaglio e Codifica	34
4.5	validazione _G e Collaudo	36
5.1	Istogramma con la ripartizione delle ore del primo sprint _G	38
5.2	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel primo sprint _G	39
5.3	Istogramma con la ripartizione delle ore del secondo sprint _G	40
5.4	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel secondo sprint _G	41
5.5	Istogramma con la ripartizione delle ore del terzo sprint _G	42
5.6	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel terzo sprint _G	43
5.7	Istogramma con la ripartizione delle ore del quinto sprint _G	44
5.8	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel quinto sprint _G	45
5.9	Istogramma con la ripartizione delle ore del sesto sprint _G	46
5.10	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel sesto sprint _G	47
5.11	Istogramma con la ripartizione delle ore nel periodo di analisi	48
5.12	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel periodo di analisi	49
5.13	Istogramma con la ripartizione delle ore del quarto sprint _G	50
5.14	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel quarto sprint _G	51
5.15	Istogramma con la ripartizione delle ore del quinto sprint _G	52
5.16	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel quinto sprint _G	53
5.17	Istogramma con la ripartizione delle ore nel periodo di produzione del proof of concept	54
5.18	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel periodo di produzione del proof of concept	55
5.19	Istogramma con la ripartizione delle ore nel periodo di progettazione architetutturale	56
5.20	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel periodo di progettazione architetutturale	57
5.21	Istogramma con la ripartizione delle ore dell'ottavo sprint _G	58
5.22	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nell'ottavo sprint _G	59
5.23	Istogramma con la ripartizione delle ore del nono sprint _G	60
5.24	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel nono sprint _G	61
5.25	Istogramma con la ripartizione delle ore del decimo sprint _G	62
5.26	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel decimo sprint _G	63
5.27	Istogramma con la ripartizione delle ore nel periodo di progettazione di dettaglio e codifica	64
5.28	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel periodo di progettazione di dettaglio e codifica	65
5.29	Istogramma con la ripartizione delle ore nel periodo di validazione _G e collaudo	66
5.30	Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel periodo di validazione _G e collaudo	67
5.31	Istogramma con la distribuzione oraria complessiva	68
5.32	Grafico a torta con la ripartizione delle ore complessive per ruolo	69
6.1	Istogramma con la distribuzione oraria complessiva	87
6.2	Grafico a torta con la ripartizione delle ore complessive per ruolo	87

Elenco delle tabelle

2.1	RP1 - Difficoltà nella comunicazione interna	12
2.2	RP2 - Difficoltà nella comunicazione esterna	13
2.3	RP3 - Conflitti interni per lo sviluppo del progetto	14
2.4	RT1 - Inesperienza in ambito tecnologico	14
2.5	RT2 - Implementazione in diversi browser	15
2.6	RT3 - Problemi hardware	15
2.7	RT4 - Problemi software	16
2.8	RO1 - Calcolo delle tempistiche e dei costi	17
2.9	RO2 - Modifiche in corso d'opera	18
5.1	Distribuzione oraria durante il primo sprint _G per ruolo e persona	38
5.2	Prospetto del costo orario durante il primo sprint _G per ruolo	39
5.3	Distribuzione oraria durante il secondo sprint _G per ruolo e persona	40
5.4	Prospetto del costo orario durante il secondo sprint _G per ruolo	41
5.5	Distribuzione oraria durante il terzo sprint _G per ruolo e persona	42
5.6	Prospetto del costo orario durante il terzo sprint _G per ruolo	43
5.7	Distribuzione oraria durante il quinto sprint _G per ruolo e persona	44
5.8	Prospetto del costo orario durante il quinto sprint _G per ruolo	45
5.9	Distribuzione oraria durante il sesto sprint _G per ruolo e persona	46
5.10	Prospetto del costo orario durante il sesto sprint _G per ruolo	47
5.11	Distribuzione oraria durante il periodo di analisi per ruolo e persona	48
5.12	Prospetto del costo orario durante il periodo di analisi per ruolo	49
5.13	Distribuzione oraria durante il quarto sprint _G per ruolo e persona	50
5.14	Prospetto del costo orario durante il quarto sprint _G per ruolo	51
5.15	Distribuzione oraria durante il quinto sprint _G per ruolo e persona	52
5.16	Prospetto del costo orario durante il quinto sprint _G per ruolo	53
5.17	Distribuzione oraria durante il periodo di produzione del proof of concept per ruolo e persona	54
5.18	Prospetto del costo orario durante il periodo di produzione del proof of concept per ruolo	55
5.19	Distribuzione oraria durante il periodo di progettazione architettuale per ruolo e persona	56
5.20	Prospetto del costo orario durante il periodo di progettazione architettuale per ruolo	57
5.21	Distribuzione oraria durante l'ottavo sprint _G per ruolo e persona	58
5.22	Prospetto del costo orario durante l'ottavo sprint _G per ruolo	59
5.23	Distribuzione oraria durante il nono sprint _G per ruolo e persona	60
5.24	Prospetto del costo orario durante il nono sprint _G per ruolo	61
5.25	Distribuzione oraria durante il decimo sprint _G per ruolo e persona	62
5.26	Prospetto del costo orario durante il decimo sprint _G per ruolo	63
5.27	Distribuzione oraria durante il periodo di progettazione di dettaglio e codifica per ruolo e persona	64
5.28	Prospetto del costo orario durante il periodo di progettazione di dettaglio e codifica per ruolo	65
5.29	Distribuzione oraria durante il periodo di validazione _G e collaudo per ruolo e persona	66
5.30	Prospetto del costo orario durante il periodo di validazione _G e collaudo per ruolo	67

5.31	Ripartizione complessiva delle ore per ruolo e persona	68
5.32	Prospetto del costo orario per ruolo complessivo	69
6.1	Consuntivo ore e costi per ruolo del primo sprint _G	70
6.2	Consuntivo ore e costi per ruolo del secondo sprint _G	71
6.3	Consuntivo ore e costi per ruolo del terzo sprint _G	72
6.4	Consuntivo ore e costi per ruolo del quinto sprint _G	73
6.5	Consuntivo ore e costi per ruolo del sesto sprint _G	74
6.6	Consuntivo ore e costi per ruolo durante il periodo di analisi	75
6.7	Consuntivo ore e costi per ruolo del quarto sprint _G	76
6.8	Consuntivo ore e costi per ruolo del quinto sprint _G	77
6.9	Consuntivo ore e costi per ruolo durante il periodo di produzione del proof of concept	78
6.10	Consuntivo ore e costi per ruolo del settimo sprint _G	79
6.11	Consuntivo ore e costi per ruolo del ottavo sprint _G	81
6.12	Consuntivo ore e costi per ruolo del nono sprint _G	82
6.13	Consuntivo ore e costi per ruolo del decimo sprint _G	83
6.14	Consuntivo ore e costi per ruolo durante il periodo di progettazione di dettaglio e codifica	84
6.15	Consuntivo ore e costi per ruolo dell'undicesimo sprint _G	85
6.16	Consuntivo totale di ore e costi per ruolo	86
6.17	Ripartizione complessiva delle ore per ruolo e persona	86
A.1	Mitigazione RO1	88
A.2	Mitigazione RT1	88
A.3	Mitigazione RP3	89
A.4	Mitigazione RO1	90
A.5	Mitigazione RO2	90
A.6	Mitigazione RT1	91

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Nel seguente documento viene esposta in modo dettagliato la pianificazione delle attività da svolgere nel corso del progetto, trattando i seguenti punti:

- Analisi dei rischi;
- Modello dello sviluppo adottato;
- Pianificazione dei periodi;
- Preventivo dei costi e delle ore necessarie;
- Consuntivo;
- Attualizzazione dei rischi.

1.2 Scopo del prodotto

Dal proponente Zucchetti S.p.A. viene evidenziato, nel capitolato da loro proposto, una criticità negli attuali sistemi di sicurezza sulla rilevazione dei bot_G rispetto agli esseri umani. Oggi giorno il meccanismo più utilizzato per risolvere questo problema è il test CAPTCHA_G.

Un bot_G non è altro che una procedura automatizzata che, in questo caso, ha fini malevoli, come per esempio:

- Registrazione presso siti web;
- Creazione di spam_G;
- Violare sistemi di sicurezza.

I bot_G, grazie alle nuove tecnologie sviluppate con sistemi che utilizzano principalmente l'intelligenza artificiale, riescono a svolgere compiti che fino a poco tempo fa venivano considerati impossibili da svolgere per una macchina.

Ciò evidenzia che i CAPTCHA_G attuali risultano sempre più obsoleti, non andando a individuare correttamente tutti i bot_G, se non quasi nessuno.

Un'altra criticità individuata dal proponente è il sistema di classificazione delle immagini che sta effettuando Google grazie al proprio reCAPTCHA_G, che attualmente è il sistema più diffuso.

Questa criticità nasce dal beneficio che questa big tech_G ottiene dall'interazione degli utenti nel risolvere le task_G proposte, che portano alla creazione di enormi dataset_G di immagini classificate che possono essere utilizzate per l'apprendimento dei propri sistemi di machine learning o vendibili a terzi.

Il capitolato C1 richiede di sviluppare una applicazione web costituita da una pagina di login provvista di questo sistema di rilevazione in grado di distinguere un utente umano da un bot_G.

L'utente quindi, dopo aver compilato il form in cui inserirà il nome utente e la password, dovrà svolgere una task_G che sarà il cosiddetto test CAPTCHA_G.

1.3 Glossario

Per evitare ambiguità relative al linguaggio utilizzato nei documenti prodotti, viene fornito il **Glossario v 2.0.0**. In questo documento sono contenuti tutti i termini tecnici, i quali avranno una definizione specifica per comprenderne al meglio il loro significato.

Tutti i termini inclusi nel Glossario, vengono segnalati all'interno del documento Piano di progetto con una G a pedice.

1.4 Riferimenti

1.4.1 Riferimenti normativi

- *Norme di Progetto v1.0.0*;
- Capitolato d'appalto C1 *CAPTCHA: Umano o Sovrumano?*
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2022/Progetto/C1.pdf>;
- Slide PD2 del corso di Ingegneria del Software - Regolamento del Progetto Didattico:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2022/Dispense/PD02.pdf>.

1.4.2 Riferimenti informativi

- *Analisi dei Requisiti v1.0.0*;
- Slide T04 del corso di Ingegneria del Software - Gestione di progetto:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2022/Dispense/T04.pdf>;
- Slide T02 del corso di Ingegneria del Software - Processi di ciclo di vita del software:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2022/Dispense/T02.pdf>.

2 Analisi dei rischi

Grazie ad un attenta analisi dei rischi il gruppo si pone l'obiettivo di prevedere e mitigare rischi e problematiche che possono nascere nel corso delle varie attività del progetto, cercando le possibili strategie per minimizzarli. La gestione dei rischi avviene tramite le 4 attività seguenti:

- **Identificazione** dei possibili eventi che possono causare problemi durante l'avanzamento delle attività;
- **Analisi** di tali eventi tramite una stima delle probabilità di occorrenza e delle possibili conseguenze;
- **Pianificazione** della metodologia per impedire il verificarsi dei rischi individuati e dei comportamenti da adottare nel caso in cui si dovessero presentare;
- **Monitoraggio** costante durante le attività del progetto, in modo da procedere con l'attuazione delle procedure di mitigazione quando necessario e raffinare le strategie adottate in base ai risultati sperimentati.

I rischi sono stati suddivisi in tre categorie:

- Rischi personali;
- Rischi tecnologici;
- Rischi organizzativi.

2.1 Rischi personali

RP1 - Difficoltà nella comunicazione interna	
Descrizione:	La comunicazione scritta tra i membri del gruppo non è sempre efficace e può essere causa di incomprensioni e difficoltà nella collaborazione
Identificazione:	Ogni membro del gruppo ha impegni fissi e che possono ostacolarne la partecipazione alle riunioni stabilite, dove tali incomprensioni vengono chiarite
Precauzioni:	Ogni membro del gruppo che deve avviare una discussione con una o più persone proporrà diverse date per concordare un meeting, tenendo conto delle disponibilità dei partecipanti necessari
Pericolosità:	Alta
Stima di manifestazione:	Media
Conseguenze:	Possibili ritardi nell'avanzamento del progetto
Piano di contingenza:	In caso di impossibilità di organizzare agevolmente un meeting, la discussione dovrà avvenire necessariamente in maniera asincrona tramite messaggi scritti, e in tal caso ognuno si impegnerà di esprimere i concetti in maniera semplice e priva di ambiguità. Vengono messi a disposizione diversi strumenti per la comunicazione, tra cui l'app di messaggistica WhatsApp, la piattaforma Discord e la comunicazione tramite email. È richiesto a ciascun membro del gruppo di controllare periodicamente questi strumenti

Tabella 2.1: RP1 - Difficoltà nella comunicazione interna

RP2 - Difficoltà nella comunicazione esterna	
Descrizione:	La comunicazione scritta tra il gruppo e il proponente può essere causa di incomprensioni
Identificazione:	Può essere impossibile organizzare un meeting in breve tempo tra gruppo e proponente
Precauzioni:	Quando il gruppo dovrà avviare una discussione con il proponente proporrà con anticipo diverse date per concordare un meeting, tenendo conto sia delle disponibilità interne che delle disponibilità del proponente
Pericolosità:	Media
Stima di manifestazione:	Media
Conseguenze:	Possibili ritardi nell'avanzamento del progetto
Piano di contingenza:	In caso di impossibilità di organizzare agevolmente un meeting tra gruppo e proponente, la discussione dovrà avvenire necessariamente in maniera asincrona tramite email. In tal caso il gruppo si impegnerà ad esprimere i concetti in maniera semplice e priva di ambiguità, avendo anche cura di aggiornare il proponente sullo stato di avanzamento del progetto

Tabella 2.2: RP2 - Difficoltà nella comunicazione esterna

RP3 - Conflitti interni per lo sviluppo del progetto	
Descrizione:	Data la libertà di scelta per gli strumenti e le tecnologie da utilizzare durante il progetto è possibile che i diversi punti di vista di alcuni membri del team si scontrino
Identificazione:	Il gruppo si trova in difficoltà nel prendere una decisione riguardante il progetto
Precauzioni:	Tutte le decisioni che regolano lo svolgimento delle attività, e quindi impattano tutti i membri del gruppo, non possono essere prese senza l'approvazione comune
Pericolosità:	Alta

