Studio del Dust Attack: un attacco all'anonimato di Bitcoin

Candidato:
Jacopo Raffi

Relatori/Relatrici:
Prof.ssa Laura Emilia Maria Ricci
Prof. Damiano Di Francesco Maesa

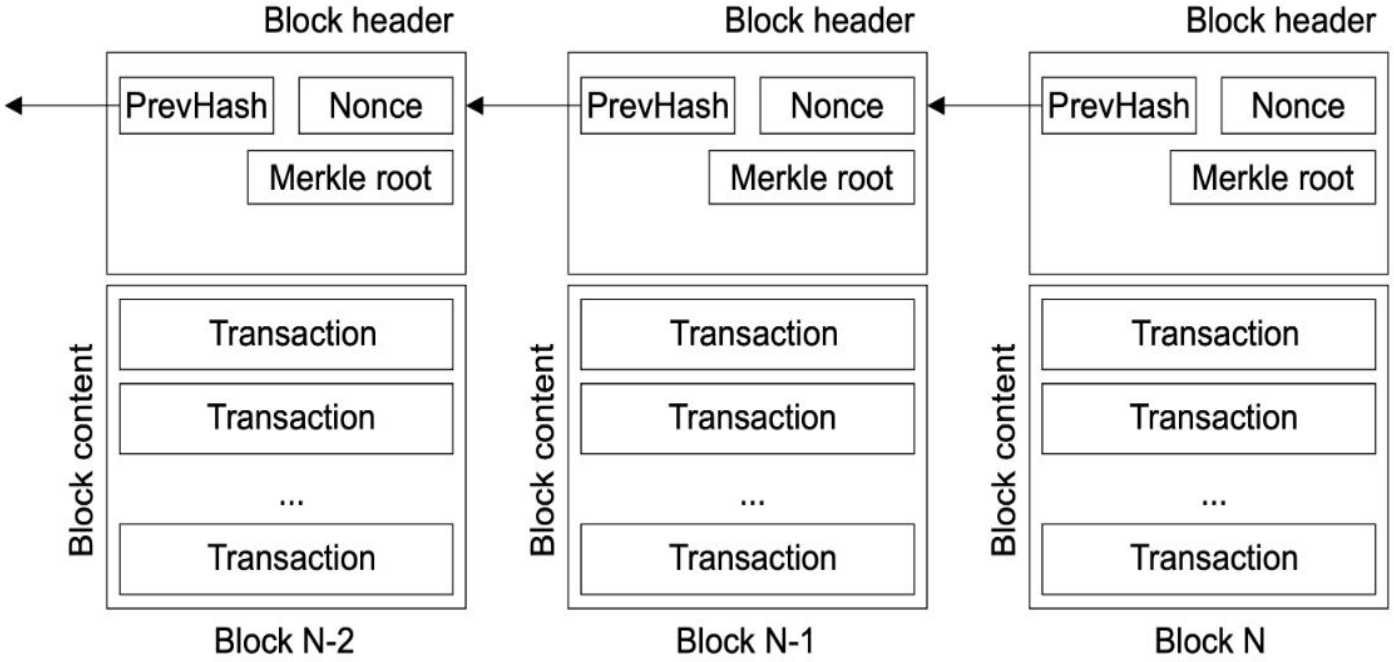
Università di Pisa

Dipartimento di Informatica

Corso di Laurea Triennale in Informatica

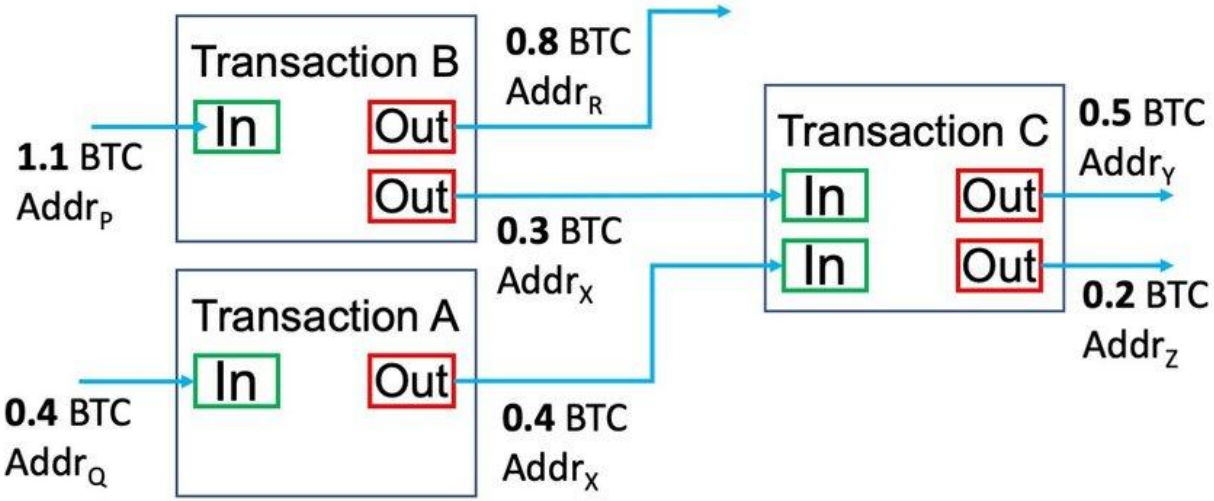
A.A. 2021/2022

Blockchain di Bitcoin



Transazioni in Bitcoin

- Possono avere zero o più input, uno o più output;
- Gli output hanno associato uno script;
- Hanno una fee, la minima fee è denominata *minimum relay fee*.



