Corso di Laurea in Informatica

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Prof. Fabio Palomba

Nicolapio Gagliarde
Mat.: 0512106980

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Il problema

170 milioni di siti web malevoli

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Il problema

170 milioni di siti web malevoli

650 milioni di attacchi

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Il problema

170 milioni di siti web malevoli

650 milioni di attacchi

Milioni di dollari persi al minuto

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Alcune soluzioni

Analisi degli URL

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Alcune soluzioni

Analisi degli URL

Analisi dei redirect e delle risorse richieste

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Alcune soluzioni

Analisi degli URL

Analisi dei redirect e delle risorse richieste

Analisi della pagina web

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Alcune soluzioni

Analisi degli URL

Analisi dei redirect e delle risorse richieste

Analisi della pagina web

Tecniche Single-layer

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Alcune soluzioni

Analisi degli URL

Potrebbero fallire con:

Indirizzi corti o troppo simili a URL benevoli

Analisi dei redirect e delle risorse richieste

Analisi della pagina web

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Alcune soluzioni

Analisi degli URL

Potrebbero fallire con:

Indirizzi corti o troppo simili a URL benevoli

Analisi dei redirect e delle risorse richieste

Siti creati con i CMS

Analisi della pagina web

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Alcune soluzioni

Analisi degli URL

Potrebbero fallire con:

Indirizzi corti o troppo simili a URL benevoli

Analisi dei redirect e delle risorse richieste

Siti creati con i CMS

Analisi della pagina web

Siti creati con un interfaccia clonata e tecniche di offuscamento

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Single e Cross-layer

Livello rete
Single-layer

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

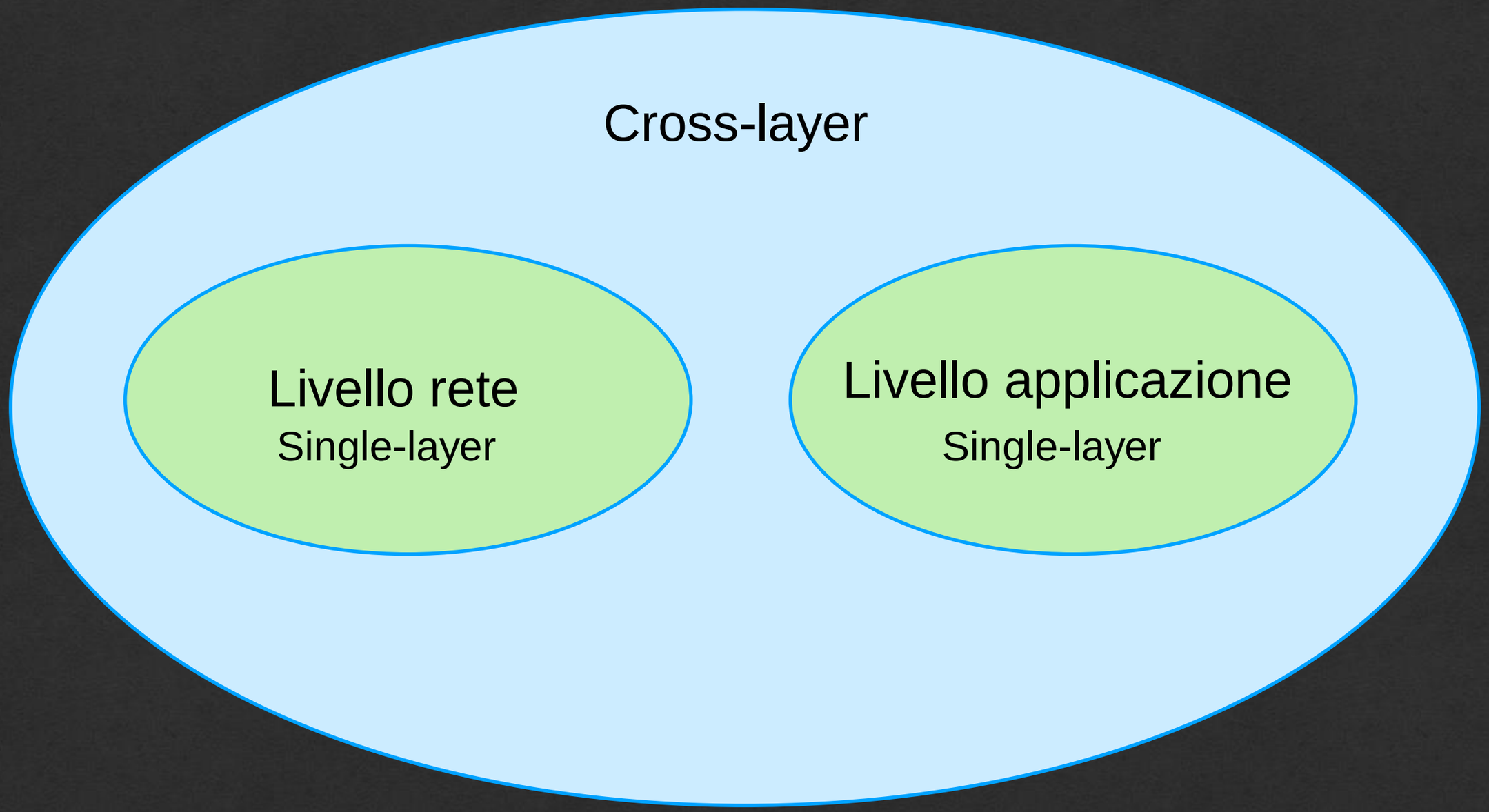
Single e Cross-layer

Livello rete
Single-layer

Livello applicazione
Single-layer

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer



n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Lo scopo e le differenze

Lo scopo: confrontare i risultati ottenuti con i risultati di Xu[2014][1]

