Build Week 3 - ES BONUS 1
Analisi Forense di SQL Injection e Esfiltrazione Dati tramite DNS su Security Onion

Executive Summary

Nel presente laboratorio **è stata condotta un'attività di threat hunting attraverso l'analisi dei log HTTP e DNS utilizzando Kibana su piattaforma Security Onion**.

L'indagine ha evidenziato due tecniche di compromissione distinte:

1. **SQL Injection via HTTP,** utilizzata per accedere in modo illecito al database dell'applicazione web ed estrarre dati sensibili (credit card, credenziali).

2. **Esfiltrazione dati via DNS,** mediante l'uso di sottodomini contenenti stringhe esadecimali codificate, successivamente decodificate per ricostruire un documento riservato.

L'analisi ha permesso di identificare l'IP dell'attaccante, il server bersaglio, il contenuto delle richieste malevole e il meccanismo di esfiltrazione.
Il laboratorio dimostra come sia possibile individuare attività malevole analizzando i log di rete e correlando informazioni HTTP e DNS.

Introduzione

L'obiettivo del progetto è **analizzare traffico di rete sospetto per individuare comportamenti anomali e tecniche di attacco** comunemente utilizzate in scenari reali.

Nel primo scenario **è stata analizzata un'attività HTTP che mostrava parametri sospetti all'interno dell'URI, riconducibili a un tentativo di SQL Injection finalizzato all'estrazione di dati dal database.**

Nel secondo scenario **è stata investigata una serie di query DNS contenenti sottodomini** insolitamente lunghi. Attraverso l'esportazione e la decodifica delle stringhe esadecimali, **è stato possibile dimostrare un caso di esfiltrazione dati tramite DNS tunneling.**

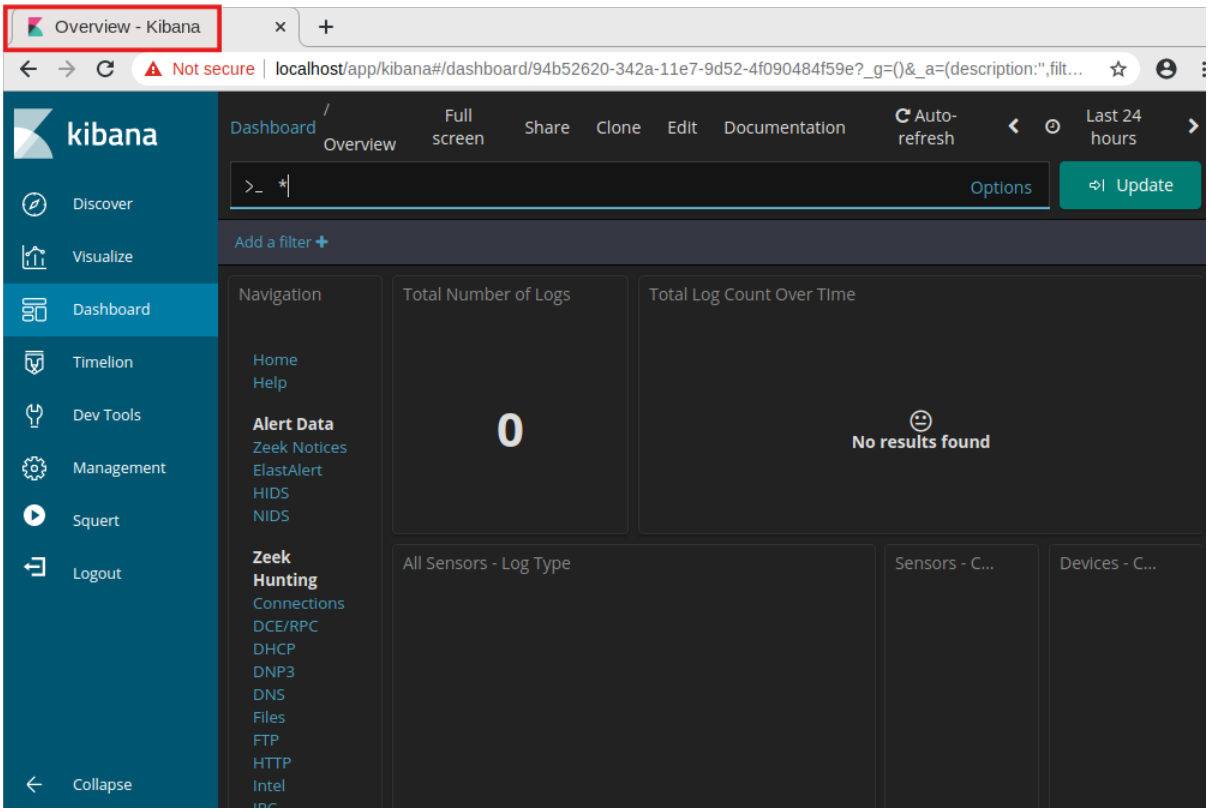
L'analisi è stata condotta utilizzando:

- **Security Onion**

- **Kibana (Zeek Hunting)**
- **capME! per ricostruzione sessione HTTP**
- **xxd per decodifica dati esadecimali**

Obiettivi / Scenario

Usare Kibana (Security Onion) per investigare esfiltrazione dati via HTTP (SQLi) e via DNS (sottodomini lunghi / esadecimale).



- Pagina/intro del laboratorio in Kibana (home/dashboard) con titolo “Zeek Hunting” visibile.

Parte 1 (SQL Injection) — Passo 1: cambiare intervallo di tempo

1) Avvio VM + check servizi

1. Avvia **Security Onion VM**
2. Login: **analyst / cyberops**
3. **Apri terminale ed esegui:**
    - `sudo so-status`

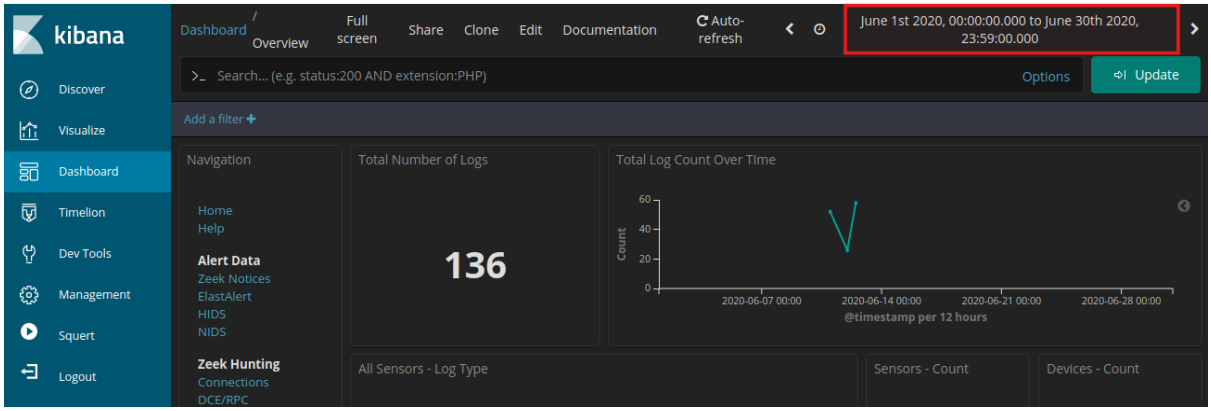
4. Verifica che tutti i servizi siano **[OK]** (Elastic stack incluso).

```
analyst@SecOnion:~⟫ sudo so-status
Status: securityonion
  * sguil server                                                [  OK  ]
Status: seconion-import
  * pcap_agent (sguil)                                          [  OK  ]
  * snort_agent-1 (sguil)                                       [  OK  ]
  * barnyard2-1 (spooler, unified2 format)                      [  OK  ]
Status: Elastic stack
  * so-elasticsearch                                            [  OK  ]
  * so-logstash                                                 [  OK  ]
  * so-kibana                                                   [  OK  ]
  * so-freqserver                                               [  OK  ]
```

- Terminale con `sudo so-status` e righe **[OK]** visibili.

2) Apri Kibana e imposta Giugno 2020 (Absolute)

1. Apri **Kibana** dal collegamento sul Desktop
2. Login: **analyst / cyberops**
3. In alto a destra clic su **Last 24 hours**
4. Seleziona **Absolute**
5. **Imposta:**
   - **From:** 1 Giugno 2020 (00:00)
   - **To:** 30 Giugno 2020 (23:59)
6. Clic su **Go**.