Stima di manifestazione:	Alta
Conseguenze:	Il capitolato viene svolto in un clima avverso
Piano di contingenza:	Chi dovesse non essere d'accordo con una certa decisione presa dal gruppo può richiederne la rivalutazione, fornendo anche una documentazione di supporto alle sue idee. Il gruppo, tutto riunito, ascolterà le proposte alternative e deciderà come procedere

Tabella 2.3: RP3 - Conflitti interni per lo sviluppo del progetto

2.2 Rischi tecnologici

RT1 - Inesperienza in ambito tecnologico	
Descrizione:	Nessun membro del team ha un'elevata esperienza con le tecnologie scelte per lo sviluppo del progetto
Identificazione:	Chi è in difficoltà comunica al resto del team i problemi riscontrati
Precauzioni:	Studio approfondito delle tecnologie da utilizzare tramite manuali e tutorial online
Pericolosità:	Alta
Stima di manifestazione:	Media
Conseguenze:	Ritardi o inadempienze nello svolgere i lavori assegnati
Piano di contingenza:	Chi ha riscontrato un problema durante lo svolgimento di un'attività dovrà consultare la documentazione ufficiale e/o i tutorial online. In caso di necessità potrà richiedere ai membri del gruppo con più esperienza di ragionare insieme ai problemi riscontrati per trovare una soluzione

Tabella 2.4: RT1 - Inesperienza in ambito tecnologico

RT2 - Implementazione in diversi browser	
Descrizione:	Per visualizzare una pagina web è possibile utilizzare diversi browser, ognuno con le proprie caratteristiche
Identificazione:	Il prodotto finale presenta delle anomalie in specifiche versioni di un browser
Precauzioni:	Scelta di un sottoinsieme di browser e relative versioni per i quali garantire la compatibilità del prodotto
Pericolosità:	Media
Stima di manifestazione:	Media
Conseguenze:	Presenza di bug nel prodotto finale
Piano di contingenza:	Nel caso in cui le precauzioni non dovessero essere sufficienti sarà necessario organizzare delle attività di correzione dei bug individuati

Tabella 2.5: RT2 - Implementazione in diversi browser

RT3 - Problemi hardware	
Descrizione:	Ciascun membro del gruppo lavora su un computer in remoto il quale può essere soggetto a guasti e mancanza di connessione internet
Identificazione:	Chi si trova in difficoltà comunica al resto del team il problema riscontrato
Precauzioni:	Tutti i file riguardanti il progetto devono dovranno essere caricati su GitHub _G in modo da evitare la perdita di dati
Pericolosità:	Media
Stima di manifestazione:	Bassa
Conseguenze:	Ritardi nell'avanzamento del singolo individuo nel progetto
Piano di contingenza:	Utilizzare un altro dispositivo disponibile oppure rivolgersi all'ateneo per richiedere l'utilizzo di un computer in un laboratorio

Tabella 2.6: RT3 - Problemi hardware

RT4 - Problemi software	
Descrizione:	Per svolgere qualsiasi attività inerente al progetto il team utilizza software di terze parti, che possono contenere bug ed essere soggetti a momenti di inutilizzabilità
Identificazione:	Chi identifica problemi negli strumenti utilizzati comunica quanto riscontrato al resto del gruppo
Precauzioni:	I software di terze parti da utilizzare nel progetto vengono scelti in base alla loro affidabilità. Tutti i file riguardanti il progetto dovranno essere caricati su GitHub _G in modo da evitare la perdita di dati
Pericolosità:	Media
Stima di manifestazione:	Bassa
Conseguenze:	Perdite di dati e indisponibilità nello svolgere le attività previste
Piano di contingenza:	In caso di problematiche gravi e durature, il responsabile del gruppo durante lo sprint _G in questione dovrà ricercare un software alternativo a quello non più utilizzabile

Tabella 2.7: RT4 - Problemi software

2.3 Rischi organizzativi

RO1 - Calcolo delle tempistiche e dei costi	
Descrizione:	A causa dell'inesperienza di ciascun membro del gruppo nello svolgere progetti a livello professionale, è difficile stabilire le milestone _G concrete e raggiungibili nei tempi prefissati
Identificazione:	Le attività non vengono portate a termine nel tempo previsto
Precauzioni:	I compiti da portare a termine per ciascuno sprint _G vengono pensati per essere svolti in un tempo breve, in modo da poter stabilire le tempistiche con una buona precisione
Pericolosità:	Alta
Stima di manifestazione:	Media
Conseguenze:	Nel caso di sottostima del tempo necessarie da impiegare per un'attività non verrebbe rispettata la scadenza imposta, portando ritardi alla conclusione del progetto e necessità di ulteriori ore a quelle preventivate; una sovrastima invece può portare a notevoli discrepanze tra preventivo e consuntivo
Piano di contingenza:	In caso di sottostima del tempo necessario il responsabile avrà il compito di riassegnare le risorse nella maniera più efficace possibile in modo da ridurre al minimo i ritardi. In caso di sovrastima il gruppo potrà dedicarsi allo sviluppo dei vari requisiti _G opzionali proposti nel capitolato

Tabella 2.8: RO1 - Calcolo delle tempistiche e dei costi

RO2 - Modifiche in corso d'opera	
Descrizione:	Durante lo sviluppo del progetto potrebbero nascere delle necessità da parte del gruppo o del proponente di cambiare dei requisiti _G
Identificazione:	I requisiti _G stabiliti diventano obsoleti oppure insufficienti
Precauzioni:	Il gruppo, durante i primi meeting con il proponente, si pone l'obiettivo di definire in maniera più dettagliata possibile i bisogni che deve soddisfare il prodotto finale
Pericolosità:	Alta
Stima di manifestazione:	Bassa
Conseguenze:	Non è garantito che sia possibile rispettare le milestone _G prefissate
Piano di contingenza:	Il gruppo dovrà ripianificare i compiti nella maniera più efficace possibile in modo da ridurre al minimo i ritardi

Tabella 2.9: RO2 - Modifiche in corso d'opera

3 Modello di sviluppo

Il gruppo ha scelto di utilizzare il modello **agile_G** con framework **Scrum_G**.

3.1 Modello agile_G

Il modello agile_G con framework Scrum_G prevede di dividere il progetto in blocchi rapidi di lavoro (Sprint_G), alla fine di ciascuno dei quali viene realizzato un incremento nello sviluppo del prodotto. Esso indica come definire i dettagli del lavoro da fare nell'immediato futuro e prevede vari meeting con caratteristiche precise per creare occasioni di ispezione e controllo del lavoro svolto.

I cicli di Scrum_G, detti anche sprint_G, avranno durata che variano da una a quattro settimane. All'inizio di ogni ciclo vi sarà una riunione nella quale si discuterà:

- Resoconto e status dei lavori del ciclo precedente;
- Riepilogare i problemi riscontrati durante il lavoro;
- Definire chiaramente la milestone_G dello sprint_G;
- Pianificazione e assegnazione delle attività (task_G) da svolgere nel nuovo ciclo e le date delle riunioni intermedie usando Product Backlog Refinement_G.

Le riunioni intermedie si terranno ogni settimana e hanno funzione di:

- Comunicare ai membri del gruppo lo stato di avanzamento delle attività dello sprint_G;
- Assegnazione delle attività di revisione per le task_G completate.

Verranno inoltre mantenuti costantemente monitorati gli avanzamenti delle attività attraverso JIRA_G e discussioni giornaliere svolte utilizzando gli strumenti di comunicazione scelti dal gruppo. Ogni Sprint_G inizierà il lunedì della settimana.

Si è deciso di dividere il progetto in vari periodi, divisi in sprint_G per gestire meglio i vari processi che comporranno gli vari stadi del progetto. Ogni sprint_G avrà uno scopo preciso e sarà considerato un punto importante da raggiungere per il corretto andamento del progetto.

Il gruppo inizialmente aveva optato per utilizzare sprint_G di durata settimanale per mantenere un controllo stretto sull'andamento del progetto. Ci si è accorti però che spesso uno sprint_G non era fine a se stesso e alcune attività si andavano a prolungare anche nello sprint_G successivo. Il gruppo ha quindi deciso di allungare la durata degli sprint_G definendone chiaramente per ognuno l'obiettivo, che sarà anche una milestone_G per il progetto. In questo modo gli sprint_G indicano molto più chiaramente l'andamento del progetto. È stato comunque mantenuto l'incontro settimanale necessario per monitorare l'andamento delle task_G da svolgere.

3.2 Sprint_G individuati

Di seguito viene riportata una tabella contenenti gli sprint_G svolti e da svolgere, definiti secondo gli obiettivi che il gruppo ha individuato per uno sviluppo ottimale del progetto.

Numero	Obiettivo
I	Analisi preliminare e creazione di una base del way of working _G
II	Definizione dei requisiti _G e dei casi d'uso _G necessari e impostazione della pianificazione dei vari periodi che costituiranno il progetto
III	Verifica _G dei documenti e miglioramento del way of working _G
IV	Scelta degli strumenti e tecnologie da utilizzare per lo sviluppo del PoC _G
V	Sviluppo del PoC _G e miglioramento dei documenti
VI	Verifica _G e approvazione dei documenti necessari alla revisione <i>RTB</i> e collaudo del Poc _G
VII	Conclusione della progettazione architettuale ad alto livello
VIII	Conclusione della progettazione di dettaglio e definiti i test di unità
IX	Codifica e verifica _G dei requisiti _G obbligatori
X	Codifica e verifica _G dei requisiti _G opzionali
XI	Validazione _G e collaudo del MVP _G e dei documenti necessari alla revisione <i>PB</i>

4 Pianificazione

In questa sezione verrà riportata come l'attività di pianificazione del progetto è stata gestita dal gruppo.

Si è deciso di suddividere questa attività in vari periodi:

- **Analisi;**
- **Sviluppo del Proof of Concept;**
- **Progettazione architettuale;**
- **Progettazione di dettaglio e Codifica;**
- **Validazione_G e Collaudo.**

4.1 Analisi

4.1.1 Scopo

Questo periodo ha lo scopo di analizzare in dettaglio il capitolato scelto dal gruppo in modo da definire i requisiti_G funzionali, tempi e costi del progetto e gli obiettivi di qualità. Vengono anche definite in questo periodo le varie norme che il gruppo dovrà seguire per lavorare in modo efficace ed efficiente.

4.1.2 Periodo

Il periodo di analisi inizierà con l'aggiudicazione del capitolato il 07/11/2022 e si svolgerà fino al completamento dei vari documenti necessari alla revisione RTB. Il gruppo ha pianificato la fine di questo periodo per il 24/02/2023. Questo periodo sarà a sua volta suddiviso in vari sprint_G per ripartire in modo organizzato le attività che lo compongono.

4.1.3 Ruoli attivi

Durante il periodo di analisi saranno necessari i seguenti ruoli:

- Responsabile;
- Amministratore;
- Analista;
- Verificatore.

4.1.4 Sprint_G I

4.1.4.1 Scopo

Lo scopo del primo sprint_G è quello di compiere una prima analisi del capitolato e impostare le prime norme e strumenti necessari che faranno da base al way of working del gruppo. Vengono inoltre redatti i primi verbali in modo da tenere traccia delle decisioni prese negli incontri interni e con il proponente.

4.1.4.2 Durata

Questo sprint_G si svolgerà nelle prime settimane di progetto. Inizierà il 07/11/2022 e terminerà il 27/11/2022.

4.1.4.3 Precondizioni

- È stato formato il gruppo Catch Em All;
- È stato assegnato il capitolato d'appalto C1: *CAPTCHA: umano o sovrumano?*.

4.1.4.4 Postcondizioni

- Compiuta analisi preliminare del capitolato, seguita da uno studio di fattibilità sulle idee proposte dal gruppo;
- Scelti strumenti per la gestione dei compiti e ruoli dei vari membri;
- Scelta strumenti per la stesura dei documenti;
- Scrittura bozza dei documenti necessari alla revisione RTB;
- Fissata una base per il way of working del gruppo.

4.1.4.5 Attività

- **Analisi preliminare fattibilità del capitolato:** Vengono discusse le varie proposte del gruppo per lo sviluppo del progetto, analizzandone pro e contro;
- **Ricerca degli strumenti:** Individuazione degli strumenti organizzativi e di supporto che saranno utilizzati durante il progetto per la suddivisione dei compiti e scrittura dei documenti;
- **Normazione:** Definizione delle norme alla base del way of working del gruppo, le quali sono illustrate nel documento *Norme_di_progetto v 1.0.0*;
- **Analisi dei requisiti_G:** Attività finalizzata alla comprensione dei bisogni espressi nel capitolato d'appalto e ricavati dallo studio del dominio_G d'uso;
- **Analisi dei rischi:** Compiere una prima analisi dei rischi che il gruppo potrà incontrare nello sviluppo del progetto e fornire delle contromisure per evitare o ammortizzare i danni che questi possono causare.

4.1.5 Sprint_G II

4.1.5.1 Scopo

Lo scopo del secondo sprint_G è quello di continuare l'analisi dei requisiti_G e dei casi d'uso_G del progetto, decidendo anche quali siano gli obiettivi di qualità che il prodotto dovrà soddisfare. Vengono inoltre svolte attività di pianificazione per poter gestire lo sviluppo del progetto nel modo migliore possibile. In questo sprint_G il way of working del gruppo verrà migliorato in base ai riscontri ottenuti nel corso dello sprint_G precedente, in modo da avere un continuo miglioramento di efficienza ed efficacia nel completamento dei vari compiti assegnati ai singoli membri.

4.1.5.2 Durata

Questo sprint_G seguirà le fasi iniziali del progetto. Inizierà il 28/11/2022 e terminerà il 25/12/2022.

4.1.5.3 Precondizioni

- È stata svolta un'analisi preliminare del capitolato;
- È stata impostata una base solida per il way of working del gruppo.

4.1.5.4 Postcondizioni

- Definiti requisiti_G e casi d'uso_G necessari per il progetto, accompagnati dai vari obiettivi di qualità che dovranno essere rispettati;
- Pianificazione periodi e attività per l'intera durata del progetto;
- Fissate le varie norme che comporranno il way of working del gruppo.