1 Li Xu. Detecting and characterizing malicious websites. The University of Texas at San Antonio, 2014.

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Lo scopo e le differenze

Lo scopo: confrontare i risultati ottenuti con i risultati di Xu[2014][1]

- medesimi algoritmi

1 Li Xu. Detecting and characterizing malicious websites. The University of Texas at San Antonio, 2014.

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Lo scopo e le differenze

Lo scopo: confrontare i risultati ottenuti con i risultati di Xu[2014][1]

- medesimi algoritmi
- medesime tecniche

1 Li Xu. Detecting and characterizing malicious websites. The University of Texas at San Antonio, 2014.

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Lo scopo e le differenze

Lo scopo: confrontare i risultati ottenuti con i risultati di Xu[2014][1]

- medesimi algoritmi
- medesime tecniche
- dataset diverso!

1 Li Xu. Detecting and characterizing malicious websites. The University of Texas at San Antonio, 2014.

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

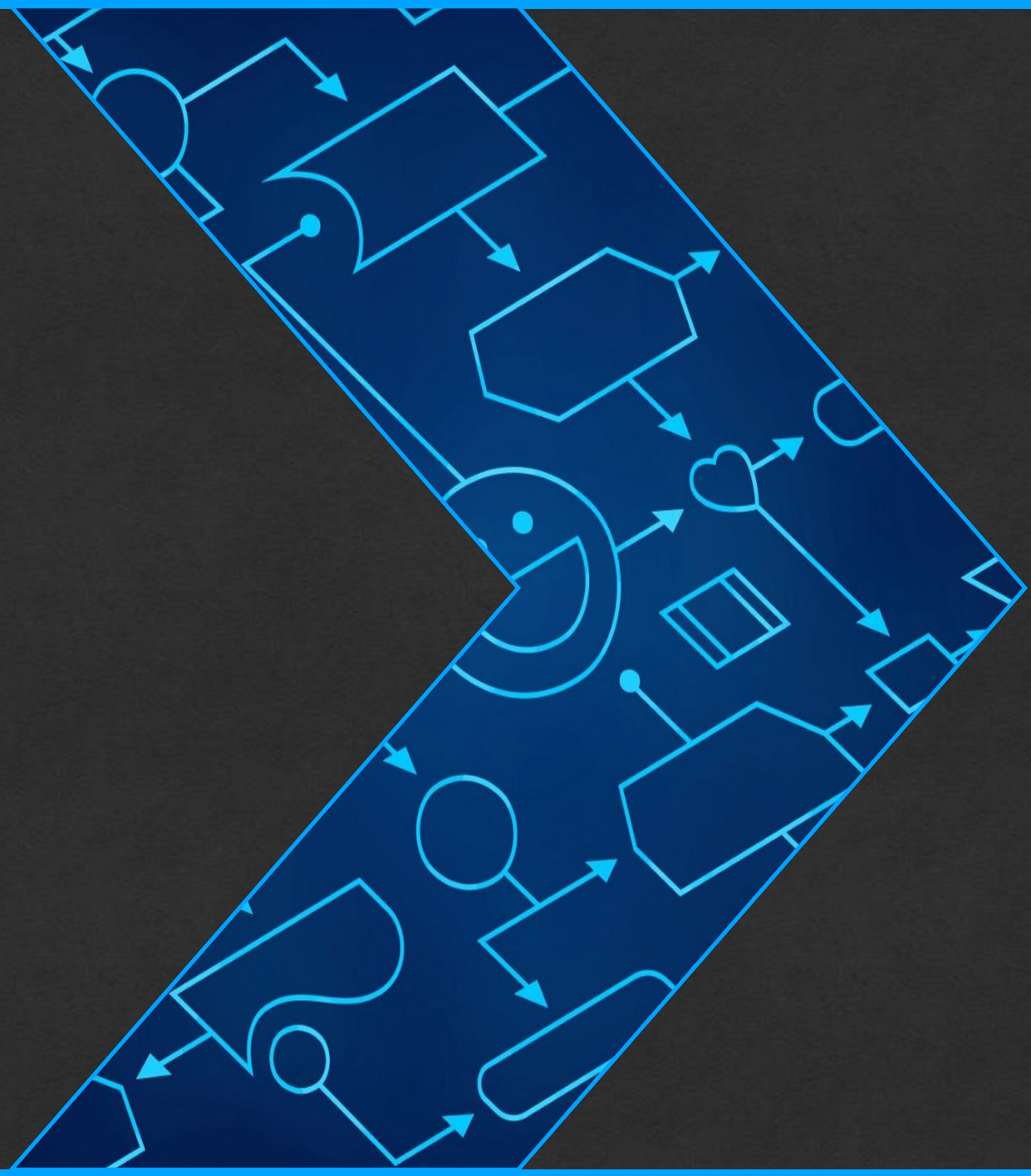
Gli algoritmi

Naive Bayes

Logistic Regression

Support Vector Machine

Decision Tree



n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Feature selection