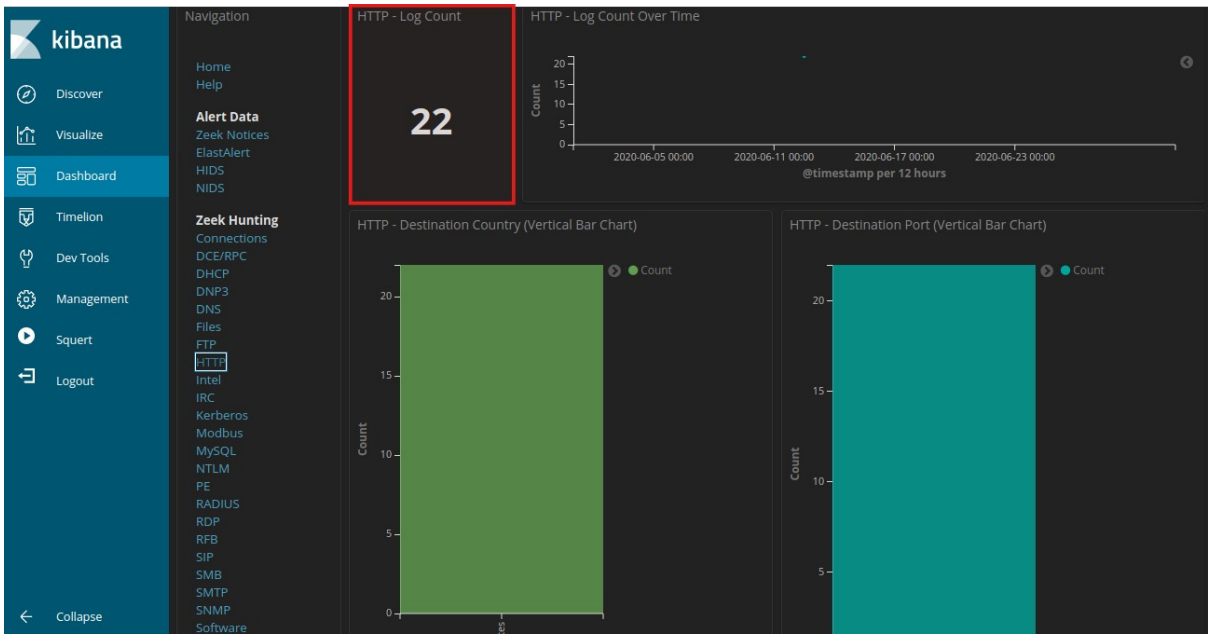


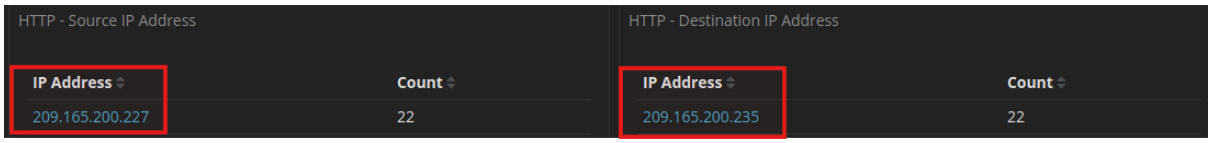
- Pop-up Time Range con **Absolute** e date di giugno 2020 visibili.

Passo 2: filtrare per traffico HTTP

3) Seleziona filtro HTTP (Zeek Hunting)

1. Nel pannello (Zeek Hunting) clic su **HTTP**
2. Scorri i risultati e rispondi alle domande.





- Kibana con filtro **HTTP** attivo + tabella log visibile (campi/colonne o dettagli con IP e porta).

Domande + Risposte (valori da leggere su Kibana)

D1. Qual è l'indirizzo IP sorgente?
Risposta: È l'IP del **client/attaccante** che avvia la richiesta.

