



# Main.java

Report finale

Modelli e metodi per la qualità del software  
2020-2021

Saccotelli Leonardo - 646932

[l.saccotelli@studenti.uniba.it](mailto:l.saccotelli@studenti.uniba.it)

Troia Gianmarco - 647815

[g.troia8@studenti.uniba.it](mailto:g.troia8@studenti.uniba.it)

## Sommario

1. Descrizione progetto.....	1
2. Analisi 1 .....	2
3. ActionPlan 1 .....	5
3.1. Pianificazione .....	5
3.2. Esecuzione .....	7
3.3. Gantt di progetto e Gantt di esecuzione a confronto .....	9
3.4. Note conclusive .....	15
4. Analisi 2 .....	16
5. Action Plan 2 .....	19
5.1. Pianificazione .....	19
5.2. Esecuzione .....	22
5.3. Gantt di progetto e Gantt di esecuzione a confronto .....	24
5.4. Note conclusive .....	32
6. Analisi 3 .....	33
7. Action Plan 3 .....	36
7.1. Pianificazione .....	36
7.2. Esecuzione .....	37
7.3. Gantt di progetto e Gantt di esecuzione a confronto .....	40
7.4. Note conclusive .....	45
8. Analisi finale.....	46
8.1. Analisi 4 .....	46
8.2. Test di regressione iniziale.....	47
8.3. Test di regressione finale .....	48
9. Gantt di progetto e Gantt di esecuzione a confronto: considerazioni finali.....	49
9.1. Gantt di progetto .....	49
9.2. Gantt di esecuzione .....	55
9.3. Considerazioni finali.....	60
10. Qualità iniziale e qualità finale a confronto .....	61
10.1. Tempo stimato e tempo impiegato per AP a confronto.....	61
10.2. Defects trend analysis .....	62
10.3. Distribuzione issues negli Action Plan realizzati .....	63
10.4. Issues Frequency.....	65
10.5. Evoluzione Technical Debt.....	66
10.6. Evoluzione di alcuni indici di qualità .....	67
11. Conclusioni .....	68

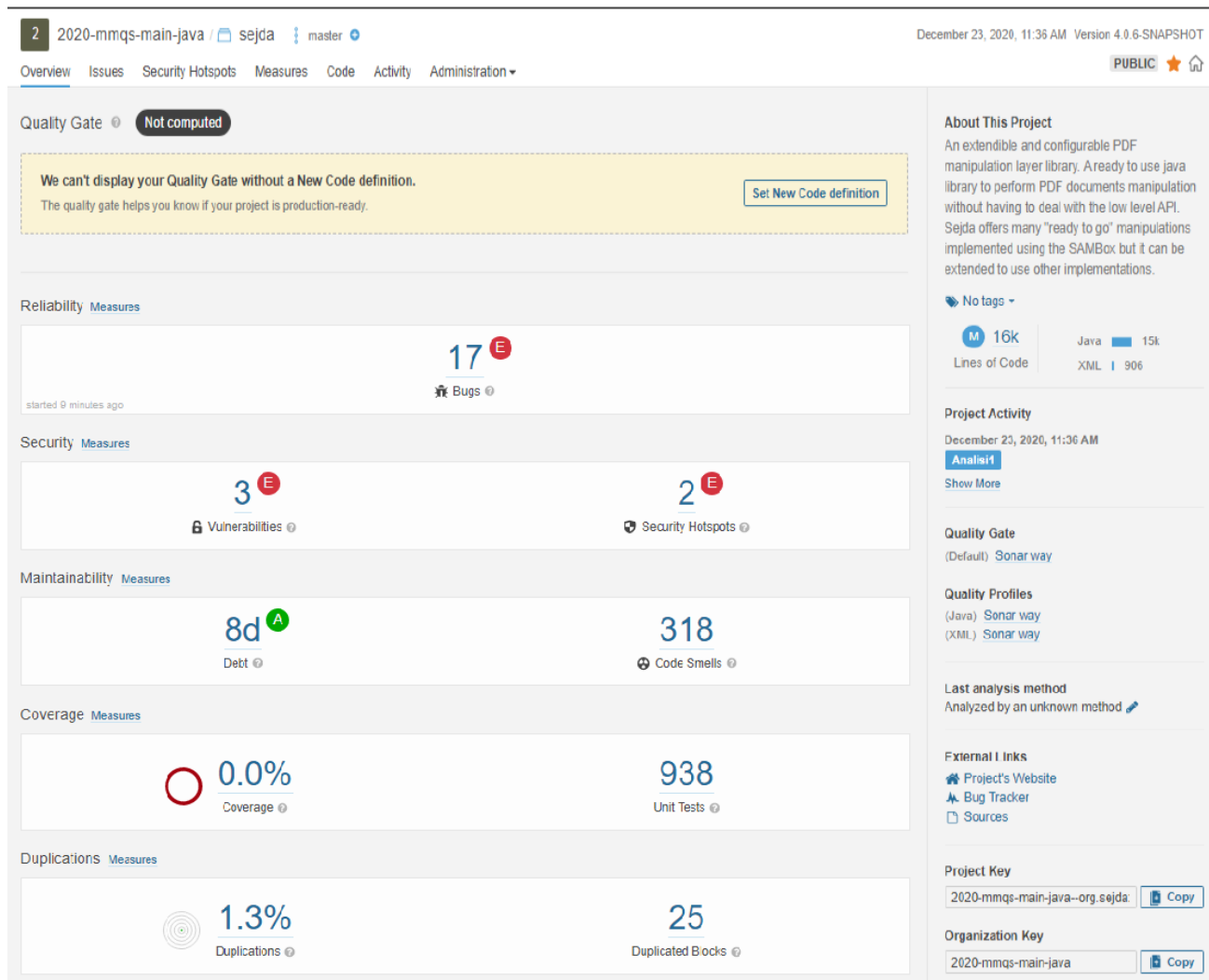
## **1. Descrizione progetto**

Sejda SDK è una libreria di manipolazione PDF estendibile e configurabile scritta in Java. È una libreria pronta all'uso per eseguire la manipolazione di documenti PDF senza doversi occupare dell'API di basso livello.

Sejda SDK offre una serie di manipolazioni implementate utilizzando SAMBox, un fork PDFBox che manteniamo. Di seguito riportiamo alcuni dei task offerti da Sejda SDK.

1. Unisce file PDF conservando o scartando segnalibri, mescolandoli prendendo le pagine alternativamente da un set di file PDF, aggiungendo pagine posteriori a un batch di file PDF.
2. Divide i file PDF specificando i numeri di pagina, divide per dimensione, per livello di segnalibri o divide ogni pagina al centro, verticalmente o orizzontalmente.
3. Estrae testo da file PDF generando un singolo file di testo o un file di testo per ogni pagina selezionata per l'estrazione; inoltre, estrae le pagine selezionate generando un file PDF contenente solo le pagine desiderate.
4. Comprime i file PDF rimuovendo le risorse inutilizzate e riducendo le dimensioni delle immagini.
5. Ritaglia i file PDF per adattarli a un determinato rettangolo.
6. Aggiunge autorizzazioni, decrittografa o crittografa file PDF utilizzando AES a 256 bit o 128 bit.
7. Converte file PDF in JPEG, TIFF, TIFF multi-pagina o PDF in scala di grigi.
8. Aggiunge il testo di intestazione o piè di pagina con numeri di pagina, etichette di testo o numerazione ai documenti PDF.

## 2. Analisi 1



L'analisi effettuata sul progetto ha evidenziato un totale di 340 criticità divise in varie categorie e in vari livelli di gravità. Inoltre, è stato stimato un debito tecnico di circa otto giorni. Le criticità rilevate sono divise in quattro diverse categorie: bugs, vulnerabilità, security hotspots e code smells. Per ognuna di queste categorie, fatta eccezione per i security hotspots, riportiamo il numero di issues divise per criticità.

	Blocker	Critical	Major	Minor	Info	Tot
<b>Bugs</b>	6	1	5	5	0	<b>17</b>
<b>Vulnerabilità</b>	3	0	0	0	0	<b>3</b>
<b>Code smells</b>	26	32	141	105	14	<b>318</b>
<b>Tot</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>146</b>	<b>110</b>	<b>14</b>	<b>338</b>

È possibile notare come ad impattare maggiormente sulla qualità del software siano i code smells, in numero maggiore, determinando inevitabilmente un degrado della manutenibilità del software stesso, pur mantenendo un punteggio pari ad A.

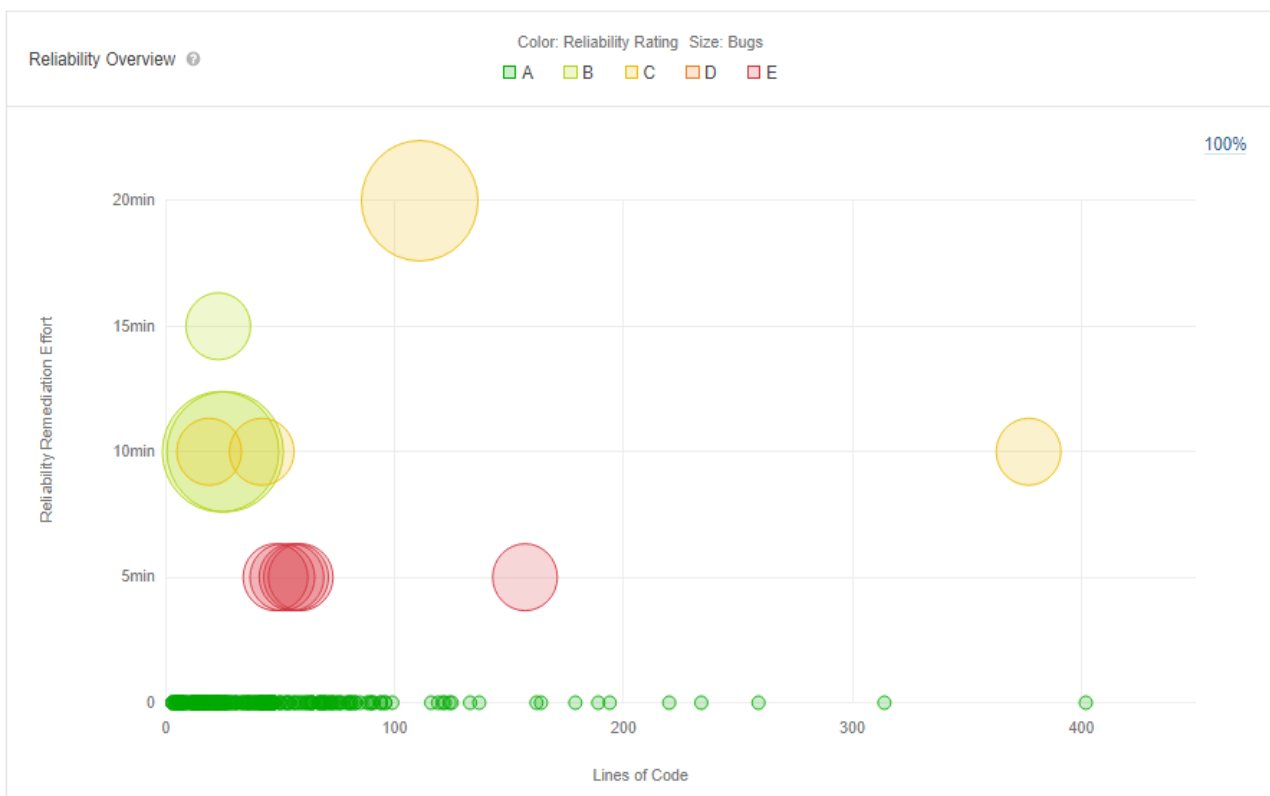
Infatti, solo 26 code smells hanno un livello di criticità Blocker e solo 32 hanno un livello di criticità Critical su un totale di 318 code smells (rispettivamente 8% e 10% del totale).

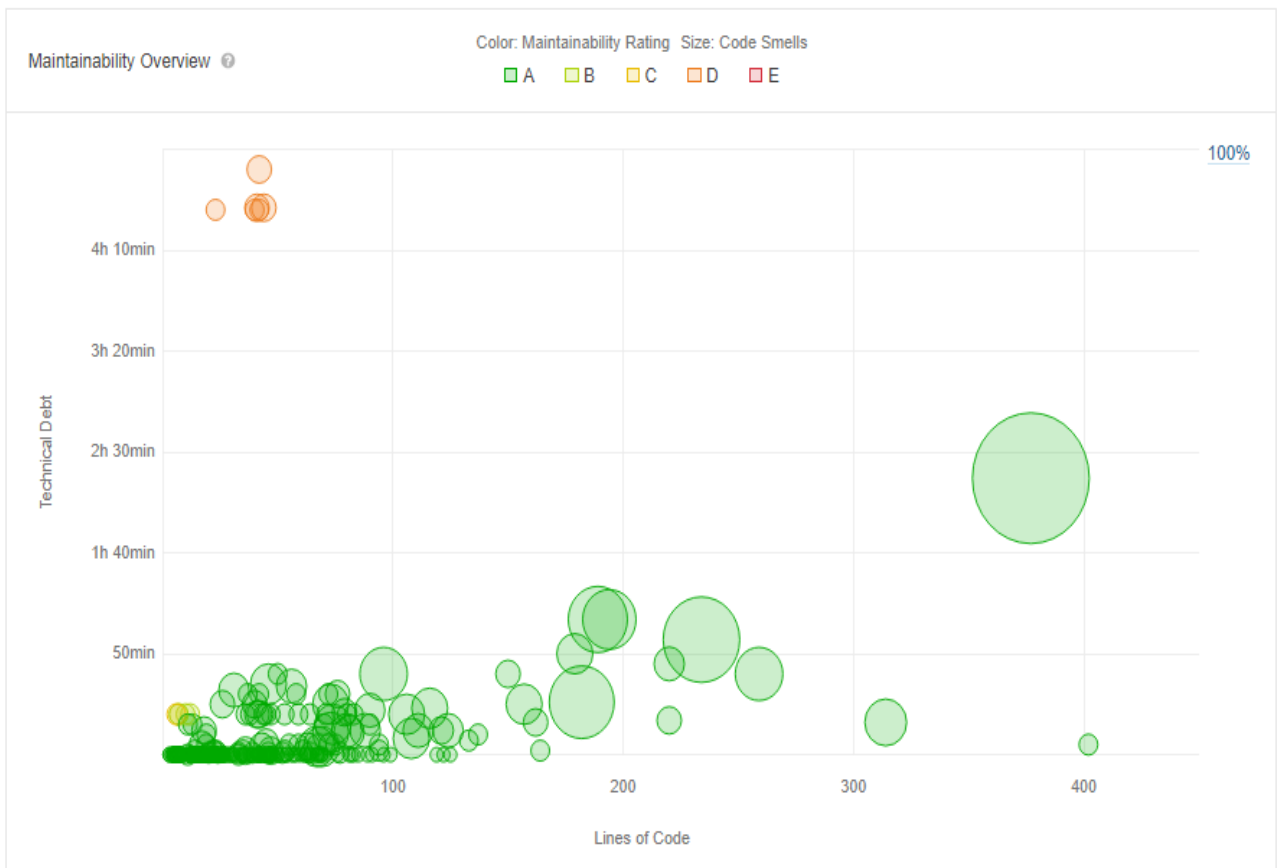
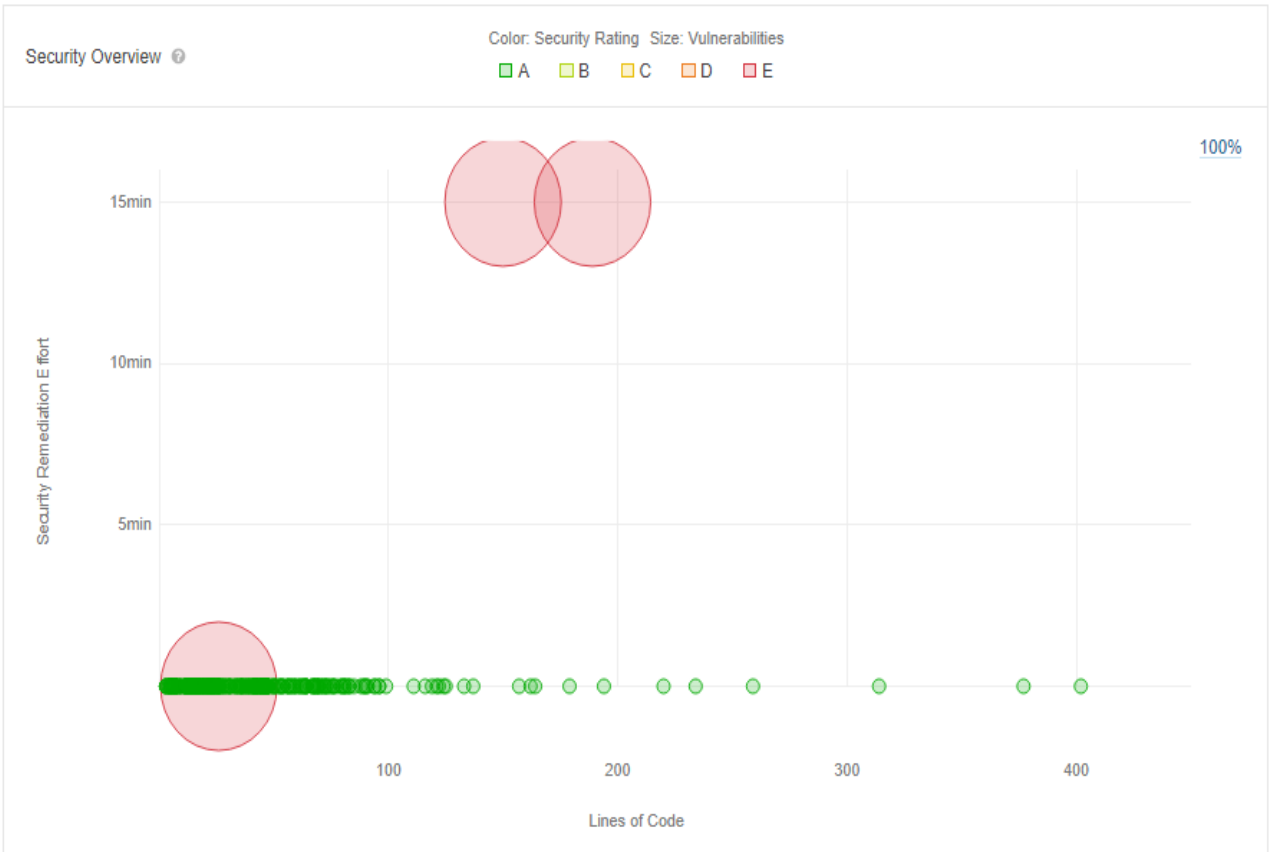
Per quanto riguarda i bugs e le vulnerabilità, pur essendo in numero nettamente minore rispetto ai code smells, hanno un punteggio pari ad E. Infatti, sono concentrati per lo più tra Blocker e Critical, impattando sia in termini di sicurezza del software (nel caso delle vulnerabilità) sia diventando possibili cause di fault (nel caso dei bugs).

Inoltre, a partire dal report preliminare è stato possibile determinare sia l'ammontare del Technical Debt (Code Smells), sia il Reliability Remediation Effort (Bugs) e il Security Remediation Effort (Vulnerabilità).

<b>Bugs</b>	<b>Vulnerabilità</b>	<b>Code Smells</b>
1h 55min	30 min	7d 7h

Per maggiore chiarezza riportiamo un overview riguardo la distribuzione del Technical Debt, del Reliability Remediation Effort e del Security Remediation Effort.





### **3. ActionPlan 1**

#### **3.1. Pianificazione**

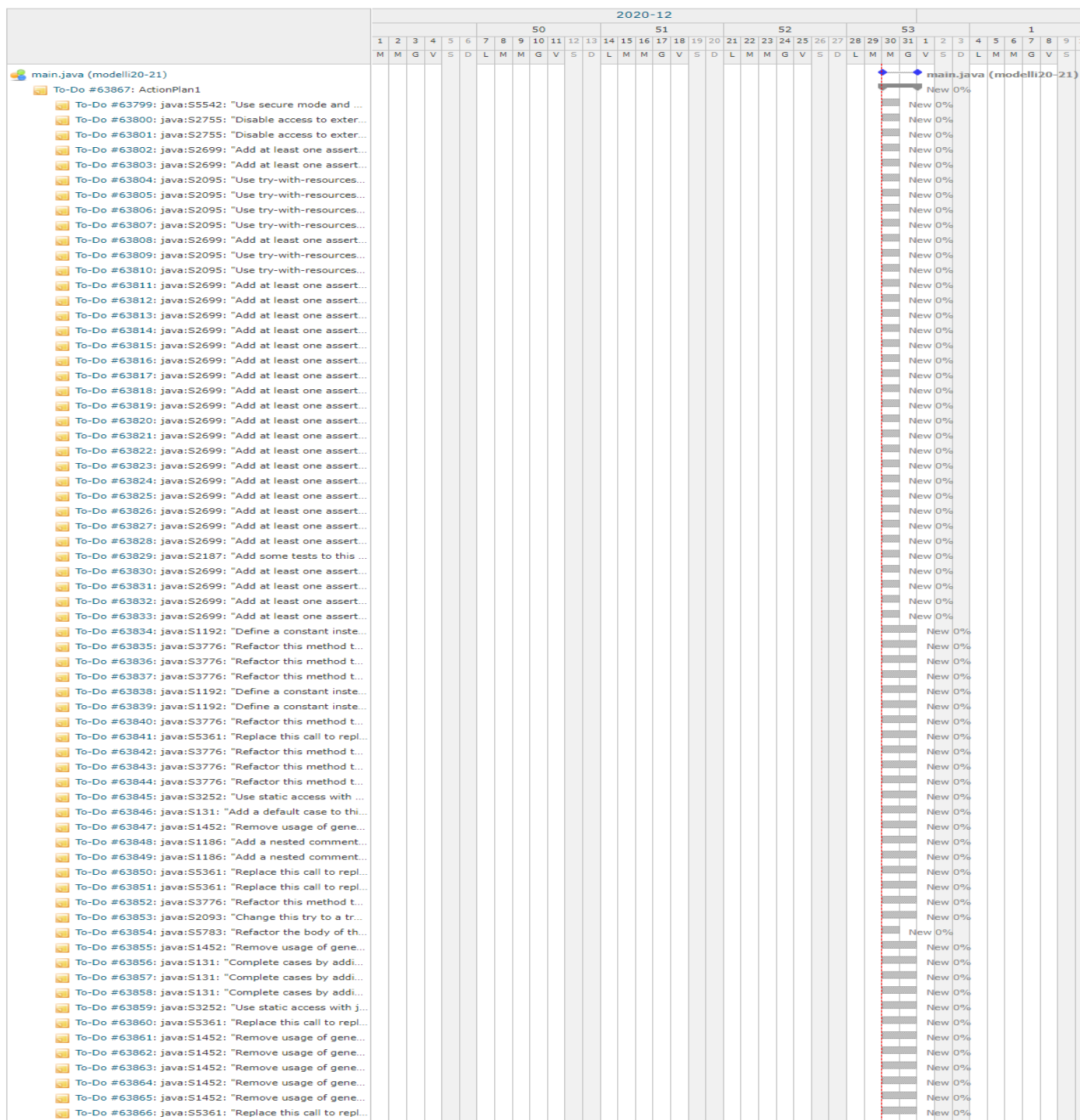
A fronte dell'analisi preliminare eseguita, sono stati individuati i seguenti valori target da raggiungere:

- Bugs – **A (0)**
- Vulnerabilità – **A (0)**
- Technical Debt – **0 days**

Dopo un'attenta analisi delle criticità rilevate si è deciso di adottare come strategia progettuale quella di risolvere tutte le issue aventi come livello di gravità quello di Blocker e Critical.

Tale decisione è stata giustificata dal sospetto che le issues in queste due categorie potessero essere più complesse nella risoluzione, anche nel caso in cui Sonar avesse stimato un tempo di risoluzione minore rispetto ad issues aventi un livello di gravità inferiore. Quindi, l'idea è stata quella di risolvere da subito quelle issues che potessero impattare maggiormente sulla qualità del software.

Basandoci su quanto detto è stato prodotto l'Action Plan 1. Di seguito riportiamo il Gantt di progetto così da mostrare qual è stata la pianificazione iniziale effettuata a partire dalle issues sopra selezionate.



Possiamo sintetizzare i tempi stimati per la risoluzione dell’Action Plan 1 nella tabella riportata di seguito, costruita a partire dai dati reperiti da SonarCloud.

Bugs	Vulnerabilità	Code Smells	Tot
30 min	30 min	10h 6min	11h



### **3.2. Esecuzione**

La strategia adottata per la risoluzione delle issues è stata quella di risolverle in ordine di gravità partendo da quelle più gravi a quelle meno gravi.

Pertanto, sono state risolte prima le issues con livello di gravità Blocker, per le quali è stata fissata una scadenza più ravvicinata rispetto alla scadenza prevista per le issues con livello di gravità Critical.

Ovviamente, le date di scadenza sono state fissate a partire dal tempo complessivo previsto per la risoluzione di una issue e in base al tempo di lavoro messo a disposizione da ciascun membro del gruppo.

Per quanto riguarda l'assegnazione delle issues tra i componenti del gruppo, è avvenuta ripartendole equamente sia in termini di numero sia in termini di tempo di lavoro richiesto.

A questo si è proceduto con la risoluzione dell'Action Plan 1. Concluso, è stato prodotto il seguente Gantt di esecuzione.

		2020-12																												2021-1																				
									50							51							52							53							1							2						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
		M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	
main.java (modelli20-21)																																																		
Te-De-#63867: ActionPlan1																																																		
Te-De-#63799: java:S5542: "Use secure mode and ...																																																		
Te-De-#63800: java:S2755: "Disable access to exter...																																																		
Te-De-#63801: java:S2755: "Disable access to exter...																																																		
Te-De-#63802: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63803: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63804: java:S2095: "Use try-with-resources...																																																		
Te-De-#63805: java:S2095: "Use try-with-resources...																																																		
Te-De-#63806: java:S2095: "Use try-with-resources...																																																		
Te-De-#63807: java:S2095: "Use try-with-resources...																																																		
Te-De-#63808: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63809: java:S2095: "Use try-with-resources...																																																		
Te-De-#63810: java:S2095: "Use try-with-resources...																																																		
Te-De-#63811: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63812: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63813: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63814: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63815: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63816: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63817: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63818: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63819: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63820: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63821: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63822: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63823: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63824: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63825: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63826: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63827: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63828: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63829: java:S2187: "Add some tests to this ...																																																		
Te-De-#63830: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63831: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63832: java:S2699: "Add at least one assert...																																																		
Te-De-#63833: java:S2699: "Add at least one assert...																																					</													

### 3.3. Gantt di progetto e Gantt di esecuzione a confronto

La seguente sezione è divisa in tre parti. Nella prima parte verrà confrontato il Gantt di esecuzione con il Gantt di progetto limitatamente a quelle issues per le quali la pianificazione è stata rispettata. Inoltre, per ogni categoria di issues verrà riportato un commento relativo alla soluzione adottata.