Anonimato in Bitcoin

- Bitcoin è pseudo-anonimo:
  - Ogni utente utilizza un numero arbitrario di indirizzi.

- Esistono attacchi basati sull'analisi delle transazioni;
- Questi attacchi sfruttano determinate euristiche:
  - Per esempio l'euristica "multi-input".

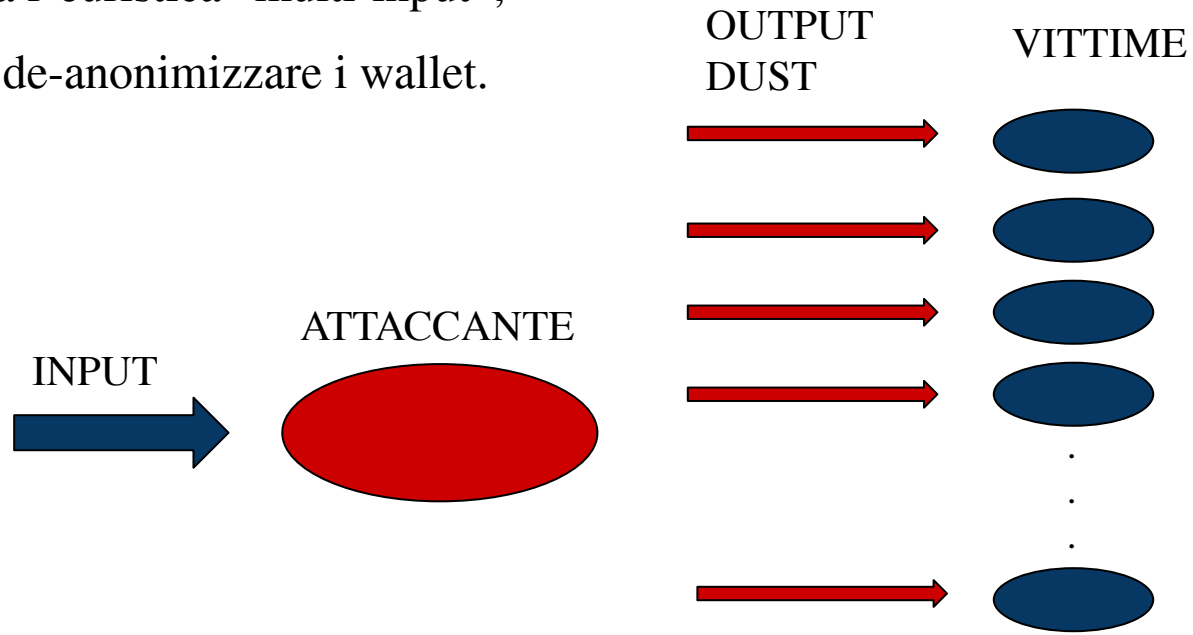
Bitcoin Dust

- Piccola quantità di criptovaluta inferiore alla *minimum relay fee*;
- Gli importi minori di 546 satoshi sono considerati *dust:*
  - 1 satoshi = 10^{-8} BTC;
  - 1 satoshi = 0.00016 € (27/11/2022).