4.1.5.5 Attività

- **Normazione:** Definizione delle varie norme per i processi organizzativi e di supporto;
- **Obiettivi e metriche di qualità:** Individuazione degli obiettivi e metriche necessarie a garantire la qualità dei processi e dei prodotti per l'intera durata del progetto;
- **Analisi dei requisiti_G e casi d'uso_G:** Ricerca di tutti i requisiti_G e casi d'uso_G necessari per lo sviluppo del progetto;
- **Pianificazione periodi e attività:** Strutturare la pianificazione dei vari periodi del progetto fissando attività e obiettivi da raggiungere.

4.1.6 Sprint_G III

4.1.6.1 Scopo

Lo scopo del terzo sprint_G è quello di compiere una prima verifica_G completa delle attività svolte, e di conseguenza verificare che i vari documenti prodotti rispettino le norme definite e che i loro contenuti siano adeguati. In questo sprint_G viene inoltre svolta un'analisi sul way of working del gruppo, su come sia possibile migliorarlo e di come siano stati affrontati i vari imprevisti incontrati.

4.1.6.2 Durata

Questo sprint_G si svolgerà dopo la conclusione dell'analisi completa dei requisiti_G e casi d'uso_G del progetto e di una buona pianificazione di esso. Inizierà il 26/12/2022 e terminerà il 09/01/2023.

4.1.6.3 Precondizioni

- È stata completata l'analisi dei requisiti_G e casi d'uso_G del progetto;
- I vari periodi e attività del progetto sono state definite.

4.1.6.4 Postcondizioni

- Verifica_G della struttura e contenuti dei documenti prodotti;
- Compiuta analisi per il miglioramento del way of working sulle attività svolte.

4.1.6.5 Attività

- **Normazione:** Aggiornamento delle norme in base ai riscontri e analisi svolte su attività completate;
- **Verifica_G:** Controllo qualità della struttura e contenuti dei documenti prodotti.

4.1.7 Sprint_G V

4.1.7.1 Scopo

Questo sprint_G è condiviso al periodo di *Produzione del Proof of Concept*. Lo scopo del quinto sprint_G per il periodo di *Analisi* è quello di aggiornare i requisiti_G e casi d'uso_G del progetto a seguito dei riscontri ottenuti nelle attività di sviluppo del PoC_G.

4.1.7.2 Durata

Questo sprint_G si svolgerà parallelamente alle attività di sviluppo del PoC_G. Inizierà il 30/01/2023 e terminerà il 12/02/2023.

4.1.7.3 Precondizioni

- È stata completata un'analisi delle tecnologie e della struttura del PoC_G;
- È stata impostata una base solida per lo sviluppo PoC_G.

4.1.7.4 Postcondizioni

- Definiti in modo completo requisiti_G e casi d'uso_G del progetto;
- Definiti in modo chiaro obiettivi di qualità e test del sistema.

4.1.7.5 Attività

- **Aggiornamento requisiti_G e casi d'uso_G:** Aggiornamento dei requisiti_G e casi d'uso_G in base ai riscontri ottenuti dallo sviluppo del PoC_G;
- **Miglioramento obiettivi di qualità:** Revisione e miglioramento degli obiettivi e metriche di qualità definite;
- **Test di sistema:** Definizione dei test di sistema che dovranno essere svolti sul prodotto finale.

4.1.8 Sprint_G VI

4.1.8.1 Scopo

Lo scopo del sesto sprint_G è quello di rilasciare i documenti necessari alla revisione RTB e verificare il Proof of Concept sviluppato. Il rilascio dovrà essere a carico del *Re*.

4.1.8.2 Durata

Questo sprint_G si svolgerà a seguito del completamento del PoC_G e dei vari documenti necessari alla revisione RTB. Inizierà il 13/02/2023 e terminerà prima della revisione, pianificata per il 24/02/2023.

4.1.8.3 Precondizioni

- È stato completato lo sviluppo del PoC_G;
- Sono stati completati tutti i documenti per la revisione RTB.

4.1.8.4 Postcondizioni

- PoC_G e documenti sono stati rilasciati in versione 1.0.0;
- Completata la presentazione per la revisione RTB.

4.1.8.5 Attività

- **Rilascio documenti:** Vengono verificati e rilasciati tutti i documenti per l'RTB. Il *Re* si occuperà del loro rilascio;
- **Verifica_G e collaudo del PoC_G:** Il PoC_G sviluppato dovrà essere testato e collaudato per accertarsi che sia coerente con le aspettative e che gli obiettivi prefissati siano stati raggiunti;
- **Preparazione presentazione RTB:** Viene preparata la presentazione per la revisione RTB;
- **Lettera di candidatura:** Viene scritta la lettera che dichiara l'impegno del gruppo a candidarsi alla revisione RTB.

4.1.9 Diagramma di Gantt_G - Analisi

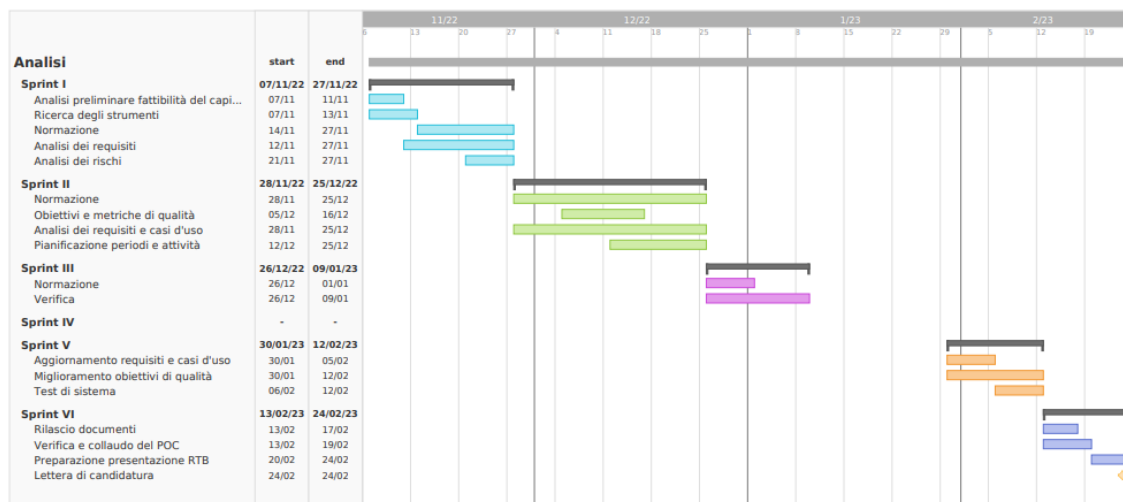


Figura 4.1: Analisi

4.2 Produzione del Proof of Concept

4.2.1 Scopo

Lo scopo di questo periodo è quello di analizzare e scegliere la base tecnologica per il prodotto finale e quante di queste tecnologie dovranno essere implementate nel *PoC_G*. In seguito a queste scelte si

svolgerà l'attività di codifica del PoC_G .

La fase di produzione del Proof of Concept terminerà con la candidatura alla prima revisione (RTB).

4.2.2 Periodo

Il periodo di produzione del Proof of Concept inizierà dopo che il gruppo avrà svolto una solida analisi dei requisiti $_G$. L'inizio è pianificato per il 10/01/2023 e terminerà con la fine dello sviluppo e verifica $_G$ del PoC_G , pianificata per il 12/02/2023. Questo periodo sarà a sua volta suddiviso in 2 sprint $_G$ per ripartire in modo organizzato le attività che lo compongono.

4.2.3 Ruoli attivi

Durante la fase di produzione del Proof of Concept saranno necessari i seguenti ruoli:

- Responsabile;
- Amministratore;
- Analista;
- Progettista;
- Programmatore;
- Verificatore.

4.2.4 Sprint $_G$ IV

4.2.4.1 Scopo

Lo scopo di questo sprint $_G$ è quello di iniziare la realizzazione del Proof of Concept, scegliendo le tecnologie da utilizzare e seguito da uno studio approfondito su di esse.

4.2.4.2 Durata

Questo sprint $_G$ avrà durata di tre settimane. Inizierà il 10/01/2023 e terminerà il 29/01/2023.

4.2.4.3 Precondizioni

I seguenti documenti sono stati redatti:

- Norme di progetto;
- Analisi dei requisiti;
- Glossario;
- Piano di progetto;
- Piano di qualifica.

4.2.4.4 Postcondizioni

- Determinate le tecnologie da utilizzare;
- I membri del gruppo hanno acquisito conoscenze sull'uso delle tecnologie scelte;
- Compiute scelte di progettazione che saranno da base per la codifica del PoC_G .

4.2.4.5 Attività

- **Individuazione requisiti $_G$ per il PoC_G :** Attività di analisi finalizzata all'individuazione dei requisiti $_G$ che il PoC_G andrà a soddisfare;
- **Progettazione Technology Baseline $_G$:** Individuazione dell'architettura e delle tecnologie che saranno la base per l'implementazione del prodotto;
- **Approfondimento sulle tecnologie scelte:** I membri del gruppo si dedicano allo studio individuale delle tecnologie selezionate; al termine di questa attività tutti avranno acquisito le competenze necessarie per poter lavorare a rotazione sulla produzione del PoC_G .

4.2.5 Sprint $_G$ V

4.2.5.1 Scopo

Questo sprint $_G$ è condiviso al periodo di *Analisi* per cui si svolgerà parallelamente alle attività di analisi. Lo scopo di questo sprint $_G$ è la realizzazione effettiva del PoC_G utilizzando le tecnologie scelte nello sprint $_G$ IV.

4.2.5.2 Durata

Questo sprint $_G$ avrà durata di due settimane. Inizierà il 30/01/2023 e terminerà il 12/02/2023.

4.2.5.3 Precondizioni

- Sono state determinate tecnologie da utilizzare per la realizzazione del PoC_G ;
- È stato fatto uno studio approfondito sulle tecnologie scelte.

4.2.5.4 Postcondizioni

- E' stato sviluppato il PoC_G ;
- Il PoC_G è pronto per la verifica $_G$.

4.2.5.5 Attività

- Sviluppo della Technology Baseline_G: Attività di codifica del *PoC_G*.

4.2.6 Diagramma di Gantt_G - Produzione del Proof of Concept

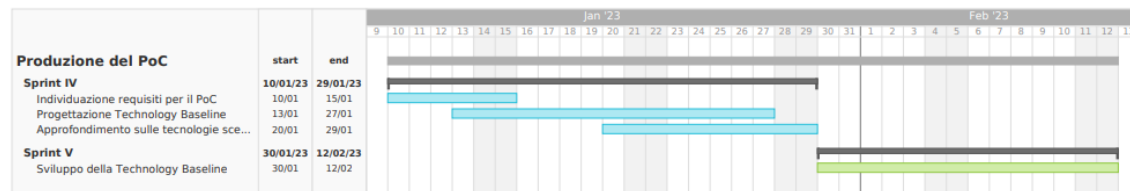


Figura 4.2: Produzione del Proof of Concept

4.3 Progettazione architetturale

4.3.1 Scopo

Lo scopo di questo periodo è il raffinamento della progettazione architetturale ad alto livello avviata nel periodo di produzione del proof of concept, ovvero “come” saranno soddisfatti i requisiti_G precedentemente individuati. Le scelte che il gruppo effettua in questa fase riguarderanno la struttura complessiva del sistema e ne influenzeranno varie caratteristiche qualitative come per esempio l'efficienza, l'estensibilità e la manutenibilità.

4.3.2 Periodo

Il periodo di progettazione architetturale si svolgerà subito dopo la revisione *RTB*. Il periodo va dal 27/02/2023 fino al 26/03/2023.

Questo periodo sarà svolto in un unico sprint_G.

4.3.3 Ruoli attivi

Durante la fase di progettazione architetturale saranno necessari i seguenti ruoli:

- Responsabile;
- Amministratore;
- Analista;
- Progettista;
- Verificatore.

4.3.4 Sprint_G VII

4.3.4.1 Scopo

Lo scopo di questo sprint_G è quello di concludere la progettazione architettuale del prodotto.

4.3.4.2 Durata

Questo sprint_G avrà durata di tre settimane. Inizierà il 27/02/2023 e terminerà il 26/03/2023.

4.3.4.3 Precondizioni

- È stato prodotto il PoC_G ;
- Superamento della prima revisione (RTB).

4.3.4.4 Postcondizioni

- Conclusione della progettazione architettuale ad alto livello.

4.3.4.5 Attività

- **Incremento e verifica_G dei documenti:** A seconda delle necessità, il gruppo si occupa di aggiornare la documentazione prodotta in precedenza;
- **Progettazione architettuale:** Raffinamento della progettazione architettuale ad alto livello;

Approfondimento sulle tecnologie scelte: I membri del gruppo si dedicano allo studio individuale delle tecnologie selezionate; al termine di questa attività tutti avranno acquisito le competenze necessarie per poter lavorare a rotazione sulla futura realizzazione del prodotto.

4.3.5 Diagramma di Gantt_G - Progettazione architettuale

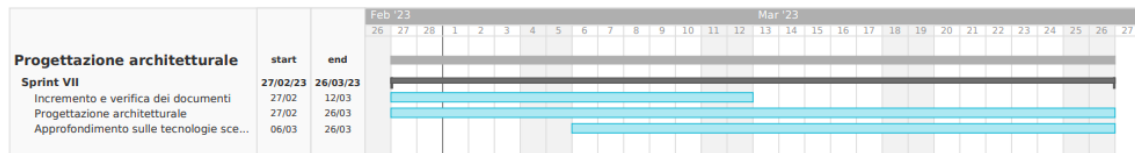


Figura 4.3: Progettazione architettuale

4.4 Progettazione di dettaglio e codifica

4.4.1 Scopo

Questo periodo ha lo scopo di avviare le attività riguardanti la progettazione di dettaglio del sistema e la codifica del prodotto. In particolare, la codifica si svolgerà in base alle norme di codifica stabilite nel documento *Norme di Progetto* e avrà tra gli obiettivi anche l'assicurarsi di scrivere codice facilmente verificabile in modo da facilitare le attività di validazione_G e collaudo. Questo in quanto l'efficacia dei metodi di verifica_G è strettamente legata alla qualità di strutturazione del codice. In questo modo non sarà necessario dipendere solo dalla verifica_G retrospettiva, il cui costo cresce con l'avanzare della fase di codifica.