Nella seconda parte ci soffermeremo su quelle issues per le quali non è stato possibile rispettare la pianificazione. Quindi, verranno riportate le cause di questi ritardi, l'effettivo ritardo subito dall'Action Plan rispetto alla pianificazione iniziale e come si è deciso di risolvere queste issues.

Infine, attraverso il supporto di alcuni grafici prodotti da Redmine verrà fornito un commento riassuntivo su come il lavoro è proceduto e su qual è lo stato delle issues al termine dell'Action Plan.

Di seguito riportiamo una tabella riassuntiva che illustra le soluzioni adottate per tipologia di issues, con il numero di issues appartenenti a quella tipologia. Inoltre, mostriamo un grafico a barre nel quale confrontiamo i tempi di risoluzione stimati ed impiegati per quelle issues in cui questi ultimi non coincidono, giustificandone il motivo.

N issues	Descrizione problema	Soluzione adottata
5	"Use try-with-resources or close ..."	Implementato pattern try-with-resources in sostituzione del classico try-catch-finally.
1	"Add some test to this class."	Classe di test nella quale non è stato definito alcun test. Pertanto, è stato aggiunto un test di prova, ignorando poi la classe durante l'esecuzione dei test.
25	"Add at least one assertion to this test case."	Alcuni casi di test venivano eseguiti senza contenere nessun assert che garantisse del superamento. È stato quindi aggiunto l'assert mancante ad ognuno di questi test.

2	"Disable access to external entities in XML parsing."	Settati opportunamente gli attributi per l'oggetto di tipo DocumentBuilderFactory.
8	"Refactor this method to reduce its Cognitive Complexity from n to the 15 allowed."	Ridotta complessità cognitiva delegando alcune funzionalità del metodo ad altri metodi da noi definiti.
3	"Define a constant instead of duplicating this literal ..."	Definizione di una costante di tipo stringa che ha sostituito l'uso ripetuto di stringhe identiche in contesti diversi.
4	"Add a default case to this switch. "	Aggiunto un default case negli switch in cui non era presente.
2	"Use static access with ..."	Import statica della costante dalla classe in cui è definita e successivo uso della costante senza riutilizzare il nome della classe per accedervi.
2	"Add a nested comment explaining why this method is empty throw an UnsupportedOperationException or complete the implementation."	Inserito un commento con spiegazione nel corpo di metodi vuoti.
5	"Replace this call to replaceAll() by a call to the replace() method."	La sostituzione del metodo replaceAll() con replace() non era corretta. Pertanto, si è mantenuto l'uso di replaceAll() combinandolo con l'uso di espressioni regolari.

Procediamo con il confrontare i tempi stimati e i tempi impiegati per la risoluzione di ogni issues.

Dal confronto emergono alcune informazioni di interesse sia in termini di sottostima dei tempi richiesti sia in termini di sovrastima dei tempi richiesti.

I casi più eclatanti di sottostima del tempo richiesto per la risoluzione dei problemi da parte di Sonar sono i seguenti:

- #63836 – Riduzione della complessità cognitiva da 40 a 15
- #63837 – Riduzione della complessità cognitiva da 26 a 15
- #63804 – Utilizzo del pattern try-with-resources
- #63809 – Utilizzo del pattern try-with-resources
- #63841 – Sostituisci ReplaceAll() con Replace()
- #63866 – Sostituisci ReplaceAll() con Replace()

Per i primi due è stato necessario molto più tempo del previsto a causa dell'eccessiva complessità del metodo di cui bisognava effettuare il refactoring. Infatti, Sonar in questo caso non forniva nessun suggerimento su come modificare il metodo per ridurne la complessità. Pertanto, parte del tempo è servita per comprendere prima come operasse il metodo, e solo dopo come tentare di migliorarlo.

Per i successivi due, è stato necessario comprendere quali fossero le dipendenze rispetto a questi metodi, per poi applicare il miglioramento suggerito.

Infine, nel caso degli ultimi due il suggerimento di Sonar è stato forviante. Infatti, sostituendo il metodo Replace() con ReplaceAll() non si otterrebbe l'effetto desiderato in quanto solo la prima occorrenza presente nella stringa verrebbe sostituita. Per risolvere questo problema abbiamo dovuto utilizzare le espressioni regolari, mantenendo il metodo ReplaceAll(). Per le successive issue che presentavano lo stesso problema non abbiamo riscontrato difficoltà dopo aver appreso il modo in cui andavano risolte.

Le issues appena commentate hanno richiesto un tempo maggiore rispetto a quanto stimato da Sonar. Tuttavia, siamo riusciti a risolverle ugualmente entro la data di scadenza fissata.

I casi più eclatanti di sovrastima del tempo richiesto per la risoluzione dei problemi da parte di Sonar sono i seguenti:

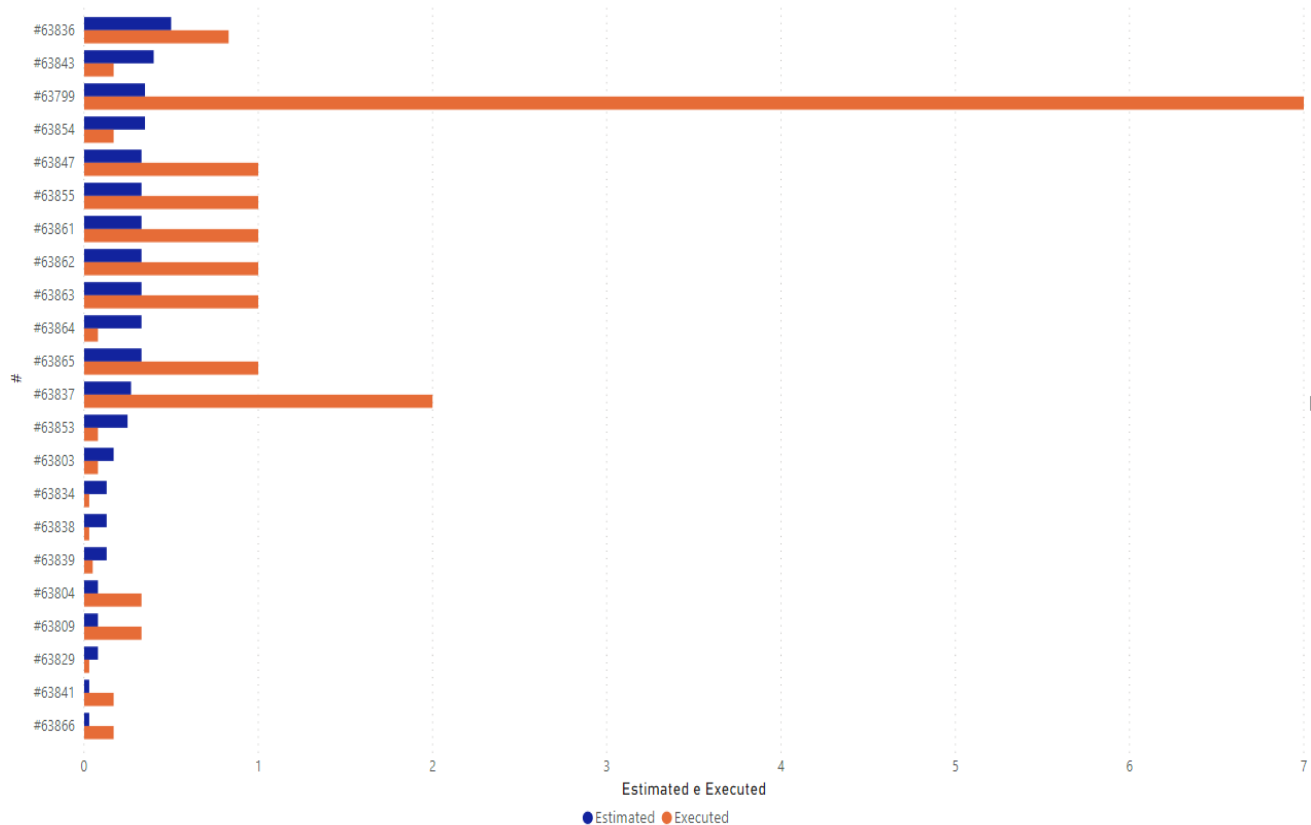
- #63843 – Riduzione della complessità cognitiva da 34 a 15
- #63854, #63853 – Utilizzo del pattern try-with-resources
- #63864 – Rimuovi l'uso del tipo wildcard
- #63834, #63839, #63838 – Definisci una costante invece di utilizzare stringhe duplicate
- #63829 – Aggiunti alcuni test a questa classe

Nel caso della prima issue, la riduzione della complessità è stata piuttosto semplice ed intuitiva, nonostante il metodo avesse un livello iniziale abbastanza elevato. Per le due issues successive, non è stata riscontrata grossa difficoltà nell'utilizzare il pattern try-with-resources, poiché si trattava di metodi void e quindi la modifica dell'implementazione non si è ripercossa sulla firma del metodo, risparmiando così tempo considerevole.

Per il wildcard è stato sufficiente seguire alla lettera il suggerimento di Sonar, risolvendo il problema in meno tempo rispetto a quanto stimato. Anche per i problemi successivi non si è riscontrata nessuna difficoltà che giustificasse la necessità di tempo stimata da Sonar.

**NOTA:** per le issues mancanti il tempo impiegato per la risoluzione è stato pressoché lo stesso del tempo stimato attraverso Sonar, o comunque le differenze sono state minime.

Per maggiore chiarezza riportiamo un grafico che mette a confronto per le issues sopra elencate i tempi stimati con i tempi effettivamente impiegati.



Per quanto riguarda le issues per le quali non è stata rispettata la scadenza pianificata, riportiamo prima l'elenco e successivamente una breve giustificazione del mancato rispetto delle scadenze. Le issues in questione sono:

- #63804, #63809 – Utilizzo del pattern try-with-resources
- #63840 – Riduzione della complessità cognitiva da 20 a 15
- #63864 – Rimuovi l'uso del tipo wildcard

Infatti, a causa della sottostima dei tempi necessari per la risoluzione di alcune issues, ci sono stati una serie di ritardi sulle issues sopra elencate.

Per la #63804 e la #63809 la sottostima del tempo necessario alla loro risoluzione ha causato un ritardo di un giorno rispetto alla scadenza pattuita. Infatti, rispetto al 30/12 (data di scadenza prevista) è stata risolta il 31/12.

Per la #63840, pur non avendo avuto grosse differenze tra tempo stimato e impiegato, possiamo notare un ritardo di un giorno rispetto alla data di scadenza (dal 31/12 all' 1/1), come conseguenza dei ritardi accumulati sopra.

Lo stesso vale per la #63864, la cui risoluzione ha richiesto un tempo inferiore a quello stimato ma che ha comunque risentito dei ritardi accumulati, slittando di un giorno rispetto alla data di scadenza (dal 31/12 all'1/1).

Le issues che hanno causato il maggior ritardo nella conclusione dell'Action Plan 1 sono le seguenti:

- #63799 – “Use secure mode and padding scheme”.
- #63847, #63855, #63861, #63862, #63863, #63865 – Rimuovi l'uso del tipo wildcard

Nel caso della #63799 Sonar ha stimato erroneamente, secondo il nostro parere, un tempo di risoluzione molto inferiore rispetto al tempo effettivamente richiesto per risolvere tale criticità.

Infatti, il problema riguarda l'uso di un algoritmo di crittografia non sicuro. Il suggerimento è stato semplicemente quello di sostituire la semplice stringa indicante il nome dell'algoritmo, senza preoccuparsi di eventuali modifiche nell'implementazione causate dal cambio di algoritmo utilizzato.

Dopo aver seguito i suggerimenti di Sonar, tutti fallimentari, molto tempo è stato dedicato alla ricerca di una eventuale soluzione alternativa che potesse garantire la risoluzione del problema.

Nonostante il tempo impiegato, non siamo riusciti ad individuare una soluzione che non comportasse un impatto considerevole sulla struttura del software stesso. Inoltre, gli stessi casi di test, già implementati, andrebbero riscritti e adeguati al nuovo algoritmo di crittografia che si dovrebbe utilizzare. Fatte queste considerazioni, si è deciso di rigettare la seguente issue.

Il tempo impiegato nel tentare di risolvere questa issue è stato considerevole, a fronte del poco tempo stimato da Sonar, causando un ritardo rispetto alla data di scadenza (fissata al 31/12) di 5 giorni (chiusura al 5/1).

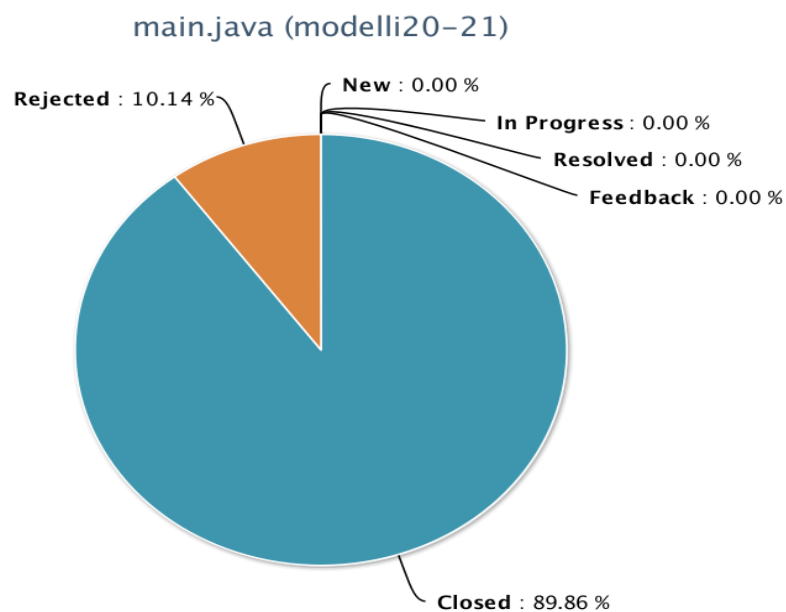
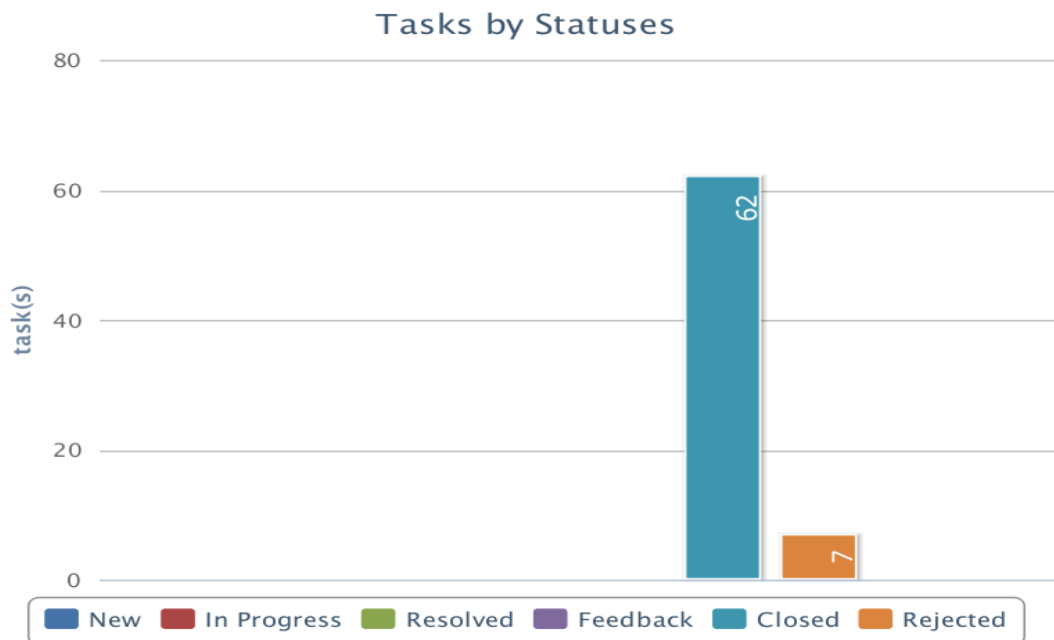
La stessa sorte è toccata alle issues #63847, #63855, #63861, #63862, #63863, #63865, per le quali la data di scadenza era fissata al 31/12, ma sono state chiuse effettivamente il 5/1.

Anche in questo caso la soluzione adottata per le issues sopra elencate è stata quella di rigettarle. Infatti, il problema è causato, in tutti i casi, dall'uso del wildcard (generic type) come tipo di ritorno di un metodo.

Sebbene la soluzione suggerita da Sonar sia stato utile per la issue #63864, in tutti questi altri casi è stata fallimentare. Infatti, non è possibile effettuare la rimozione del wildcard senza impattare in modo considerevole su tutta il software, essendo coinvolte, in tutte le issues elencate, le stesse classi ed interfacce definite dal progettista appositamente generiche. Una possibile soluzione potrebbe essere quella di riscrivere tutte le classi e le interfacce coinvolte, evitando l'uso della programmazione generica. Questo comporterebbe sia la necessità di modificare

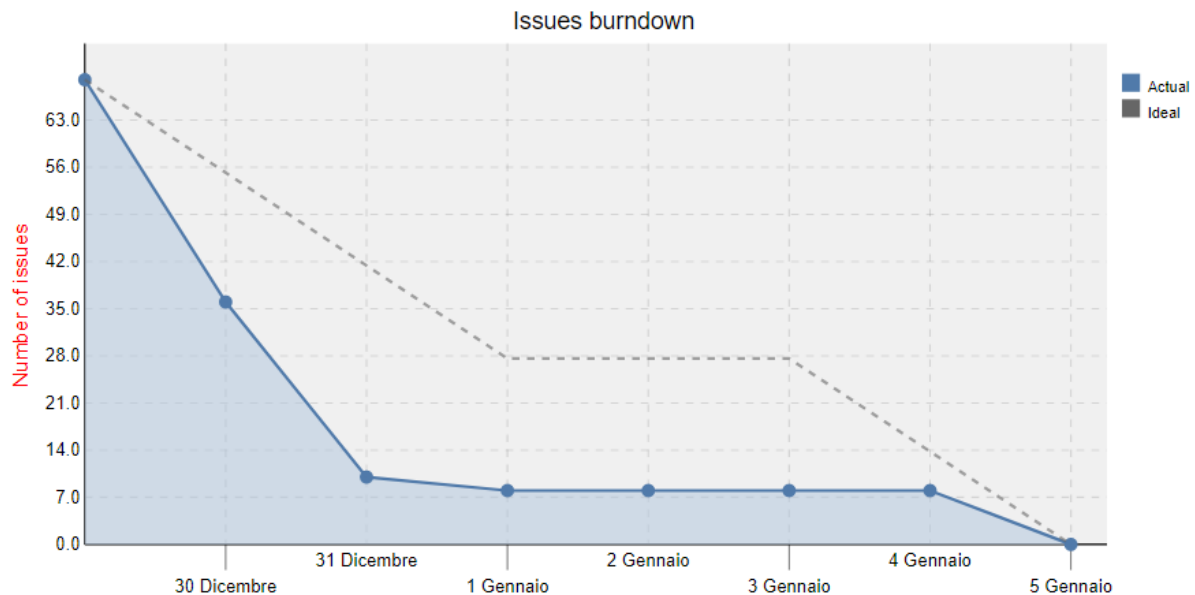
tutte le classi dipendenti da quelle generiche sia la necessità di riscrivere le classi di test. Infine, essendo sprovvisti di una documentazione completa sarebbe quasi impossibile determinare l'impatto che tali modifiche potrebbero avere.

Riportiamo due grafici riassuntivi per mostrare lo stato delle issues al termine dell'Action Plan 1.





Inoltre, riportiamo l'issues burndown dal quale possiamo notare come quasi tutte le issues siano state concluse al 31/12, fatta eccezione per le sette issues rigettate che hanno causato la chiusura in ritardo dell'Action Plan 1 di 5 giorni.



### 3.4. Note conclusive

In questa sezione riportiamo alcuni errori commessi durante lo svolgimento dell'Action Plan 1.

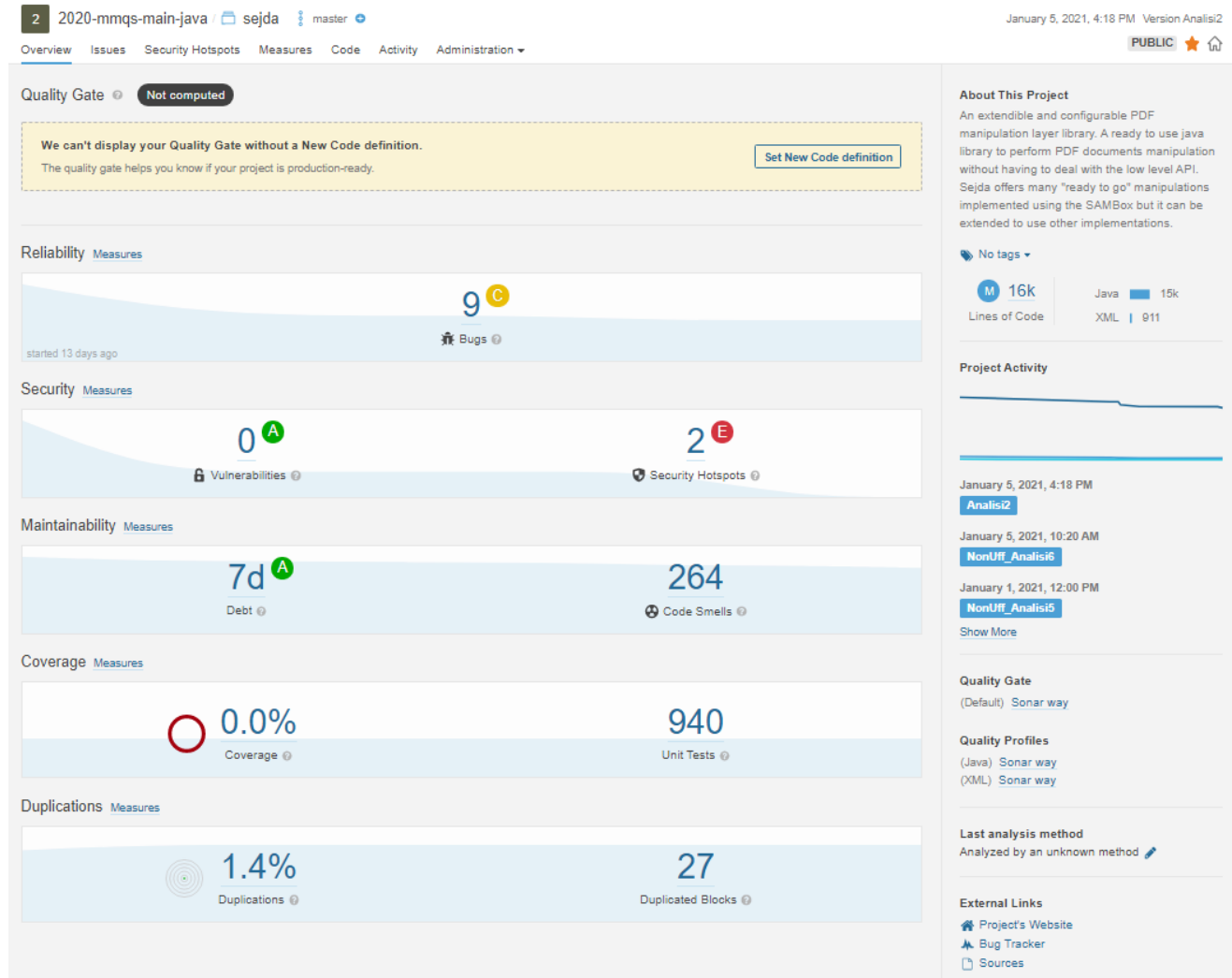
Non avendo utilizzato prima il repository di Redmine, abbiamo eseguito una prima commit di prova con commento "Prova" con cui è stato aggiunto un file di testo. Quest'ultimo è stato poi eliminato ma non siamo riusciti ad eliminare la commit che risultava registrata.

Inoltre, per il primo commit valido eseguito abbiamo erroneamente inserito l'ID dell'Action Plan 1 invece che quello della issue coinvolta. Abbiamo quindi eseguito una nuova commit con l'id della issue corretto.

Infine, nelle issue relative alla riduzione della complessità cognitiva, il commento utilizzato per le commit è stato, erroneamente, "complessità ciclomatica" invece che "complessità cognitiva". Le issues coinvolte sono le seguenti:

- #63837, #63835, #63843, #63840, #63836, #63844, #63842, #63852

## 4. Analisi 2



Al termine del primo Action Plan è stata eseguita una nuova analisi i cui risultati sono riportati sopra. Non avendo raggiunto i valori target necessari per ritenere il progetto concluso, si procederà a pianificare un nuovo Action Plan.

Prima di far questo ci soffermiamo nuovamente sui risultati ottenuti da questa seconda analisi, riportando il numero di criticità per ogni tipologia e per ogni livello di gravità.