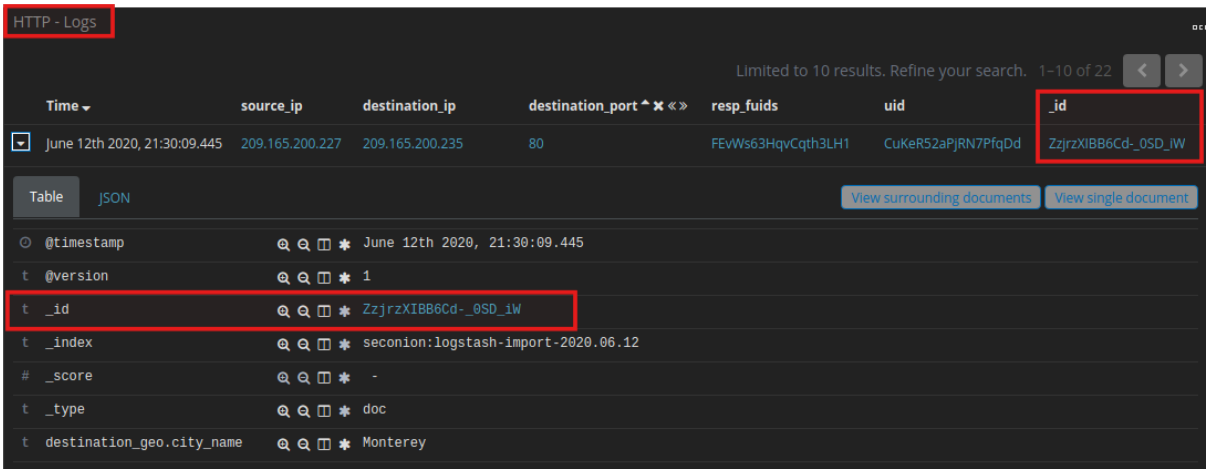
D2. Qual è l'indirizzo IP destinazione?
Risposta: È il **server web bersaglio**.

D3. Qual è il numero di porta destinazione?
Risposta: 80/443 per web)

Dettaglio primo log HTTP (expand)

4) Espandi il primo risultato (freccia accanto al timestamp)

1. Scorrere fino a **HTTP Logs**
2. Espandi il **primo** risultato cliccando la freccia vicino al timestamp



- Log HTTP espanso dove si vedono chiaramente:
  - **timestamp**
  - **event type**
  - **message** (con riferimento a GET e soprattutto **uri**)

Domande + Risposte

D4. Qual è il timestamp del primo risultato?
Risposta: il valore del campo **@timestamp**

D5. Qual è il tipo di evento?
Risposta: il valore del campo **event_type / zeek.event / event.dataset D6. Cosa è incluso nel campo `message`? (focus su `uri`)**

Risposta:
Nel campo **message** sono riportati i **dettagli della richiesta HTTP GET** (client → server): metodo, host/destinazione e soprattutto l'**URI**, cioè **la risorsa richiesta** e spesso anche **parametri** (query string) utili a capire cosa stava tentando di fare l'attaccante.

D7. Qual è il significato di queste informazioni?
Risposta:
L'**URI** e i parametri permettono di identificare **l'azione** svolta (pagina/endpoint colpito), e se contiene pattern anomali (es. `union select`, payload, stringhe sospette) indica **tentativo di SQL injection** o abuso applicativo per accedere a dati sensibili.