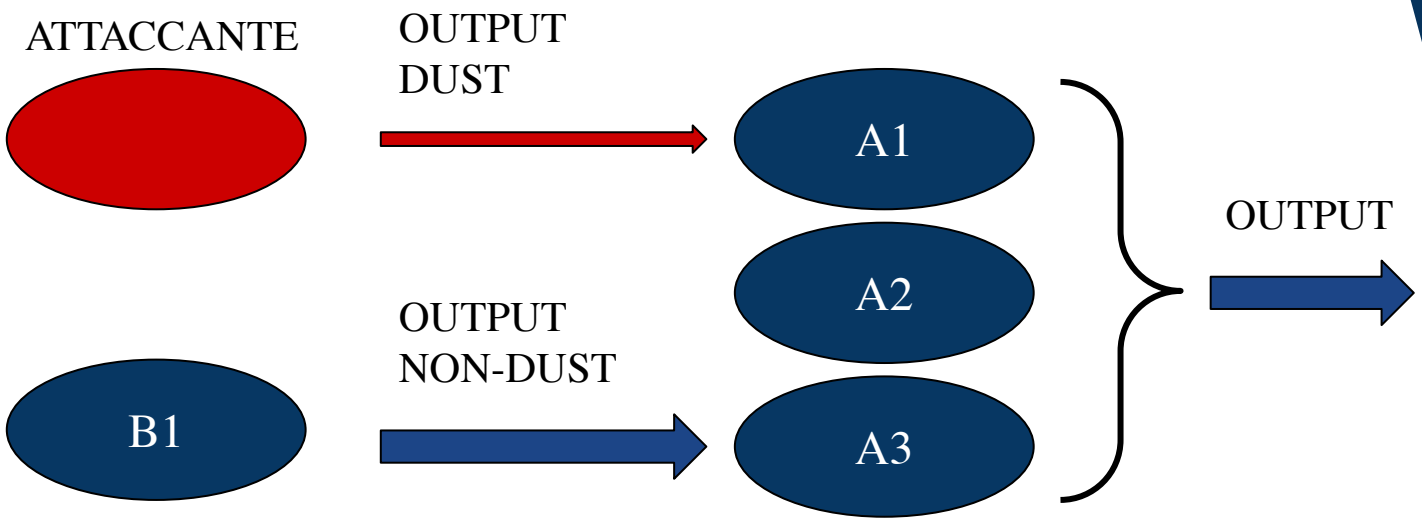
- Possibili utilizzi:
  - Satoshi Dice;
  - Scrittura di dati arbitrari (script OP_RETURN);
  - Dust Attack.

Dust Attack

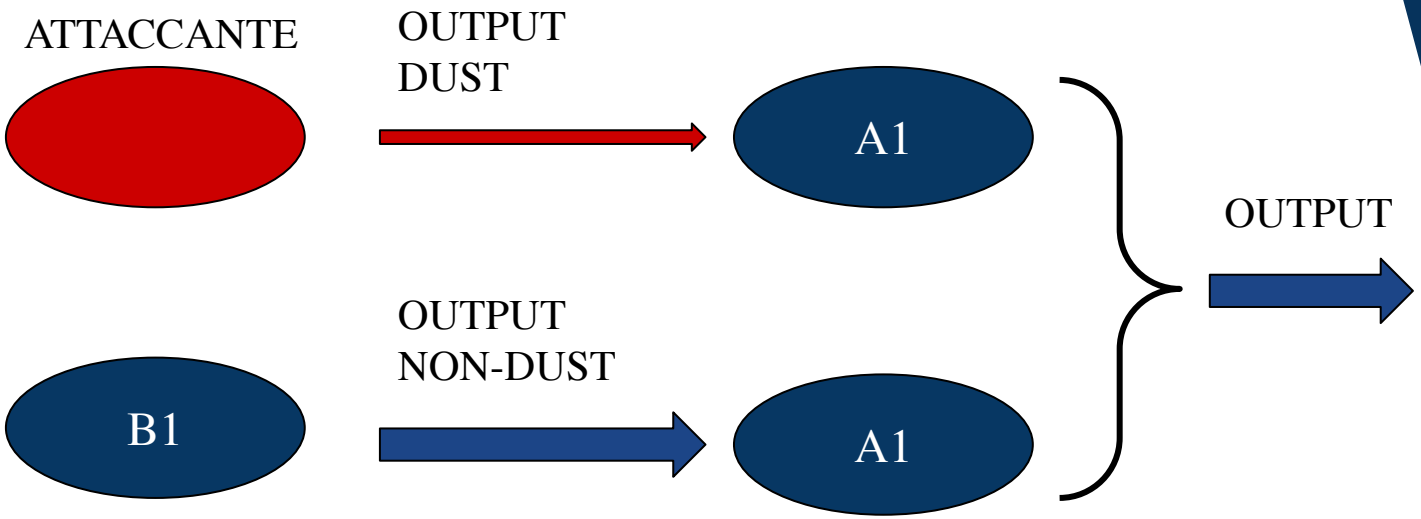
- È basato sull'invio del dust;
- Utilizza l'euristica "multi-input";
- Mira a de-anonimizzare i wallet.