	Blocker	Critical	Major	Minor	Info	Tot
<b>Bugs</b>	0	0	4	5	0	<b>9</b>
<b>Vulnerabilità</b>	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Code smells</b>	0	2	144	104	14	<b>264</b>
<b>Tot</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>148</b>	<b>109</b>	<b>14</b>	<b>273</b>

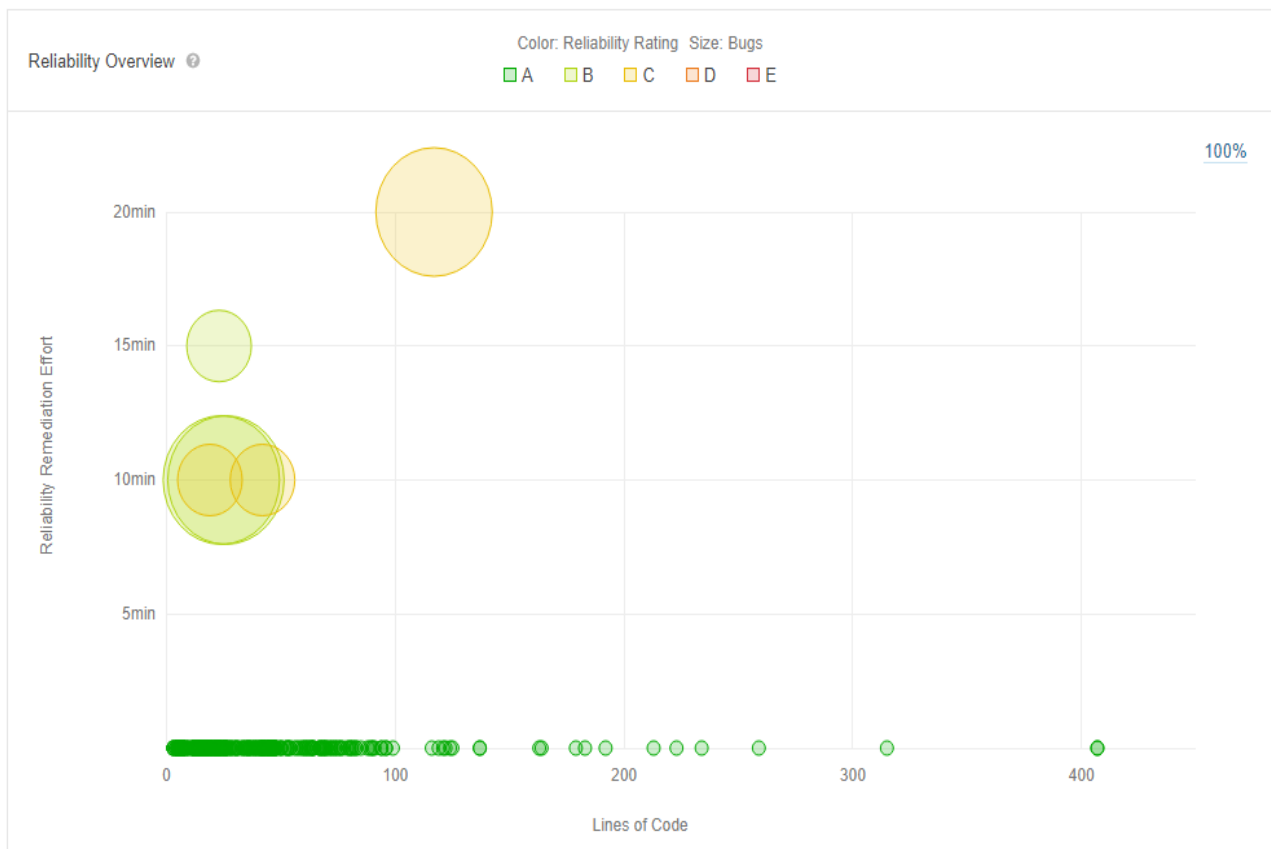
Dai dati riportati possiamo notare come le issues con livello di gravità Blocker sono state azzerate, obiettivo dell'Action Plan 1. Per quanto riguarda le issues Critical, anch'esse da azzerare nello stesso Action Plan, ammontano a 2.

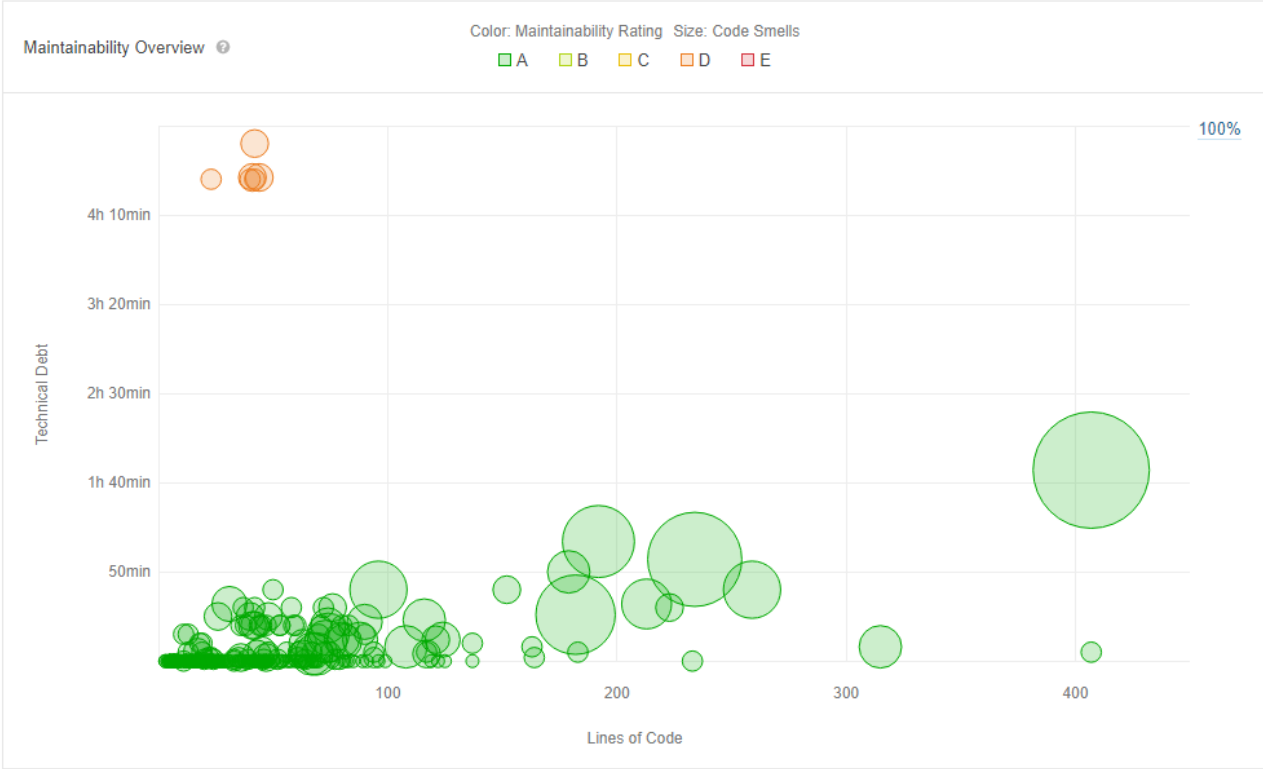
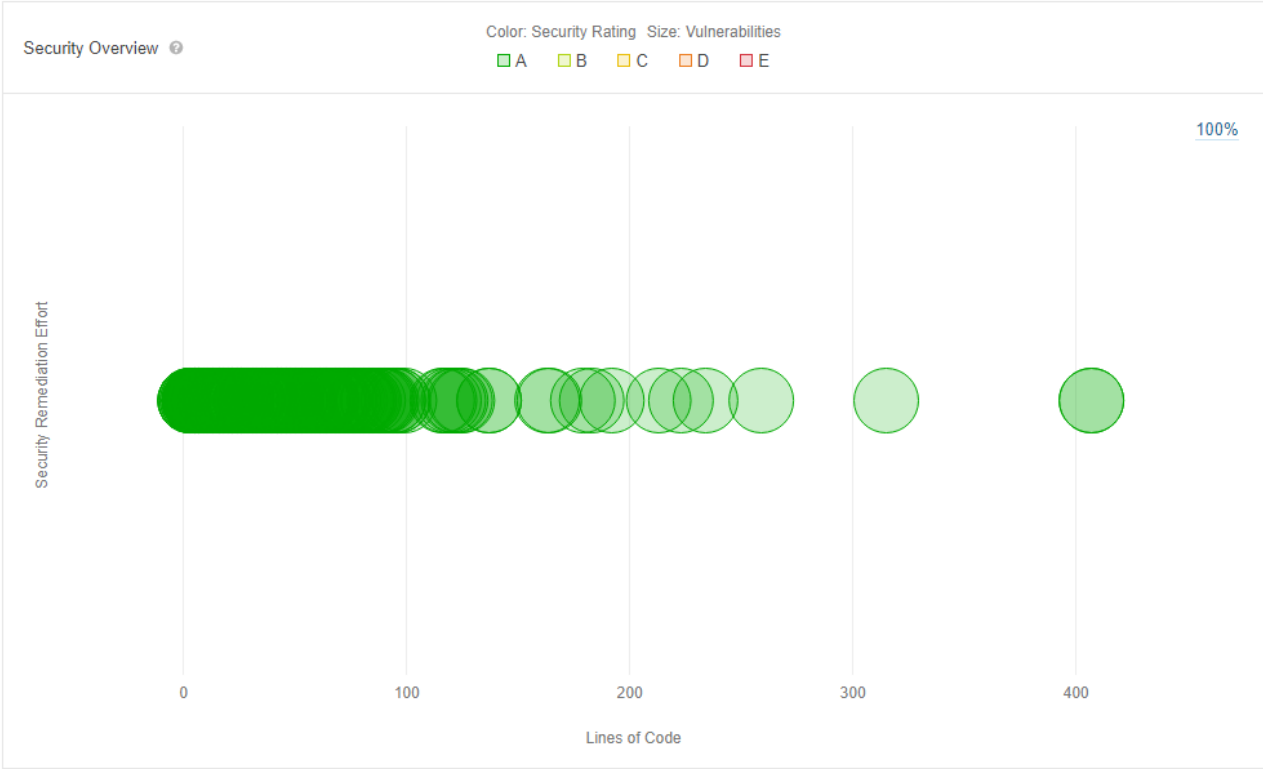
Questo vuol dire che la risoluzione di alcune issues dell'Action Plan 1 ha introdotto 2 code smells di livello Critical. Vale lo stesso per i code smells nella categoria Major, che sono aumentati da 141 a 144. Si è invece ridotto di uno il numero di code smells con gravità Minor.

Infine, sia l'ammontare del Technical Debt (Code Smells), sia il Reliability Remediation Effort (Bugs) e il Security Remediation Effort (Vulnerabilità) sono cambiati a seguito dei miglioramenti apportati durante l'esecuzione dell'Action Plan 1.

Bugs	Vulnerabilità	Code Smells
1h 15min	-	6d 6h

Per maggiore chiarezza riportiamo un overview riguardo la distribuzione del Technical Debt, del Reliability Remediation Effort e del Security Remediation Effort).



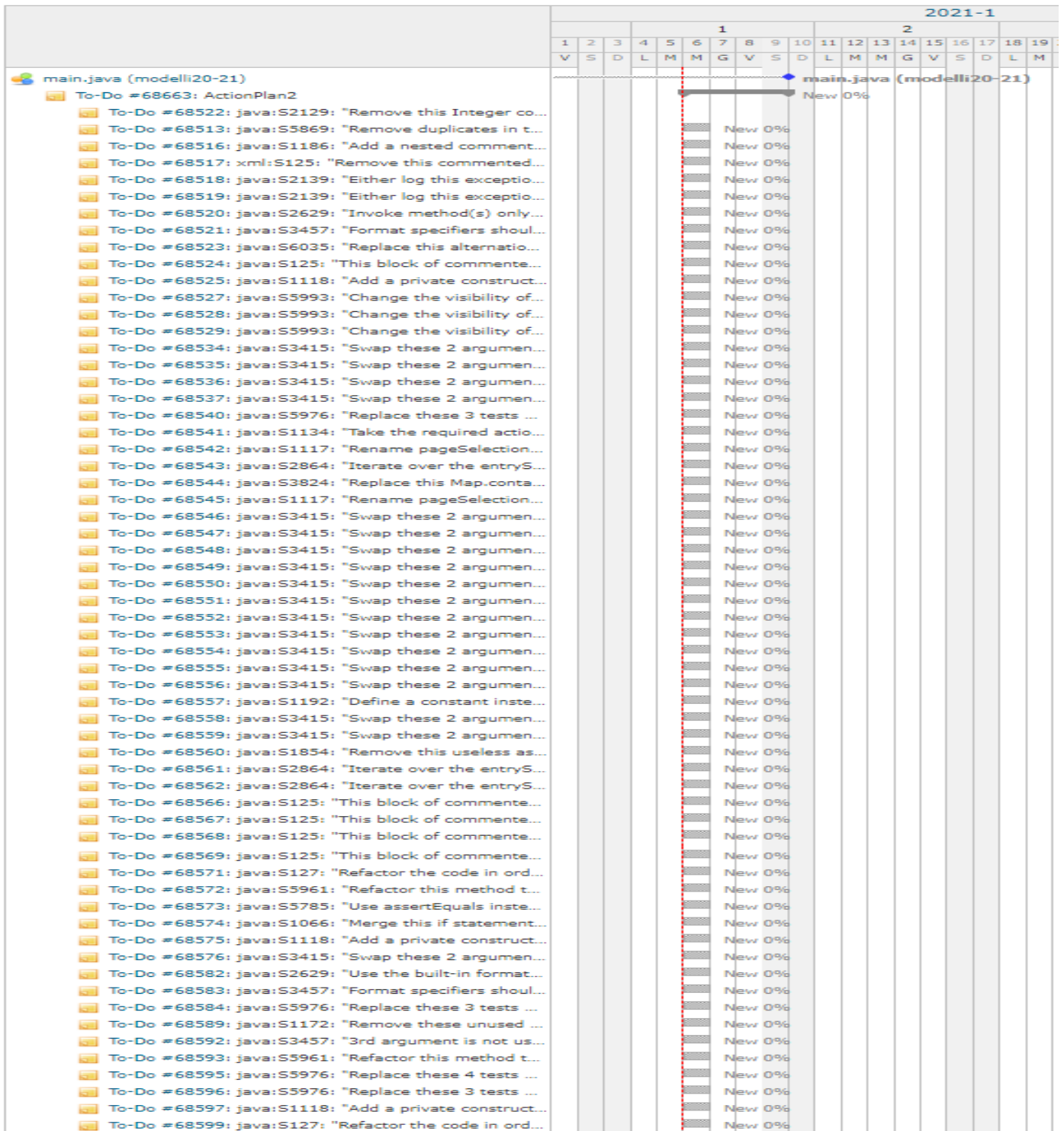


## 5. Action Plan 2

### 5.1. Pianificazione



























































































































La strategia progettuale adottata per questo Action Plan è quella di risolvere tutte le issues aventi come livello di gravità Critical e Major. Quindi le issues Critical introdotte nell'esecuzione dell'Action Plan 1 verranno risolte nell'Action Plan 2.

Riportiamo il Gantt di progetto così da mostrare qual è stata la pianificazione realizzata.



To-Do #68560: java:S1854: "Remove this useless as...	New 0%
To-Do #68561: java:S2864: "Iterate over the entryS...	New 0%
To-Do #68562: java:S2864: "Iterate over the entryS...	New 0%
To-Do #68566: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68567: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68568: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68569: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68571: java:S127: "Refactor the code in ord...	New 0%
To-Do #68572: java:S5961: "Refactor this method t...	New 0%
To-Do #68573: java:S5785: "Use assertEquals inste...	New 0%
To-Do #68574: java:S1066: "Merge this if statement...	New 0%
To-Do #68575: java:S1118: "Add a private construct...	New 0%
To-Do #68576: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	New 0%
To-Do #68582: java:S2629: "Use the built-in format...	New 0%
To-Do #68583: java:S3457: "Format specifiers shoul...	New 0%
To-Do #68584: java:S5976: "Replace these 3 tests ...	New 0%
To-Do #68589: java:S1172: "Remove these unused ...	New 0%
To-Do #68592: java:S3457: "3rd argument is not us...	New 0%
To-Do #68593: java:S5961: "Refactor this method t...	New 0%
To-Do #68595: java:S5976: "Replace these 4 tests ...	New 0%
To-Do #68596: java:S5976: "Replace these 3 tests ...	New 0%
To-Do #68597: java:S1118: "Add a private construct...	New 0%
To-Do #68599: java:S127: "Refactor the code in ord...	New 0%
To-Do #68601: java:S1117: "Rename fontName whi...	New 0%
To-Do #68603: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68604: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68605: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68606: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68607: java:S3824: "Replace this Map.conta...	New 0%
To-Do #68608: java:S5785: "Use assertSame instea...	New 0%
To-Do #68609: java:S5993: "Change the visibility of...	New 0%
To-Do #68610: java:S2629: "Invoke method(s) only...	New 0%
To-Do #68611: java:S2629: "Invoke method(s) only...	New 0%
To-Do #68612: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	New 0%
To-Do #68613: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68614: java:S3457: "Format specifiers shoul...	New 0%
To-Do #68615: java:S2629: "Invoke method(s) only...	New 0%
To-Do #68616: java:S3655: "Call xobjects.isPresent...	New 0%
To-Do #68617: java:S3655: "Call fonts.isPresent() b...	New 0%
To-Do #68618: java:S5976: "Replace these 3 tests ...	New 0%
To-Do #68619: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	New 0%
To-Do #68620: java:S1118: "Add a private construct...	New 0%
To-Do #68621: java:S1066: "Merge this if statement...	New 0%
To-Do #68622: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	New 0%
To-Do #68624: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68625: java:S2139: "Either log this exceptio...	New 0%
To-Do #68626: java:S1123: "Add the missing @depr...	New 0%
To-Do #68627: java:S5785: "Use assertNotEquals in...	New 0%
To-Do #68629: java:S5976: "Replace these 9 tests ...	New 0%
To-Do #68630: java:S5976: "Replace these 9 tests ...	New 0%
To-Do #68632: java:S5778: "Refactor the body of th...	New 0%



	To-Do #68633: java:S5785: "Use assertNotEquals in...		New 0%						
	To-Do #68634: java:S2629: "Invoke method(s) only...		New 0%						
	To-Do #68635: java:S3457: "Format specifiers shoul...		New 0%						
	To-Do #68636: java:S2629: "Invoke method(s) only...		New 0%						
	To-Do #68638: java:S5164: "Call remove() on THRE...		New 0%						
	To-Do #68639: java:S5976: "Replace these 4 tests ...		New 0%						
	To-Do #68640: java:S5976: "Replace these 3 tests ...		New 0%						
	To-Do #68643: java:S5785: "Use assertEquals inste...		New 0%						
	To-Do #68644: java:S5785: "Use assertEquals inste...		New 0%						
	To-Do #68645: java:S5785: "Use assertEquals inste...		New 0%						
	To-Do #68646: java:S5785: "Use assertEquals inste...		New 0%						
	To-Do #68647: java:S5785: "Use assertEquals inste...		New 0%						
	To-Do #68648: java:S5785: "Use assertNotEquals in...		New 0%						
	To-Do #68649: java:S5785: "Use assertNotEquals in...		New 0%						
	To-Do #68650: java:S5785: "Use assertNotEquals in...		New 0%						
	To-Do #68651: java:S5785: "Use assertEquals inste...		New 0%						
	To-Do #68652: java:S5785: "Use assertEquals inste...		New 0%						
	To-Do #68653: java:S5785: "Use assertEquals inste...		New 0%						
	To-Do #68654: java:S5785: "Use assertEquals inste...		New 0%						
	To-Do #68655: java:S5785: "Use assertEquals inste...		New 0%						
	To-Do #68656: java:S5785: "Use assertEquals inste...		New 0%						
	To-Do #68657: java:S5164: "Call remove() on THRE...		New 0%						
	To-Do #68658: java:S2139: "Either log this exceptio...		New 0%						
	To-Do #68659: java:S2925: "Remove this use of Thr...		New 0%						
	To-Do #68660: java:S5785: "Use assertNotEquals in...		New 0%						
	To-Do #68661: java:S4042: "Use java.nio.file.Files#...		New 0%						
	To-Do #68662: java:S5785: "Use assertNotEquals in...		New 0%						
	To-Do #68514: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68515: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68526: java:S112: "Define and throw a dedi...		New 0%						
	To-Do #68530: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68531: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68532: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68533: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68538: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68539: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68563: java:S1181: "Catch Exception instea...		New 0%						
	To-Do #68564: java:S112: "Define and throw a dedi...		New 0%						
	To-Do #68565: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68570: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68577: java:S107: "Method has 8 parameter...		New 0%						
	To-Do #68578: common-java:DuplicatedBlocks: "2 d...		New 0%						
	To-Do #68579: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68580: common-java:DuplicatedBlocks: "2 d...		New 0%						
	To-Do #68581: common-java:DuplicatedBlocks: "2 d...		New 0%						
	To-Do #68585: common-java:DuplicatedBlocks: "3 d...		New 0%						
	To-Do #68586: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68587: common-java:DuplicatedBlocks: "2 d...		New 0%						
	To-Do #68588: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68591: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68594: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68598: java:S112: "Define and throw a dedi...		New 0%						
	To-Do #68600: java:S107: "Method has 9 parameter...		New 0%						
	To-Do #68602: java:S1141: "Extract this nested try ...		New 0%						
	To-Do #68623: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...		New 0%						
	To-Do #68590: java:S110: "This class has 6 parents...		New 0%						
	To-Do #68628: java:S110: "This class has 6 parents...		New 0%						
	To-Do #68631: java:S110: "This class has 6 parents...		New 0%						
	To-Do #68637: java:S110: "This class has 6 parents...		New 0%						
	To-Do #68641: java:S110: "This class has 6 parents...		New 0%						
	To-Do #68642: java:S110: "This class has 6 parents...		New 0%						

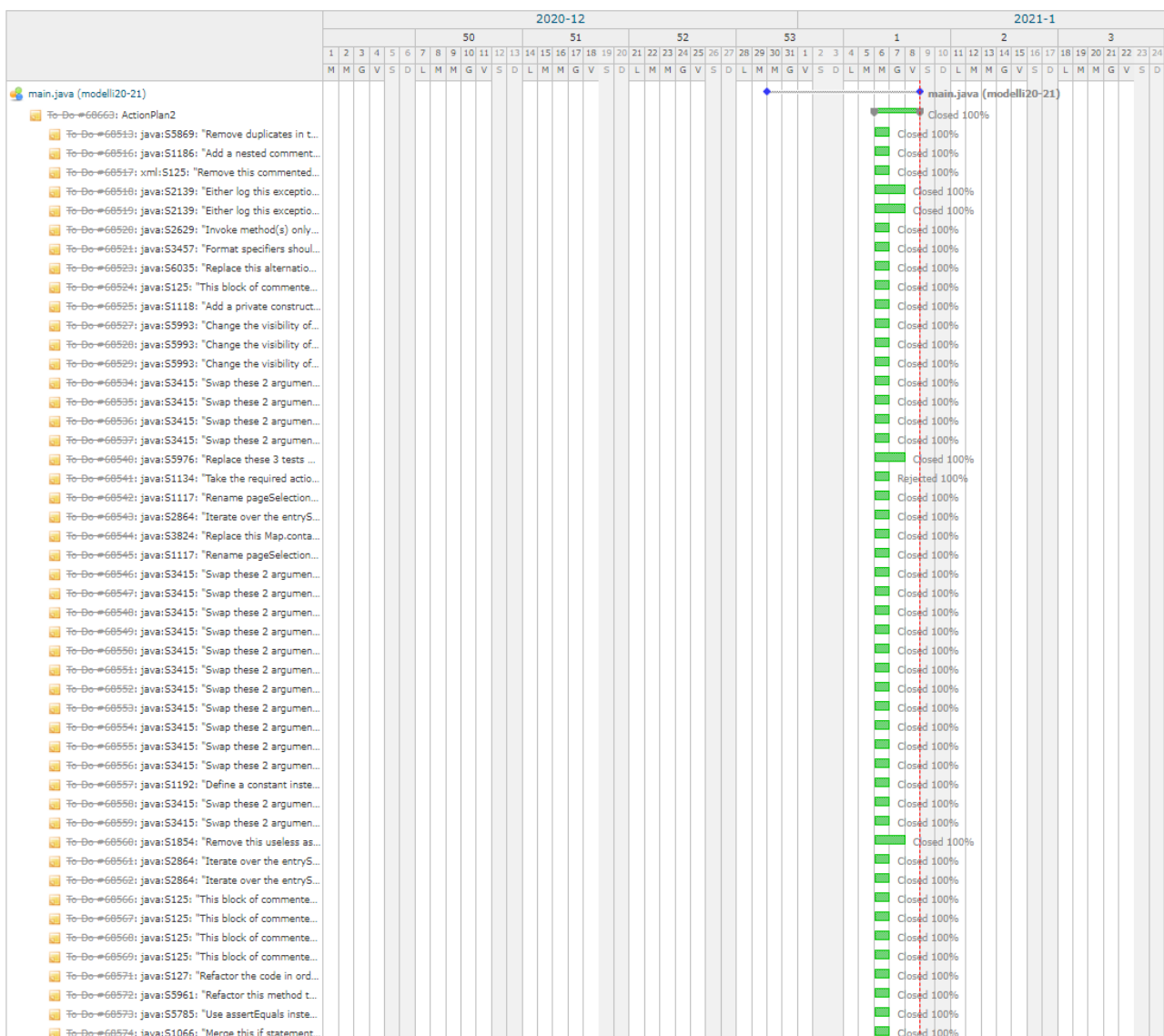
## 5.2. Esecuzione

La strategia adottata per la risoluzione delle issues è stata quella di risolverle in ordine di effort, partendo da quelle issues che hanno un tempo stimato di risoluzione minore lasciando per ultime quelle che hanno un tempo stimato di risoluzione maggiore.

Le date di scadenza sono state fissate a partire dal tempo complessivo previsto per la risoluzione di una issue e in base al tempo di lavoro messo a disposizione da ciascun membro del gruppo.