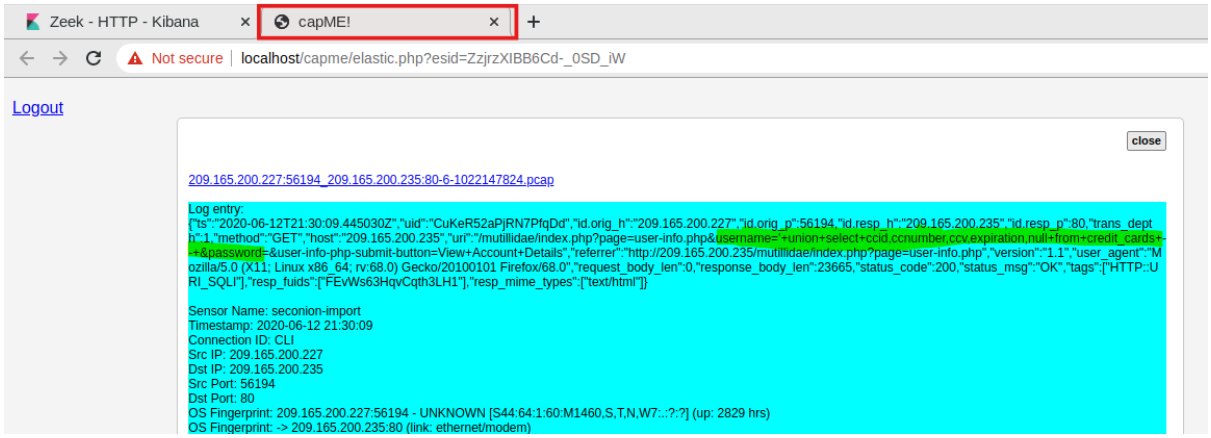
Passo 3: aprire capME! e trovare SQLi

5) Aprire capME! dal campo `alert_id`

1. Nel log espanso, trova il campo **alert_id** (link)
2. Cliccare il valore → si apre **capME!** in una nuova scheda
3. In capME!:
   - **Blu** = richieste HTTP inviate da **SRC**

- **Rosso** = risposte del server **DST**

4. Nella sezione iniziale “Log entry”, individua la porzione di stringa con:
   - `username='+union+select+ccid,ccnumber,ccv,expiration,null+from+credit_cards...&password=`



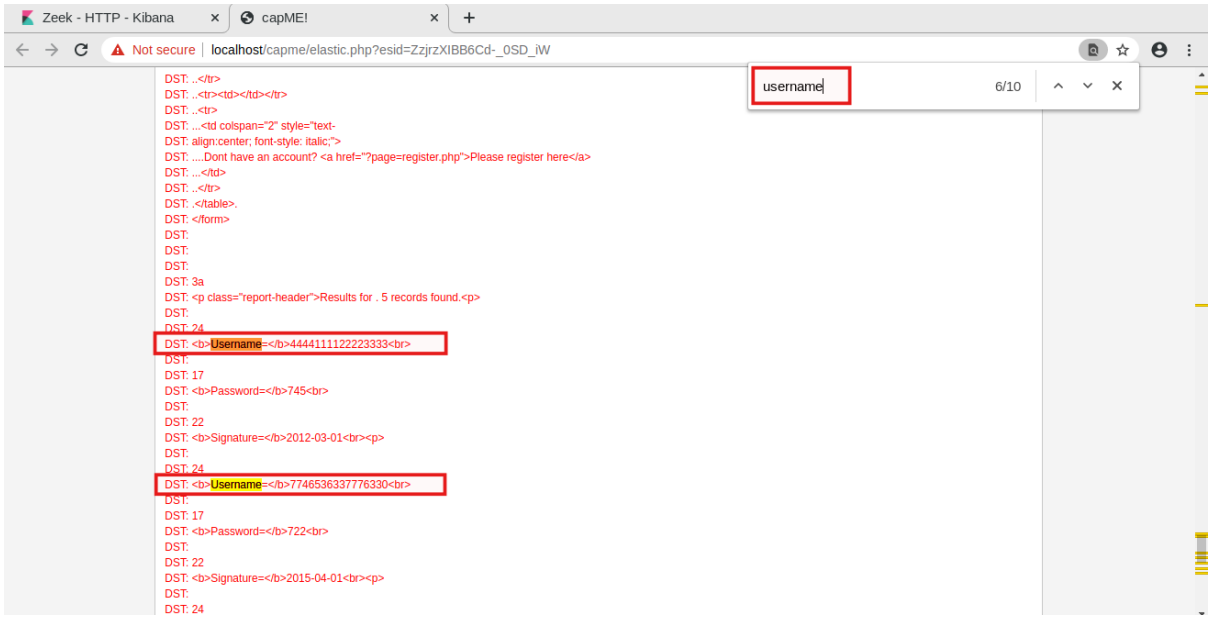
- Pagina capME! con testo visibile + porzione con `union select ... from credit_cards` leggibile.

Domande + Risposte

D8. Qual è il significato della stringa con `union select ... from credit_cards`?
Risposta:
È un chiaro **payload di SQL injection**: **l’attaccante tenta di bypassare/forzare l’autenticazione e soprattutto di estrarre dati dal database** (tabella `credit_cards`) **usando comandi SQL** (`UNION SELECT`) **per ottenere campi come ccid, ccnumber, ccv, expiration**.