4.4.2 Periodo

La fase di progettazione di dettaglio e codifica inizierà quando il gruppo avrà completato la progettazione architettonica del prodotto. L'inizio è pianificato per il 27/03/2023 e durerà fino al 04/06/2023.

4.4.3 Ruoli attivi

Durante la fase di progettazione di dettaglio e codifica saranno necessari i seguenti ruoli:

- Responsabile;
- Amministratore;
- Progettista;
- Programmatore;
- Verificatore.

4.4.4 Sprint_G VIII

4.4.4.1 Scopo

Lo scopo dell'ottavo sprint_G è quello di concludere la progettazione di dettaglio del prodotto e iniziare la stesura dell'*Allegato tecnico*. Questo sprint_G ha lo scopo di porre tutte le basi necessarie per l'inizio delle attività di codifica.

4.4.4.2 Durata

Questo sprint_G inizierà con la conclusione delle attività di progettazione architettonica. Inizierà il 27/03/2023 e terminerà il 16/04/2023.

4.4.4.3 Precondizioni

- Il gruppo ha concluso la progettazione architettonica del prodotto.

4.4.4.4 Postcondizioni

- Conclusa la progettazione di dettaglio del prodotto;
- Definite tutte le norme da seguire durante le attività di codifica;
- Definiti i test di unità del prodotto.

4.4.4.5 Attività

- **Product Baseline_G**: Attività nella quale vengono studiati i vari design pattern_G da utilizzare e implementati nei vari diagrammi delle classi e di sequenza del prodotto;

Definizione delle unità software_G che comporranno il prodotto: Il prodotto viene suddiviso in unità, ciascuna delle quali potrà essere realizzata da un singolo programmatore;

- **Normazione:** Vengono definite in modo chiaro e dettagliato tutte le norme necessarie alla codifica del prodotto;
- **Stesura dell'Allegato tecnico:** Viene scritto il documento che descrive le caratteristiche architetture del prodotto in base alle scelte fatte dal gruppo;
- **Obiettivi di qualità:** Vengono aggiornati se necessario gli obiettivi e metriche di qualità del prodotto definite;
- **Test di unità:** Vengono definiti i test di unità da svolgere sui singoli moduli del prodotto;
- **Pianificazione:** Vengono aggiornate le attività e i preventivi del progetto se necessario.

4.4.5 Sprint_G IX

4.4.5.1 Scopo

Lo scopo del nono sprint_G è quello di svolgere le attività di codifica e verifica_G per lo sviluppo delle componenti che coprono i requisiti_G obbligatori del prodotto, seguendo le decisioni prese durante il periodo di progettazione e le norme fissate.

4.4.5.2 Durata

Questo sprint_G si svolgerà a seguito della definizione della product baseline_G e con la conclusione della progettazione di dettaglio. Inizierà il 17/04/2023 e terminerà il 07/05/2023.

4.4.5.3 Precondizioni

- Il gruppo ha concluso la progettazione di dettaglio del prodotto.

4.4.5.4 Postcondizioni

- Conclusa la codifica delle componenti riguardanti i requisiti_G obbligatori del prodotto in modo coerente con quanto definito nel periodo di progettazione.

4.4.5.5 Attività

- **Codifica:** Utilizzando il PoC_G prodotto in precedenza e la product baseline_G definita durante la progettazione di dettaglio, viene prodotto il codice per lo sviluppo delle componenti riguardanti i requisiti_G obbligatori del prodotto. La codifica avverrà utilizzando un approccio incrementale, per cui ogni incremento sarà costituito dalla codifica di un determinato caso d'uso e produrrà valore aggiunto;

Verifica_G: Il codice prodotto viene continuamente verificato, tramite i test di integrazione e di unità definiti nel *Piano di qualifica*. Questa attività prepara il successo della fase di validazione_G.

4.4.6 Sprint_G X

4.4.6.1 Scopo

Lo scopo del decimo sprint_G è quello di codificare e verificare i requisiti_G opzionali. Nel corso di questo sprint_G deve anche essere prodotto il manuale utente.

4.4.6.2 Durata

Questo sprint_G si svolgerà a seguito della fase di codifica e verifica_G dei requisiti_G obbligatori. Inizierà il 08/05/2023 e terminerà il 04/06/2023.

4.4.6.3 Precondizioni

- Il gruppo ha concluso la codifica e verifica_G dei requisiti_G obbligatori.

4.4.6.4 Postcondizioni

- Conclusa la codifica del prodotto soddisfacendo tutti i requisiti_G obbligatori e opzionali in modo coerente con quanto definito nel periodo di progettazione;
- Prodotti manuali utente e di manutenzione.

4.4.6.5 Attività

- **Codifica** Partendo dall’artefatto prodotto al periodo precedente si codificano i requisiti_G opzionali in modo incrementale;
Verifica_G: Il codice prodotto viene continuamente verificato, tramite i test di integrazione e di unità definiti nel *Piano di qualifica*. Questa attività prepara il successo della fase di validazione_G;
- **Stesura del manuale per la manutenzione del prodotto**: Viene prodotto il manuale per la manutenzione e le estensioni future del prodotto;
- **Stesura del manuale utente**: Viene prodotto il manuale contenente le istruzioni di utilizzo del prodotto.

4.4.7 Diagramma di Gantt_G - Progettazione di dettaglio e Codifica

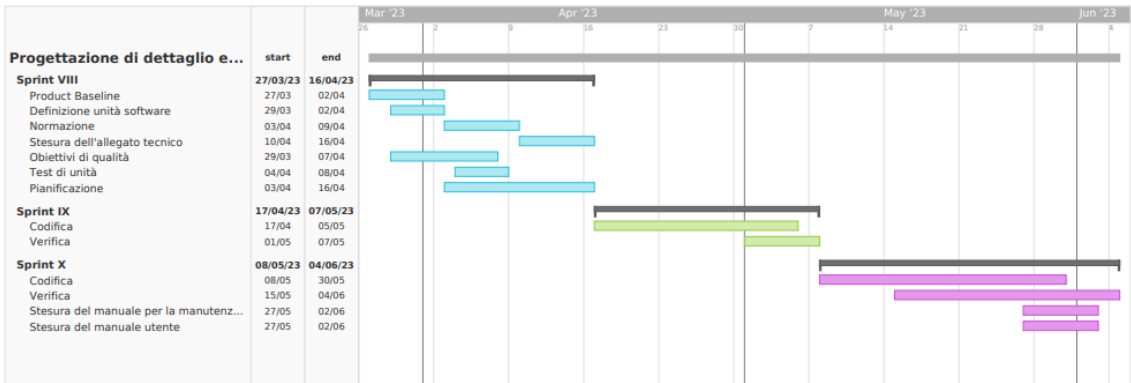


Figura 4.4: Progettazione di dettaglio e Codifica

4.5 Validazione_G e Collaudo

In questo periodo vengono effettuati i controlli per garantire che il prodotto finale soddisfi le attese degli stakeholder. Il progetto si concluderà con la validazione_G del prodotto, verificando che il sistema sia completo e funzionale rispetto ai requisiti_G stabiliti nei periodi precedenti.

4.5.1 Periodo

Il periodo di validazione_G e collaudo si svolgerà con la conclusione della codifica del prodotto. Inizierà il 07/06/2023 e terminerà il 25/06/2023.

4.5.2 Ruoli attivi

Durante la fase di validazione_G e Collaudo saranno necessari i seguenti ruoli:

- Responsabile;
- Amministratore;
- Programmatore;
- Verificatore.

4.5.3 Sprint_G XI

4.5.3.1 Scopo

Lo scopo dell'undicesimo sprint_G è quello di validare i documenti necessari alla revisione PB e collaudare il MVP_G sviluppato. A seguito della validazione_G il *Re* dovrà dare il consenso al rilascio dei prodotti.

4.5.3.2 Durata

Questo sprint_G si svolgerà a seguito del completamento delle attività di codifica e verifica_G e della produzione dei manuali utente e di manutenzione del prodotto. Il suo inizio è pianificato per il 07/06/2023 e terminerà prima della revisione PB, pianificata per il 25/06/2023.

4.5.3.3 Precondizioni

- È stato completato lo sviluppo del MVP_G;
- Sono stati prodotti i manuali utente e di manutenzione del prodotto.

4.5.3.4 Postcondizioni

- Il MVP_G è stato validato e collaudato;
- I documenti sono stati rilasciati nella loro versione finale;
- Completata la presentazione per la revisione PB.

4.5.3.5 Attività

- **Validazione_G documenti:** Vengono validati tutti i documenti per la revisione PB. Il *Re* si occuperà del loro rilascio;
- **Validazione_G e collaudo del MVP_G:** Il MVP_G sviluppato dovrà superare tutti i test di sistema definiti nel *Piano di qualifica*. Il gruppo dovrà anche accertarsi che esso sia coerente con le aspettative e che gli obiettivi di qualità fissati;
- **Preparazione presentazione PB:** Viene preparata la presentazione per la revisione PB;
- **Lettera di candidatura:** Viene scritta la lettera che dichiara l’impegno del gruppo a candidarsi alla revisione PB.

4.5.4 Diagramma di Gantt_G - validazione_G e Collaudo

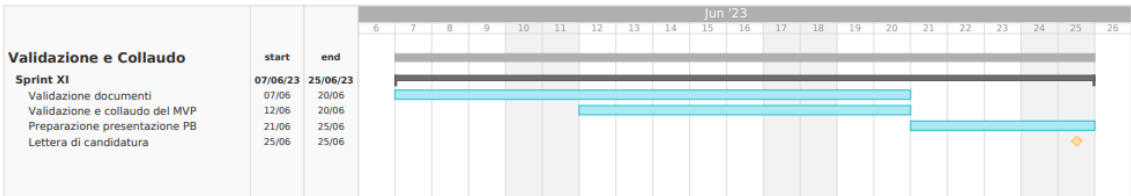


Figura 4.5: validazione_G e Collaudo

5 Preventivo

In questa sezione del documento viene riportata la distribuzione delle risorse del gruppo nei vari periodi di svolgimento del progetto.

Inoltre sono illustrate la pianificazione e distribuzione oraria dei ruoli per ogni membro del gruppo, i quali devono:

- Ricoprire tutti i ruoli durante tutta la durata del progetto;
- Avere circa le stesse ore produttive alla fine di ogni periodo del progetto.

Inoltre il verificatore di un determinato task_G non potrà essere colui che lo ha svolto.

Il riferimento alle sigle identificative dei ruoli si può trovare al paragrafo 3.1.5.5 del documento *Norme di progetto v1.0.0*.

5.1 Analisi

5.1.1 Sprint_G I

5.1.1.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria di ogni membro del gruppo per il primo sprint_G del progetto, il quale è svolto nel periodo di analisi:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	3	3	4	0	0	0	10
Gabriele Da Re	0	6	4	0	0	0	10
Luca Brugnera	0	6	4	0	0	0	10
Matteo Stocco	1	5	4	0	0	0	10
Ana Lazic	1	3	6	0	0	0	10
Zhen Wei Zheng	1	3	6	0	0	0	10
Ore totali ruolo	6	26	28	0	0	0	60

Tabella 5.1: Distribuzione oraria durante il primo sprint_G per ruolo e persona

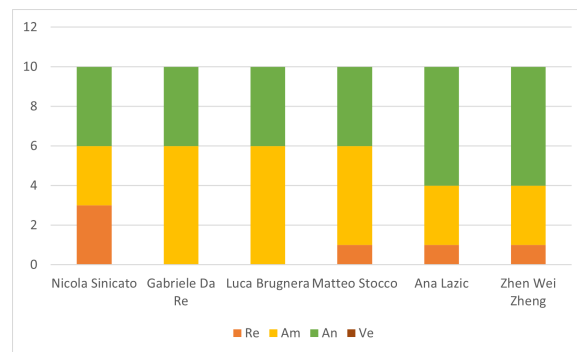
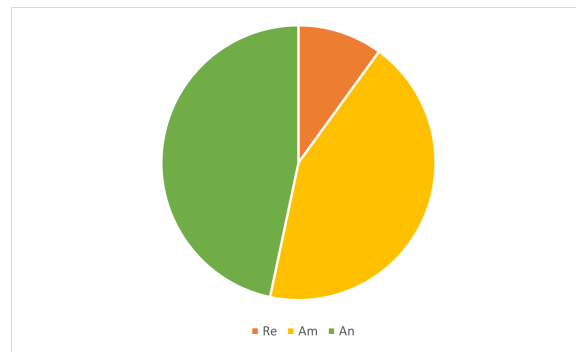


Figura 5.1: Istogramma con la ripartizione delle ore del primo sprint_G

Figura 5.2: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel primo sprint_G

5.1.1.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per il primo sprint_G, svolto nel periodo di analisi:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	6	180
Amministratore	20	26	520
Analista	25	28	700
Verificatore	15	0	0
Programmatore	15	0	0
Progettista	25	0	0
Totale	-	-	1400

Tabella 5.2: Prospetto del costo orario durante il primo sprint_G per ruolo

5.1.2 Sprint_G II

5.1.2.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria di ogni membro del gruppo per il secondo sprint_G del progetto, il quale è svolto nel periodo di analisi:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	2	1	8	4	0	0	15
Gabriele Da Re	1	4	7	3	0	0	15
Luca Brugnera	1	5	6	3	0	0	15
Matteo Stocco	2	2	7	4	0	0	15
Ana Lazic	0	2	7	6	0	0	15
Zhen Wei Zheng	0	2	6	7	0	0	15
Ore totali ruolo	6	16	41	27	0	0	90

Tabella 5.3: Distribuzione oraria durante il secondo sprint_G per ruolo e persona

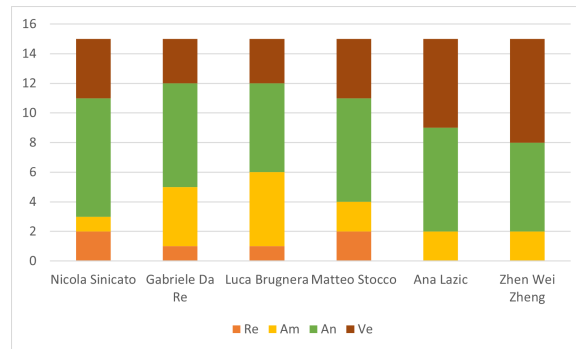


Figura 5.3: Istogramma con la ripartizione delle ore del secondo sprint_G

Figura 5.4: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel secondo sprint_G