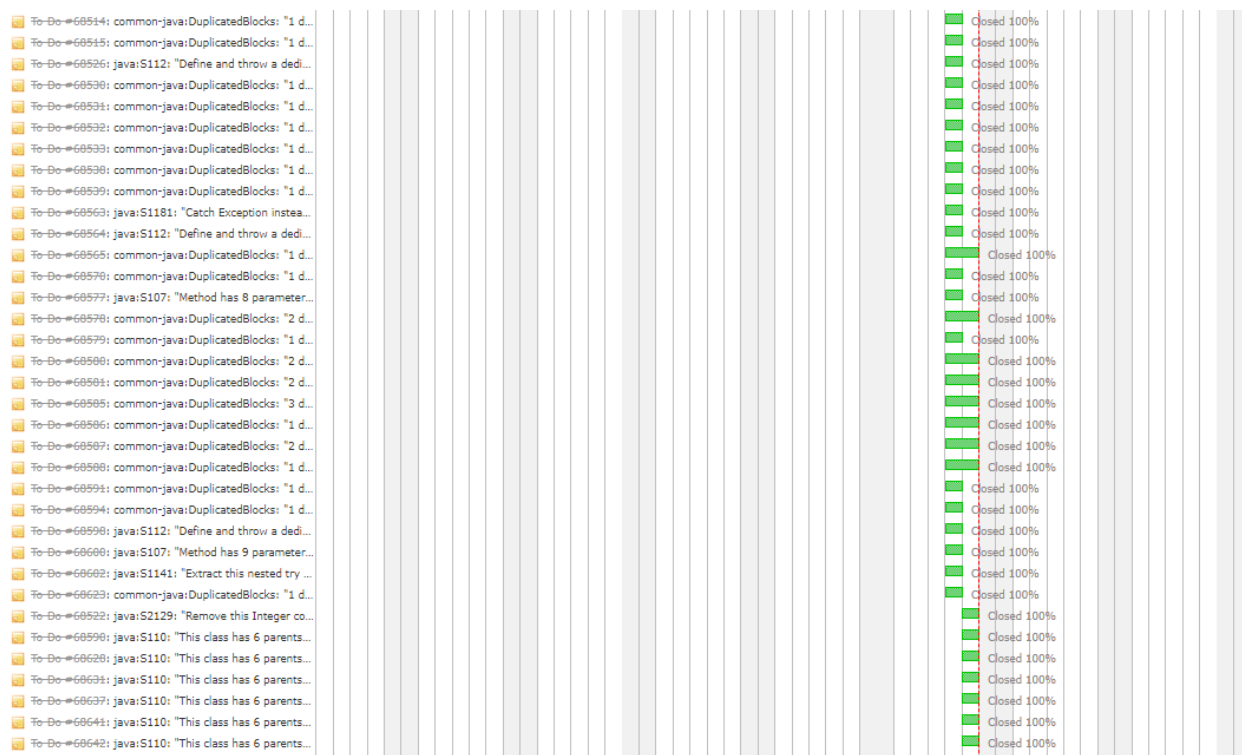
Per quanto riguarda l'assegnazione delle issues tra i componenti del gruppo, è avvenuta ripartendole equamente sia in termini di numero sia in termini di tempo di lavoro richiesto.

A questo si è proceduto con la risoluzione dell'Action Plan 2. Concluso, è stato prodotto il seguente Gantt di esecuzione.





🔒 To-Do-#68575: java:S1118: "Add a private construct...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68576: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68582: java:S2629: "Use the built-in format...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68583: java:S3457: "Format specifiers shoul...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68584: java:S3976: "Replace these 3 tests ...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68589: java:S1172: "Remove these unused ...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68592: java:S3457: "3rd argument is not us...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68593: java:S3961: "Refactor this method t...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68595: java:S3976: "Replace these 4 tests ...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68596: java:S3976: "Replace these 3 tests ...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68597: java:S1118: "Add a private construct...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68599: java:S127: "Refactor the code in ord...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68601: java:S1117: "Rename fontName whi...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68603: java:S125: "This block of commente...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68604: java:S125: "This block of commente...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68605: java:S125: "This block of commente...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68606: java:S125: "This block of commente...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68607: java:S3824: "Replace this Map.conta...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68608: java:S3785: "Use assertSame instea...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68609: java:S3993: "Change the visibility of...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68610: java:S2629: "Invoke method(s) only...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68611: java:S2629: "Invoke method(s) only...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68612: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68613: java:S125: "This block of commente...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68614: java:S3457: "Format specifiers shoul...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68615: java:S2629: "Invoke method(s) only...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68616: java:S3655: "Call xobjects.isPresent...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68617: java:S3655: "Call fonts.isPresent() b...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68618: java:S3976: "Replace these 3 tests ...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68619: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68620: java:S1118: "Add a private construct...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68621: java:S1066: "Merge this if statement...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68622: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68624: java:S125: "This block of commente...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68625: java:S2139: "Either log this exceptio...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68626: java:S1123: "Add the missing @depr...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68627: java:S3785: "Use assertNotEquals in...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68628: java:S3976: "Replace these 9 tests ...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68630: java:S3976: "Replace these 9 tests ...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68632: java:S3778: "Refactor the body of th...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68633: java:S3785: "Use assertNotEquals in...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68634: java:S2629: "Invoke method(s) only...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68635: java:S3457: "Format specifiers shoul...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68636: java:S2629: "Invoke method(s) only...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68638: java:S164: "Call remove() on THRE...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68639: java:S3976: "Replace these 4 tests ...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68640: java:S3976: "Replace these 3 tests ...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68643: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68644: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68645: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68646: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68647: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68648: java:S3785: "Use assertEquals in...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68649: java:S3785: "Use assertEquals in...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68650: java:S3785: "Use assertEquals in...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68651: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68652: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68653: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68654: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68655: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68656: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68657: java:S164: "Call remove() on THRE...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68658: java:S2139: "Either log this exceptio...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68659: java:S2925: "Remove this use of Thr...	🟢	Rejected	100%
🔒 To-Do-#68660: java:S3785: "Use assertEquals in...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68661: java:S4042: "Use java.nio.file.Files#...	🟢	Closed	100%
🔒 To-Do-#68662: java:S3785: "Use assertEquals in...	🟢	Closed	100%



### 5.3. Gantt di progetto e Gantt di esecuzione a confronto

Nella seguente sezione affronteremo vari aspetti relativi all'esecuzione dell'Action Plan 2. Per prima cosa verrà riportata una tabella riassuntiva che illustra le soluzioni adottate per tipologia di issues, con il numero di issues appartenenti a quella tipologia.

Successivamente ci soffermeremo su quelle issues la cui data di chiusura è precedente o successiva alla data di scadenza stabilita.

Confronteremo in seguito i tempi stimati da Sonar per la risoluzione delle issues con i tempi effettivamente impiegati, cercando di individuare eventuali informazioni rilevanti.

Infine, attraverso il supporto di alcuni grafici prodotti da Redmine verrà fornito un commento riassuntivo su come il lavoro è proceduto e su qual è lo stato delle issues al termine dell'Action Plan.

	Descrizione problema	Soluzione adottata
1	Define a constant instead of duplicating this literal.	Definita una stringa costante in sostituzione di stringhe ripetute.
2	Define and throw a dedicated exception instead of using a generic one.	Definita una eccezione specifica per quel contesto piuttosto che utilizzate una generica eccezione.

1	Add the missing @deprecated Javadoc tag	Aggiunto al commento Javadoc il tag @deprecated
4	Add a private constructor to hide the implicit public one.	Definito costruttore private così da nascondere il costruttore pubblico di default.
6	This class has 6 parents which is greater than 5 authorized.	Risolto problema legato all'alto numero di classi coinvolte nell'ereditarietà multilivello accorpendo più classi coinvolte nella gerarchia in una sola classe.
2	Rename name_var which hides the field declared at line x.	Rinominata variabili locale così da non nascondere la variabile globale nello scope del metodo.
21	common-java:DuplicatedBlocks: " x duplicated blocks of code must be removed."	Modifiche apportate per eliminare la rilevazione di duplicati.
2	Merge this if statement with the enclosing one.	Fusione di if annidati in una solo con utilizzo di congiunzione tra le condizioni coinvolte.
2	Method has x parameters which is greater than 5 authorized.	Risolto attraverso l'utilizzo di un vettore di appoggio nel quale memorizzare i parametri in eccesso.
1	Take the required action to fix the issue indicated by this comment	Issue rigettata in quanto si trattava di un commento TODO.
1	Extract this nested try block into a separate method	Risolta evitando l'uso di un try-catch annidato.
1	Remove these unused method parameters	Inserito utilizzo dei parametri evitando la modifica dell'interfaccia del metodo che avrebbe causato il fallimento dei test.
1	Catch Exception instead of Throwable	Sostituita nel catch la classe Throwable con la classe Exception

1	Add a nested comment explaining why this method is empty ...	Aggiunto commento all'interno del metodo vuoto.
12	This block of commented-out lines of code should be removed.	Rimosso blocco di codice commentato.
3	Refactor the code in order to not assign to this loop counter from within the loop body.	Migrazione dell'incremento del ciclo for dal corpo del ciclo alla sua intestazione.
1	Remove this useless assignment to local variable.	Rimossa assegnazione su una variabile inutilizzata.
4	Either log this exception and handle it or rethrow it with some contextual information.	Rimosso utilizzo di throw a favore del Log.
7	Invoke method only conditionally. Use built-in formatting to construct this argument.	Sostituita concatenazione di stringa nell'invocazione del metodo con variabile di tipo stringa passata al metodo.
3	Iterate over the entrySet instead of the keySet.	Sostituita iterazione sul keySet con iterazione sull'entrySet.
1	Remove this use of Thread.sleep().	Rigettata in quanto espressamente richiesta per il superamento del test.
21	Swap these 2 arguments so they are in the correct order: expected value, actual value	Invertito ordine dei parametri così da rispettare la corretta firma del metodo.
1	3rd argument is not used.	Rimosso parametro inutilizzato.
4	Format specifiers should be used instead of string concatenation.	Rimossa concatenazione di stringa con variabile.
2	Call x.isPresent() before accessing the value.	Invocato metodo isPresent() prima di utilizzare il metodo get().
2	Replace this Map.containsKey() with a call to Map.computeIfAbsent().	Utilizzato il metodo putIfAbsent rispetto al containsKey originale
1	Use java.nio.file.Files#delete here for better messages on error conditions.	Creato un oggetto path a partire dal file e utilizzato Files.delete(path).
2	Call remove() on THREAD_LOCAL	Aggiunto metodo remove() non presente nella definizione iniziale.
1	Refactor the body of this try/catch to have only one invocation possibly throwing a runtime exception.	Refactor try-catch per evitare l'uso di due metodi che sollevassero la stessa eccezione.

12	Use assertEquals instead of assertTrue.	Sostituito assertTrue con assertEquals.
7	Use assertNotEquals instead of assertFalse.	Sostituito assertFalse con assertNotEquals.
1	Use assertSame instead of assertTrue.	Sostituito assertTrue con assertSame.
1	Remove duplicates in this character class.	Rimossi caratteri duplicati nell'espressione regolare.
2	Refactor this method to reduce the number of assertions from x to less than 25	Divise in due metodi diversi il numero di assert definite inizialmente su un unico metodo.
9	Replace these x tests with a single Parameterized one.	Creata distinzione tra metodi di test così da mantenere le classi di equivalenza separate in metodi di test diversi.
4	Change the visibility of this constructor to protected.	Cambiata visibilità costruttore da public a protected.
1	Replace this alternation with a character class.	Sostituita stringa con espressione regolare.

Confrontando il Gantt di progetto con il Gantt di esecuzione possiamo subito notare alcune differenze in merito alla data di chiusura di alcune issues rispetto alla data di scadenza.

Le issues incriminate sono le seguenti, le quali pur avendo una data di scadenza fissata al 06/01/2021, sono state concluse in data 07/01/2021:

- #68518, #68519, 68625
- #68560
- #68659
- #68657, #68638
- #68540, #68584, #68595, #68596, #68618, #68629, #68630, #68639, #68640

Le cause di questi ritardi sono da imputare alle issues #68540, #68584, #68595, #68596, #68618, #68629, #68630, #68639, #68640.

Infatti, l'ordine di esecuzione fissato per le issues è quello del tempo stimato per la loro risoluzione (da quelle che richiedevano meno tempo a quelle che richiedevano più tempo). In accordo con la strategia adottata, non abbiamo potuto risolvere le issues #68518, #68519, 68625, #68560, #68659, #68657, #68638, il cui tempo stimato era maggiore rispetto a quelle che hanno causato il ritardo.

Per quanto riguarda la risoluzione delle issues che hanno causato il ritardo, è stata necessaria un'analisi più approfondita per poter assumere la soluzione più opportuna. Le criticità erano dovute ad alcune ripetizioni in svariati casi di test, ad eccezione dei dati su cui i test venivano eseguiti. La soluzione proposta era quella di sostituire svariati test con un unico test parametrizzato. A fronte di questo, abbiamo deciso di mantenere i test separati effettuando una semplice ridenominazione delle variabili contenute nel test.

Questa scelta è giustificata dalla mancanza di conoscenza delle classi di equivalenza su cui i casi di test sono stati sviluppati e sulla loro natura (classi di equivalenza per cui i test sono superati / classi di equivalenza per cui i test non sono superati).

In mancanza di queste informazioni si è deciso quindi di mantenere i test separati così da avere una maggiore tracciabilità tra test e dati su cui sono eseguiti piuttosto che utilizzare un unico test su un insieme di dati maggiore.

L'adozione di questa soluzione ha richiesto una maggiore attenzione da parte nostra, causando i ritardi nelle issues sopra elencate.

Per quanto riguarda le altre issues chiuse il 07/01/2021 (scadenza 06/01/2021) non sono state riscontrate particolari difficoltà ad eccezione della issue #68659, la quale è stata rigettata in quanto, come espressamente segnalato in un commento lasciato dagli sviluppatori, è necessaria per superare quello specifico test.

Anche per alcune issues in scadenza in data 07/01/2021 non è stato possibile rispettare la pianificazione causando la loro chiusura in data 08/01/2021. Le issues coinvolte sono le seguenti:

- #68565, #68578, #68580, #68581, #68585, #68586, #68587, #68588

In questo caso specifico il ritardo non è imputabile ad una stima errata dei tempi, ad una particolare difficoltà legata alla risoluzione o ad una pianificazione errata, bensì a imprevisti personali che hanno ridotto il tempo a disposizione della risoluzione delle issues.

Infine, per le issues la cui scadenza è stata fissata al 09/01/2021 (e il cui inizio era fissato al 08/01/2021), siamo riusciti ad anticipare la loro chiusura al 08/01/2021. Le issues coinvolte sono le seguenti:

- #68590, #68628, #68631, #68637, #68641, #68642

In questo caso abbiamo pianificato due giorni per la risoluzione delle issues sopra elencate in quanto per ciascuna di esse è stato stimato da Sonar un tempo di risoluzione pari a quattro ore e mezza. Il problema riscontrato in ciascuna di queste issues è la presenza di una ereditarietà multilivello (una gerarchia a 6 livelli, con un massimo consentito di 5).

Nonostante questo, la risoluzione di queste issues non è stata particolarmente complessa in quanto tutte le classi figlie (una per ogni issue) erano legate alla stessa gerarchia multilivello. In altre parole, la riduzione di un solo livello nella

gerarchia, avrebbe risolto i problemi in tutte e sei le classi coinvolte. Pertanto, fondendo due classi della gerarchia in una sola, abbiamo raggiunto per ognuna di queste issues una gerarchia a cinque livelli, risolvendo così in un solo colpo tutte le issues.

In particolare, la risoluzione della issue #68642 ha portato alla risoluzione delle issues #68590, #68628, #68631, #68637, #68641.

Ritornando ai due Gantt è possibile notare la presenza di una issue in più (in quello di esecuzione) con id #68522. Il motivo è semplice. Durante il censimento delle issues tra i componenti del gruppo, a causa di una svista, non abbiamo inserito la data di inizio e di scadenza (pur avendola assegnata ad un componente del gruppo). Filtrando per data di inizio e scadenza, quest'ultima non veniva mostrata. Solo dopo aver risolto quasi tutte le issues, ci siamo resi conto della presenza di quest'ultima, che è stata aperta e risolto in data 08/01/2021.

Riportiamo a questo punto un elenco di issues la cui risoluzione è avvenuta automaticamente attraverso la risoluzione di un'altra issue:

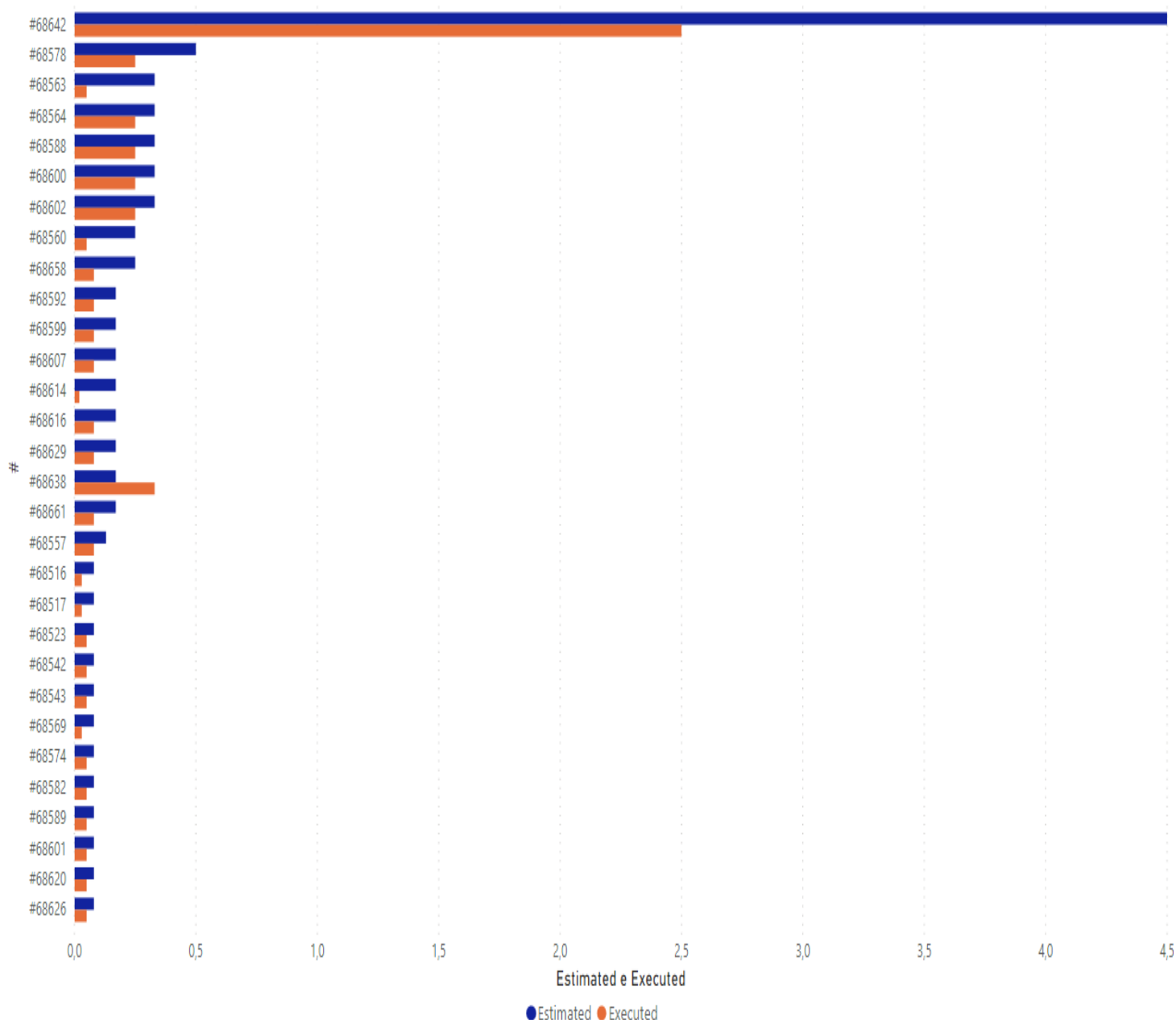
- attraverso la risoluzione della issue #68642 sono state risolte le issues #68590, #68628, #68631, #68637, #68641
- attraverso la risoluzione della issue #68578 è stata risolta la issue #68580
- attraverso la risoluzione della issue #68581 è stata risolta la issue #68585
- attraverso la risoluzione della issue #68588 è stata risolta la issue #68586 e la #68565
- attraverso la risoluzione della issue #68539 è stata risolta la issue #68591
- attraverso la risoluzione della issue #68531 è stata risolta la issue #68530
- attraverso la risoluzione della issue #68532 è stata risolta la issue #68533
- attraverso la risoluzione della issue #68515 è stata risolta la issue #68514
- attraverso la risoluzione della issue #68634 è stata risolta la issue #68635
- attraverso la risoluzione della issue #68583 è stata risolta la issue #68582
- attraverso la risoluzione della issue #68520 è stata risolta la issue #68521

A questo punto ci soffermiamo sull'effettuare alcune considerazioni in merito alle differenze tra i tempi stimati da Sonar e i tempi impiegati nella risoluzione di alcune issues.

Per far questo abbiamo selezionato un insieme limitato di issues applicando i seguenti criteri:

- rimosse le issues per le quali Sonar non ha fornito una stima dei tempi di risoluzione
- rimosse le issues risolte automaticamente attraverso la risoluzione di altre issue, per le quali non è stato impiegato alcun tempo per la loro risoluzione
- rimosse le issues per le quali tempi stimati e tempi effettivamente impiegati coincidevano
- inoltre, per il confronto utilizziamo una issue per ogni tipologia (essendo i tempi impiegati pressoché identici).

A partire da questi dati, è stato realizzato il seguente grafico.



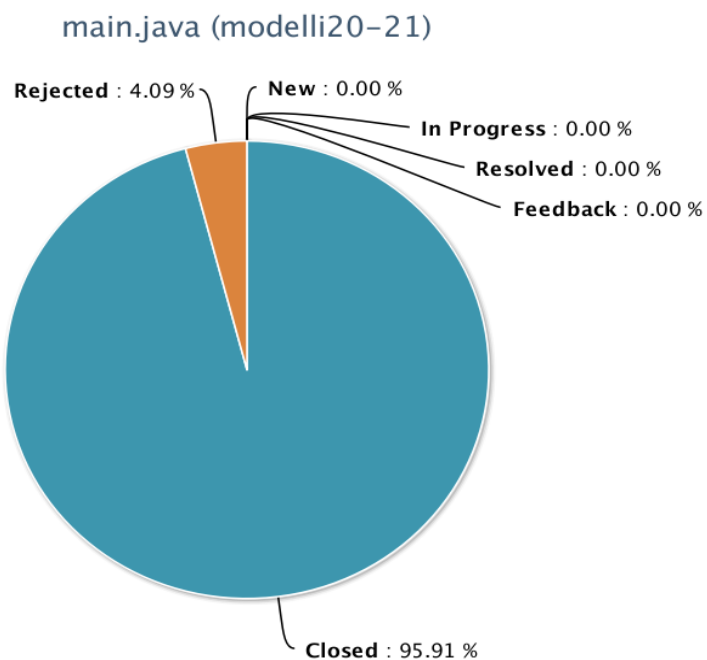
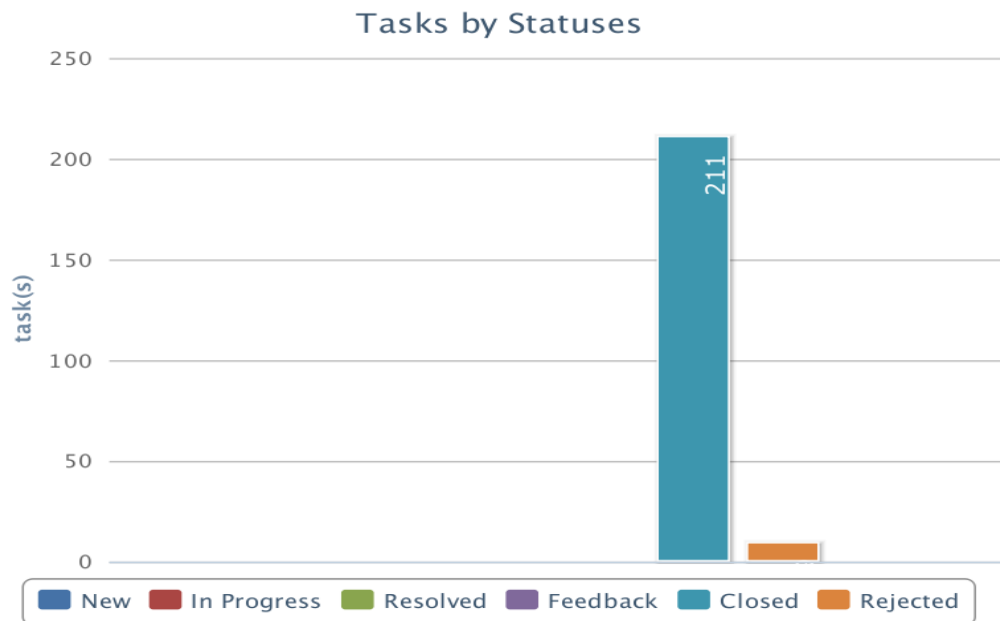
Dal grafico possiamo notare una generale corrispondenza tra i tempi stimati e i tempi effettivamente impiegati. Di fatto il tempo effettivamente impiegato è al di sotto dei tempi stimati da Sonar.

Possiamo confrontare il grafico riportato con lo stesso grafico sviluppato durante l'Action Plan 1. Quello che possiamo notare subito è una netta riduzione dei tempi impiegati (rispetto a quelli stimati) nell'Action Plan 2 a differenza dei tempi impiegati nell'Action Plan 1 che erano ben al di sopra di quelli stimati.

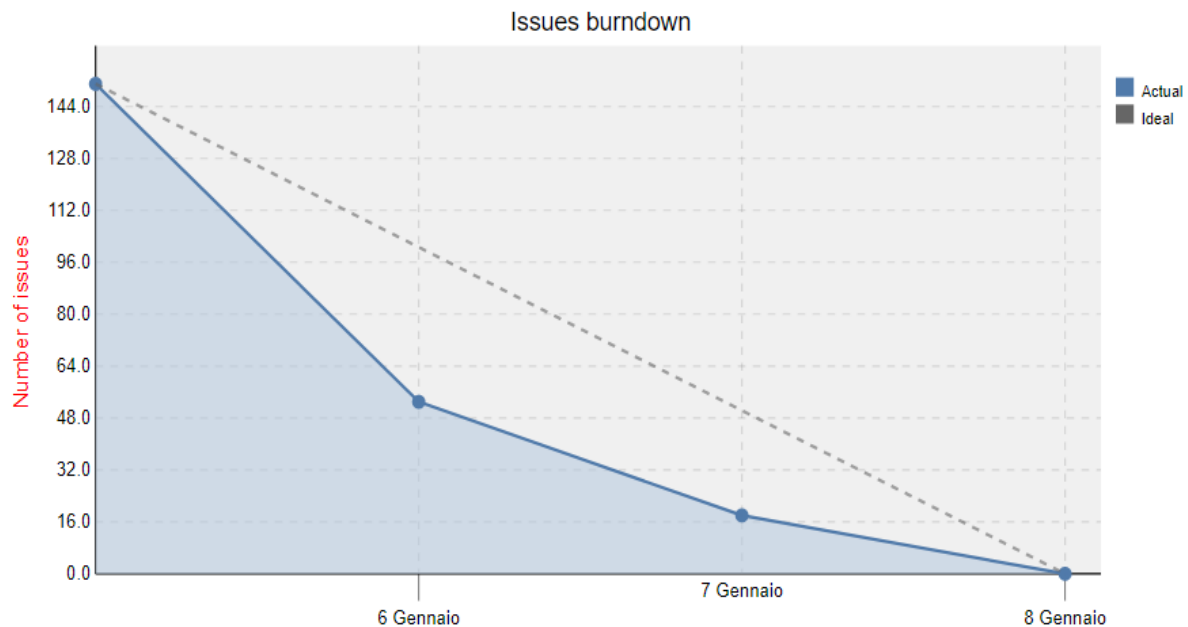
Possiamo imputare questa differenza alla criticità delle issues risolte (Blocker e Critical nell'AP1, Critical e Major nell'AP2).