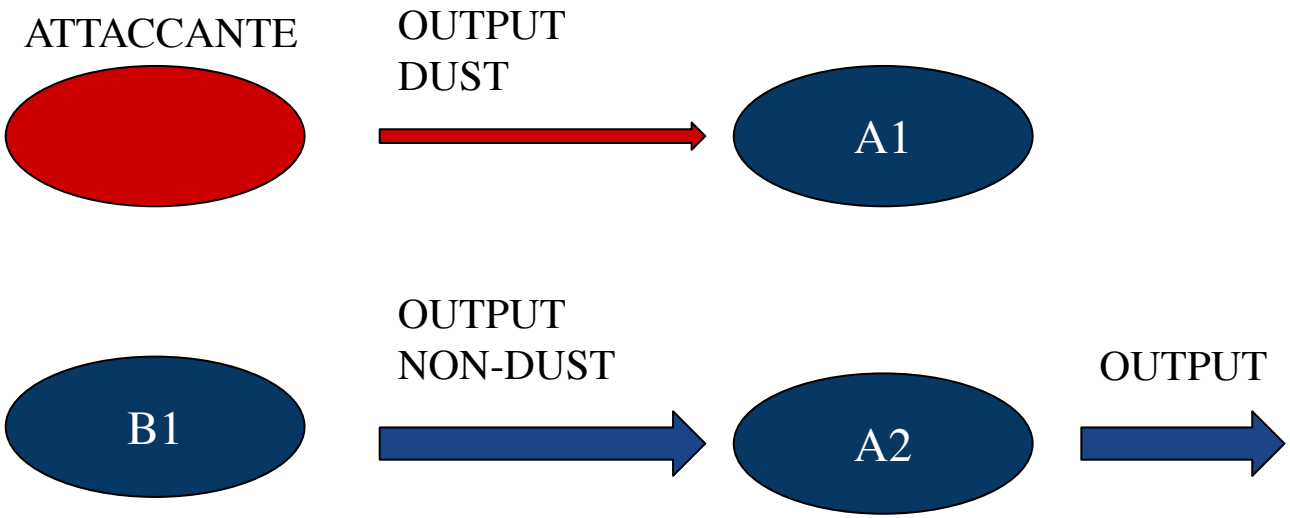
Attacco di Successo



Attacco Fallito - Caso 1



Attacco Fallito - Caso 2



Conseguenze e Contromisure

Conseguenze:

- Maggior tracciabilità;
- È necessario de-anonimizzare solo un indirizzo (tramite gli *exchange*).