5.1.2.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per il secondo sprint_G, svolto nel periodo di analisi:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	6	180
Amministratore	20	16	320
Analista	25	41	1025
Verificatore	15	27	405
Programmatore	15	0	0
Progettista	25	0	0
Totale	-	-	1930

Tabella 5.4: Prospetto del costo orario durante il secondo sprint_G per ruolo

5.1.3 Sprint_G III

5.1.3.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria di ogni membro del gruppo per il terzo sprint_G del progetto, il quale è svolto nel periodo di analisi:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	0	1	1	3	0	0	5
Gabriele Da Re	1	2	1	1	0	0	5
Luca Brugnera	0	2	1	2	0	0	5
Matteo Stocco	1	1	2	1	0	0	5
Ana Lazic	1	0	1	3	0	0	5
Zhen Wei Zheng	0	0	2	3	0	0	5
Ore totali ruolo	3	6	8	13	0	0	30

Tabella 5.5: Distribuzione oraria durante il terzo sprint_G per ruolo e persona

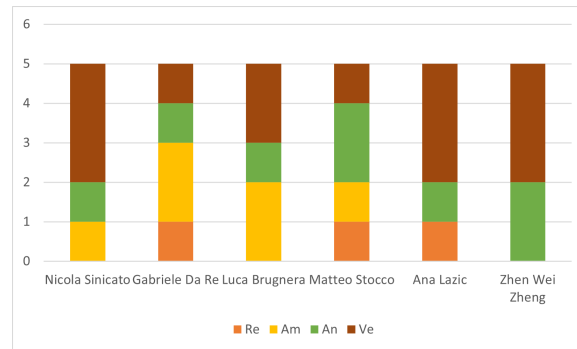
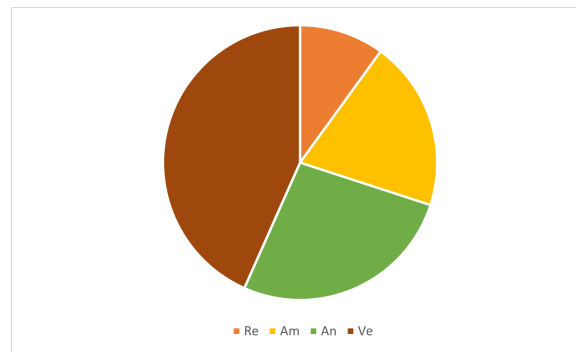


Figura 5.5: Istogramma con la ripartizione delle ore del terzo sprint_G

Figura 5.6: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel terzo sprint_G

5.1.3.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per il terzo sprint_G, svolto nel periodo di analisi:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	3	90
Amministratore	20	6	120
Analista	25	8	200
Verificatore	15	13	195
Programmatore	15	0	0
Progettista	25	0	0
Totale	-	-	605

Tabella 5.6: Prospetto del costo orario durante il terzo sprint_G per ruolo

5.1.4 Sprint_G V

5.1.4.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria di ogni membro del gruppo per il quinto sprint_G del progetto, il quale è svolto nel periodo di analisi in parallelo con il periodo di produzione del proof of concept:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	0	1	1	1	0	0	3
Gabriele Da Re	1	1	0	1	0	0	3
Luca Brugnera	0	0	2	1	0	0	3
Matteo Stocco	1	1	0	1	0	0	3
Ana Lazic	0	0	2	1	0	0	3
Zhen Wei Zheng	1	0	0	2	0	0	3
Ore totali ruolo	3	3	5	7	0	0	18

Tabella 5.7: Distribuzione oraria durante il quinto sprint_G per ruolo e persona

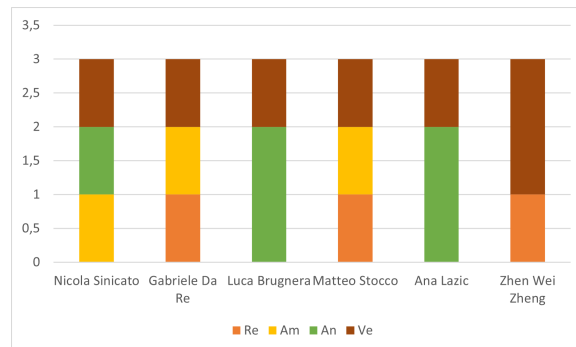


Figura 5.7: Istogramma con la ripartizione delle ore del quinto sprint_G

Figura 5.8: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel quinto sprint_G

5.1.4.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per il quinto sprint_G, svolto nel periodo di analisi in parallelo con il periodo di produzione del proof of concept:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	3	90
Amministratore	20	3	60
Analista	25	5	125
Verificatore	15	7	105
Programmatore	15	0	0
Progettista	25	0	0
Totale	-	-	380

Tabella 5.8: Prospetto del costo orario durante il quinto sprint_G per ruolo

5.1.5 Sprint_G VI

5.1.5.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria di ogni membro del gruppo per il sesto sprint_G del progetto, il quale è svolto nel periodo di validazione_G e collaudo:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	0	0	0	3	0	0	3
Gabriele Da Re	1	0	0	2	0	0	3
Luca Brugnera	0	1	0	2	0	0	3
Matteo Stocco	1	1	0	2	0	0	4
Ana Lazic	0	1	0	3	0	0	4
Zhen Wei Zheng	0	1	0	2	0	0	3
Ore totali ruolo	2	4	0	14	0	0	20

Tabella 5.9: Distribuzione oraria durante il sesto sprint_G per ruolo e persona

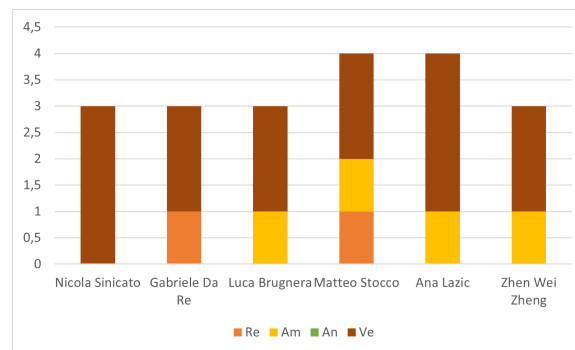


Figura 5.9: Istogramma con la ripartizione delle ore del sesto sprint_G

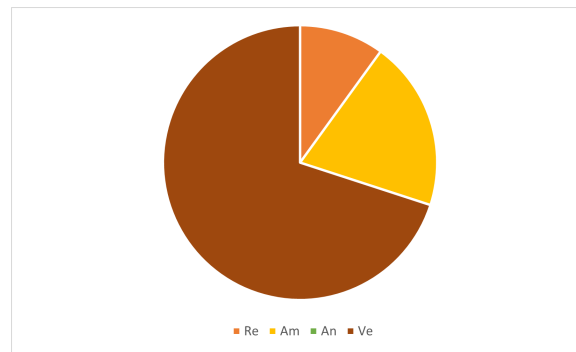


Figura 5.10: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel sesto sprint_G

5.1.5.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per il sesto sprint_G, svolto nel periodo di validazione_G e collaudo:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	2	60
Amministratore	20	4	80
Analista	25	0	0
Verificatore	15	14	210
Programmatore	15	0	0
Progettista	25	0	0
Totale	-	-	350

Tabella 5.10: Prospetto del costo orario durante il sesto sprint_G per ruolo

5.1.6 Riepilogo del periodo di analisi

5.1.6.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria per ogni membro del gruppo per il periodo di analisi:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	5	6	14	11	0	0	36
Gabriele Da Re	4	13	12	7	0	0	36
Luca Brugnera	1	14	13	8	0	0	36
Matteo Stocco	6	10	13	8	0	0	37
Ana Lazic	2	6	16	13	0	0	37
Zhen Wei Zheng	2	6	14	14	0	0	36
Ore totali ruolo	20	55	82	61	0	0	218

Tabella 5.11: Distribuzione oraria durante il periodo di analisi per ruolo e persona

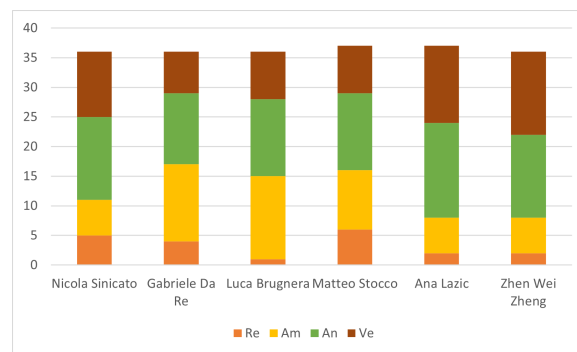


Figura 5.11: Istogramma con la ripartizione delle ore nel periodo di analisi

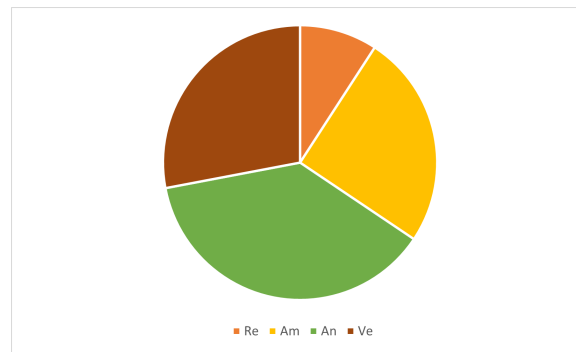


Figura 5.12: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel periodo di analisi

5.1.6.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per il periodo di analisi:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	20	600
Amministratore	20	55	1100
Analista	25	82	2050
Verificatore	15	61	915
Programmatore	15	0	0
Progettista	25	0	0
Totale	-	-	4665

Tabella 5.12: Prospetto del costo orario durante il periodo di analisi per ruolo

5.2 Produzione del proof of concept

5.2.1 Sprint_G IV

5.2.1.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria di ogni membro del gruppo per il quarto sprint_G del progetto, il quale è svolto nel periodo di produzione del proof of concept:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	1	0	0	0	1	1	3
Gabriele Da Re	0	1	0	0	0	2	3
Luca Brugnera	1	0	0	1	0	1	3
Matteo Stocco	0	0	1	1	0	1	3
Ana Lazic	1	0	0	0	1	1	3
Zhen Wei Zheng	0	1	1	0	0	1	3
Ore totali ruolo	3	2	2	2	2	7	18

Tabella 5.13: Distribuzione oraria durante il quarto sprint_G per ruolo e persona

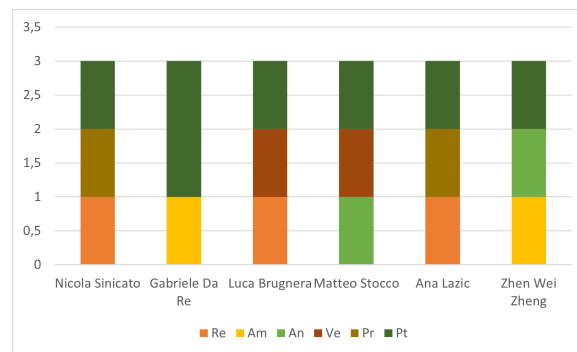


Figura 5.13: Istogramma con la ripartizione delle ore del quarto sprint_G

Figura 5.14: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel quarto sprint_G

5.2.1.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per il quarto sprint_G, svolto nel periodo di produzione del proof of concept:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	3	90
Amministratore	20	2	40
Analista	25	2	50
Verificatore	15	2	30
Programmatore	15	2	30
Progettista	25	7	175
Totale	-	-	415

Tabella 5.14: Prospetto del costo orario durante il quarto sprint_G per ruolo

5.2.2 Sprint_G V

5.2.2.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria di ogni membro del gruppo per il quinto sprint_G del progetto, il quale è svolto nel periodo di proof of concept in parallelo con il periodo di analisi:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	0	1	0	1	4	0	6
Gabriele Da Re	2	0	0	0	1	3	6
Luca Brugnera	0	0	2	1	3	0	6
Matteo Stocco	0	1	0	3	2	0	6
Ana Lazic	0	1	0	0	3	2	6
Zhen Wei Zheng	1	0	0	2	0	3	6
Ore totali ruolo	3	3	2	7	13	8	36

Tabella 5.15: Distribuzione oraria durante il quinto sprint_G per ruolo e persona

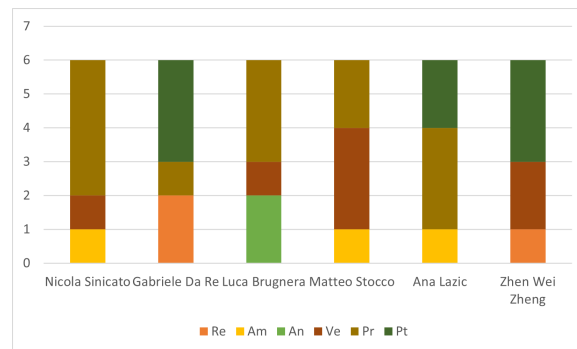


Figura 5.15: Istogramma con la ripartizione delle ore del quinto sprint_G

Figura 5.16: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel quinto sprint_G

5.2.2.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per il quinto sprint_G, svolto nel periodo di produzione del proof of concept in parallelo con il periodo di analisi:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	3	90
Amministratore	20	3	60
Analista	25	2	50
Verificatore	15	7	105
Programmatore	15	13	195
Progettista	25	8	200
Totale	-	-	700

Tabella 5.16: Prospetto del costo orario durante il quinto sprint_G per ruolo

5.2.3 Riepilogo del periodo di produzione del proof of concept

5.2.3.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria per ogni membro del gruppo per il periodo di produzione del proof of concept:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	1	1	0	1	5	1	9
Gabriele Da Re	2	1	0	0	1	5	9
Luca Brugnera	1	0	2	2	3	1	9
Matteo Stocco	0	1	1	4	2	1	9
Ana Lazic	1	1	0	0	4	3	9
Zhen Wei Zheng	1	1	1	2	0	4	9
Ore totali ruolo	6	5	4	9	15	15	54

Tabella 5.17: Distribuzione oraria durante il periodo di produzione del proof of concept per ruolo e persona