Concluso l'Action Plan 2, lo stato delle issues (comprese quelle dell'Action Plan 1) è riportato nei grafici seguenti. Dai grafici possiamo notare come quasi il 96% delle issues siano state risolte rispetto ad un 4% di issues rigettate.



Inoltre, riportiamo l'issues burndown dal quale possiamo notare come quasi tutte la risoluzione delle issues sia avvenuta molto più rapidamente rispetto all'andamento stimato da Redmine.

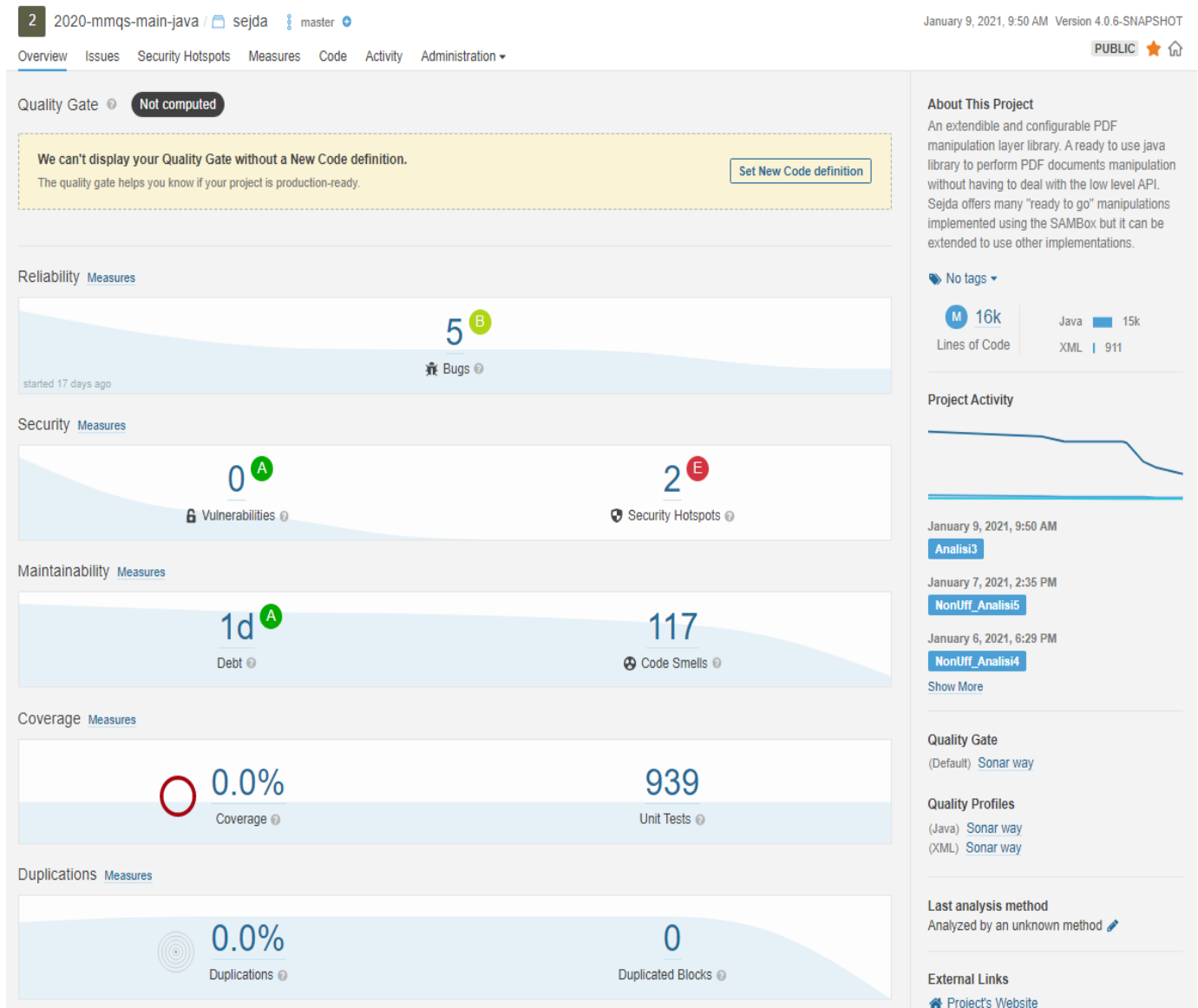


#### 5.4. Note conclusive

In questa sezione riportiamo alcuni errori commessi durante lo svolgimento dell'Action Plan 2, nonché alcune informazioni di supporto.

- Sonar non ha effettuato una stima dei tempi di esecuzione per le seguenti issues: #68649, #68648, #68646, #68645, #68644, #68643, #68633, #68627, #68608, #68573, #68572, #68647, #68662, #68660, #68632, #68593, #68541, #68656, #68655, #68654, #68653, #68652, #68651, #68650.
- Per una svista alla issue #68522 non è stata assegnata una data di inizio e scadenza durante il censimento; pertanto, è stata assegnata e risolta in data 08/01/2021.
- La commit alla versione 178 è in sostituzione della commit alla versione #177 nella quale è stato utilizzato erroneamente l'id (#68602) di una issue già risolta precedentemente rispetto all'id corretto (#68563).

## 6. Analisi 3



Al termine dell'Action Plan 2 è stata eseguita una nuova analisi i cui risultati sono riportati sopra. Non avendo raggiunto i valori target necessari per ritenere il progetto concluso, si procederà a pianificare un nuovo Action Plan.

Prima di far questo ci soffermiamo nuovamente sui risultati ottenuti da questa seconda analisi, riportando il numero di criticità per ogni tipologia e per ogni livello di gravità.

	Blocker	Critical	Major	Minor	Info	Tot
<b>Bugs</b>	0	0	0	5	0	<b>5</b>
<b>Vulnerabilità</b>	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Code smells</b>	0	0	3	100	14	<b>117</b>
<b>Tot</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>105</b>	<b>14</b>	<b>122</b>

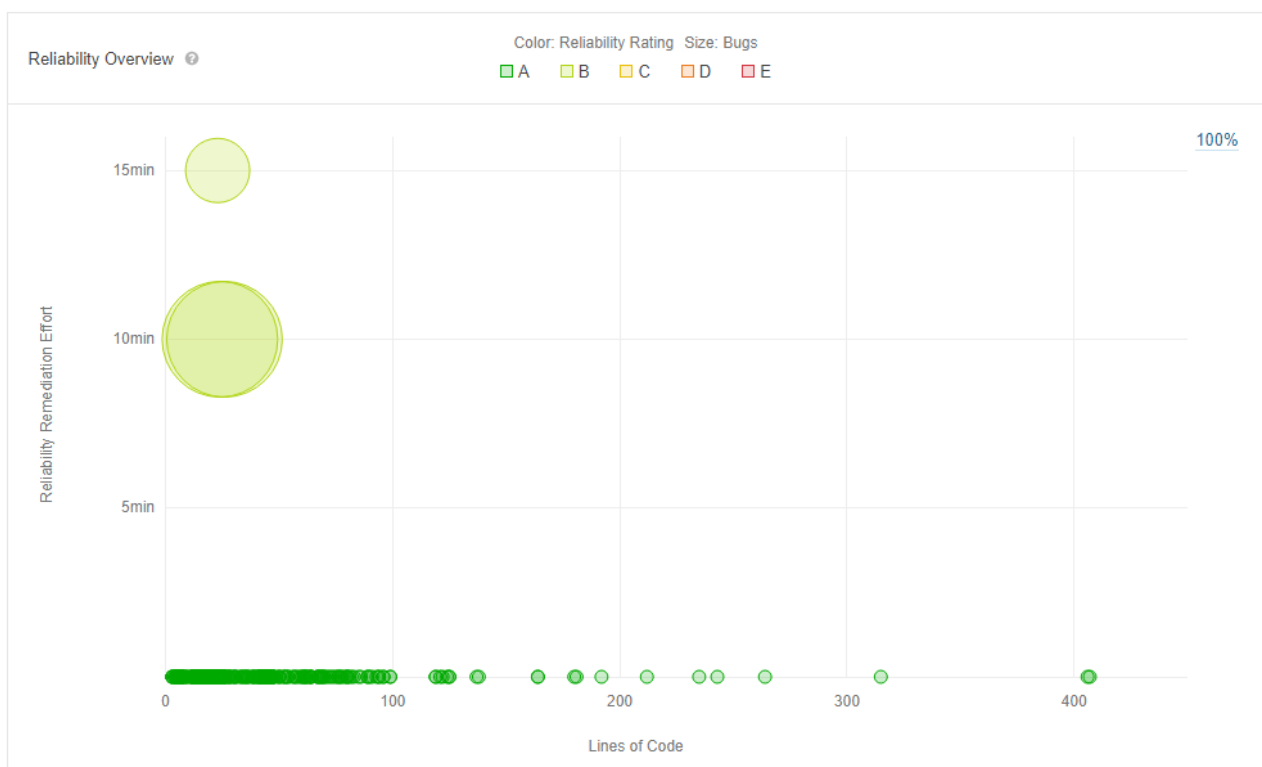
Dai dati riportati possiamo notare come le issues con livello di gravità Critical sono state azzerate, obiettivo dell'Action Plan 2. Per quanto riguarda le issues Major, anch'esse da azzerare nello stesso Action Plan 2, ammontano a 3.

La risoluzione di alcune issues dell'Action Plan 2 ha introdotto 3 code smells di livello Major. Si è invece ridotto il numero di code smells con gravità Minor passando da 104 a 100.

Infine, sia l'ammontare del Technical Debt (Code Smells), sia il Reliability Remediation Effort (Bugs) e il Security Remediation Effort (Vulnerabilità) sono cambiati a seguito dei miglioramenti apportati durante l'esecuzione dell'Action Plan 2.

Bugs	Vulnerabilità	Code Smells
35 min	-	7h 47 min

Per maggiore chiarezza riportiamo un overview riguardo la distribuzione del Technical Debt, del Reliability Remediation Effort e del Security Remediation Effort).



### Security Overview

Color: Security Rating Size: Vulnerabilities

A B C D E

Security Remediation Effort

100%

0

100

200

300

400

Lines of Code

### Maintainability Overview

Color: Maintainability Rating Size: Code Smells

A B C D E

Technical Debt

50min

40min

30min

20min

10min

100%

100

200

300

400

Lines of Code

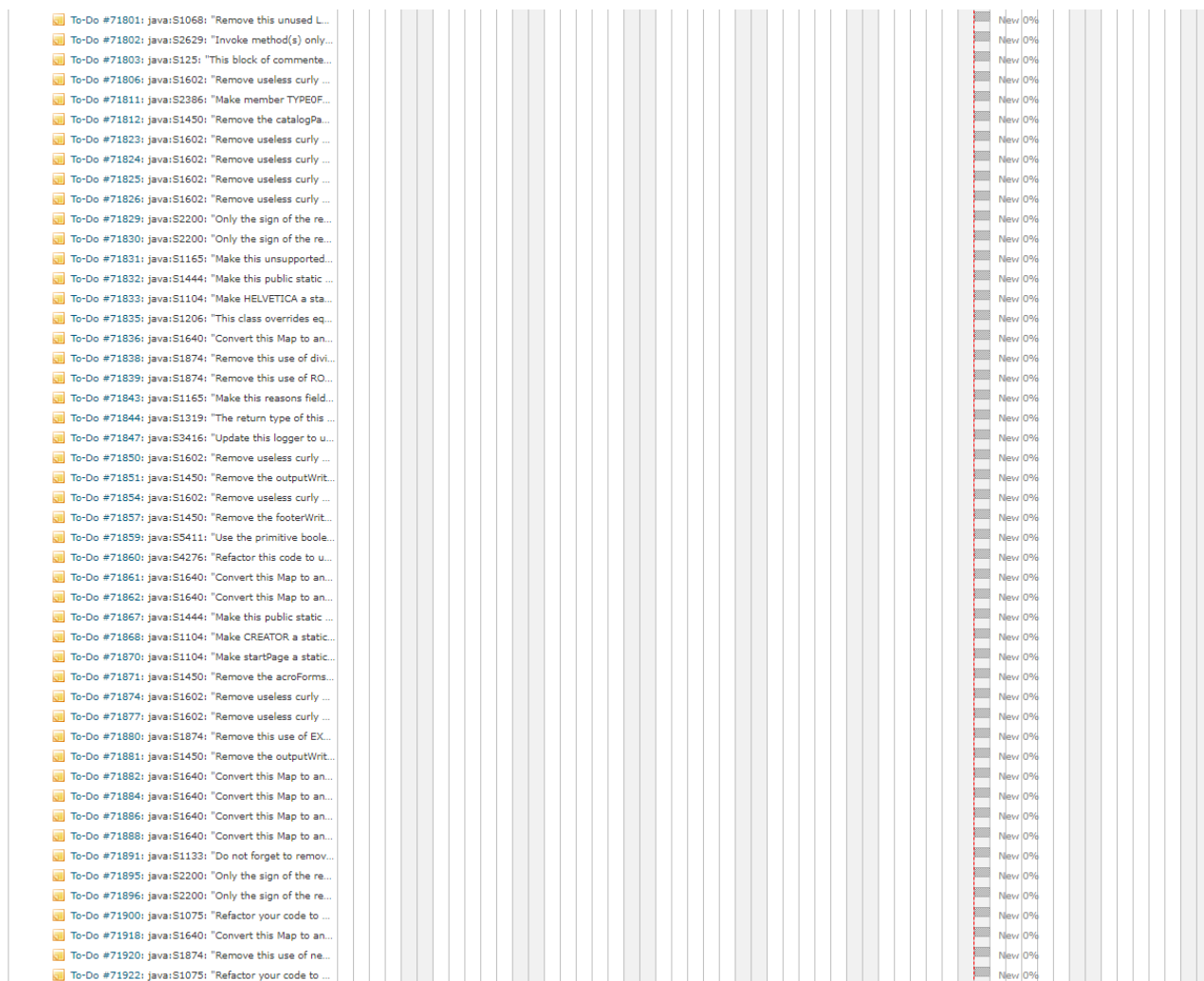
## 7. Action Plan 3

### 7.1. Pianificazione

La strategia progettuale adottata per questo Action Plan è quella di risolvere tutte le issues aventi come livello di gravità Major, Minor e Info. Quindi le issues Major introdotte nell'esecuzione dell'Action Plan 2 verranno risolte nell'Action Plan 3.

Riportiamo il Gantt di progetto per l'Action Plan 3.





## 7.2. Esecuzione

La strategia adottata per la risoluzione delle issues è stata quella di risolverle in ordine di effort, partendo da quelle issues che hanno un tempo stimato di risoluzione minore lasciando per ultime quelle che hanno un tempo di risoluzione stimato maggiore.

Le date di scadenza sono state fissate a partire dal tempo complessivo previsto per la risoluzione di una issue e in base al tempo di lavoro messo a disposizione da ciascun membro del gruppo.

Per quanto riguarda l'assegnazione delle issues tra i componenti del gruppo, è avvenuta ripartendole equamente sia in termini di numero sia in termini di tempo di lavoro richiesto.

A questo si è proceduto con la risoluzione dell'Action Plan 3. Concluso, è stato prodotto il seguente Gantt di esecuzione.





To-Do-#71001: java:S1068: "Remove this unused LOG p...	Closed	100%
To-Do-#71002: java:S2629: "Invoke method(s) only con...	Closed	100%
To-Do-#71003: java:S125: "This block of commented-ou...	Closed	100%
To-Do-#71006: java:S1602: "Remove useless curly brac...	Closed	100%
To-Do-#71011: java:S2386: "Make member TYPEOFONT...	Closed	100%
To-Do-#71012: java:S1450: "Remove the catalogPageLa...	Closed	100%
To-Do-#71023: java:S1602: "Remove useless curly brac...	Closed	100%
To-Do-#71024: java:S1602: "Remove useless curly brac...	Closed	100%
To-Do-#71025: java:S1602: "Remove useless curly brac...	Closed	100%
To-Do-#71026: java:S1602: "Remove useless curly brac...	Closed	100%
To-Do-#71029: java:S2200: "Only the sign of the result ...	Closed	100%
To-Do-#71030: java:S2200: "Only the sign of the result ...	Closed	100%
To-Do-#71031: java:S1165: "Make this unsupportedCha...	Closed	100%
To-Do-#71032: java:S1444: "Make this public static HEL...	Closed	100%
To-Do-#71033: java:S1104: "Make HELVETICA a static fi...	Closed	100%
To-Do-#71035: java:S1206: "This class overrides equals...	Closed	100%
To-Do-#71036: java:S1640: "Convert this Map to an Enu...	Closed	100%
To-Do-#71038: java:S1874: "Remove this use of divide; ...	Closed	100%
To-Do-#71039: java:S1874: "Remove this use of ROUND...	Closed	100%
To-Do-#71043: java:S1165: "Make this reasons field fina...	Closed	100%
To-Do-#71044: java:S1319: "The return type of this met...	Closed	100%
To-Do-#71047: java:S3416: "Update this logger to use P...	Closed	100%
To-Do-#71050: java:S1602: "Remove useless curly brac...	Closed	100%
To-Do-#71051: java:S1450: "Remove the outputWriter fi...	Closed	100%
To-Do-#71054: java:S1602: "Remove useless curly brac...	Closed	100%
To-Do-#71057: java:S1450: "Remove the footerWriter fi...	Closed	100%
To-Do-#71059: java:S5411: "Use the primitive boolean ...	Closed	100%
To-Do-#71060: java:S4276: "Refactor this code to use t...	Closed	100%
To-Do-#71061: java:S1640: "Convert this Map to an Enu...	Closed	100%
To-Do-#71062: java:S1640: "Convert this Map to an Enu...	Closed	100%
To-Do-#71067: java:S1444: "Make this public static CRE...	Closed	100%
To-Do-#71068: java:S1104: "Make CREATOR a static fin...	Closed	100%
To-Do-#71070: java:S1104: "Make startPage a static fin...	Closed	100%
To-Do-#71071: java:S1450: "Remove the acroFormsMer...	Closed	100%
To-Do-#71074: java:S1602: "Remove useless curly brac...	Closed	100%
To-Do-#71077: java:S1602: "Remove useless curly brac...	Closed	100%
To-Do-#71080: java:S1874: "Remove this use of EXTRA...	Rejected	100%
To-Do-#71081: java:S1450: "Remove the outputWriter fi...	Closed	100%
To-Do-#71082: java:S1640: "Convert this Map to an Enu...	Closed	100%
To-Do-#71084: java:S1640: "Convert this Map to an Enu...	Closed	100%
To-Do-#71086: java:S1640: "Convert this Map to an Enu...	Closed	100%
To-Do-#71088: java:S1640: "Convert this Map to an Enu...	Closed	100%
To-Do-#71091: java:S1133: "Do not forget to remove th...	Closed	100%
To-Do-#71095: java:S2200: "Only the sign of the result ...	Closed	100%
To-Do-#71096: java:S2200: "Only the sign of the result ...	Closed	100%
To-Do-#71098: java:S1075: "Refactor your code to get t...	Closed	100%
To-Do-#71010: java:S1640: "Convert this Map to an Enu...	Closed	100%
To-Do-#71020: java:S1874: "Remove this use of nevIns...	Closed	100%
To-Do-#71022: java:S1075: "Refactor your code to get t...	Closed	100%

### 7.3. Gantt di progetto e Gantt di esecuzione a confronto

Nella seguente sezione affronteremo vari aspetti relativi all'esecuzione dell'Action Plan 3. Verrà riportata in primis una tabella riassuntiva che illustra le soluzioni adottate per tipologia di issues, con il numero di issues appartenenti a quella tipologia.

Ci soffermeremo poi su quelle issues la cui data di chiusura è precedente o successiva alla data di scadenza stabilita, se presenti.

Successivamente, confronteremo i tempi stimati da Sonar per la risoluzione delle issues con i tempi effettivamente impiegati, cercando di individuare eventuali informazioni rilevanti.

Infine, attraverso il supporto di alcuni grafici prodotti da Redmine verrà fornito un commento riassuntivo su come il lavoro è proceduto e su qual è lo stato delle issues al termine dell'Action Plan.

	<b>Descrizione problema</b>	<b>Soluzione adottata</b>
1	Use the primitive Boolean expression here.	Utilizzata primitiva boolean expression.
1	Refactor this code to use the more specialised Functional Interface Predicate<PDDocument>.	Utilizzata l'interfaccia Predicate in sostituzione dell'interfaccia Function.
1	Update this logger to use PdfMixFragment.class	Sostituita classe nel Log.
3	Rename this field x to match the regular expression ...	Rigettate in quanto falsi positivi.
1	Remove this redundant static qualifier.	Rimosso qualificatore static in quanto ridondante.
1	Invoke method only conditionally.	Aggiunta stringa in cui formattare il valore da passare all'invocazione del metodo.
1	Make member TYPEOFONTS protected.	Aggiunto qualificatore protected.
28	Replace the type specification in this constructor call with the diamond operator <>.	Sostituito tipo nella dichiarazione del costruttore con l'operatore <>.
4	Only the sign of the result should be examined.	Utilizzata analisi del segno del valore di ritorno del metodo compareTo().

4	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Remove this use of newInstance, it's deprecated.</li> <li>b) Remove this use of divide, it's deprecated.</li> <li>c) Remove this use of ROUND_HALF_DOWN, it's deprecated.</li> <li>d) Remove this use of EXTRACTION_FOR_DISABLES, it's deprecated.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Utilizzato metodo newInstance non deprecato.</li> <li>b) Risolto tramite la risoluzione di ( c ).</li> <li>c) Risolto attraverso la sostituzione con RoundigMode.HALF_D OWN.</li> <li>d) Rigettata in quanto costante realizzata dagli sviluppatori su cui non è stata data direttiva su come realizzare una versione non deprecata.</li> </ul>
1	eachLine is already a string, toString() is not required.	Rimossa invocazione toString() in quanto ridondante.
8	Convert this Map to EnumMap.	Sostituito uso di HashMap con EnumMap.
23	Replace this lambda with method reference.	Sostituito uso di espressioni lambda con method reference.
9	Remove useless curly braces.	Rimosse parentesi graffe inutili nell'espressioni lambda
1	Immediately return this expression instead of assigning it to the temporary variable.	Rimossa assegnazione inutile del valore di ritorno ad una variabile temporanea.
5	Remove this field and declared as local variable in the relevant method.	Convertita variabile globale in variabile locale all'unico metodo in cui è utilizzata.
2	Make this public static field final.	Aggiunto qualificatore final.
1	The return type of this method should be an interface...	Migrazione tipo di ritorno da TreeSet a SortedSet.
1	This block of commented-out lines of code should be removed.	Rimosso blocco di codice commentato.
1	This class overrides equals() but doesn't override hashCode().	Aggiunta implementazione per il metodo hashCode().
2	Make this field final.	Aggiunto qualificatore final.
2	Use isEmpty() to check whether the collection is empty or not.	Sostituito metodo size() con metodo isEmpty().

13	Complete the task associated to this TODO comment.	Risolto rigettando le issues correlate.
1	Do not forget to remove this deprecated code someday.	Rimosso blocco di codice deprecato.
3	Make ... a static final constant or non-public and provide accessors if needed.	Aggiunta variabile final per rendere la variabile una costante.
2	Refactor your code to get this URI from parameters	Refactor definizione della stringa URI.
1	Remove this unused Log private field.	Rimosso variabile inutilizzata.

Confrontando il Gantt di progetto con il Gantt di esecuzione possiamo notare subito come questi due siano identici. Effettivamente, nella risoluzione dell'Action Plan 3 tutte le issues sono state risolte entro le scadenze prefissate, non determinando ritardi di nessun tipo. Tra tutte le issues presenti all'interno dell'Action Plan 3, le seguenti sono state rigettate:

- #71875, #71878, #71879, #71898, #71906, #71907, #71858, #71822, #71821, #71816, #71813, #71810, #71808 rigettate in quanto trattasi di commenti contenenti parola chiave TODO.
- #71869, #71834, #71820, #71819 rigettate e segnate come falsi positivi. Infatti, questa variabili erano scritte in maiuscolo mentre il miglioramento consisteva nello scriverlo in minuscolo (convenzione delle variabili). Tuttavia, le issues successive richiedevano di convertire queste variabili in costanti e quindi il loro essere scritte in maiuscolo era coerente con la convenzione delle costanti. Per questi motivi sono state rigettate.
- #71880 rigettata in quanto legata all'uso di una costante definita dagli sviluppatori e al momento deprecata. Non avendo nessuna direttiva in merito all'adozione di una versione non deprecata, si è deciso di lasciare immutata questa parte rigettando la issue.

Inoltre, riportiamo di seguito tutte quelle issues la cui risoluzione è avvenuta automaticamente attraverso la risoluzione di una determinata issue.