Contromisure:

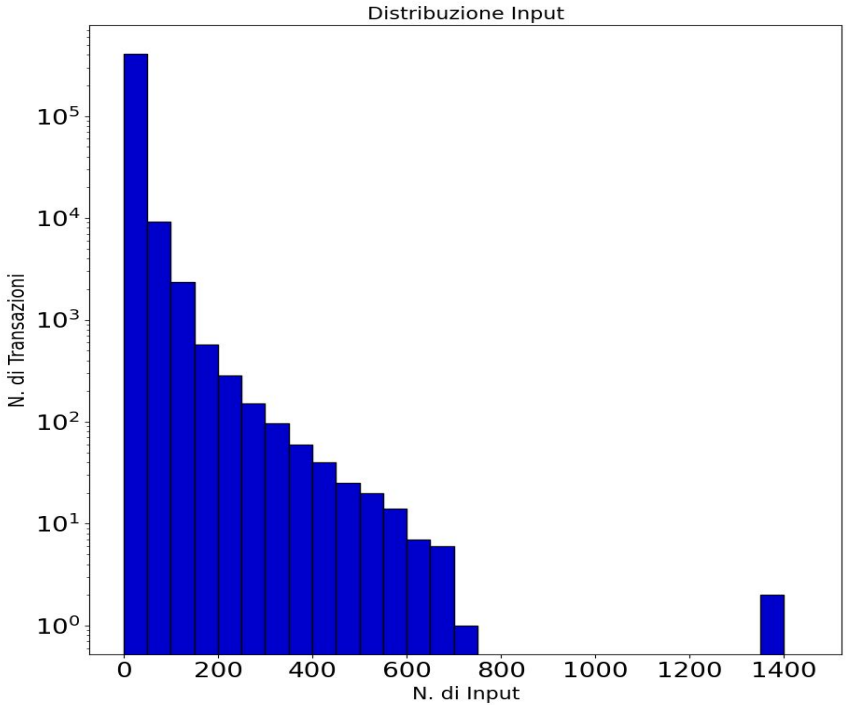
- Non spendere il dust;
- Utilizzare servizi di “Dust Collecting”.

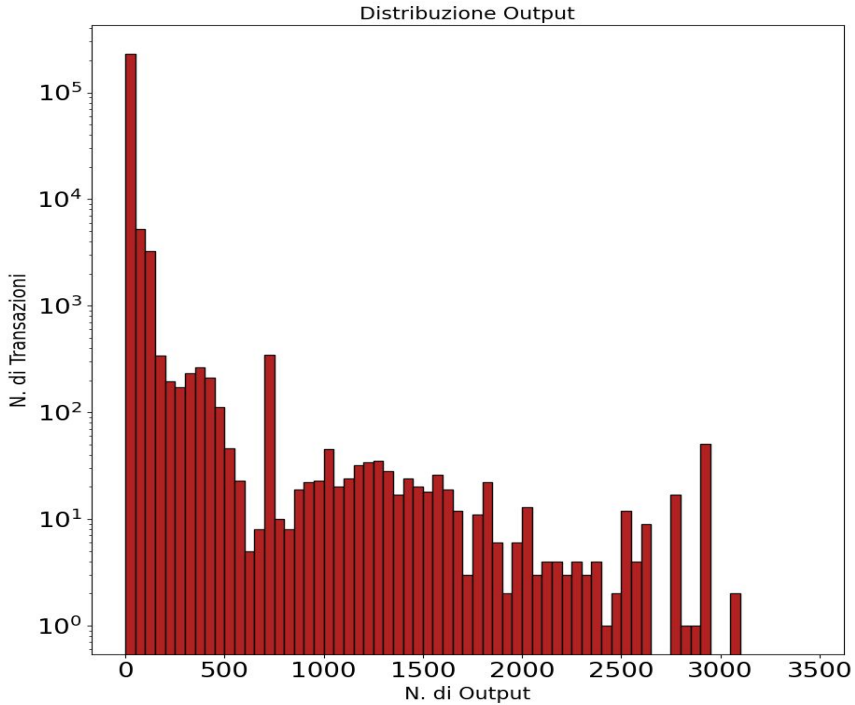
Analisi dei Dati

- Transazioni dal 3 Gennaio 2009 al 10 Agosto 2017:
  - Transazioni totali: 245 410 083.
- Considerate solo transazioni contenenti input e/o output dust:
  - Importo compreso nell'intervallo [1, 545].
  - Transazioni dust: 2 114 335 (0.8% del totale);
- Filtraggio transazioni generate da Satoshi Dice:
  - Transazioni generate da Satoshi Dice: 1 465 295 (69% delle transazioni dust).

Distribuzione del Dust

- Intervalli di ampiezza 50;
- Primo intervallo [1, 50] .