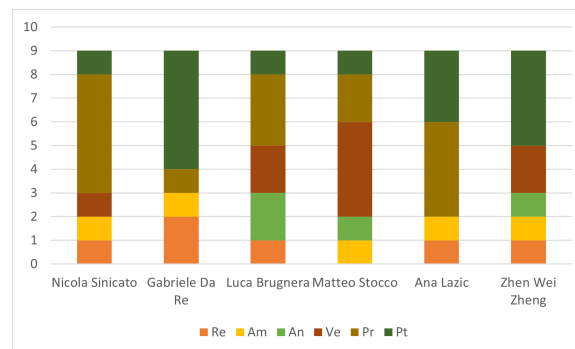


Figura 5.17: Istogramma con la ripartizione delle ore nel periodo di produzione del proof of concept



Figura 5.18: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel periodo di produzione del proof of concept

5.2.3.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per il periodo di produzione del proof of concept:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	6	180
Amministratore	20	5	100
Analista	25	4	100
Verificatore	15	9	135
Programmatore	15	15	225
Progettista	25	15	375
Totale	-	-	1115

Tabella 5.18: Prospetto del costo orario durante il periodo di produzione del proof of concept per ruolo

5.3 Progettazione architettuale

5.3.1 Sprint_G VII e riepilogo del periodo di progettazione architettuale

5.3.1.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria di ogni membro del gruppo per il settime sprint_G del progetto, il quale essendo l'unico a svolgersi durante il periodo di progettazione architettuale ha anche lo scopo di riepilogo per quest'ultimo:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	1	2	1	0	0	7	11
Gabriele Da Re	1	1	0	3	0	6	11
Luca Brugnera	1	2	1	0	0	7	11
Matteo Stocco	1	1	0	4	0	5	11
Ana Lazic	1	1	1	1	0	7	11
Zhen Wei Zheng	1	1	0	2	0	7	11
Ore totali ruolo	6	8	3	10	0	39	66

Tabella 5.19: Distribuzione oraria durante il periodo di progettazione architettuale per ruolo e persona

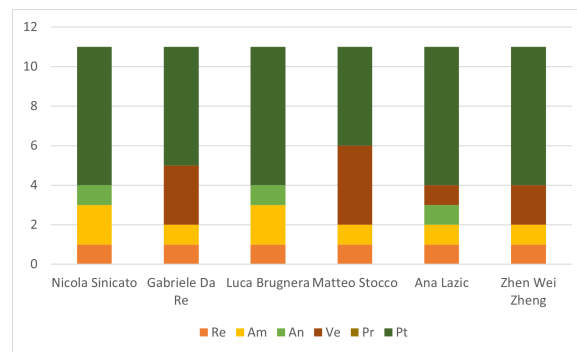


Figura 5.19: Istogramma con la ripartizione delle ore nel periodo di progettazione architettuale



Figura 5.20: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel periodo di progettazione architettuale

5.3.1.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per il settimo sprint_G del progetto, che ha anche lo scopo di riepilogo per il periodo di progettazione architettuale:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	6	180
Amministratore	20	8	160
Analista	25	3	75
Verificatore	15	10	150
Programmatore	15	0	0
Progettista	25	39	975
Totale	-	-	1540

Tabella 5.20: Prospetto del costo orario durante il periodo di progettazione architettuale per ruolo

5.4 Progettazione di dettaglio e codifica

5.4.1 Sprint_G VIII

5.4.1.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria di ogni membro del gruppo per l'ottavo sprint_G del progetto, il quale è svolto nel periodo di progettazione di dettaglio e codifica:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	1	1	0	0	1	3	6
Gabriele Da Re	0	0	0	0	2	4	6
Luca Brugnera	1	1	0	2	0	2	6
Matteo Stocco	1	0	0	1	0	4	6
Ana Lazic	0	0	0	0	2	4	6
Zhen Wei Zheng	0	1	0	2	1	2	6
Ore totali ruolo	3	3	0	5	6	19	36

Tabella 5.21: Distribuzione oraria durante l'ottavo sprint_G per ruolo e persona

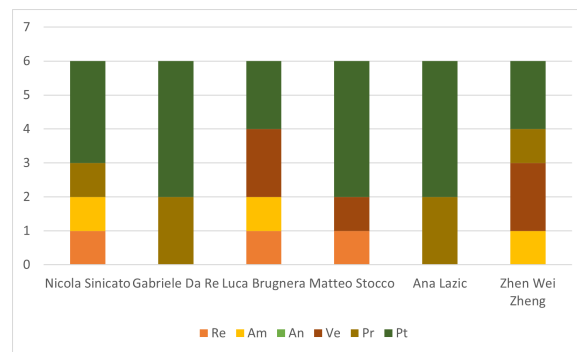


Figura 5.21: Istogramma con la ripartizione delle ore dell'ottavo sprint_G

Figura 5.22: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nell'ottavo sprint_G

5.4.1.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per l'ottavo sprint_G, svolto nel periodo di progettazione di dettaglio e codifica:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	3	90
Amministratore	20	3	60
Analista	25	0	0
Verificatore	15	5	75
Programmatore	15	6	90
Progettista	25	19	475
Totale	-	-	790

Tabella 5.22: Prospetto del costo orario durante l'ottavo sprint_G per ruolo

5.4.2 Sprint_G IX

5.4.2.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria di ogni membro del gruppo per il nono sprint_G del progetto, il quale è svolto nel periodo di progettazione di dettaglio e codifica:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	0	0	0	3	9	0	12
Gabriele Da Re	1	1	0	1	8	1	12
Luca Brugnera	0	1	0	1	9	1	12
Matteo Stocco	0	0	0	2	9	0	11
Ana Lazic	1	1	0	1	7	1	11
Zhen Wei Zheng	0	2	0	2	8	0	12
Ore totali ruolo	2	5	0	10	50	3	70

Tabella 5.23: Distribuzione oraria durante il nono sprint_G per ruolo e persona

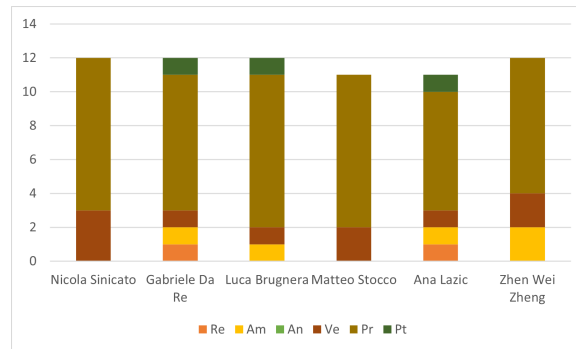


Figura 5.23: Istogramma con la ripartizione delle ore del nono sprint_G

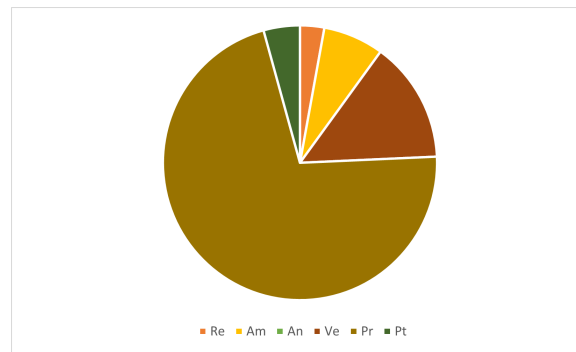


Figura 5.24: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel nono sprint_G

5.4.2.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per il nono sprint_G, svolto nel periodo di progettazione di dettaglio e codifica:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	2	60
Amministratore	20	5	100
Analista	25	0	0
Verificatore	15	10	150
Programmatore	15	50	750
Progettista	25	3	75
Totale	-	-	1135

Tabella 5.24: Prospetto del costo orario durante il nono sprint_G per ruolo

5.4.3 Sprint_G X

5.4.3.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria di ogni membro del gruppo per il decimo sprint_G del progetto, il quale è svolto nel periodo di progettazione di dettaglio e codifica:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	0	0	0	1	4	0	5
Gabriele Da Re	0	1	0	0	4	1	5
Luca Brugnera	0	0	0	1	3	1	5
Matteo Stocco	0	0	0	2	3	0	5
Ana Lazic	0	0	0	1	4	0	5
Zhen Wei Zheng	1	0	0	1	3	0	5
Ore totali ruolo	1	1	0	6	21	1	30

Tabella 5.25: Distribuzione oraria durante il decimo sprint_G per ruolo e persona

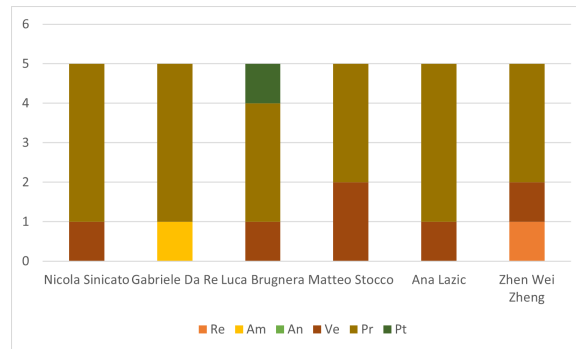


Figura 5.25: Istogramma con la ripartizione delle ore del decimo sprint_G

Figura 5.26: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel decimo sprint_G

5.4.3.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per il decimo sprint_G, svolto nel periodo di progettazione di dettaglio e codifica:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	1	30
Amministratore	20	1	20
Analista	25	0	0
Verificatore	15	6	90
Programmatore	15	21	315
Progettista	25	1	25
Totale	-	-	480

Tabella 5.26: Prospetto del costo orario durante il decimo sprint_G per ruolo

5.4.4 Riepilogo del periodo di progettazione di dettaglio e codifica

5.4.4.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria per ogni membro del gruppo per il periodo di progettazione di dettaglio e codifica:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	1	1	0	4	14	3	23
Gabriele Da Re	1	2	0	1	14	5	23
Luca Brugnera	1	2	0	4	12	4	23
Matteo Stocco	1	0	0	5	12	4	22
Ana Lazic	1	1	0	2	13	5	22
Zhen Wei Zheng	1	3	0	5	12	2	23
Ore totali ruolo	6	9	0	21	77	23	136

Tabella 5.27: Distribuzione oraria durante il periodo di progettazione di dettaglio e codifica per ruolo e persona

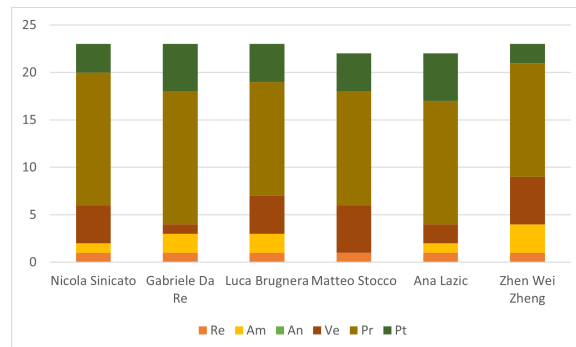


Figura 5.27: Istogramma con la ripartizione delle ore nel periodo di progettazione di dettaglio e codifica



Figura 5.28: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel periodo di progettazione di dettaglio e codifica

5.4.4.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per il periodo di progettazione di dettaglio e codifica:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	6	180
Amministratore	20	9	180
Analista	25	0	0
Verificatore	15	21	315
Programmatore	15	77	1155
Progettista	25	23	575
Totale	-	-	2405

Tabella 5.28: Prospetto del costo orario durante il periodo di progettazione di dettaglio e codifica per ruolo

5.5 Validazione_G e collaudo

5.5.1 Sprint_G XI e riepilogo del periodo di validazione_G e collaudo

5.5.1.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria di ogni membro del gruppo per l'undicesimo sprint_G del progetto, il quale essendo l'unico a svolgersi durante il periodo di validazione_G e collaudo ha anche lo scopo di riepilogo per quest'ultimo:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	3	0	0	6	2	0	11
Gabriele Da Re	1	3	0	5	2	0	11
Luca Brugnera	0	2	0	7	2	0	11
Matteo Stocco	3	0	0	6	2	0	11
Ana Lazic	3	1	0	6	1	0	11
Zhen Wei Zheng	1	2	0	7	1	0	11
Ore totali ruolo	11	8	0	37	10	0	66

Tabella 5.29: Distribuzione oraria durante il periodo di validazione_G e collaudo per ruolo e persona



Figura 5.29: Istogramma con la ripartizione delle ore nel periodo di validazione_G e collaudo



Figura 5.30: Grafico a torta con la ripartizione delle ore per ruolo nel periodo di validazione_G e collaudo

5.5.1.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro per l'undicesimo sprint_G del progetto, che ha anche lo scopo di riepilogo per il periodo di validazione_G e collaudo:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	11	330
Amministratore	20	8	160
Analista	25	0	0
Verificatore	15	37	555
Programmatore	15	10	150
Progettista	25	0	0
Totale	-	-	1195

Tabella 5.30: Prospetto del costo orario durante il periodo di validazione_G e collaudo per ruolo

5.6 Riepilogo complessivo

5.6.1 Preventivo orario

La seguente tabella rappresenta la distribuzione oraria complessiva per ogni membro del gruppo:

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	11	10	15	22	21	11	90
Gabriele Da Re	9	20	12	16	17	16	90
Luca Brugnera	4	20	16	21	17	12	90
Matteo Stocco	11	12	14	27	16	10	90
Ana Lazic	8	10	17	22	18	15	90
Zhen Wei Zheng	6	13	15	30	13	13	90
Ore totali ruolo	49	85	89	138	102	77	540

Tabella 5.31: Ripartizione complessiva delle ore per ruolo e persona



Figura 5.31: Istogramma con la distribuzione oraria complessiva



Figura 5.32: Grafico a torta con la ripartizione delle ore complessive per ruolo

5.6.2 Preventivo dei costi

La seguente tabella rappresenta le ore complessive dedicate ad ogni ruolo e il corrispettivo costo in euro:

Ruolo	Costo orario (€)	Ore totali	Costo totale (€)
Responsabile	30	49	1470
Amministratore	20	85	1700
Analista	25	89	2225
Verificatore	15	138	2070
Programmatore	15	102	1530
Progettista	25	77	1925
Totale	-	-	10920

Tabella 5.32: Prospetto del costo orario per ruolo complessivo

6 Consuntivo

In questa sezione del documento viene riportata la distribuzione reale delle risorse del gruppo nei vari periodi dello sviluppo del progetto, confrontandole con quelle preventivate.