Principal Component Analysis

CFS Subset Evaluation

Information Gain

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Per il cross-layer

Data-aggregation

OR-aggregation

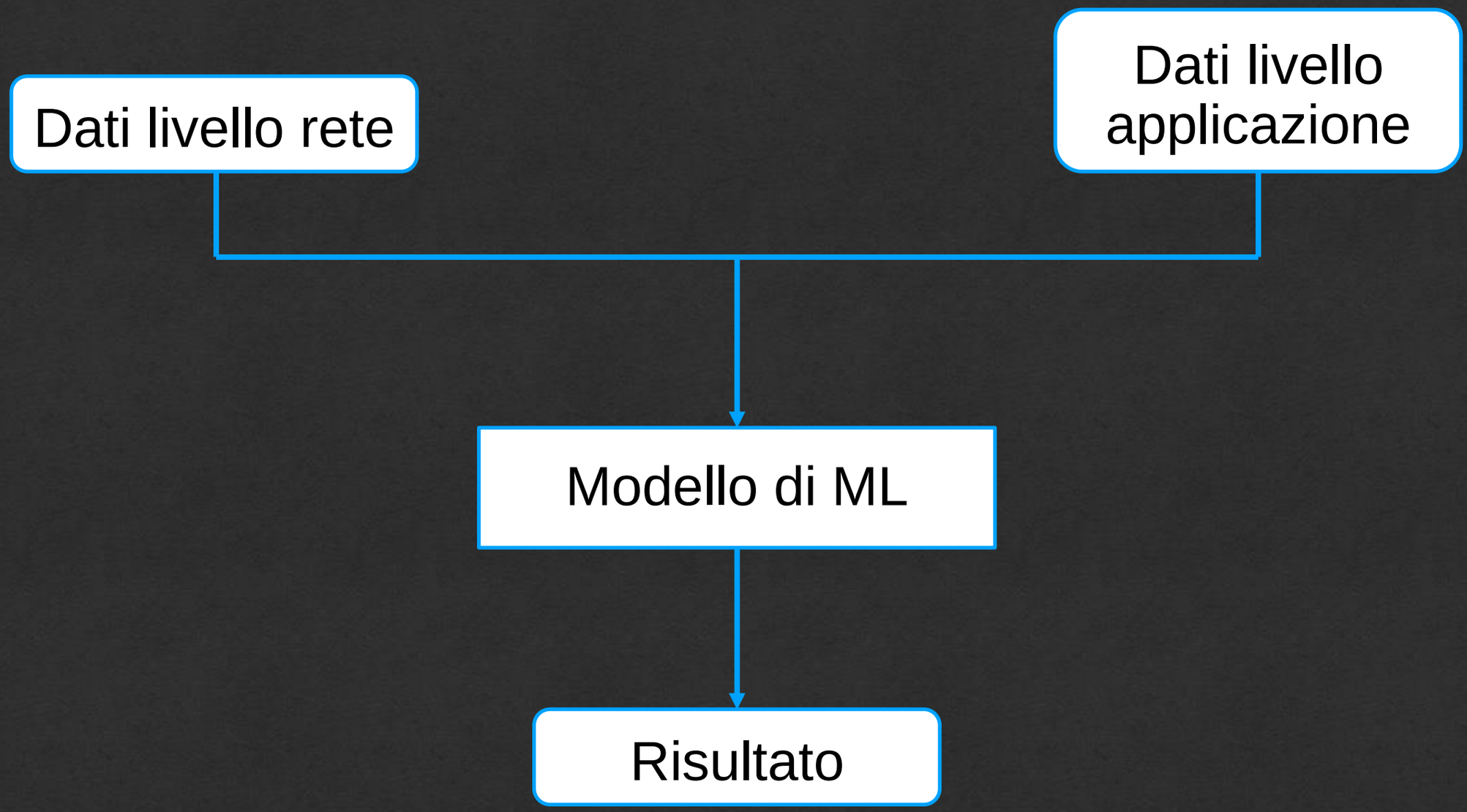
AND-aggregation

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Data-aggregation

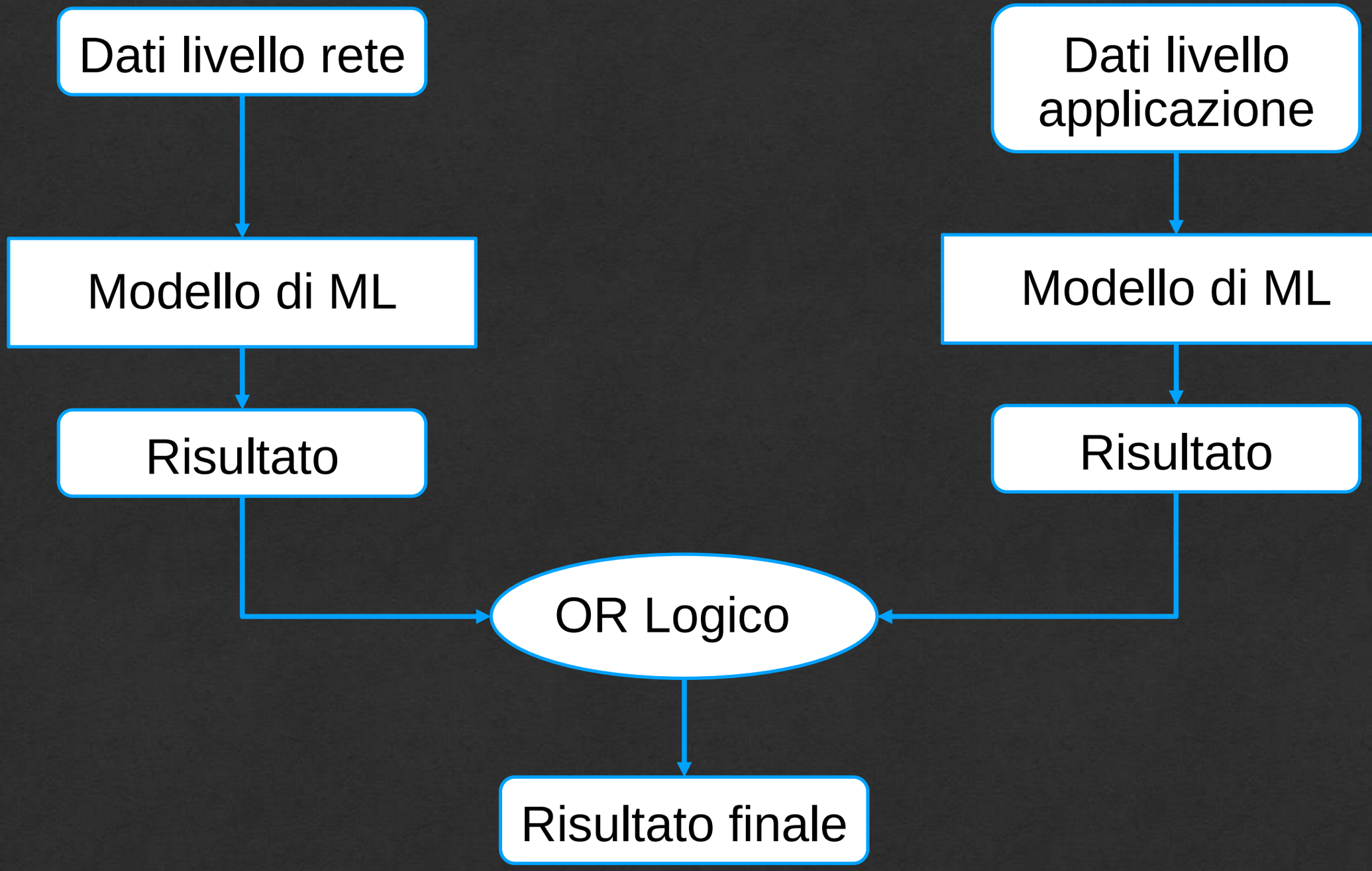