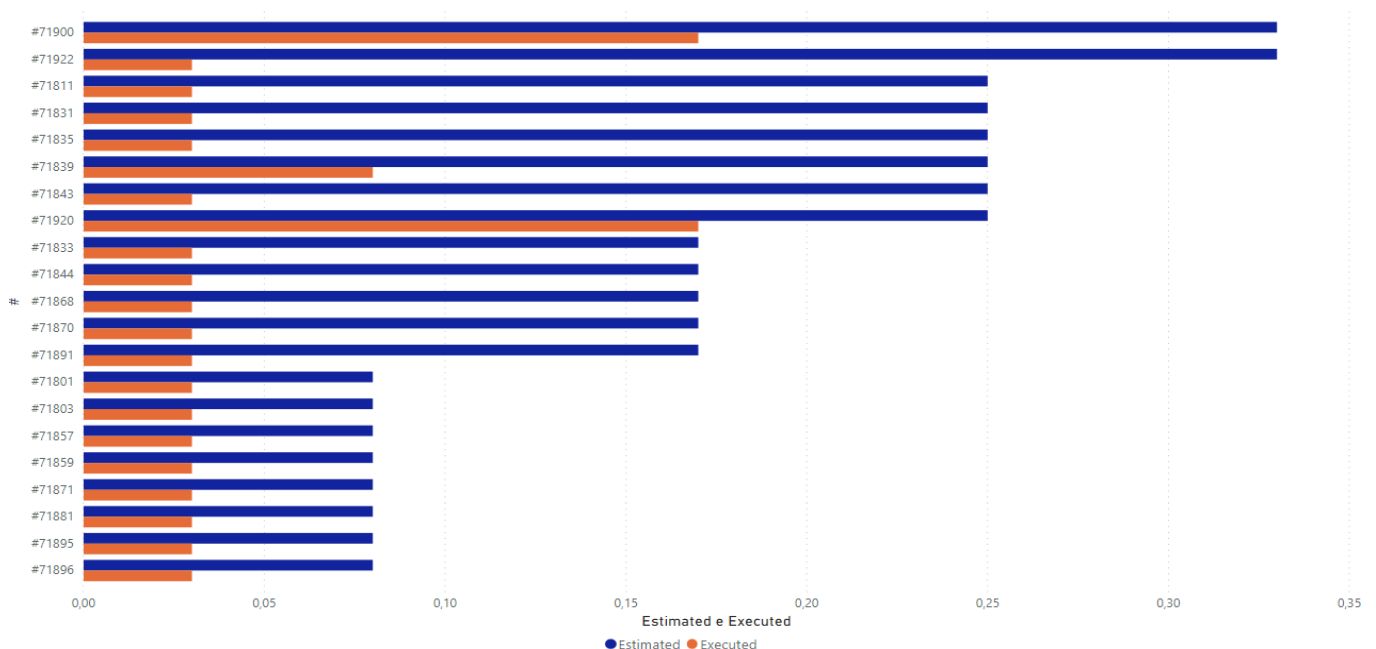
- #71874 è stata risolta automaticamente attraverso la risoluzione della issue #71873.
- #71877 è stata risolta automaticamente attraverso la risoluzione della issue #71876.
- #71867 è stata risolta automaticamente attraverso la risoluzione della issue #71868.
- #71832 è stata risolta automaticamente attraverso la risoluzione della issue #71833.
- #71838 è stata risolta automaticamente attraverso la risoluzione della issue #71839.

A questo punto ci soffermiamo sull'effettuare alcune considerazioni in merito alle differenze tra i tempi stimati da Sonar e i tempi impiegati nella risoluzione di alcune issues.

Per far questo abbiamo selezionato un insieme limitato di issues applicando i seguenti criteri:

- rimosse le issues per le quali Sonar non ha fornito una stima dei tempi di risoluzione
- rimosse le issues risolte automaticamente attraverso la risoluzione di altre issues, per le quali non è stato impiegato alcun tempo per la loro risoluzione
- rimosse le issues per le quali tempi stimati e tempi effettivamente impiegati coincidevano

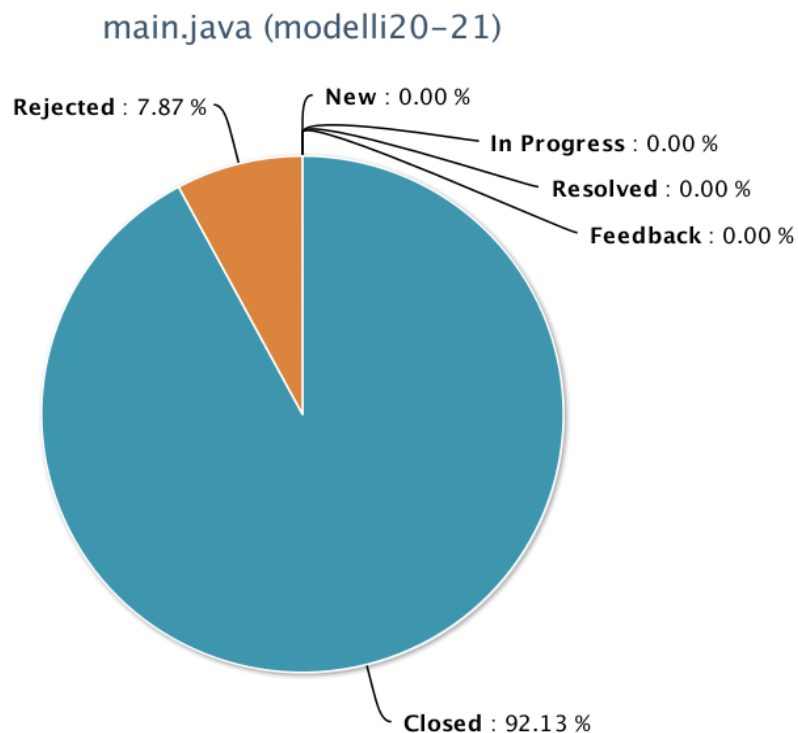
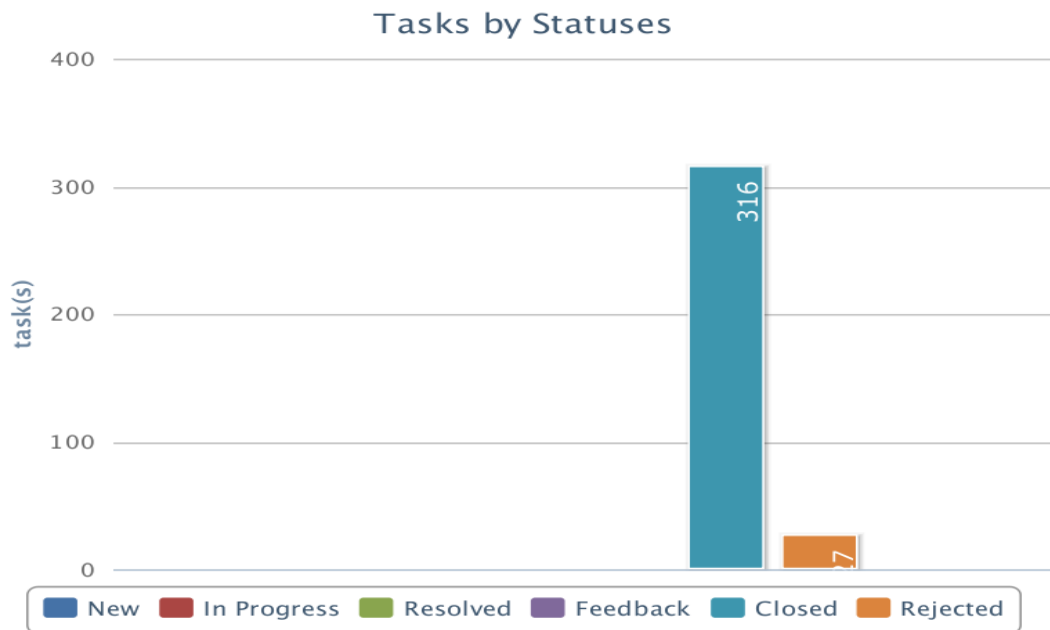
A partire da questi dati, è stato realizzato il seguente grafico.



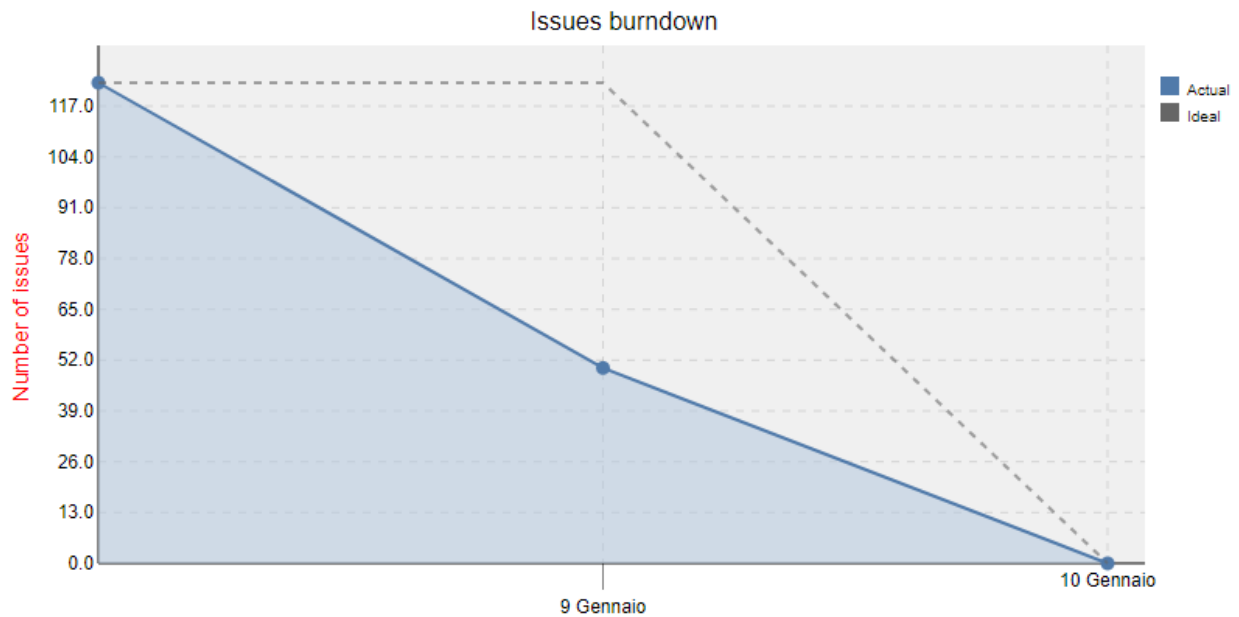
Possiamo subito notare come in tutti i casi riportati nel grafico, il tempo effettivamente impiegato per risolvere queste issues è stato minore rispetto a quanto stimato effettivamente da Sonar.

Anche per questo motivo l'Action Plan 3 non ha subito nessun ritardo rispetto alle scadenze fissate in fase di pianificazione del lavoro. Notiamo come rispetto all'Action Plan 1, in cui i tempi impiegati erano in generale maggiori rispetto a quelli stimati, e all'Action Plan 2, in cui i tempi impiegati erano pressoché vicini a quelli stimati, nell'Action Plan 3 abbiamo avuto una notevole riduzione dei tempi impiegati, probabilmente legata ad una maggiore facilità da parte nostra nella risoluzione delle issues.

Concluso l'Action Plan 3, lo stato delle issues (comprese quelle dell'Action Plan 1 e dell'Action Plan 2) è riportato nei grafici seguenti. Dai grafici possiamo notare come il 92% delle issues siano state risolte rispetto a circa 8% di issues rigettate.



Riportiamo infine l'issues burndown dal quale possiamo notare come quasi tutte la risoluzione delle issues sia avvenuta molto più rapidamente rispetto all'andamento stimato da Redmine, confermando il minore impiegato di tempo rispetto a quanto stimato da Sonar.



#### 7.4. Note conclusive

In questa sezione riportiamo alcuni errori commessi durante lo svolgimento dell'Action Plan 3, nonché alcune informazioni di supporto.

- La commit alla versione 234 contiene modifiche relative alla issue #71856 (id errato) e non modifiche relative alla issue #71855 (id corretto). È stata effettuata una nuova commit, versione 237, contenete il corretto id (#71855) relativo alle effettive modifiche correlate.
- La issue #71856 è stata effettivamente corretta con la commit alla versione 236.
- Le issues rigettate sono state già discusse nella sezione relativa al confronto del Gantt di progetto con il Gantt di esecuzione.

## 8. Analisi finale

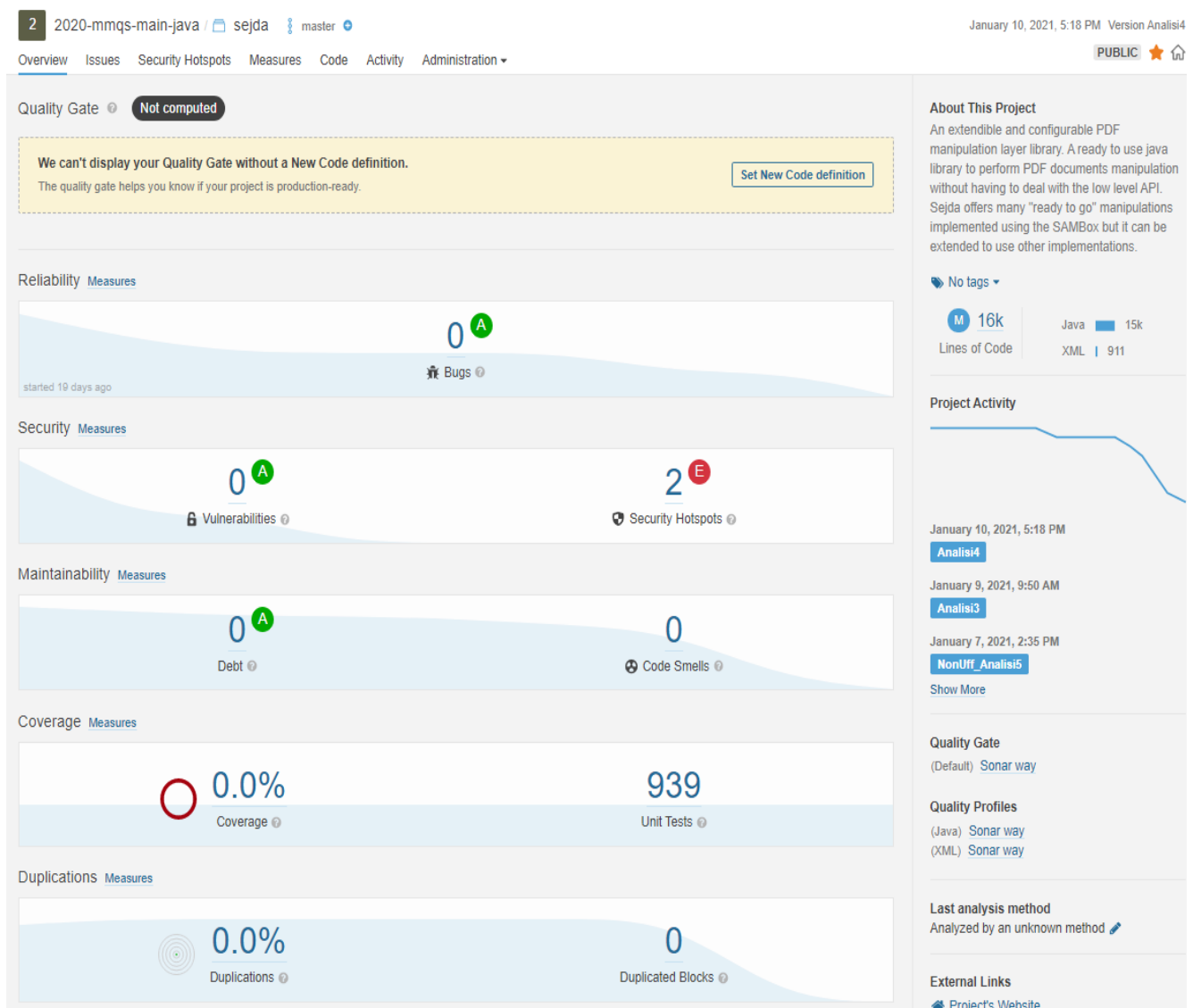
### 8.1. Analisi 4

Al termine dell'Action Plan 3 è stata eseguita una nuova analisi (Analisi 4) per verificare il raggiungimento dei valori target necessari per considerare il progetto terminato.

Ricordiamo che i valori target da raggiungere sono i seguenti:

- Bugs – **A (0)**
- Vulnerabilità – **A (0)**
- Technical Debt – **0 days**

Come riportato dall'immagine seguente, i valori target sono stati tutti raggiunti. Pertanto, possiamo ritenere il progetto concluso.





## 8.2. Test di regressione iniziale

Di seguito riportiamo i risultati dell'esecuzione dei test di regressione eseguiti all'inizio del progetto.

```
Results:
Tests run: 250, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0

Results:
Tests run: 151, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0

Results:
Tests run: 1, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0

Results:
Tests run: 12, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0

Results:
Tests run: 454, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0

Results:
Tests run: 70, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0

sejda ..... SUCCESS [ 0.476 s]
sejda model ..... SUCCESS [ 13.661 s]
sejda core ..... SUCCESS [ 12.287 s]
Sejda docs ..... SUCCESS [ 0.027 s]
sejda fonts ..... SUCCESS [ 2.653 s]
sejda image writers ..... SUCCESS [ 5.298 s]
sejda sambox ..... SUCCESS [01:38 min]
sejda conversion ..... SUCCESS [ 6.549 s]
sejda distribution ..... SUCCESS [ 0.031 s]
-----
BUILD SUCCESS
-----
Total time: 02:19 min
```

### 8.3. Test di regressione finale

Di seguito riportiamo i risultati dell'esecuzione dei test di regressione eseguiti al termine del progetto, dopo aver raggiunto i target prestabiliti.

```
Results:

Tests run: 249, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 1
Results:

Tests run: 152, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
Results:

Tests run: 1, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
Results:

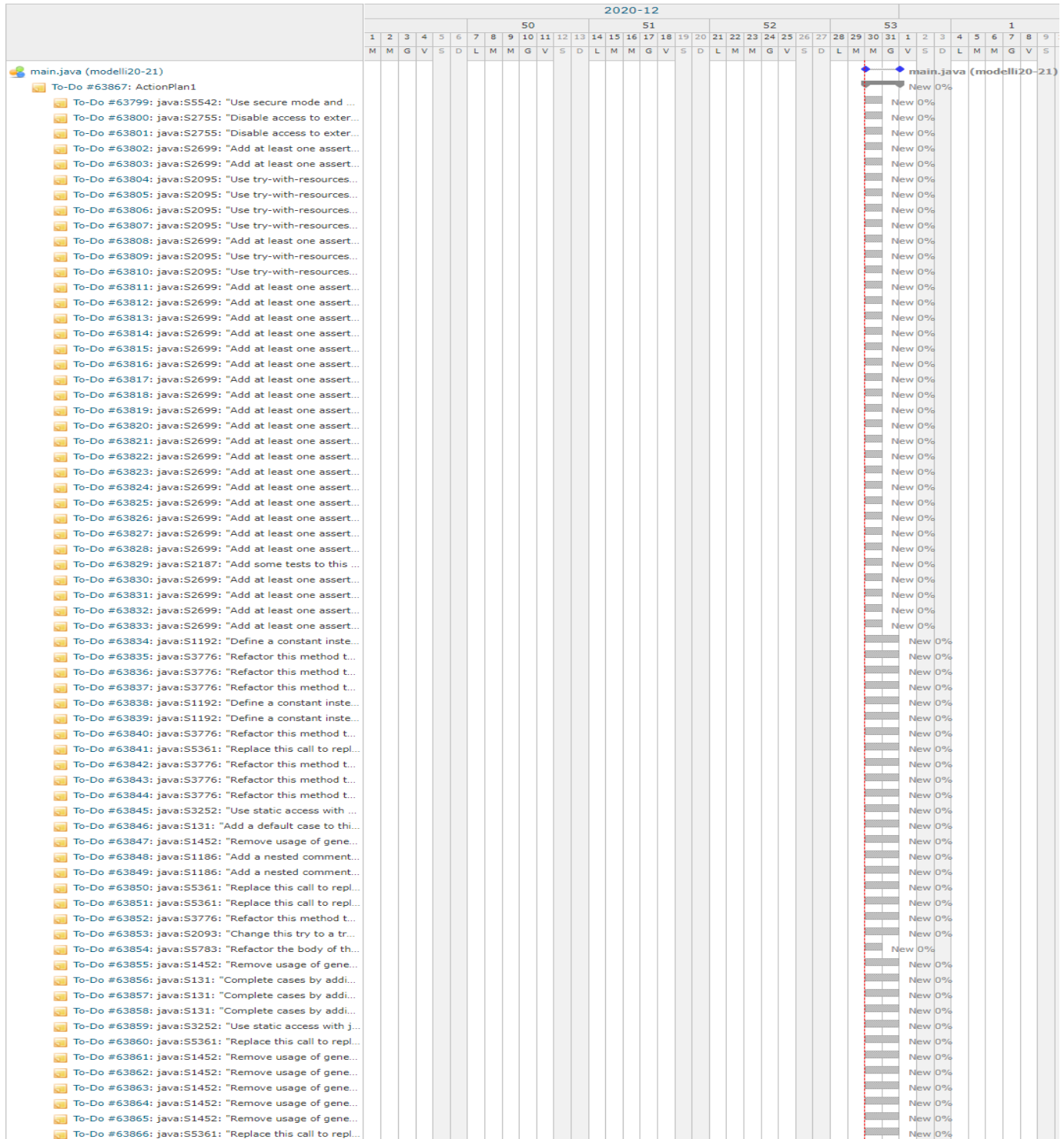
Tests run: 12, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
Results:

Tests run: 454, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
Results:

Tests run: 73, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 1
sejda ..... SUCCESS [ 0.846 s]
sejda model ..... SUCCESS [ 20.644 s]
sejda core ..... SUCCESS [ 15.743 s]
Sejda docs ..... SUCCESS [ 0.024 s]
sejda fonts ..... SUCCESS [ 3.814 s]
sejda image writers ..... SUCCESS [ 6.895 s]
sejda sambox ..... SUCCESS [01:46 min]
sejda conversion ..... SUCCESS [ 9.616 s]
sejda distribution ..... SUCCESS [ 0.072 s]
-----
BUILD SUCCESS
-----
Total time: 02:44 min
Finished at: 2021-01-11T12:53:46+01:00
```

## 9. Gantt di progetto e Gantt di esecuzione a confronto: considerazioni finali

### 9.1. Gantt di progetto




















































		2021-1																		
		1									2									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M	M	G	V	S	D	L	M
main.java (modell20-21)																				
To-Do #68663: ActionPlan2																				
To-Do #68522: java:S2129: "Remove this Integer co...																				
To-Do #68513: java:S5869: "Remove duplicates in t...																				
To-Do #68516: java:S1186: "Add a nested comment...																				
To-Do #68517: xml:S125: "Remove this commented...																				
To-Do #68518: java:S2139: "Either log this exceptio...																				
To-Do #68519: java:S2139: "Either log this exceptio...																				
To-Do #68520: java:S2629: "Invoke method(s) only...																				
To-Do #68521: java:S3457: "Format specifiers shoul...																				
To-Do #68523: java:S6035: "Replace this alternatio...																				
To-Do #68524: java:S125: "This block of commente...																				
To-Do #68525: java:S1118: "Add a private construct...																				
To-Do #68527: java:S5993: "Change the visibility of...																				
To-Do #68528: java:S5993: "Change the visibility of...																				
To-Do #68529: java:S5993: "Change the visibility of...																				
To-Do #68534: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68535: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68536: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68537: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68540: java:S5976: "Replace these 3 tests ...																				
To-Do #68541: java:S1134: "Take the required actio...																				
To-Do #68542: java:S1117: "Rename pageSelection...																				
To-Do #68543: java:S2864: "Iterate over the entryS...																				
To-Do #68544: java:S3824: "Replace this Map.conta...																				
To-Do #68545: java:S1117: "Rename pageSelection...																				
To-Do #68546: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68547: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68548: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68549: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68550: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68551: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68552: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68553: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68554: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68555: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68556: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68557: java:S1192: "Define a constant inste...																				
To-Do #68558: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68559: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68560: java:S1854: "Remove this useless as...																				
To-Do #68561: java:S2864: "Iterate over the entryS...																				
To-Do #68562: java:S2864: "Iterate over the entryS...																				
To-Do #68566: java:S125: "This block of commente...																				
To-Do #68567: java:S125: "This block of commente...																				
To-Do #68568: java:S125: "This block of commente...																				
To-Do #68569: java:S125: "This block of commente...																				
To-Do #68571: java:S127: "Refactor the code in ord...																				
To-Do #68572: java:S5961: "Refactor this method t...																				
To-Do #68573: java:S5785: "Use assertEquals inste...																				
To-Do #68574: java:S1066: "Merge this if statement...																				
To-Do #68575: java:S1118: "Add a private construct...																				
To-Do #68576: java:S3415: "Swap these 2 argumen...																				
To-Do #68582: java:S2629: "Use the built-in format...																				
To-Do #68583: java:S3457: "Format specifiers shoul...																				
To-Do #68584: java:S5976: "Replace these 3 tests ...																				
To-Do #68589: java:S1172: "Remove these unused ...																				
To-Do #68592: java:S3457: "3rd argument is not us...																				
To-Do #68593: java:S5961: "Refactor this method t...																				
To-Do #68595: java:S5976: "Replace these 4 tests ...																				
To-Do #68596: java:S5976: "Replace these 3 tests ...																				
To-Do #68597: java:S1118: "Add a private construct...																				
To-Do #68599: java:S127: "Refactor the code in ord...																				