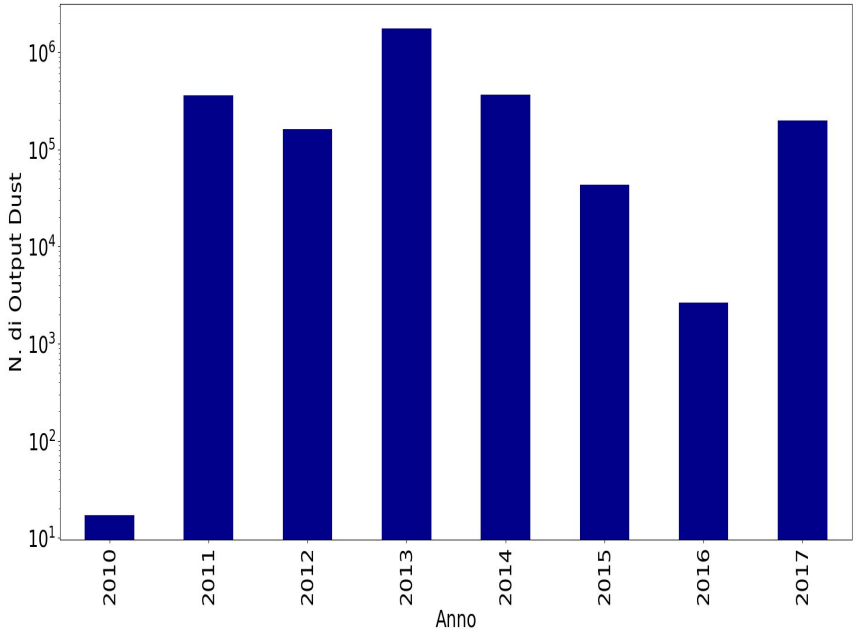




Dust negli anni

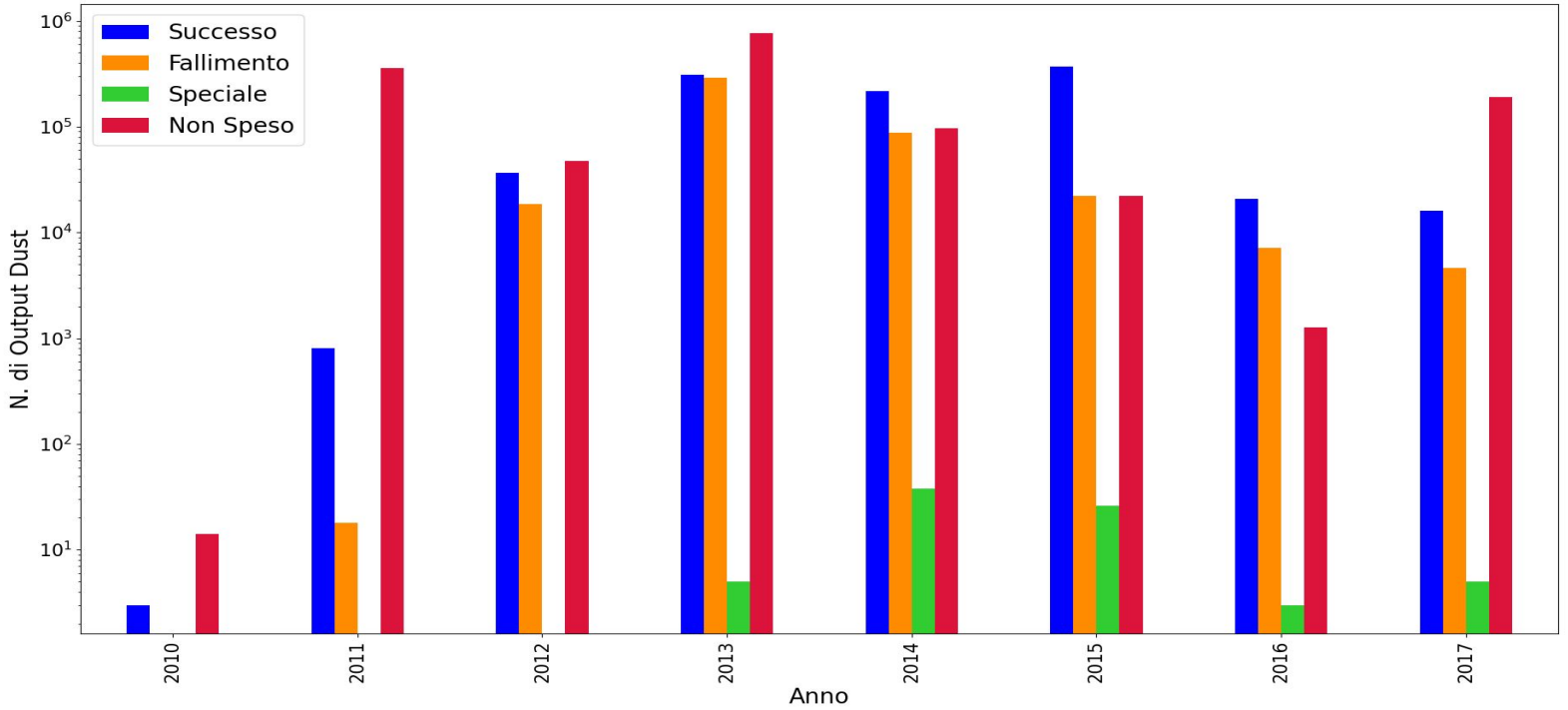
- Filtrati gli output con script OP_RETURN;
- Totale output dust generati: 2 893 877.