n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

OR-aggregation

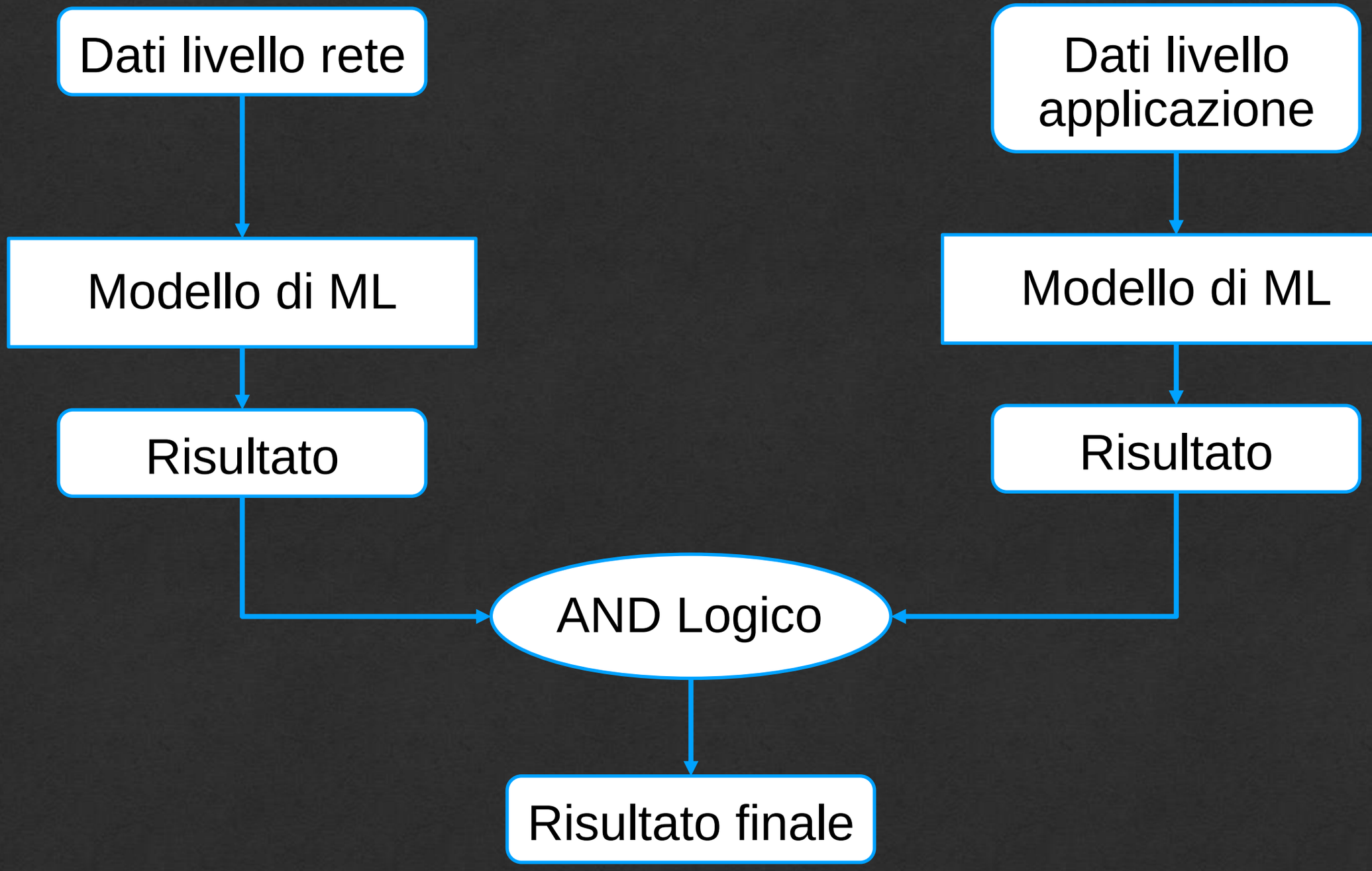


n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

OR-aggregation

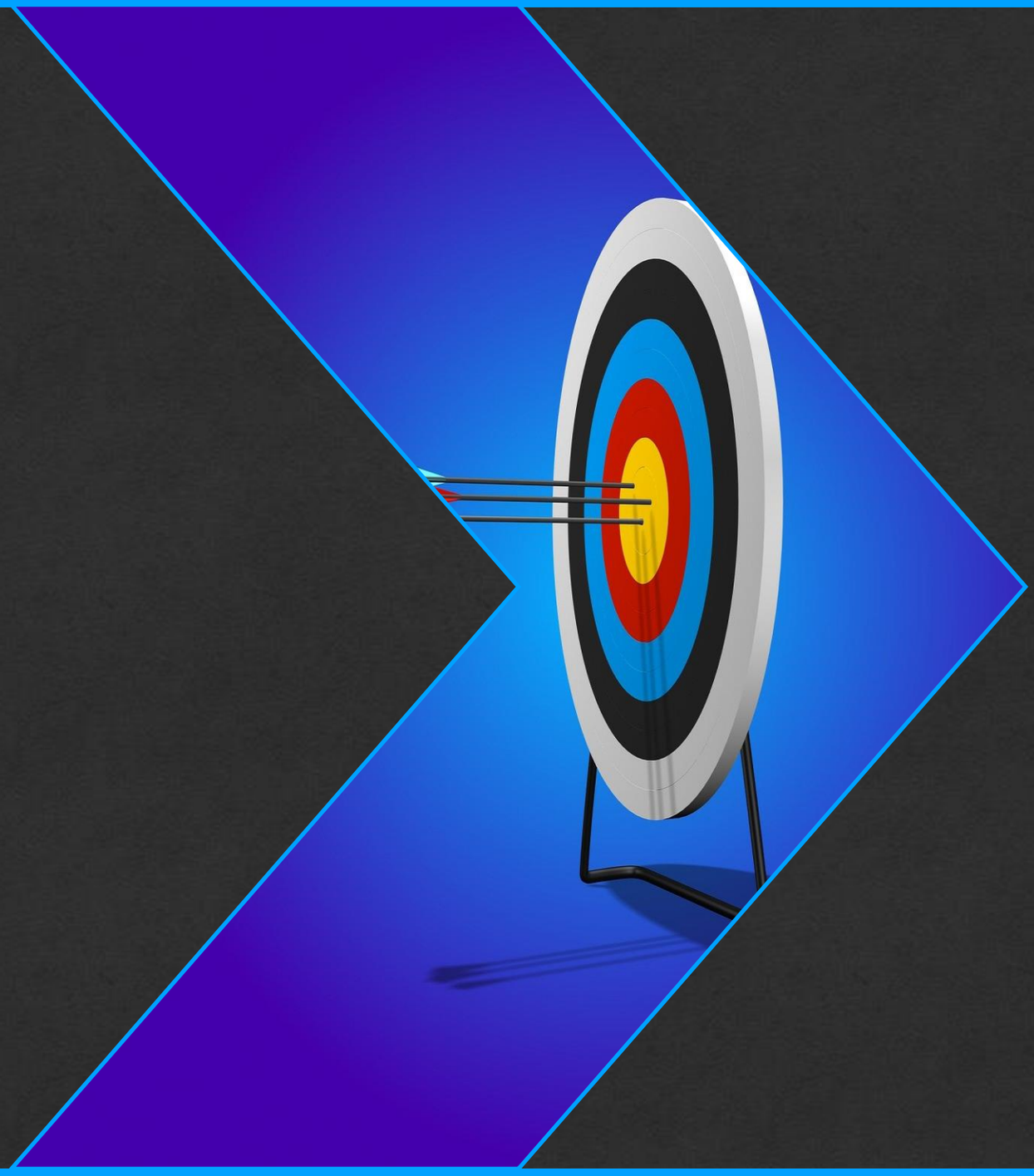


n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

I risultati



Algoritmo migliore: Decision Tree

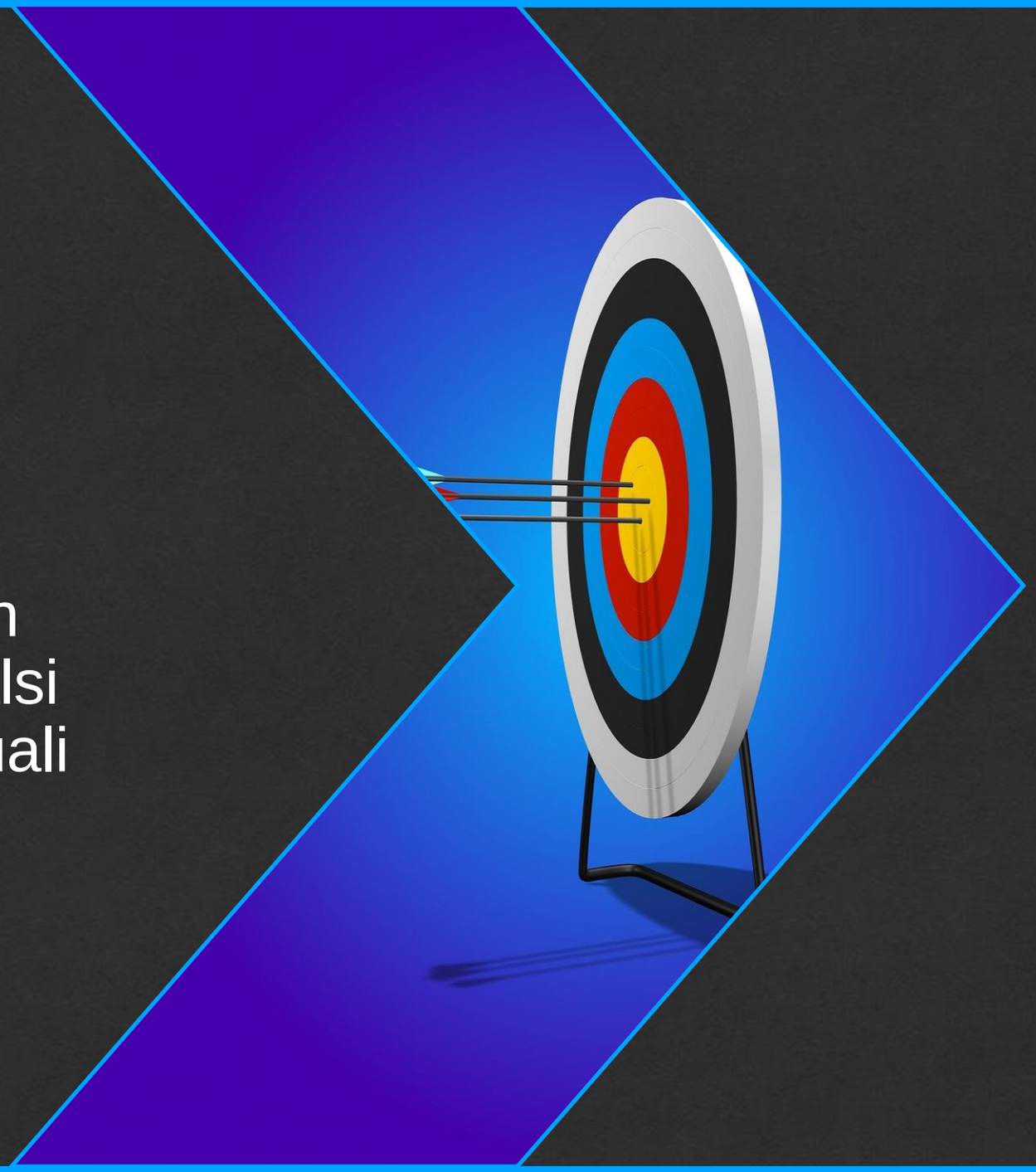
- Accuracy: 95%
- Falsi negativi: 5%
- Falsi positivi: 7%