To-Do #68560: java:S1854: "Remove this useless as...	New 0%
To-Do #68561: java:S2864: "Iterate over the entryS...	New 0%
To-Do #68562: java:S2864: "Iterate over the entryS...	New 0%
To-Do #68566: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68567: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68568: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68569: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68571: java:S127: "Refactor the code in ord...	New 0%
To-Do #68572: java:S5961: "Refactor this method t...	New 0%
To-Do #68573: java:S5785: "Use assertEquals inste...	New 0%
To-Do #68574: java:S1066: "Merge this if statement...	New 0%
To-Do #68575: java:S1118: "Add a private construct...	New 0%
To-Do #68576: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	New 0%
To-Do #68582: java:S2629: "Use the built-in format...	New 0%
To-Do #68583: java:S3457: "Format specifiers shoul...	New 0%
To-Do #68584: java:S5976: "Replace these 3 tests ...	New 0%
To-Do #68589: java:S1172: "Remove these unused ...	New 0%
To-Do #68592: java:S3457: "3rd argument is not us...	New 0%
To-Do #68593: java:S5961: "Refactor this method t...	New 0%
To-Do #68595: java:S5976: "Replace these 4 tests ...	New 0%
To-Do #68596: java:S5976: "Replace these 3 tests ...	New 0%
To-Do #68597: java:S1118: "Add a private construct...	New 0%
To-Do #68599: java:S127: "Refactor the code in ord...	New 0%
To-Do #68601: java:S1117: "Rename fontName whi...	New 0%
To-Do #68603: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68604: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68605: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68606: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68607: java:S3824: "Replace this Map.conta...	New 0%
To-Do #68608: java:S5785: "Use assertSame instea...	New 0%
To-Do #68609: java:S5993: "Change the visibility of...	New 0%
To-Do #68610: java:S2629: "Invoke method(s) only...	New 0%
To-Do #68611: java:S2629: "Invoke method(s) only...	New 0%
To-Do #68612: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	New 0%
To-Do #68613: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68614: java:S3457: "Format specifiers shoul...	New 0%
To-Do #68615: java:S2629: "Invoke method(s) only...	New 0%
To-Do #68616: java:S3655: "Call xobjects.isPresent...	New 0%
To-Do #68617: java:S3655: "Call fonts.isPresent() b...	New 0%
To-Do #68618: java:S5976: "Replace these 3 tests ...	New 0%
To-Do #68619: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	New 0%
To-Do #68620: java:S1118: "Add a private construct...	New 0%
To-Do #68621: java:S1066: "Merge this if statement...	New 0%
To-Do #68622: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	New 0%
To-Do #68624: java:S125: "This block of commente...	New 0%
To-Do #68625: java:S2139: "Either log this exceptio...	New 0%
To-Do #68626: java:S1123: "Add the missing @depr...	New 0%
To-Do #68627: java:S5785: "Use assertNotEquals in...	New 0%
To-Do #68629: java:S5976: "Replace these 9 tests ...	New 0%
To-Do #68630: java:S5976: "Replace these 9 tests ...	New 0%
To-Do #68632: java:S5778: "Refactor the body of th...	New 0%



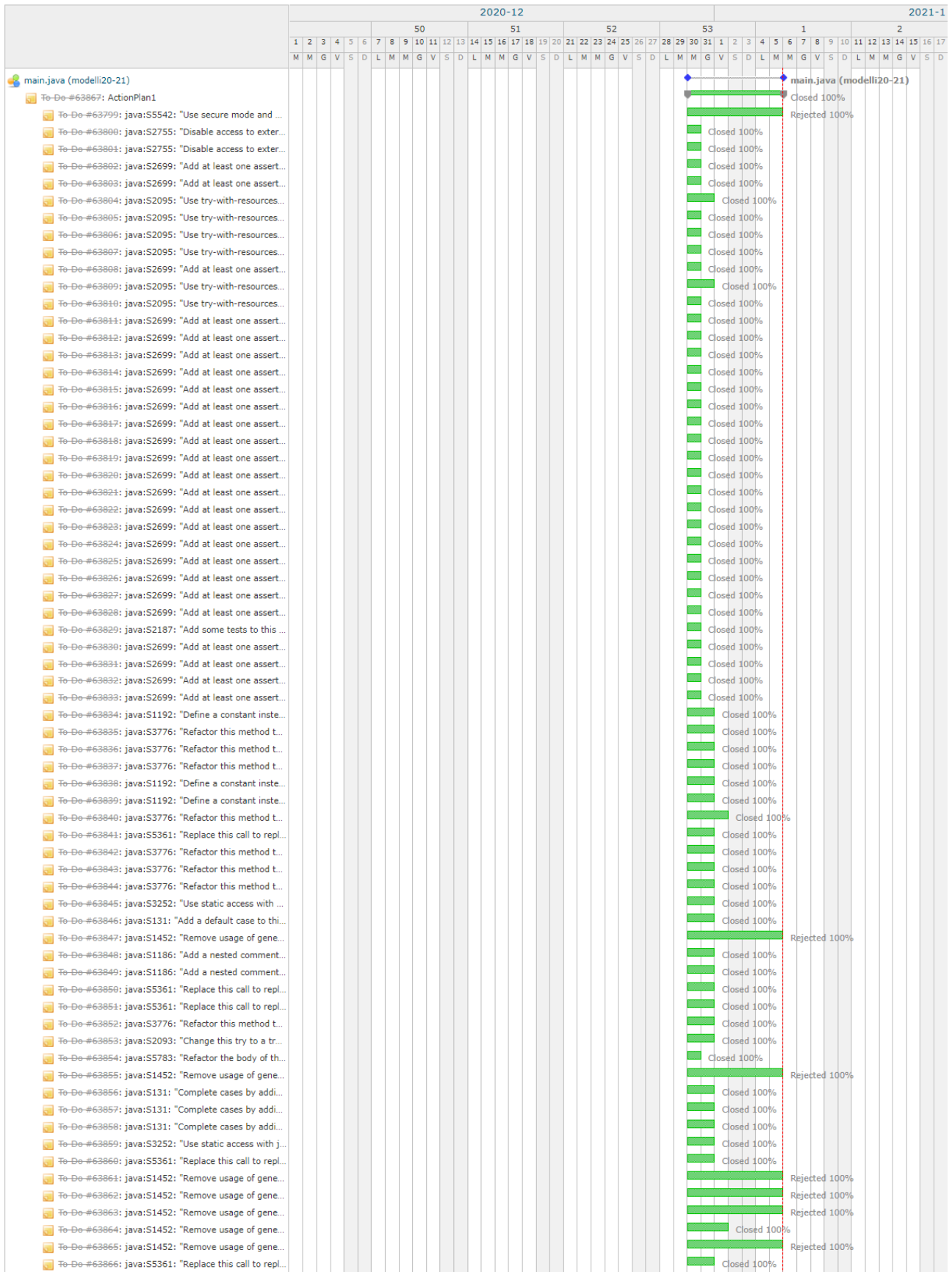
To-Do #68633: java:S5785: "Use assertNotEquals in...	New 0%
To-Do #68634: java:S2629: "Invoke method(s) only...	New 0%
To-Do #68635: java:S3457: "Format specifiers shoul...	New 0%
To-Do #68636: java:S2629: "Invoke method(s) only...	New 0%
To-Do #68638: java:S5164: "Call remove() on THRE...	New 0%
To-Do #68639: java:S5976: "Replace these 4 tests ...	New 0%
To-Do #68640: java:S5976: "Replace these 3 tests ...	New 0%
To-Do #68643: java:S5785: "Use assertEquals inste...	New 0%
To-Do #68644: java:S5785: "Use assertEquals inste...	New 0%
To-Do #68645: java:S5785: "Use assertEquals inste...	New 0%
To-Do #68646: java:S5785: "Use assertEquals inste...	New 0%
To-Do #68647: java:S5785: "Use assertEquals inste...	New 0%
To-Do #68648: java:S5785: "Use assertEquals in...	New 0%
To-Do #68649: java:S5785: "Use assertEquals in...	New 0%
To-Do #68650: java:S5785: "Use assertEquals in...	New 0%
To-Do #68651: java:S5785: "Use assertEquals inste...	New 0%
To-Do #68652: java:S5785: "Use assertEquals inste...	New 0%
To-Do #68653: java:S5785: "Use assertEquals inste...	New 0%
To-Do #68654: java:S5785: "Use assertEquals inste...	New 0%
To-Do #68655: java:S5785: "Use assertEquals inste...	New 0%
To-Do #68656: java:S5785: "Use assertEquals inste...	New 0%
To-Do #68657: java:S5164: "Call remove() on THRE...	New 0%
To-Do #68658: java:S2139: "Either log this exceptio...	New 0%
To-Do #68659: java:S2925: "Remove this use of Thr...	New 0%
To-Do #68660: java:S5785: "Use assertEquals in...	New 0%
To-Do #68661: java:S4042: "Use java.nio.file.Files#...	New 0%
To-Do #68662: java:S5785: "Use assertEquals in...	New 0%
To-Do #68514: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68515: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68526: java:S112: "Define and throw a dedi...	New 0%
To-Do #68530: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68531: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68532: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68533: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68538: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68539: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68563: java:S1181: "Catch Exception instea...	New 0%
To-Do #68564: java:S112: "Define and throw a dedi...	New 0%
To-Do #68565: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68570: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68577: java:S107: "Method has 8 parameter...	New 0%
To-Do #68578: common-java:DuplicatedBlocks: "2 d...	New 0%
To-Do #68579: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68580: common-java:DuplicatedBlocks: "2 d...	New 0%
To-Do #68581: common-java:DuplicatedBlocks: "2 d...	New 0%
To-Do #68585: common-java:DuplicatedBlocks: "3 d...	New 0%
To-Do #68586: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68587: common-java:DuplicatedBlocks: "2 d...	New 0%
To-Do #68588: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68591: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68594: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68598: java:S112: "Define and throw a dedi...	New 0%
To-Do #68600: java:S107: "Method has 9 parameter...	New 0%
To-Do #68602: java:S1141: "Extract this nested try ...	New 0%
To-Do #68623: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	New 0%
To-Do #68590: java:S110: "This class has 6 parents...	New 0%
To-Do #68628: java:S110: "This class has 6 parents...	New 0%
To-Do #68631: java:S110: "This class has 6 parents...	New 0%
To-Do #68637: java:S110: "This class has 6 parents...	New 0%
To-Do #68641: java:S110: "This class has 6 parents...	New 0%
To-Do #68642: java:S110: "This class has 6 parents...	New 0%



	To-Do #71801: java:S1068: "Remove this unused L...	New	0%
	To-Do #71802: java:S2629: "Invoke method(s) only...	New	0%
	To-Do #71803: java:S125: "This block of commenta...	New	0%
	To-Do #71806: java:S1602: "Remove useless curly ...	New	0%
	To-Do #71811: java:S2386: "Make member TYPEOF...	New	0%
	To-Do #71812: java:S1450: "Remove the catalogPa...	New	0%
	To-Do #71823: java:S1602: "Remove useless curly ...	New	0%
	To-Do #71824: java:S1602: "Remove useless curly ...	New	0%
	To-Do #71825: java:S1602: "Remove useless curly ...	New	0%
	To-Do #71826: java:S1602: "Remove useless curly ...	New	0%
	To-Do #71829: java:S2200: "Only the sign of the re...	New	0%
	To-Do #71830: java:S2200: "Only the sign of the re...	New	0%
	To-Do #71831: java:S1165: "Make this unsupported...	New	0%
	To-Do #71832: java:S1444: "Make this public static ...	New	0%
	To-Do #71833: java:S1104: "Make HELVETICA a sta...	New	0%
	To-Do #71835: java:S1206: "This class overrides eq...	New	0%
	To-Do #71836: java:S1640: "Convert this Map to an...	New	0%
	To-Do #71838: java:S1874: "Remove this use of divi...	New	0%
	To-Do #71839: java:S1874: "Remove this use of RO...	New	0%
	To-Do #71843: java:S1165: "Make this reasons field...	New	0%
	To-Do #71844: java:S1319: "The return type of this ...	New	0%
	To-Do #71847: java:S3416: "Update this logger to u...	New	0%
	To-Do #71850: java:S1602: "Remove useless curly ...	New	0%
	To-Do #71851: java:S1450: "Remove the outputWrit...	New	0%
	To-Do #71854: java:S1602: "Remove useless curly ...	New	0%
	To-Do #71857: java:S1450: "Remove the footerWrit...	New	0%
	To-Do #71859: java:S5411: "Use the primitive boole...	New	0%
	To-Do #71860: java:S4276: "Refactor this code to u...	New	0%
	To-Do #71861: java:S1640: "Convert this Map to an...	New	0%
	To-Do #71862: java:S1640: "Convert this Map to an...	New	0%
	To-Do #71867: java:S1444: "Make this public static ...	New	0%
	To-Do #71868: java:S1104: "Make CREATOR a static...	New	0%
	To-Do #71870: java:S1104: "Make startPage a static...	New	0%
	To-Do #71871: java:S1450: "Remove theacroForms...	New	0%
	To-Do #71874: java:S1602: "Remove useless curly ...	New	0%
	To-Do #71877: java:S1602: "Remove useless curly ...	New	0%
	To-Do #71880: java:S1874: "Remove this use of EK...	New	0%
	To-Do #71881: java:S1450: "Remove the outputWrit...	New	0%
	To-Do #71882: java:S1640: "Convert this Map to an...	New	0%
	To-Do #71884: java:S1640: "Convert this Map to an...	New	0%
	To-Do #71886: java:S1640: "Convert this Map to an...	New	0%
	To-Do #71888: java:S1640: "Convert this Map to an...	New	0%
	To-Do #71891: java:S1133: "Do not forget to remov...	New	0%
	To-Do #71895: java:S2200: "Only the sign of the re...	New	0%
	To-Do #71896: java:S2200: "Only the sign of the re...	New	0%
	To-Do #71900: java:S1075: "Refactor your code to ...	New	0%
	To-Do #71918: java:S1640: "Convert this Map to an...	New	0%
	To-Do #71920: java:S1874: "Remove this use of ne...	New	0%
	To-Do #71922: java:S1075: "Refactor your code to ...	New	0%



## 9.2. Gantt di esecuzione





🔍 To-Do-#60575: java:S1118: "Add a private construct...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60576: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60582: java:S2629: "Use the built-in format...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60583: java:S3457: "Format specifiers shoul...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60584: java:S5976: "Replace these 3 tests ...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60589: java:S1172: "Remove these unused ...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60592: java:S3457: "3rd argument is not us...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60593: java:S3961: "Refactor this method t...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60595: java:S5976: "Replace these 4 tests ...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60596: java:S5976: "Replace these 3 tests ...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60597: java:S1118: "Add a private construct...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60599: java:S127: "Refactor the code in ord...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60601: java:S1117: "Rename fontName whi...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60603: java:S125: "This block of commente...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60604: java:S125: "This block of commente...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60605: java:S125: "This block of commente...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60606: java:S125: "This block of commente...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60607: java:S3824: "Replace this Map.conta...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60608: java:S3785: "Use assertSame instea...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60609: java:S5993: "Change the visibility of...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60610: java:S2629: "Invoke method(s) only...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60611: java:S2629: "Invoke method(s) only...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60612: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60613: java:S125: "This block of commente...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60614: java:S3457: "Format specifiers shoul...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60615: java:S2629: "Invoke method(s) only...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60616: java:S3655: "Call xobjects.isPresent...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60617: java:S3655: "Call fonts.isPresent() b...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60618: java:S5976: "Replace these 3 tests ...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60619: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60620: java:S1118: "Add a private construct...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60621: java:S1066: "Merge this if statement...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60622: java:S3415: "Swap these 2 argumen...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60624: java:S125: "This block of commente...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60625: java:S2139: "Either log this exceptio...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60626: java:S1123: "Add the missing @depr...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60627: java:S3785: "Use assertEquals in...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60629: java:S5976: "Replace these 9 tests ...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60630: java:S5976: "Replace these 9 tests ...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60632: java:S5778: "Refactor the body of th...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60633: java:S3785: "Use assertEquals in...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60634: java:S2629: "Invoke method(s) only...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60635: java:S3457: "Format specifiers shoul...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60636: java:S2629: "Invoke method(s) only...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60638: java:S3164: "Call remove() on THRE...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60639: java:S5976: "Replace these 4 tests ...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60640: java:S5976: "Replace these 3 tests ...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60643: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60644: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60645: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60646: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60647: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60648: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60649: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60650: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60651: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60652: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60653: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60654: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60655: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60656: java:S3785: "Use assertEquals inste...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60657: java:S3164: "Call remove() on THRE...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60658: java:S2139: "Either log this exceptio...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60659: java:S2925: "Remove this use of Thr...	🟢	Rejected	100%
🔍 To-Do-#60660: java:S3785: "Use assertEquals in...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60661: java:S4042: "Use java.nio.file.Files#...	🟢	Closed	100%
🔍 To-Do-#60662: java:S3785: "Use assertEquals in...	🟢	Closed	100%

70-00-60514: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60515: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60526: java:S112: "Define and throw a dedi...	Closed 100%
70-00-60530: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60531: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60532: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60533: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60536: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60539: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60563: java:S1181: "Catch Exception instea...	Closed 100%
70-00-60564: java:S112: "Define and throw a dedi...	Closed 100%
70-00-60565: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60570: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60577: java:S107: "Method has 8 parameter...	Closed 100%
70-00-60578: common-java:DuplicatedBlocks: "2 d...	Closed 100%
70-00-60579: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60586: common-java:DuplicatedBlocks: "2 d...	Closed 100%
70-00-60581: common-java:DuplicatedBlocks: "2 d...	Closed 100%
70-00-60585: common-java:DuplicatedBlocks: "3 d...	Closed 100%
70-00-60586: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60587: common-java:DuplicatedBlocks: "2 d...	Closed 100%
70-00-60588: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60591: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60594: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60598: java:S112: "Define and throw a dedi...	Closed 100%
70-00-60600: java:S107: "Method has 9 parameter...	Closed 100%
70-00-60602: java:S1141: "Extract this nested try ...	Closed 100%
70-00-60623: common-java:DuplicatedBlocks: "1 d...	Closed 100%
70-00-60622: java:S2129: "Remove this Integer co...	Closed 100%
70-00-60690: java:S110: "This class has 6 parents...	Closed 100%
70-00-60628: java:S110: "This class has 6 parents...	Closed 100%
70-00-60639: java:S110: "This class has 6 parents...	Closed 100%
70-00-60637: java:S110: "This class has 6 parents...	Closed 100%
70-00-60641: java:S110: "This class has 6 parents...	Closed 100%
70-00-60642: java:S110: "This class has 6 parents...	Closed 100%

[illegible]

File	Line	Issue	Severity	Status	Progress
To-Do-#71001	java:S1068	"Remove this unused LOG p...	Low	Closed	100%
To-Do-#71002	java:S2629	"Invoke method(s) only con...	Low	Closed	100%
To-Do-#71003	java:S125	"This block of commented-out...	Low	Closed	100%
To-Do-#71006	java:S1602	"Remove useless curly brac...	Low	Closed	100%
To-Do-#71011	java:S2386	"Make member TYPEOFONT...	Low	Closed	100%
To-Do-#71012	java:S1450	"Remove the catalogPageLa...	Low	Closed	100%
To-Do-#71023	java:S1602	"Remove useless curly brac...	Low	Closed	100%
To-Do-#71024	java:S1602	"Remove useless curly brac...	Low	Closed	100%
To-Do-#71025	java:S1602	"Remove useless curly brac...	Low	Closed	100%
To-Do-#71026	java:S1602	"Remove useless curly brac...	Low	Closed	100%
To-Do-#71029	java:S2200	"Only the sign of the result ...	Low	Closed	100%
To-Do-#71030	java:S2200	"Only the sign of the result ...	Low	Closed	100%
To-Do-#71031	java:S1165	"Make this unsupportedCha...	Low	Closed	100%
To-Do-#71032	java:S1444	"Make this public static HEL...	Low	Closed	100%
To-Do-#71033	java:S1104	"Make HELVETICA a static fi...	Low	Closed	100%
To-Do-#71035	java:S1206	"This class overrides equals...	Low	Closed	100%
To-Do-#71036	java:S1640	"Convert this Map to an Enu...	Low	Closed	100%
To-Do-#71038	java:S1874	"Remove this use of divide: ...	Low	Closed	100%
To-Do-#71039	java:S1874	"Remove this use of ROUND...	Low	Closed	100%
To-Do-#71043	java:S1165	"Make this reasons field fina...	Low	Closed	100%
To-Do-#71044	java:S1319	"The return type of this met...	Low	Closed	100%
To-Do-#71047	java:S3416	"Update this logger to use P...	Low	Closed	100%
To-Do-#71050	java:S1602	"Remove useless curly brac...	Low	Closed	100%
To-Do-#71051	java:S1450	"Remove the outputWriter fi...	Low	Closed	100%
To-Do-#71054	java:S1602	"Remove useless curly brac...	Low	Closed	100%
To-Do-#71057	java:S1450	"Remove the footerWriter fi...	Low	Closed	100%
To-Do-#71059	java:S5411	"Use the primitive boolean ...	Low	Closed	100%
To-Do-#71060	java:S4276	"Refactor this code to use t...	Low	Closed	100%
To-Do-#71061	java:S1640	"Convert this Map to an Enu...	Low	Closed	100%
To-Do-#71062	java:S1640	"Convert this Map to an Enu...	Low	Closed	100%
To-Do-#71067	java:S1444	"Make this public static CRE...	Low	Closed	100%
To-Do-#71068	java:S1104	"Make CREATOR a static fin...	Low	Closed	100%
To-Do-#71070	java:S1104	"Make startPage a static fin...	Low	Closed	100%
To-Do-#71071	java:S1450	"Remove the acroFormsMer...	Low	Closed	100%
To-Do-#71074	java:S1602	"Remove useless curly brac...	Low	Closed	100%
To-Do-#71077	java:S1602	"Remove useless curly brac...	Low	Closed	100%
To-Do-#71080	java:S1874	"Remove this use of EXTRA...	Low	Rejected	100%
To-Do-#71081	java:S1450	"Remove the outputWriter fi...	Low	Closed	100%
To-Do-#71082	java:S1640	"Convert this Map to an Enu...	Low	Closed	100%
To-Do-#71084	java:S1640	"Convert this Map to an Enu...	Low	Closed	100%
To-Do-#71086	java:S1640	"Convert this Map to an Enu...	Low	Closed	100%
To-Do-#71088	java:S1640	"Convert this Map to an Enu...	Low	Closed	100%
To-Do-#71091	java:S1133	"Do not forget to remove th...	Low	Closed	100%
To-Do-#71095	java:S2200	"Only the sign of the result ...	Low	Closed	100%
To-Do-#71096	java:S2200	"Only the sign of the result ...	Low	Closed	100%
To-Do-#71099	java:S1075	"Refactor your code to get t...	Low	Closed	100%
To-Do-#71100	java:S1640	"Convert this Map to an Enu...	Low	Closed	100%
To-Do-#71102	java:S1874	"Remove this use of newIns...	Low	Closed	100%
To-Do-#71122	java:S1075	"Refactor your code to get t...	Low	Closed	100%

### 9.3. Considerazioni finali

Nei capitoli precedenti è stato confrontato in modo dettaglio il Gantt di progetto e il Gantt di esecuzione per ogni Action Plan. Ci limitiamo ad evidenziare alcuni aspetti che possono emergere dalla visione generale dei due Gantt a confronto. La prima cosa che emerge è che i ritardi più significativi rispetto alla scadenza fissata durante la pianificazione sono imputabili all'Action Plan 1. Infatti, diverse issues hanno comportato un ritardo della chiusura di diversi giorni.

L'Action Plan 2 non ha subito ritardi in termini di chiusura. Infatti, la sua chiusura è avvenuta prima della scadenza fissata. Per quanto riguarda la chiusura delle issues, alcune sono state chiuse con un ritardo di un giorno rispetto alla pianificazione, altre invece sono state chiuse un giorno prima rispetto alla scadenza.

Infine, l'Action Plan 3 è stato l'unico in cui le scadenze sia di chiusura delle issues sia dello stesso Action Plan sono state rispettate.

## 10. Qualità iniziale e qualità finale a confronto

Questa sezione è dedicata al confronto della qualità iniziale del software rispetto alla qualità finale raggiunta durante lo svolgimento del progetto. Attraverso l'ausilio di diverse tipologie di grafici e tabelle forniremo alcune considerazioni relative a diversi aspetti del progetto realizzato.

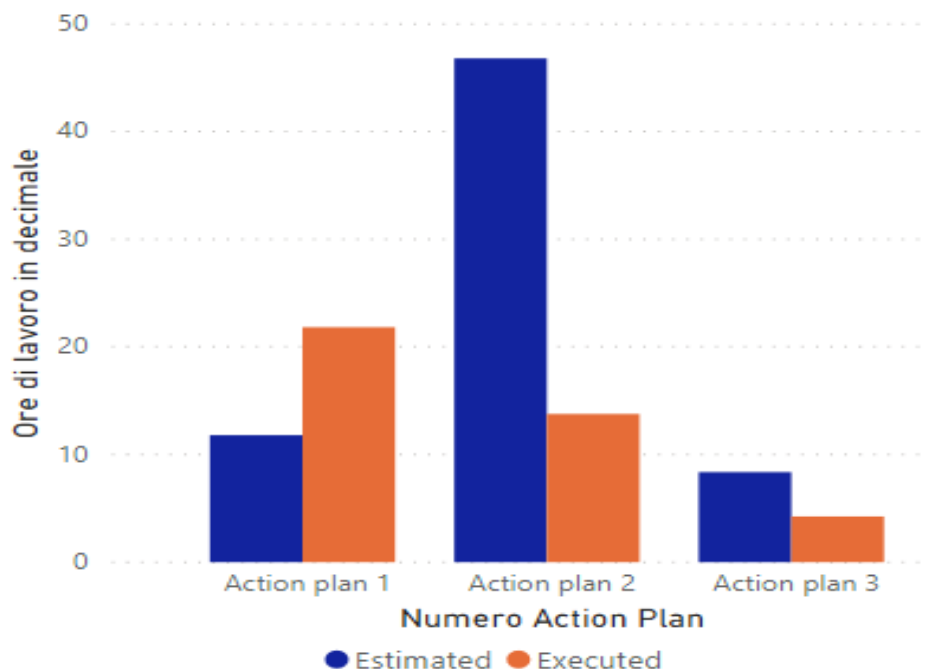
### 10.1. Tempo stimato e tempo impiegato per AP a confronto

Il grafico riportato di seguito mette a confronto la durata stimata di ogni Action Plan con i tempi effettivamente impiegati per la sua risoluzione.

Possiamo subito notare, come già detto, che l'Action Plan 1 è quello in cui si sono verificati maggiori ritardi rispetto alla pianificazione richiedendo anche un numero di ore superiore alla stima iniziale.

Per l'Action Plan 2 invece possiamo notare una forte sovrastima dei tempi rispetto a quelli effettivamente impiegati. Infatti, la stima è dovuta principalmente alla presenza di sei issues per le quali era necessario (secondo la stima) un numero di ore pari a 27 (4.5 ore ciascuna). Tuttavia, come detto, è stato sufficiente risolvere una sola di queste issues per risolverle tutte; questo giustifica il forte squilibrio tra tempo stimato e tempo impiegato.

Infine, per l'Action Plan 3 constatiamo un dimezzamento dei tempi impiegati rispetto a quelli pianificati.