- Fenomeno “Enjoy Sochi”:
  - 2014: 48 750 output;
  - 2015: 17 250 output;
  - 2017: 189 495 output.
- *1Enjoy1C4bYBr3tN4sM KxvvJDqG8NkdR4Z*;
- *1SochiWwFFySPjQoi2biVftXn8NRPCSQC*.



Classificazione del Dust

- Dust non speso: 51.5 %;
- Dust speso: 48.5 %.



Classificazione delle transazioni

- Il dust è stato speso in 263 963 transazioni.
- Queste transazioni sono divise in tre categorie:
  - 2+ indirizzi;
  - 1 indirizzo;
  - Speciale.

2+ indirizzi	63.2 %
1 indirizzo	36.7%
Speciale	0.1 %

Categoria 1 indirizzo

- Transazioni totali: 97 040;
- Le transazioni sono divise in:
  - NOD: Not Only Dust;
  - OD: Only Dust.

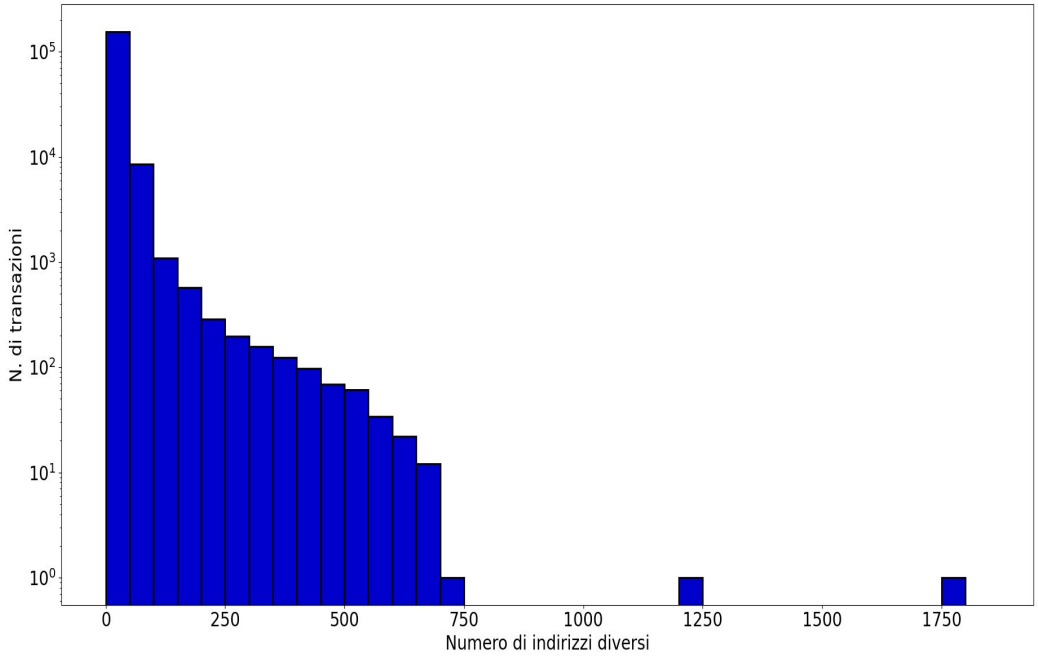
NOD	92 712	95,5 %
OD	4 328	4,5 %

- Categoria OD:
  - *1JwSSubhmg6iPtRjtyqhUYYH7bZg3Lfy1T* (1 569 transazioni);
  - *1PEDJAibfNetJzM289oXsW1qLAgjYDjLgN* (1 835 transazioni).