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

I risultati

Algoritmo migliore: Decision Tree

La AND-aggregation con Decision Tree implica un incremento dei falsi negativi di circa 20 punti percentuali



n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

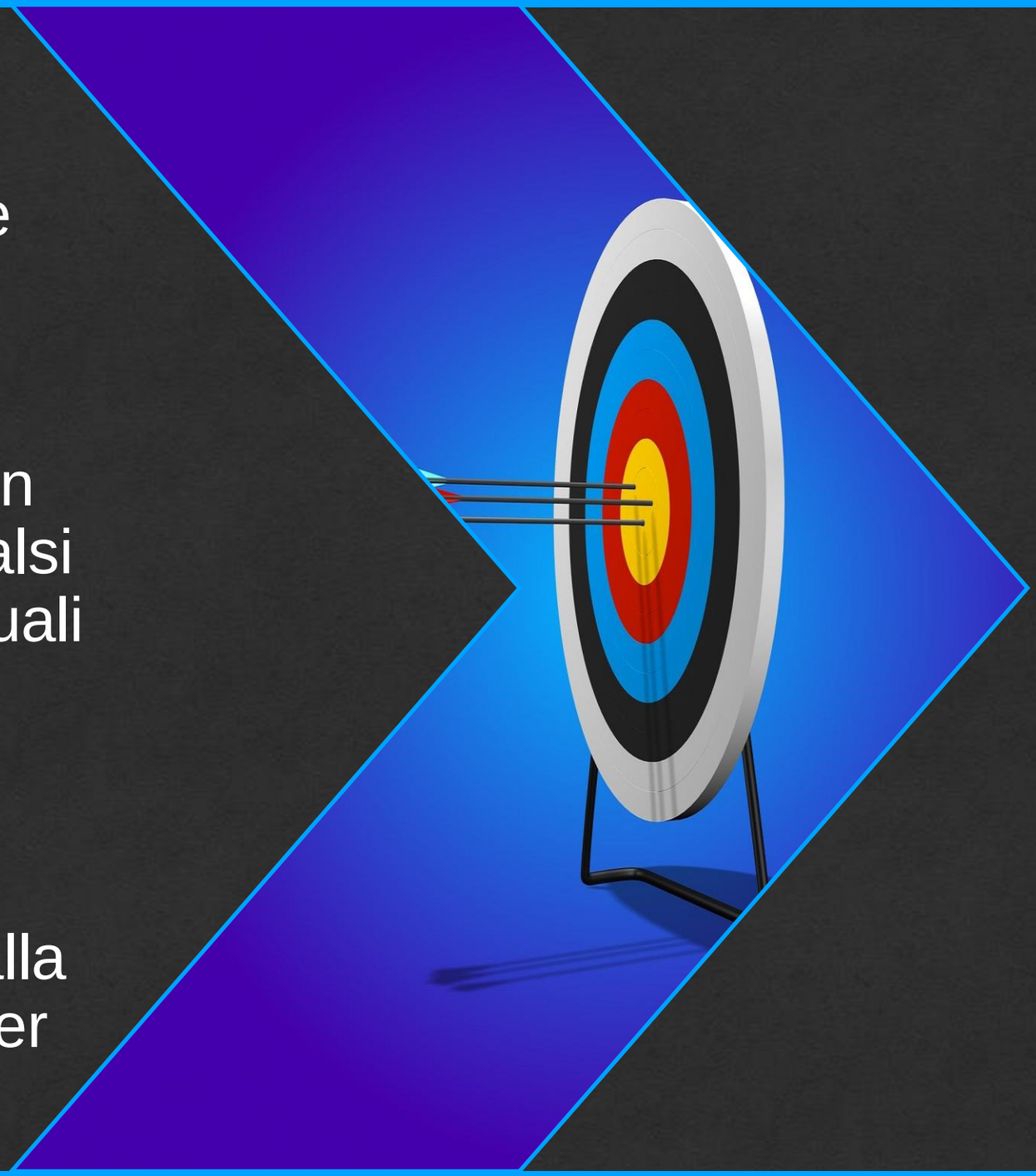
Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

I risultati

Algoritmo migliore: Decision Tree

La AND-aggregation con Decision Tree implica un incremento dei falsi negativi di circa 20 punti percentuali

Naive Bayes, SVM e Logistic Regression risultano non adatti alla classificazione single e cross-layer