Il bilancio potrà essere:

- **Positivo** se il costo totale del periodo analizzato è minore di quello preventivato;
- **In pari** se il costo totale del periodo analizzato è uguale a quello preventivato;
- **Negativo** se il costo totale del periodo analizzato è superiore di quello preventivato.

6.1 Analisi

6.1.1 Consuntivo sprint_G I

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel primo sprint_G del progetto, svolto nel periodo di analisi, e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivato (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	6	6	180	180	+0
Amministratore	26	28 (+2)	520	560	+40
Analista	28	26 (-2)	700	650	-50
Verificatore	-	-	-	-	-
Programmatore	-	-	-	-	-
Progettista	-	-	-	-	-
Totale	60	60	1400	1390	-10

Tabella 6.1: Consuntivo ore e costi per ruolo del primo sprint_G

6.1.2 Analisi retrospettiva sprint_G I

Nello sprint_G I le ore preventivate per ogni ruolo sono state piuttosto accurate rispetto a quelle reali, tenendo conto che il gruppo ha scelto di dedicare delle ore in più al ruolo di amministratore e meno a quello dell'analista per poter definire fin da subito delle basi per il way of working e per avere una buona comprensione dell'ambiente di lavoro scelto. Avendo sottratto delle ore dal ruolo dell'analista, che è stato meno necessario di quanto preventivato in questo primo sprint_G, il gruppo è riuscito a non sfiorare i costi preventivati.

6.1.3 Consuntivo sprint_G II

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel secondo sprint_G del progetto, svolto nel periodo di analisi, e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivo (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	6	8 (+2)	180	240	+60
Amministratore	16	16	320	320	+0
Analista	41	44 (+3)	1025	1100	+75
Verificatore	27	25 (-2)	405	375	-30
Programmatore	-	-	-	-	-
Progettista	-	-	-	-	-
Totale	90	93 (+3)	1930	2035	+105

Tabella 6.2: Consuntivo ore e costi per ruolo del secondo sprint_G

6.1.4 Analisi retrospettiva sprint_G II

Nello sprint_G II si è reso necessario utilizzare ore in più per il ruolo di analista a causa di alcune difficoltà riscontrate nello svolgimento dell'attività di analisi dei requisiti_G, dovute soprattutto all'inesperienza del gruppo in questo campo. Attraverso alcuni incontri con il proponente e con il professor Cardin, il gruppo pur utilizzando più ore del previsto è riuscita a risolvere i dubbi riscontrati e procedere. Le ore aggiuntive del responsabile sono state utilizzate per l'attività di pianificazione del progetto e delle sue attività, in modo che lo svolgimento di questo potesse essere il più efficiente ed efficace possibile.

6.1.5 Consuntivo sprint_G III

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel terzo sprint_G del progetto, svolto nel periodo di analisi, e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivo (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	3	3	90	90	+0
Amministratore	6	7 (+1)	120	140	+20
Analista	8	6 (-2)	200	150	-50
Verificatore	13	15 (+2)	195	225	+30
Programmatore	-	-	-	-	-
Progettista	-	-	-	-	-
Totale	30	31 (+1)	605	605	+0

Tabella 6.3: Consuntivo ore e costi per ruolo del terzo sprint_G

6.1.6 Analisi retrospettiva sprint_G III

Nello sprint_G III si è scelto di dare più importanza al ruolo del verificatore, fondamentale per consolidare quanto fatto fino a quel momento. Considerando che lo sfioramento delle ore preventivate all'analista nello sprint_G precedente ha permesso di avere delle basi solide di analisi dei requisiti_G già all'inizio di questo sprint_G, il ruolo di analista ha necessitato di meno ore di quelle preventivate. Nel complesso non ci sono stati aumenti dei costi per questo sprint_G.

6.1.7 Consuntivo sprint_G V

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel quinto sprint_G del progetto, svolto nel periodo di analisi in parallelo al periodo di produzione del proof of concept, e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivo (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	3	4 (+1)	90	120	+30
Amministratore	3	3	60	60	+0
Analista	5	4 (-1)	125	100	-25
Verificatore	7	8 (+1)	105	120	+15
Programmatore	-	-	-	-	-
Progettista	-	-	-	-	-
Totale	18	19 (+1)	380	400	+20

Tabella 6.4: Consuntivo ore e costi per ruolo del quinto sprint_G

6.1.8 Analisi retrospettiva sprint_G V

Nello sprint_G V le ore preventivate per ogni ruolo sono state piuttosto accurate rispetto a quelle reali, con delle differenze minime che hanno portato ad un aumento dei costi poco significativo. Le modifiche ai requisiti_G, ottenute dal riscontro con i risultati del PoC_G, sono state meno significative di quanto preventivato. Hanno richiesto invece del tempo in più le attività di verifica_G dei vari documenti redatti.

6.1.9 Consuntivo sprint_G VI

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel sesto sprint_G del progetto, svolto nel periodo di analisi e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivo (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	2	4 (+2)	60	120	+60
Amministratore	4	3 (-1)	80	60	-20
Analista	-	1 (+1)	0	25	+25
Verificatore	14	14	210	210	+0
Programmatore	-	-	-	-	-
Progettista	-	-	-	-	-
Totale	20	21 (+1)	350	415	+65

Tabella 6.5: Consuntivo ore e costi per ruolo del sesto sprint_G

6.1.10 Analisi retrospettiva sprint_G VI

Nello sprint_G VI la differenza più significativa tra le ore preventivate e quelle reali è quella evidenziata nel ruolo del responsabile, che ha dovuto compiere alcuni cambiamenti nella pianificazione, dovuta a dei ritardi causati dall'aver sottovalutato gli impegni esterni al progetto e del conseguente rallentamento dello sviluppo di esso. Il responsabile ha dovuto inoltre gestire la divisione dei vari compiti finalizzati a preparare il materiale necessario per la candidatura alla revisione RTB vista l'imminente scadenza. Ciò ha comportato un aumento dei costi rispetto al preventivo.

6.1.11 Consuntivo periodo di analisi

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel periodo di analisi e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivato (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	20	25 (+5)	600	750	+150
Amministratore	55	57 (+2)	1100	1140	+40
Analista	82	81 (-1)	2050	2025	-25
Verificatore	61	62 (+1)	915	930	+15
Programmatore	-	-	-	-	-
Progettista	-	-	-	-	-
Totale	218	225 (+7)	4665	4845	+180

Tabella 6.6: Consuntivo ore e costi per ruolo durante il periodo di analisi

6.1.12 Conclusioni per il periodo di analisi

Valutando con occhio critico il consuntivo del periodo di analisi, gli errori più significativi sono stati i seguenti:

- Il ruolo di responsabile ha richiesto ore aggiuntive per poter monitorare l'avanzamento delle attività e la pianificazione di esse, viste le dimensioni del progetto e la poca esperienza dei membri del gruppo nella gestione di progetto;
- Il ruolo di amministratore ha richiesto ore aggiuntive per poter definire un way of working che potesse essere una solida base allo sviluppo futuro e che riuscisse a far collaborare efficacemente tutti i membri del gruppo.

Un punto critico di questo periodo è stato il sottovalutare alcuni rischi riscontrati. Per questo motivo il gruppo si impegnerà a mitigare meglio i rischi analizzati.

6.2 Produzione del proof of concept

6.2.1 Consuntivo sprint_G IV

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel quarto sprint_G del progetto, svolto nel periodo di produzione del proof of concept, e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivo (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	3	2 (-1)	90	60	-30
Amministratore	2	2	40	40	+0
Analista	2	2	50	50	+0
Verificatore	2	2	30	30	+0
Programmatore	2	4 (+2)	30	60	+30
Progettista	7	6 (-1)	175	150	-25
Totale	18	18	415	390	-25

Tabella 6.7: Consuntivo ore e costi per ruolo del quarto sprint_G

6.2.2 Analisi retrospettiva sprint_G IV

Nello sprint_G IV non sono state evidenziate differenze significative tra le ore prevenivate e quelle reali. Al contrario si il gruppo è riuscito a definire più chiaramente del previsto in che direzione si dovesse sviluppare il PoC_G necessitando di conseguenza di meno ore per i ruoli di responsabile e progettista, riuscendo così a risparmiare sui costi totali.

6.2.3 Consuntivo sprint_G V

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel quinto sprint_G del progetto, svolto nel periodo di produzione del proof of concept in parallelo al periodo di analisi, e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivo (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	3	3	90	90	+0
Amministratore	3	2 (-1)	60	40	-20
Analista	2	2	50	50	+0
Verificatore	7	8 (+1)	105	120	+15
Programmatore	13	16 (+3)	195	240	+45
Progettista	8	6 (-2)	200	150	-50
Totale	36	37 (+1)	700	690	-10

Tabella 6.8: Consuntivo ore e costi per ruolo del quinto sprint_G

6.2.4 Analisi retrospettiva sprint_G V

Nello sprint_G V sono state necessarie più ore di programmatore rispetto a quelle preventivate in quanto durante lo sviluppo del PoC_G: alcuni membri del team hanno riscontrato infatti difficoltà nel portare a termine le attività di codifica assegnate, data la poca esperienza con alcune delle tecnologie scelte. Essendo però riusciti a diminuire le ore di amministratore e progettista, le quali sono state meno necessarie di quanto preventivato, a fine sprint_G non si è verificato un aumento dei costi totali.

6.2.5 Consuntivo periodo di produzione del proof of concept

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel periodo di produzione del proof of concept e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivo (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	6	5 (-1)	180	150	-30
Amministratore	5	4 (-1)	100	80	-20
Analista	4	4	100	100	+0
Verificatore	9	10 (+1)	135	150	+15
Programmatore	15	20 (+5)	225	300	+75
Progettista	15	12 (-3)	375	300	-75
Totale	54	55 (+1)	1115	1080	-35

Tabella 6.9: Consuntivo ore e costi per ruolo durante il periodo di produzione del proof of concept

6.2.6 Conclusioni per il periodo di produzione del proof of concept

Valutando con occhio critico il consuntivo del periodo di produzione del proof of concept, gli errori più significativi sono stati i seguenti:

- Il ruolo di programmatore ha richiesto ore aggiuntive per poter portare a termine la codifica del PoC_G, e sono state utilizzate per colmare le lacune tecnologiche dei membri del gruppo;
- Il ruolo di progettista ha richiesto meno ore rispetto a quelle preventivate dal momento che la scelta delle tecnologie da includere nella realizzazione del PoC_G ha richiesto meno tempo del previsto.

Il gruppo è pertanto riuscito a compensare una parte dei costi che hanno superato il preventivo durante il periodo di analisi.

6.3 Progettazione architetture

6.3.1 Consuntivo sprint_G VII

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel settimo sprint_G del progetto, svolto nel periodo di progettazione architetture, e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivo (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	6	8 (+2)	180	240	+60
Amministratore	8	6 (-2)	160	120	-40
Analista	3	1 (-2)	75	25	-50
Verificatore	10	7 (-3)	150	105	-45
Programmatore	-	-	-	-	-
Progettista	39	45 (+6)	975	1125	+150
Totale	66	67 (+1)	1540	1615	+75

Tabella 6.10: Consuntivo ore e costi per ruolo del settimo sprint_G

6.3.2 Analisi retrospettiva sprint_G VII

Durante lo sprint_G VII, è emersa la necessità di dedicare un numero significativamente maggiore di ore al ruolo di progettista rispetto a quanto inizialmente previsto. Durante la fase di progettazione dell'architettura del progetto, i membri del gruppo hanno infatti affrontato difficoltà nella realizzazione del diagramma delle classi, dovuta anche all'inesperienza in questo ambito. Nonostante a ciò il team è riuscito a non sfiorare di troppo i costi preventivati, riducendo il numero di ore assegnate ad altri ruoli, i quali si sono rivelati meno necessari in questo periodo di progetto.

Durante questo sprint_G il gruppo ha dovuto anche affrontare un secondo problema. Alcuni membri hanno avuto cambiamenti significativi a lungo termine negli impegni settimanali, causando quindi una diminuzione nelle ore che potevano dedicare al progetto. Questo ha reso necessario rivedere la distribuzione delle ore per i vari membri, per non avere un carico di lavoro sbilanciato ma soprattutto di cambiare le scadenze fissate precedentemente, che dovevano essere ricalcolate in base al nuovo numero di ore produttive che il gruppo poteva fornire settimanalmente. Questa attività ha richiesto alcune settimane e sono state necessarie delle ore in più per il ruolo di responsabile, dato che si è prima dovuto comprendere a pieno come sarebbe cambiato lo sviluppo del progetto a seguito del cambiamento.

6.3.3 Conclusioni per il periodo di progettazione architetture

Valutando con occhio critico il consuntivo del periodo di progettazione architetture, gli errori più significativi sono stati i seguenti:

- Il ruolo di progettista ha richiesto ore aggiuntive per completare il diagramma delle classi, più precisamente sono state organizzate degli incontri a fine settimana dedicati alla discussione e alla realizzazione del diagramma;
- Il ruolo di responsabile ha avuto necessità di ore in più per rivedere la distribuzione delle ore e scadenze del progetto;
- Gli altri ruoli hanno richiesto meno ore poiché le attività associate a tali ruoli non erano numerose o complesse come nel caso del ruolo di progettista.

L'utilizzo di ore in più e il leggero sforo nei costi durante questo sprint_G è stato anche un investimento per la gestione futura del progetto.

6.4 Progettazione di dettaglio e codifica

6.4.1 Consuntivo sprint_G VIII

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel ottavo sprint_G del progetto, svolto nel primo periodo di progettazione di dettaglio e codifica, e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivo (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	3	3	90	90	0
Amministratore	3	2 (-1)	60	40	-20
Analista	-	-	-	-	-
Verificatore	5	6 (+1)	75	90	+15
Programmatore	6	18 (+12)	90	270	+180
Progettista	19	14 (-5)	475	350	-125
Totale	36	43 (+7)	790	840	+50

Tabella 6.11: Consuntivo ore e costi per ruolo del ottavo sprint_G

6.4.2 Analisi retrospettiva sprint_G VIII

Durante lo sprint_G VIII, si è riscontrato un significativo aumento delle ore dedicate al ruolo di programmatore. Durante la fase di progettazione architetturale, è emersa la necessità di adottare il framework_G Laravel, a seguito anche dell'analisi fatta durante l'incontro per la technology baseline_G con il professor Cardin. Di conseguenza, i membri del team hanno dovuto dedicare ore extra per acquisire le competenze necessarie nell'utilizzo di questo framework_G. Date però le buone fondamenta di progettazione architetturale, dovute anche alle ore in più utilizzate dal gruppo nello sprint_G VII, la progettazione di dettaglio si è svolta senza imprevisti ed ha utilizzato meno ore di quelle preventivate. In questo sprint_G si sono dovute utilizzare più ore di quelle programmate, anche per un errore commesso durante il periodo di analisi, nella quale non si era pensato necessario l'utilizzo di un framework.