Categoria 2+ indirizzi

- Transazioni totali: 166 906;
  - NOD: 99.9 %;
  - OD: 0.1 %.

- Media indirizzi diversi in una singola transazione: 13.



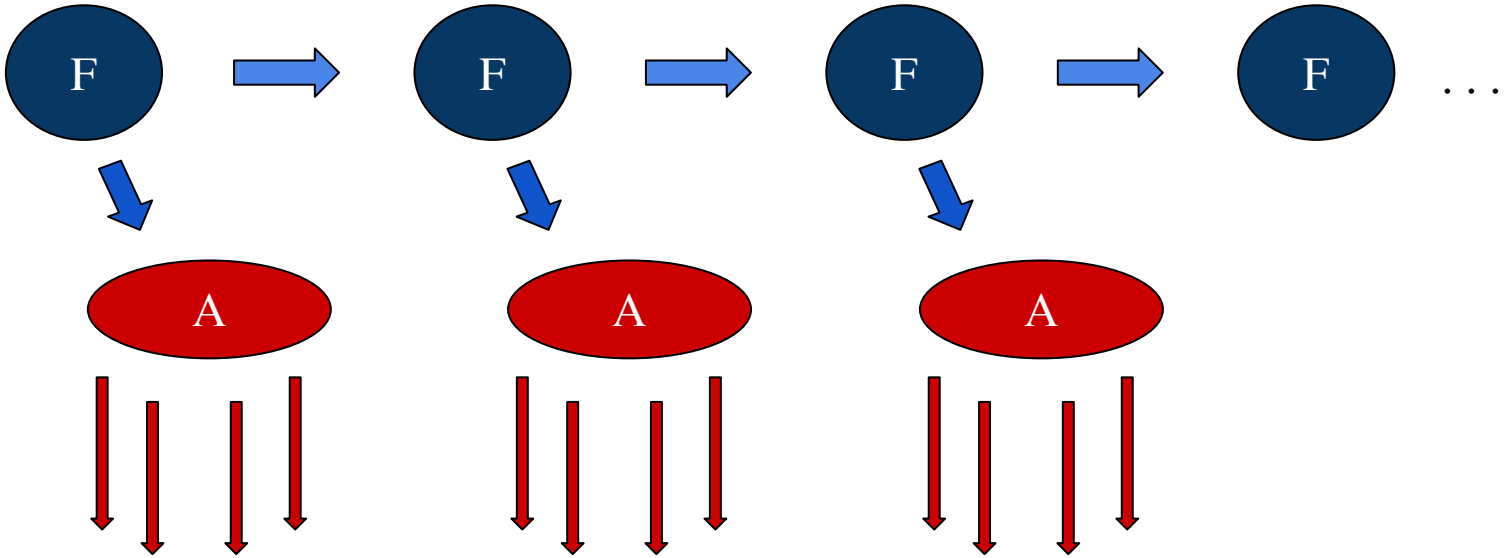
Analisi Indirizzi

- Output dust generati: 2 893 877;
- Gli indirizzi destinatari sono 1 059 836:
  - 312 114 indirizzi (29 % dei destinatari) hanno speso il dust;
  - 259 252 indirizzi (83 % di chi ha speso il dust) lo hanno speso nella categoria “2+ Indirizzi”.

- Transazioni che generano almeno un dust della categoria “Successo” sono 98 198:
  - 58 146 transazioni (59 %) non presentano indirizzi nuovi tra gli output.

Pattern: Un finanziatore un attaccante

- Attaccante: *1DiRy9Giiq1GCkAD7VMSrXoKVe2dimnovm*;
- Finanziatore: *1Nj3AsYfhHC4zVv1HHH4FzsYWeZSeVC8vj*.



Pattern: Un finanziatore più attaccanti

RINGRAZIAMENTI