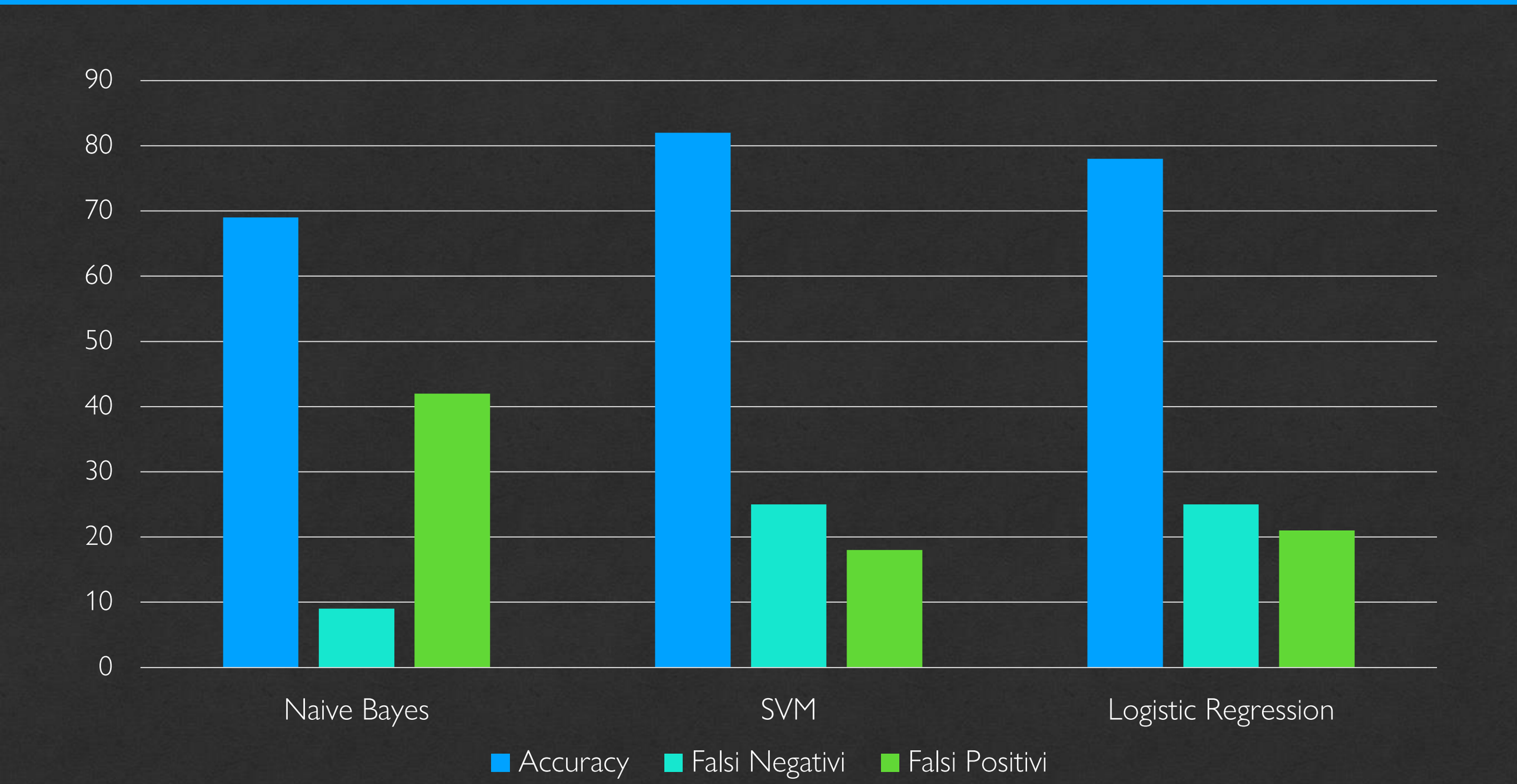


n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

I risultati



n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Il problema

- 170 milioni di siti web malevoli
- 650 milioni di attacchi
- Milioni di dollari persi al minuto

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/

Alcune soluzioni

- Analisi degli URL
- Analisi dei redirect e delle risorse richieste
- Analisi della pagina web

} Tecniche Single-layer

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/
Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico
Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Alcune soluzioni

	Potrebbero fallire con:
Analisi degli URL	Indirizzi corti o troppo simili a URL benevoli
Analisi dei redirect e delle risorse richieste	Siti creati con i CMS
Analisi della pagina web	Siti creati con un interfaccia clonata e tecniche di offuscamento

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/
Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico
Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Single e Cross-layer

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/
Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico
Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Lo scopo e le differenze

Lo scopo: confrontare i risultati ottenuti con i risultati di Xu[2014][1]

- medesimi algoritmi
- medesime tecniche
- dataset diverso!

1 Li Xu. Detecting and characterizing malicious websites. The University of Texas at San Antonio, 2014.

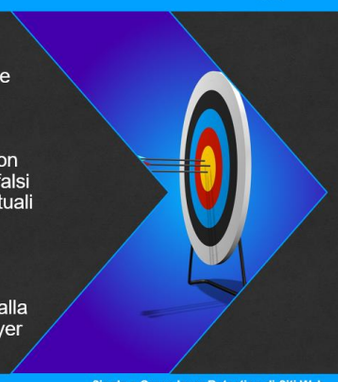
n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/
Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico
Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

I risultati

Algoritmo migliore: Decision Tree

La AND-aggregation con Decision Tree implica un incremento dei falsi negativi di circa 20 punti percentuali

Naive Bayes, SVM e Logistic Regression risultano non adatti alla classificazione single e cross-layer



n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/
Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico
Nicolapio Gagliarde
Università degli Studi di Salerno

Single e Cross-layer Detection di Siti Web Malevoli: Un Confronto Empirico

Grazie!

Nicolapio Gagliarde

n.gagliarde@studenti.unisa.it
https://github.com/GagliardeNicolapio
https://www.linkedin.com/in/nicolapio-gagliarde-75209018b/