

In questo studio, si intende valutare l'efficacia, l'efficienza e l'usabilità del tool **Code Smile** per la rilevazione di Machine Learning-specific code smells (ML-CSs) rispetto all'analisi manuale.

Per guidare l'indagine, sono state definite le seguenti Research Questions (RQ):

- **RQ1:** In che misura l'utilizzo di Code Smile incrementa l'efficacia nella rilevazione di ML-specific code smells rispetto a una rilevazione manuale?
- **RQ2:** Quanto incide l'utilizzo di Code Smile sulla riduzione del tempo necessario per la rilevazione di ML-specific code smells?
- **RQ3:** Come viene percepita l'usabilità e l'utilità di Code Smile dagli sviluppatori operanti in ambito Machine Learning?
- **RQ4:** L'utilizzo di Code Smile supporta l'apprendimento di concetti relativi ai code smells e accresce la percezione del rischio dei code smells nei sistemi ML-enabled?

Per ciascuna Research Question, sono state formulate le seguenti coppie di ipotesi:

**Per RQ1 (Efficacia di rilevazione):**

- **H<sub>01</sub> (Ipotesi Nulla):** Non esiste differenza significativa nell'efficacia di rilevazione di ML-specific code smells tra l'utilizzo di Code Smile e l'analisi manuale.
- **H<sub>11</sub> (Ipotesi Alternativa):** L'utilizzo di Code Smile incrementa significativamente l'efficacia di rilevazione rispetto all'analisi manuale.

**Per RQ2 (Tempo di rilevazione):**

- **H<sub>02</sub>:** Non esiste differenza significativa nel tempo richiesto per la rilevazione di ML-specific code smells tra l'utilizzo di Code Smile e l'analisi manuale.
- **H<sub>12</sub>:** L'utilizzo di Code Smile riduce significativamente il tempo necessario per la rilevazione rispetto all'analisi manuale.

**Per RQ3 (Usabilità e utilità percepita):**

- **H<sub>03</sub>:** Gli utenti non percepiscono differenze significative in termini di usabilità e utilità tra l'utilizzo di Code Smile e l'analisi manuale.
- **H<sub>13</sub>:** Gli utenti percepiscono Code Smile come significativamente più usabile e utile rispetto all'analisi manuale.

**Per RQ4 (Supporto all'apprendimento):**

- **H<sub>04</sub>:** L'utilizzo di Code Smile non influisce significativamente sull'apprendimento e sulla percezione del pericolo dei concetti legati ai ML-specific code smells.
- **H<sub>14</sub>:** L'utilizzo di Code Smile favorisce significativamente l'apprendimento dei concetti relativi e della percezione del pericolo ai ML-specific code smells.

Table 1: Mappatura domande del survey con le relative Research Questions

RQ1 – Efficacia		Question Types
S4D1	Quale modalità ti è sembrata più efficace per rilevare code smells?	Multiple Choice
S4D2	Motiva la tua risposta	Open Question
S4D3	Con quale modalità hai individuato più code smells?	Multiple Choice
S4D7	I code smells individuati dal tool erano coerenti con il codice analizzato	Likert Scale
S4D8	Il tool ha rilevato code smells che mi sarei potuto perdere manualmente	Likert Scale
RQ2 – Velocità		Question Types
S1D4	Quanto tempo hai impiegato per la rilevazione manuale?	Open Question
S2D8	Quanto tempo ha impiegato il tool per completare l'analisi?	Open Question
S4D9	Il tool ha permesso di completare l'analisi del codice più rapidamente rispetto all'approccio manuale.	Likert Scale
RQ3 – Usabilità e utilità		Question Types
S2D9	Quanto ritieni utile il tool per rilevare smells?	Likert Scale
S4D6	La rilevazione di ML-Specific code smells tramite tool rende più semplice l'analisi e l'ispezione del codice	Likert Scale
S4D9	I messaggi forniti dal tool erano chiari e facilmente comprensibili.	Likert Scale
S5D1	Suggeriresti il tool ad un tuo collega?	Multiple Choice
S5D2	Motiva la tua risposta	Open Question
S2D10	Come valuti la tua esperienza utilizzando il tool per l'analisi del codice?	Open Question
RQ4 – Percezione pericolo ed effetto di apprendimento		Question Types
S3D1	Quanto consideri pericoloso questo tipo di code smell nei progetti ML reali?	Likert Scale
S3D2	Con frequenza ti capita di incontrare questo tipo di problema nei tuoi progetti o esercizi ML?	Likert Scale
S3D3	Dopo questo esperimento, pensi che presterai maggiore attenzione a questo tipo di code smell nei tuoi progetti futuri?	Likert Scale
S4D4	Il tool ti ha aiutato a imparare qualcosa di nuovo sui code smells?	Multiple Choice
S4D5	Cosa hai imparato?*	Open Question
Feedback finale e suggerimenti		Question Types
S5D3	Conosci altre problematiche di qualità del codice in ambito ML, oltre a quelle viste attraverso l'esperimento?	Open Question
S5D4	Quali?*	Open Question
S5D6	Cosa ne pensi in generale del tool e quali aspetti, se ci sono, miglioraresti.	Open Question
*= La presenza di questa domanda nel survey dipende dalla risposta della domanda precedente		