6.4.3 Consuntivo sprint_G IX

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel nono sprint_G del progetto, svolto nel secondo periodo di progettazione di dettaglio e codifica, e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivo (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	2	2	60	60	0
Amministratore	5	5	100	100	0
Analista	-	-	-	-	-
Verificatore	10	10 (+2)	150	180	+30
Programmatore	50	45 (-5)	750	675 (-75)	-75
Progettista	3	2 (-1)	75	50 (-25)	-25
Totale	70	66 (-4)	1135	1065	-70

Tabella 6.12: Consuntivo ore e costi per ruolo del nono sprint_G

6.4.4 Analisi retrospettiva sprint_G IX

Nello sprint_G IX, il team è riuscito a completare in le attività di codifica relative ai requisiti obbligatori utilizzando meno ore di quelle preventivate. Questo grazie all'utilizzo del framework_G Laravel_G, che ha permesso di semplificare di molto alcune parti di codifica del prodotto. Si sono rese necessarie alcune ore in più per il ruolo di verificatore, per l'analisi e i test sul codice.

6.4.5 Consuntivo sprint_G X

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel decimo sprint_G del progetto, svolto nel terzo periodo di progettazione di dettaglio e codifica, e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivo (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	1	2 (+1)	30	60	+30
Amministratore	1	2 (+1)	20	20	+20
Analista	-	-	-	-	-
Verificatore	6	8 (+2)	90	120	+30
Programmatore	21	18 (-3)	315	270	-40
Progettista	1	1	25	25	0
Totale	30	31 (+1)	480	520	+40

Tabella 6.13: Consuntivo ore e costi per ruolo del decimo sprint_G

6.4.6 Analisi retrospettiva sprint_G X

Nello sprint_G X non sono state evidenziate differenze significative rispetto alle ore preventivate. Al contrario il team è riuscito a terminare le attività di codifica utilizzando meno ore del previsto. I ruoli di responsabile e amministratore si sono occupati di gestire rispettivamente la suddivisione delle attività per il completamento della codifica e la gestione del server nella quale è presente il servizio API_G.

6.4.7 Consuntivo periodo di progettazione di dettaglio e codifica

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel periodo della progettazione di dettaglio e codifica e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivo (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	6	7 (+1)	180	210	+30
Amministratore	9	9	180	180	0
Analista	-	-	-	-	-
Verificatore	21	26 (+5)	315	390	+75
Programmatore	77	81 (+4)	1155	1205	+60
Progettista	23	17 (-6)	575	425	-150
Totale	136	140 (+4)	2405	2420	+15

Tabella 6.14: Consuntivo ore e costi per ruolo durante il periodo di progettazione di dettaglio e codifica

6.4.8 Conclusioni per il periodo di progettazione di dettaglio e codifica

Valutando con occhio critico il consuntivo del periodo di progettazione di dettaglio e codifica il punto critico più significativo è stato il tempo in più utilizzato per il ruolo di programmatore per apprendere il framework_G, ma i risultati sono stati positivi e l'impegno ha ripagato a posteriori. L'uso del framework_G non solo ha permesso di risparmiare tempo nella codifica nelle fasi successive, ma anche di rendere il codice prodotto più chiaro e strutturato meglio.

In generale, le ore effettive non differiscono eccessivamente da quelle previste, sebbene sia stato necessario dedicare un po' più di tempo del previsto.

6.5 Validazione e collaudo

6.5.1 Consuntivo sprint_G XI

Questa tabella mostra come le risorse del gruppo sono state utilizzate realmente nel undicesimo sprint_G del progetto, svolto nel periodo di validazione e collaudo, e le confronta con quelle preventivate.

Ruolo	Ore preventivate	Ore reali	Costo preventivo (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	11	11	330	330	0
Amministratore	8	6 (-2)	160	120	-40
Analista	-	-	-	-	-
Verificatore	37	35 (-2)	555	525	-30
Programmatore	10	12 (+2)	150	180	+30
Progettista	-	-	-	-	-
Totale	66	64 (-2)	1195	1155	-40

Tabella 6.15: Consuntivo ore e costi per ruolo dell'undicesimo sprint_G

6.5.2 Analisi retrospettiva sprint_G XI

Nello sprint_G X non sono state evidenziate differenze significative rispetto alle ore preventivate. Le 2 ore di programmatore in più sono state utilizzate per finalizzare il documento di specifica architetturale e ultimare gli ultimi dettagli nel prodotto finale. Invece, le attività di test e validazione dei documenti hanno impiegato meno tempo di quello preventivato.

6.5.3 Conclusioni per il periodo di validazione e collaudo

Valutando attentamente il consuntivo del periodo di validazione e collaudo, il team è riuscito a completare tutte le attività senza superare le ore preventivate. Anzi, è stato possibile utilizzare meno ore rispetto a quanto pianificato, date le buone basi presenti dagli sprint_G precedenti, compensando quindi lo sforo di ore nel periodo precedente.

6.6 Consuntivo totale di progetto

Viene di seguito illustrata una comparazione tra il preventivo iniziale del costo di progetto e quello calcolato al termine di esso.

Ruolo	Ore preventive	Ore reali	Costo preventivo (€)	Costo reale (€)	Errore (€)
Responsabile	49	56 (+7)	1470	1680	+210
Amministratore	85	82 (-3)	1700	1640	-60
Analista	89	86 (-3)	2225	2150	-75
Verificatore	138	140 (+2)	2070	2100	+30
Programmatore	102	113 (+11)	1530	1695	+165
Progettista	77	74 (-3)	1925	1850	-75
Totale	540	551	10920	11115	+195

Tabella 6.16: Consuntivo totale di ore e costi per ruolo

Qui invece è illustrata la tabella con tutte le ore rendicontate per ogni membro del gruppo, distribuite per i vari ruoli.

Nome	Re	Am	An	Ve	Pr	Pt	Ore totali
Nicola Sinicato	11	12	13	22	22	10	90
Gabriele Da Re	9	21	11	16	18	14	89
Luca Brugnera	7	17	15	22	24	10	95
Matteo Stocco	13	10	14	25	22	11	95
Ana Lazic	9	10	18	23	15	16	91
Zhen Wei Zheng	7	12	15	31	13	13	91
Ore totali ruolo	56	82	86	140	113	74	551

Tabella 6.17: Ripartizione complessiva delle ore per ruolo e persona

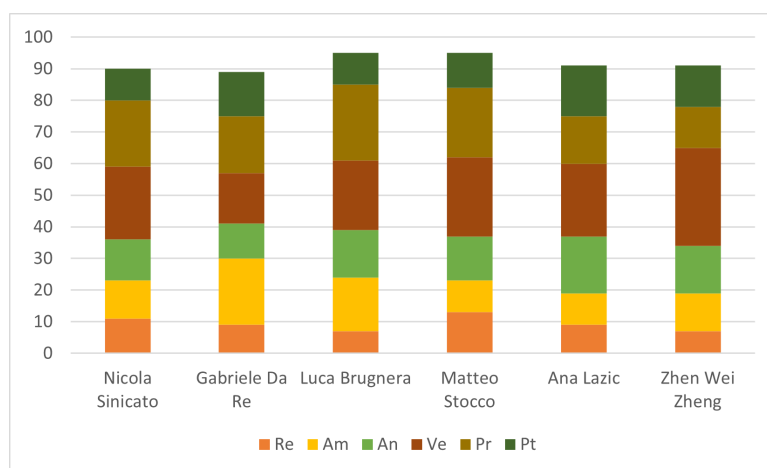


Figura 6.1: Istogramma con la distribuzione oraria complessiva

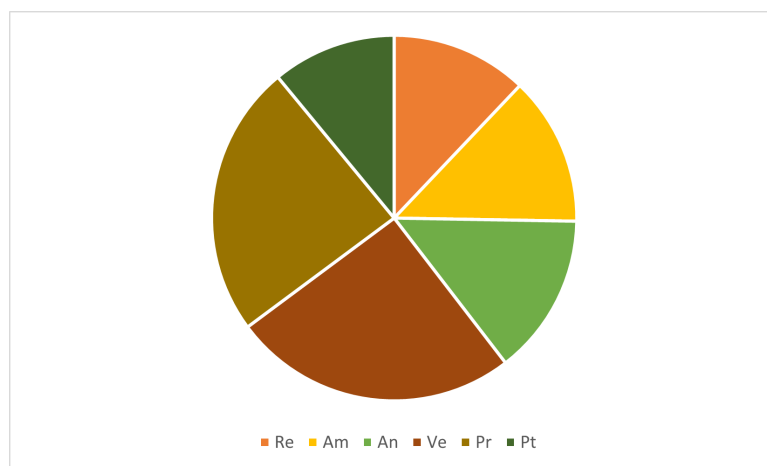


Figura 6.2: Grafico a torta con la ripartizione delle ore complessive per ruolo

A Attualizzazione dei rischi

A.1 Rischi durante il periodo di Analisi

RO1 - Calcolo delle tempistiche e dei costi	
Descrizione:	A causa dell'inesperienza con un progetto di queste dimensioni, il gruppo ha inizialmente sottostimato il tempo necessario per il periodo di Analisi e Produzione del PoC _G che precedono la revisione RTB. Questo anche a causa dell'aver sottovalutato l'impatto che impegni esterni al progetto potessero avere sulla disponibilità di ore dei membri del gruppo. Tutto ciò ha portato a dei ritardi rispetto alla pianificazione iniziale.
Mitigazione:	Il gruppo ha aggiornato la pianificazione delle attività e riassegnato i compiti in modo da ridurre il più possibile il ritardo rispetto alla data prevista in origine per la revisione RTB, tenendo costantemente informati il committente ed il proponente.

Tabella A.1: Mitigazione RO1

A.2 Rischi durante il periodo di Produzione del PoC_G

RT1 - Inesperienza in ambito tecnologico	
Descrizione:	Alcuni membri del gruppo non avevano esperienza con i linguaggi di programmazione scelti per la realizzazione del PoC _G , per esempio Python _G .
Mitigazione:	I compiti per la realizzazione del PoC _G sono stati distribuiti in modo da assicurare un supporto adeguato ai membri del gruppo con meno esperienza di sviluppo. In questo modo tutti hanno potuto contribuire, aumentando le proprie competenze tecnologiche.

Tabella A.2: Mitigazione RT1

RP3 - Conflitti interni per lo sviluppo del progetto	
Descrizione:	Durante le scelte delle tecnologie da utilizzare per la realizzazione del PoC _G i membri del gruppo hanno avuto opinioni divergenti, per esempio se salvare i dati in un database _G relazionale oppure in un file .json in modo da accorciare i tempi di sviluppo del PoC _G .
Mitigazione:	I membri del gruppo si sono riuniti per discutere i pro e i contro delle opzioni proposte, e alla fine dell'incontro la decisione comune è stata di utilizzare un database _G SQL _G anche per il PoC _G , visto che era una tecnologia da utilizzare anche per lo sviluppo del prodotto finale.

Tabella A.3: Mitigazione RP3

A.3 Rischi durante il periodo di Progettazione architeturale

RO1 - Calcolo delle tempistiche e dei costi	
Descrizione:	<p>E' stato riscontrato un prolungamento dei tempi rispetto a quanto inizialmente previsto.</p> <p>Questo rallentamento è stato causato principalmente da fattori come l'inesperienza del gruppo, e idee poco chiare. Un altro fattore causa sono stati i cambiamenti significativi a lungo termine negli impegni settimanali di alcuni membri, che hanno portato di conseguenza ad una diminuzione nelle ore che potevano dedicare al progetto.</p>

Mitigazione:	<p>Il team ha organizzato incontri straordinari nel fine settimana con una durata prolungata, durante i quali tutti i membri del gruppo sono tenuti a partecipare. Questi incontri aggiuntivi hanno consentito di dedicare più tempo alla revisione e al affinamento delle idee inizialmente proposte. Al fine di risolvere i dubbi e ottenere ulteriori indicazioni sulle aspettative del progetto, il team ha organizzato un incontro specifico con il proponente. Inoltre si sono dovute riorganizzare la distribuzione delle ore settimanali e di conseguenza le scadenze fissate per il progetto.</p>
---------------------	--

Tabella A.4: Mitigazione RO1

RO2 - Modifiche in corso d'opera	
Descrizione:	<p>Durante la progettazione si è notata la necessità di utilizzare un framework_G PHP_G per la codifica del prodotto, il quale può offrire notevoli vantaggi in termini di efficienza, scalabilità e manutenibilità del progetto. Tuttavia, va notato che, durante la fase del proof of concept, non era stata ancora effettuata un'analisi dettagliata per l'integrazione di un framework_G nel progetto.</p>
Mitigazione:	<p>I membri del gruppo si sono incontrati con il Professor Cardin per discutere della possibilità di adottare un framework_G nonostante la mancanza di valutazione nella fase di proof of concept. Durante l'incontro, è stata esposta la situazione ed è stato richiesto il suo parere su quale framework_G sarebbe più indicato per le esigenze specifiche del progetto.</p>

Tabella A.5: Mitigazione RO2

A.4 Rischi durante il periodo di Progettazione di dettaglio e codifica

RT1 - Inesperienza in ambito tecnologico	
Descrizione:	I membri del gruppo non avevano esperienza con il framework _G di programmazione Laravel _G , implementato nelle tecnologie del progetto solo durante la progettazione architetturale.
Mitigazione:	Il team ha dedicato ore extra per seguire tutorial e fare esperienza con il framework _G Laravel _G .

Tabella A.6: Mitigazione RT1