## 10.2. Defects trend analysis

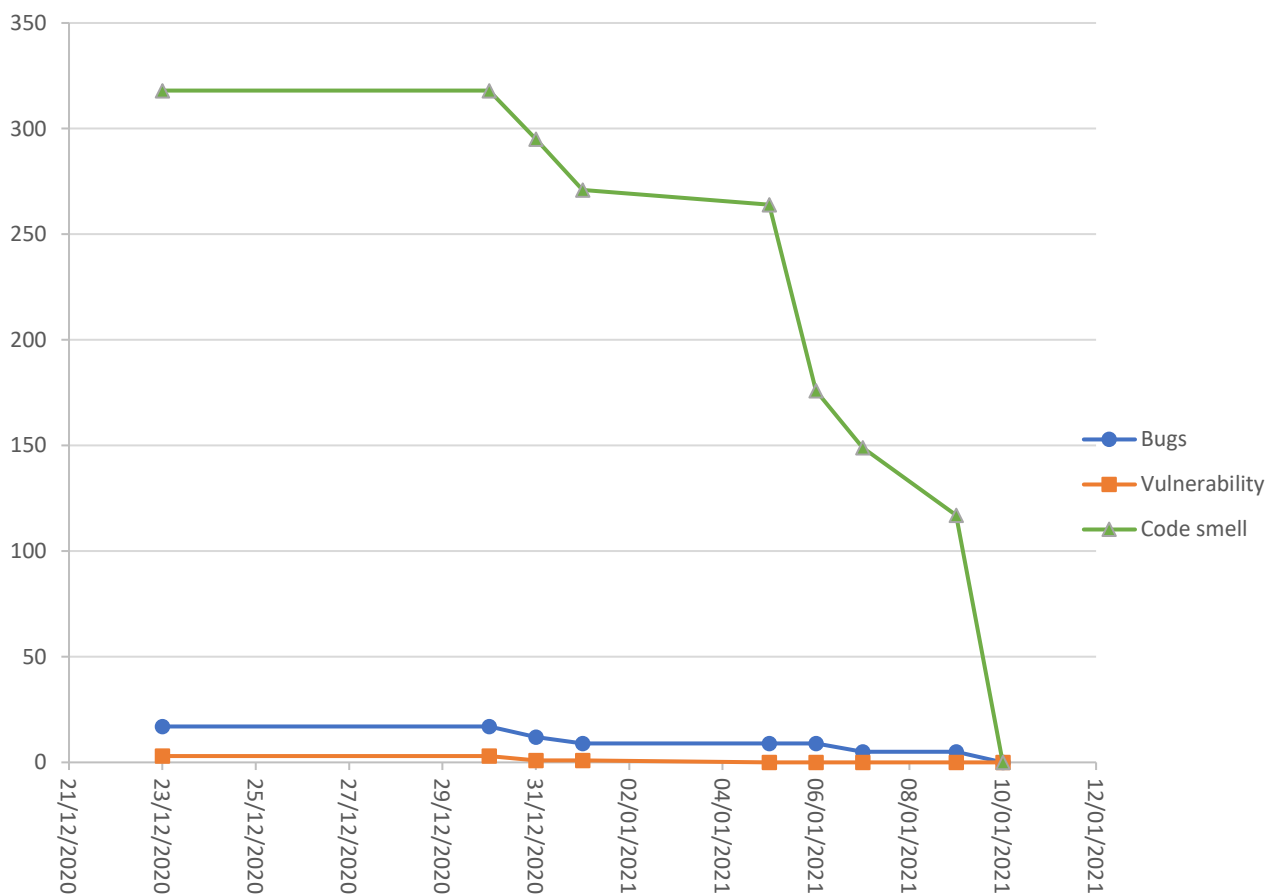
Il grafico riportato permette di monitorare l'andamento dei difetti nel corso del tempo. Il primo rilevamento è relativo all'analisi 1, ovvero l'analisi preliminare, avvenuto in data 23/12/2020.

La data di avvio del progetto è fissata al 30/12/2020.

Le successive analisi ufficiali sono avvenute in data 05/01/2021 e in data 09/01/2021. L'ultima analisi, quella che ha determinato la fine del progetto, è avvenuta in data 10/01/2021. Le analisi avvenute nelle restanti date sono catalogate tra quelle non ufficiali, che ci hanno comunque permesso di monitorare l'avanzamento del progetto.

Dal grafico possiamo notare che le vulnerabilità sono state azzerate in data 05/01/2021. Per le restanti tipologie di difetti è stato necessario un tempo pari a tutta la durata del progetto.

L'azzeramento dei code smells, in numero nettamente superiore, ha portato via la maggior parte del tempo a differenza dei bugs che, pur essendo stati azzerati nella stata data dei code smells, erano in numero più esiguo.





### 10.3. Distribuzione issues negli Action Plan realizzati

Nei grafici che seguono è riportata la distribuzione delle issues sia in termini di gravità sia in termini di tipologia di issues tra i vari Action Plan. L'obiettivo dell'Action Plan 1, come detto, è stato quello di risolvere tutte le issues con criticità Blocker e Critical.

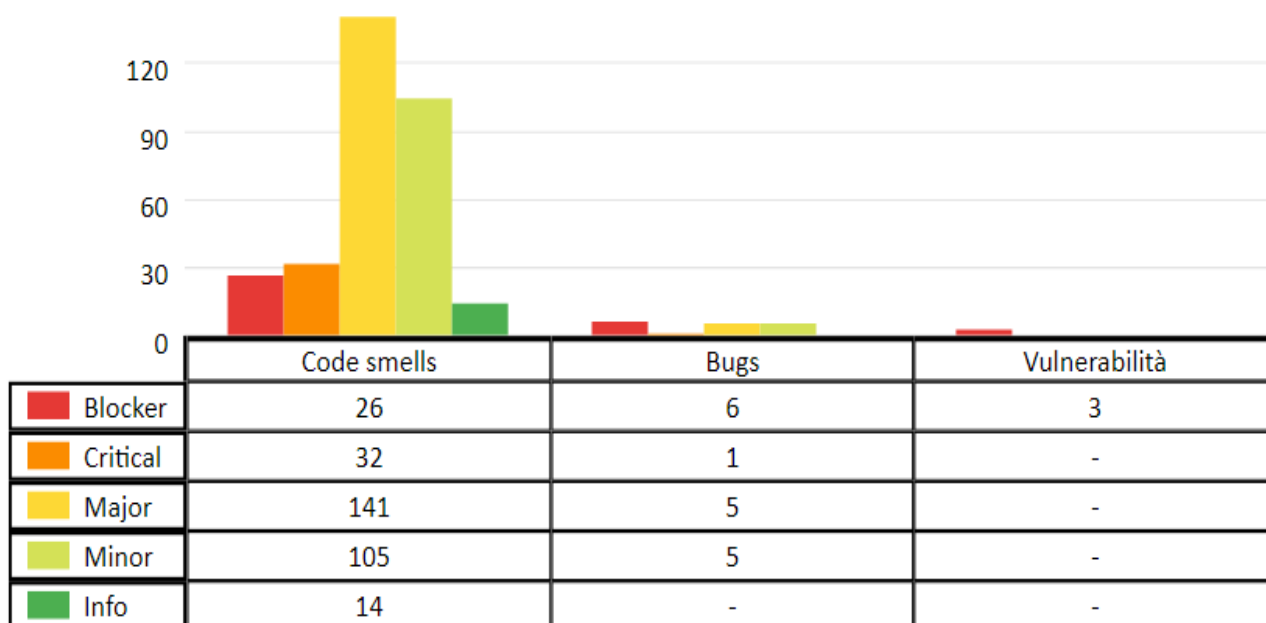
Dal grafico relativo all'Action Plan 2 notiamo la presenza di 2 issues con criticità Critical nella categoria Code smells. Inoltre, il numero di Major è aumentato. Questo vuol dire che al termine dell'Action Plan 1 sono state introdotte nuove criticità.

L'Action Plan 2 prevedeva la risoluzione delle issues Critical o Blocker generate nell'Action Plan precedente più le issues con gravità Major.

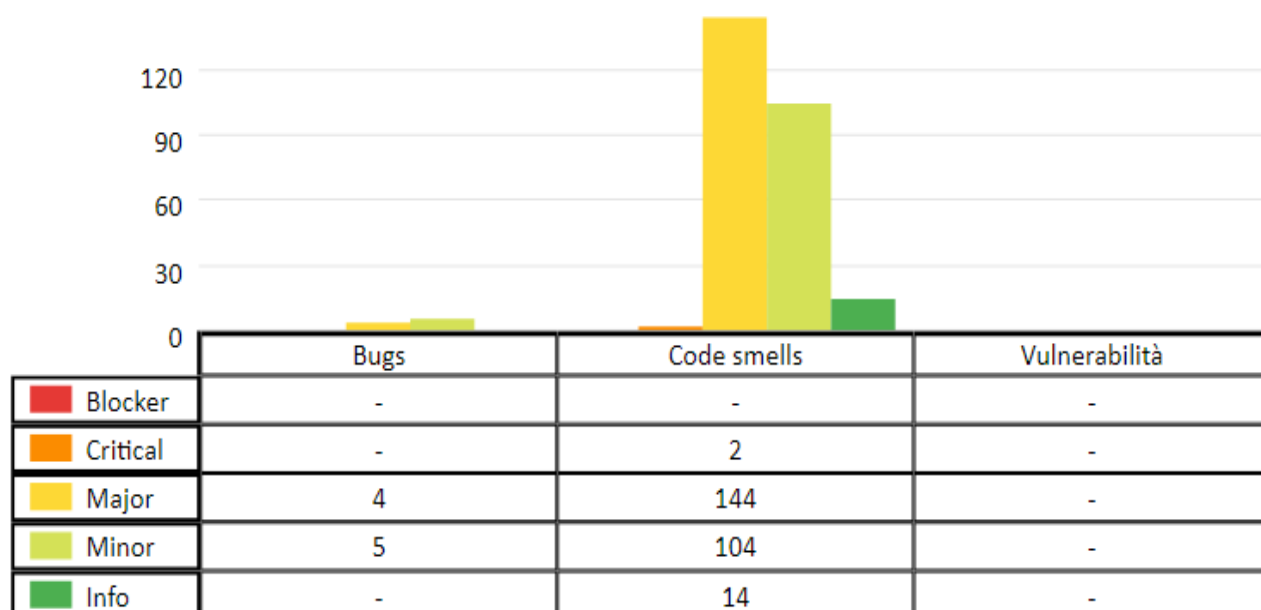
Al termine dell'Action Plan 2 i Major restanti sono tre, introdotti durante la risoluzione. Inoltre, le issues di gravità Minor si sono ridotte come conseguenza delle correzioni eseguite nell'Action Plan 2.

Nel terzo grafico possiamo avere un'idea della situazione all'inizio dell'Action Plan 3 in cui tutte le rimanenti issues sono state azzerate.

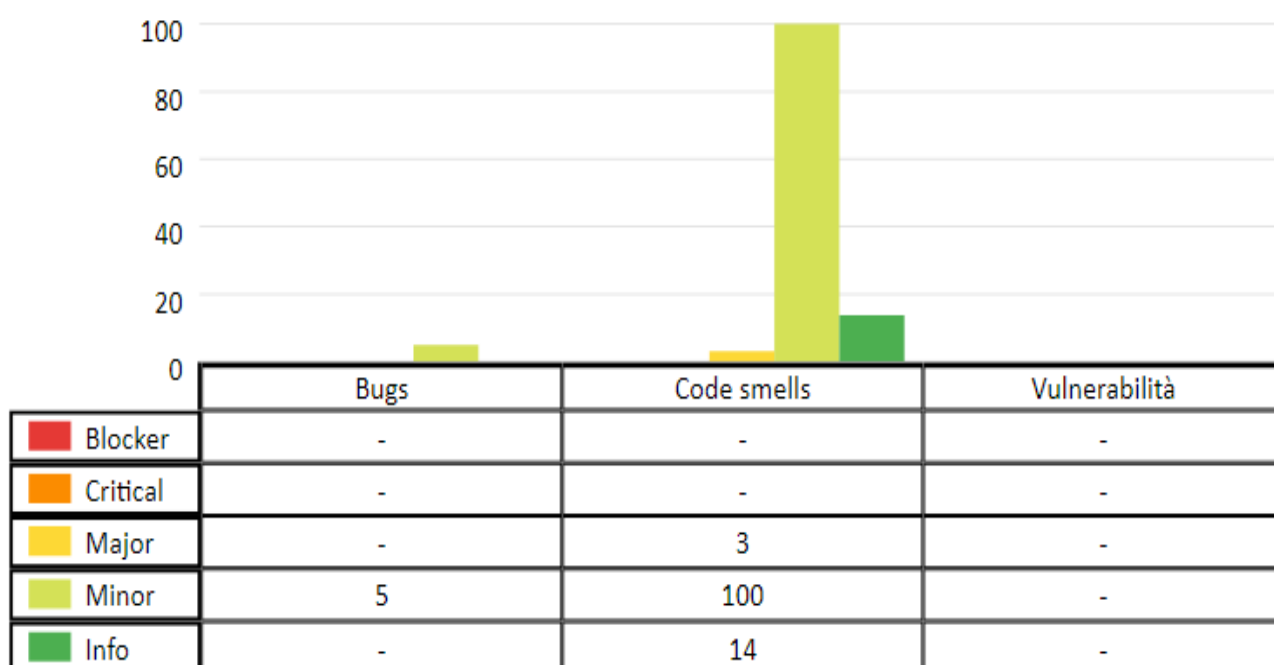
Distribuzione issues per tipologia e gravità nell'Action Plan 1



Distribuzione issues per tipologia e gravità nell'Action Plan 2



Distribuzione issues per tipologia e gravità nell'Action Plan 3

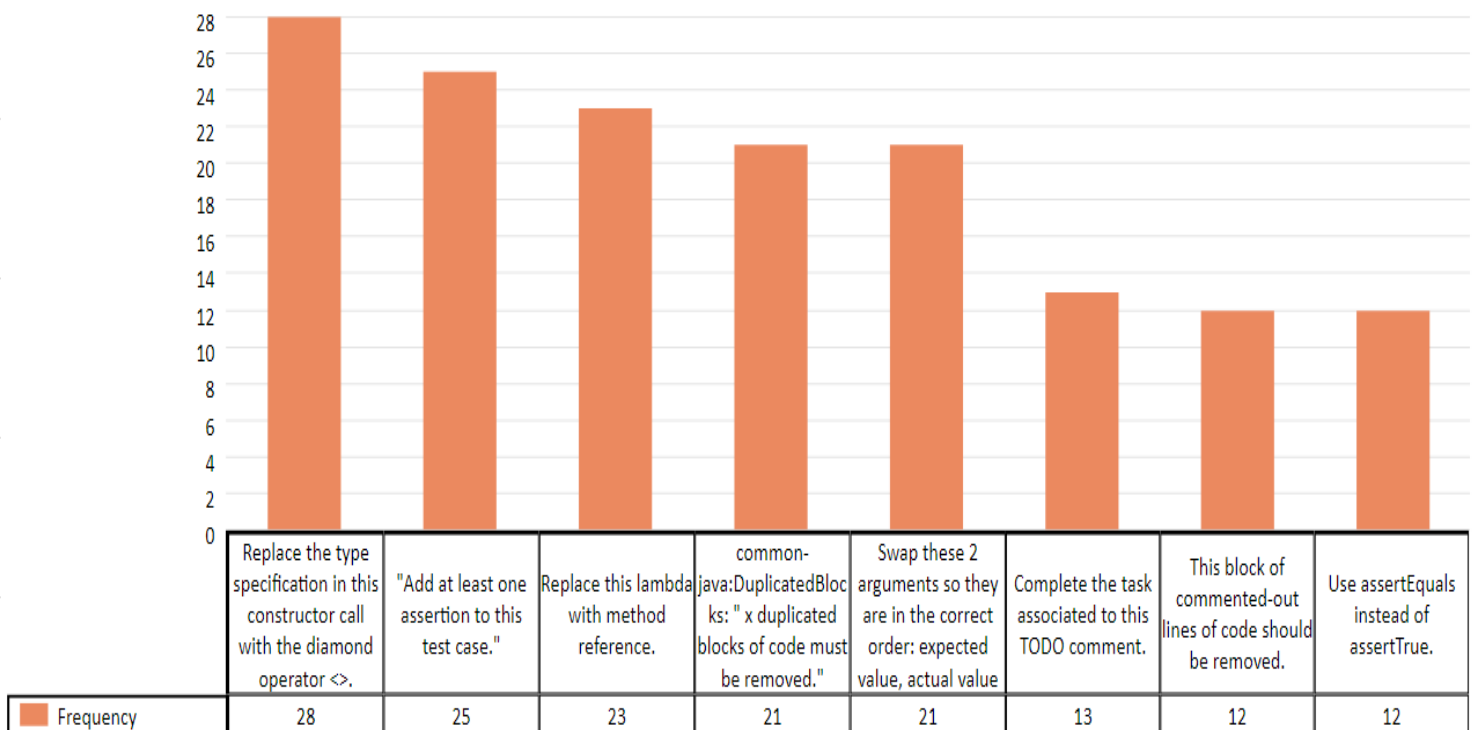


## 10.4.Issues Frequency

Nel grafico che segue sono riportate le issues aventi una frequenza maggiore o uguale a dieci.

In particolare, possiamo notare che il problema che si riscontra con maggiore frequenza riguarda la specifica del tipo nel costruttore delle Collection; il secondo problema più rilevante è stato l'assenza di assert all'interno di alcuni metodi di test.

Gli ultimi per frequenza riguardano la presenza di blocchi di codice commentati e l'uso di assertTrue() invece che assertEquals().



## 10.5. Evoluzione Technical Debt

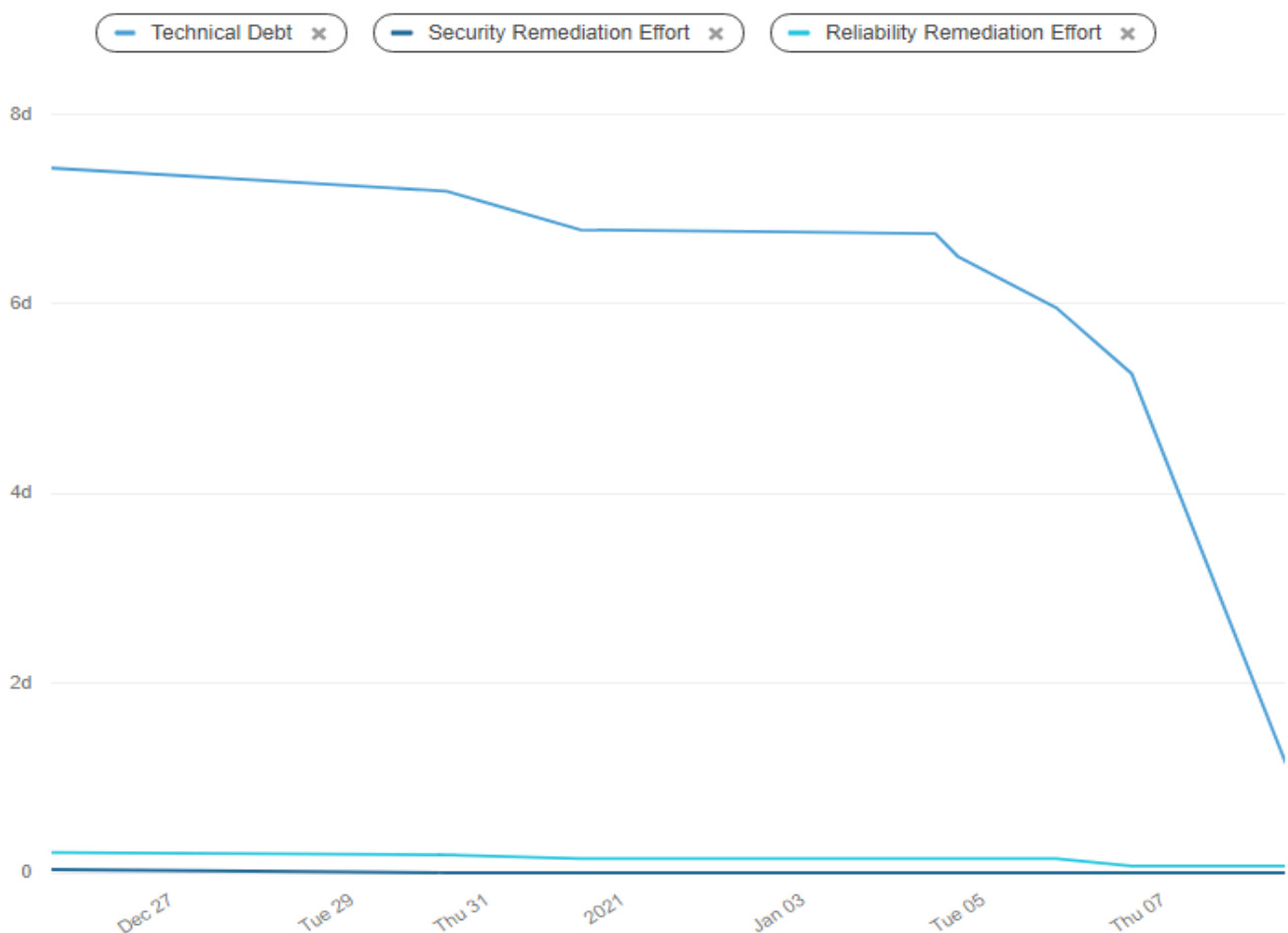
Nel grafico seguente possiamo notare l'andamento del Technical Debt e del Security e Reliability Remediation Effort.

Possiamo notare come il Security Remediation Effort è stato azzerato praticamente da subito. Infatti, tutte le vulnerabilità sono state risolte nell'Action Plan 1.

Per quanto riguarda il Reliability Remediation Effort, legato ai bugs, è stato ridotto durante l'esecuzione dei vari Action Plan.

Infine, per quanto riguarda il Technical Debt si può notare che durante l'esecuzione dell'Action Plan 1 (30/12/2020 – 05/01/2021) la riduzione subita è stata poco considerevole.

L'esecuzione dell'Action Plan 2 e 3 hanno portato ad una vertiginosa riduzione in termini di giorni di lavoro confermando che le issues di gravità Major e Minor sono quelle che richiedevano un maggiore impegno.



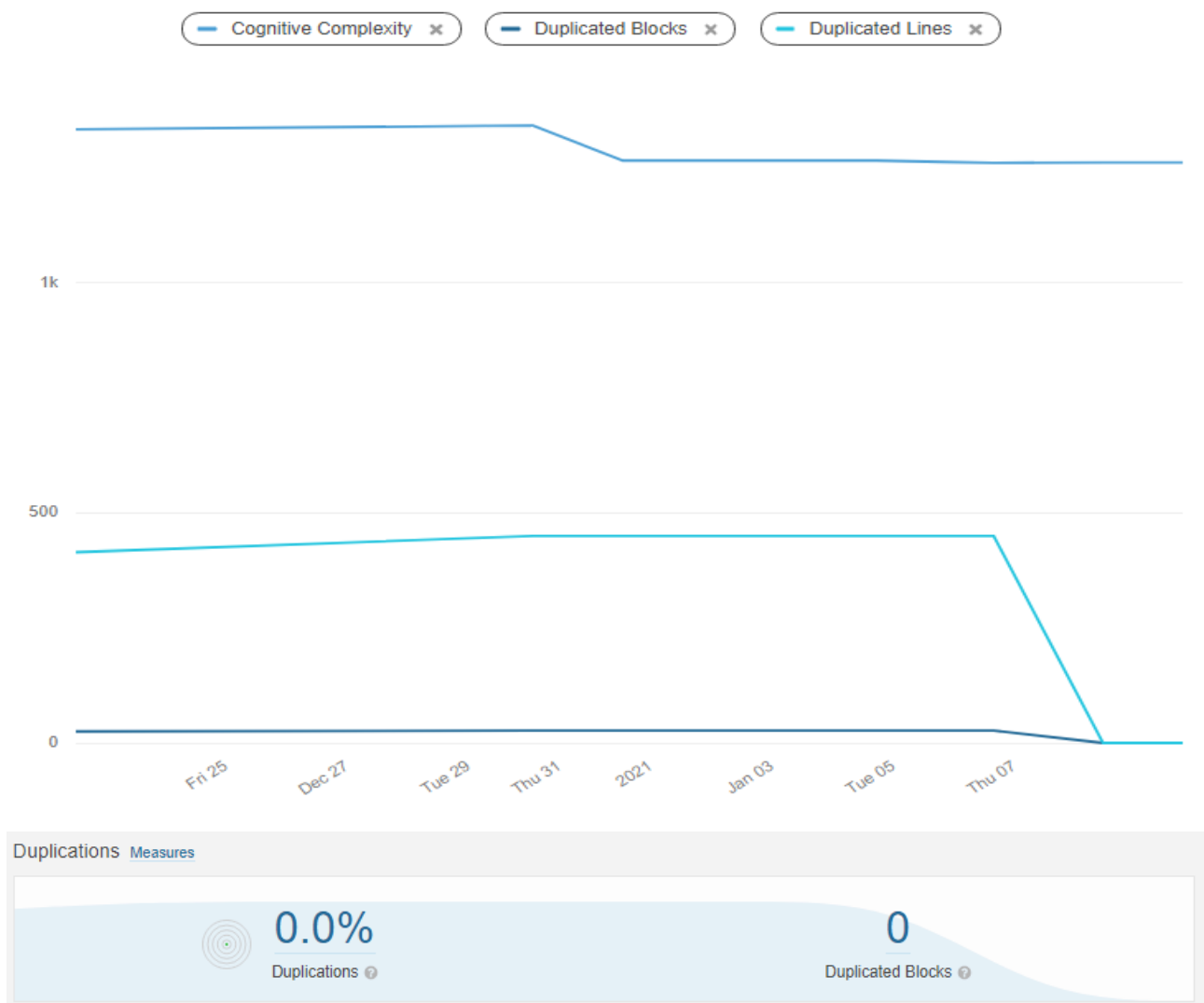
## 10.6. Evoluzione di alcuni indici di qualità

Il grafico che segue permette di valutare l'evoluzione di alcuni indici di qualità del software durante lo svolgimento del progetto. Le misure prese in considerazione sono:

- Complessità Cognitiva
- Blocchi duplicati
- Istruzioni duplicate

Dall'andamento del grafico possiamo notare una riduzione, anche se non un azzeramento, della complessità cognitiva, indice del fatto che la comprensione dell'applicazione non è di immediata facilità.

Per quanto riguarda blocchi ed istruzioni duplicate, queste sono state azzerate durante l'esecuzione del progetto.



## **11. Conclusioni**

In definitiva, al termine dello svolgimento del progetto, possiamo trarre le seguenti conclusioni.

Attraverso l'utilizzo del software Redmine abbiamo potute tenere traccia agevolmente del lavoro che ciascun componente del team doveva svolgere. Inoltre, attraverso gli strumenti messi a disposizione abbiamo potuto, senza grosse difficoltà, effettuare una pianificazione del lavoro da svolgere e allo stesso tempo monitorare come il lavoro stesse avanzando così da poter intervenire tempestivamente in caso di problemi.

Con Maven abbiamo potuto agevolmente svolgere i test di regressione sul software ogniqualvolta un miglioramento veniva apportato, così da assicurarci che nessuno dei nostri interventi potesse inficiare la qualità del software garantendo il miglioramento continuo.

Infine, attraverso SonarCloud abbiamo potuto monitorare il progressivo miglioramento della qualità del software e la contestuale riduzione delle criticità. Proprio in merito a questo software riteniamo che non sempre sia effettivamente di supporto qualora vengano rilevate problematiche molto complesse o specifiche. Inoltre, anche in merito alla stima dei tempi richiesti per la loro risoluzione, non sempre questi sono coerenti con i tempi effettivamente richiesti, portando a sovrastime o sottostime.

Ad ogni modo, fatta eccezione per alcuni casi particolari, il supporto dato da questo software è stato essenziale per raggiungere gli obiettivi prefissati.