6) Cerca `username` nella trascrizione (Ctrl+F)

1. In capME! premi **Ctrl+F**
2. Cerca `username`
3. Scorri i match con freccia giù come richiesto
4. Osserva cosa compare **più avanti** nella trascrizione.

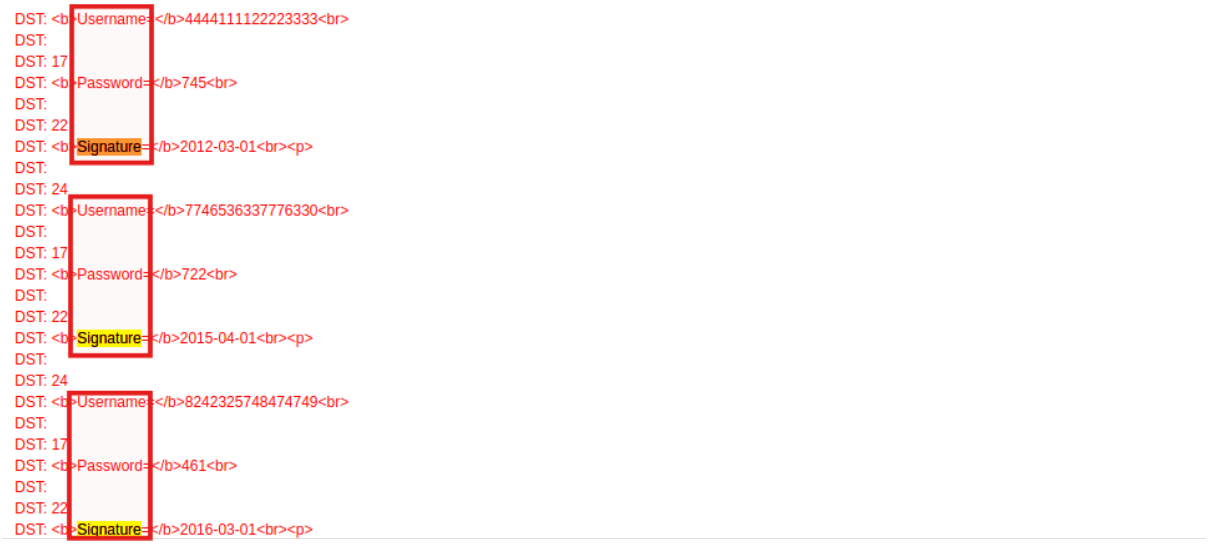


- capME! con ricerca `username` evidenziata + almeno 1 punto dove si vedono credenziali/dati esfiltrati.

Domande + Risposte

D9. Cosa vedi più avanti nella trascrizione riguardo ai nomi utente?
Risposta:
Più avanti compaiono **valori di username non "normali"** o ripetuti come dati, e soprattutto si vedono **credenziali e/o stringhe** che indicano **estrazione/esposizione di informazioni** (non solo login legittimo). **In pratica la trascrizione mostra che l'attaccante sta usando richieste per ottenere record e non semplicemente autenticarsi.**

D10. Fornisci alcuni esempi di username, password e firma esfiltrati.
Risposta:



Output di 3 esempi reali direttamente dalla trascrizione capME!

Qui i valori dipendono dai log presenti nella VM

Successivamente nell'ultimo screenshot si evince il **caricamento del codice sorgente (HTML e JavaScript)** di una pagina web, .

In termini di cybersecurity ecco cosa indicano quegli elementi:

- ## Il target: Mutillidae

Si vede chiaramente un link a **Mutillidae** (un'applicazione web PHP deliberatamente vulnerabile, parte del progetto OWASP). È il bersaglio classico per esercitarsi in attacchi come:

- **SQL Injection**
- **Cross-Site Scripting (XSS)**.

- ## Versione PHP Vulnerabile

La riga `PHP Version: 5.2.4-2ubuntu5.10` è un segnale enorme per un analista. Quella è una versione estremamente vecchia e obsoleta di PHP, piena di vulnerabilità note che rendono l'attacco molto più semplice da eseguire.

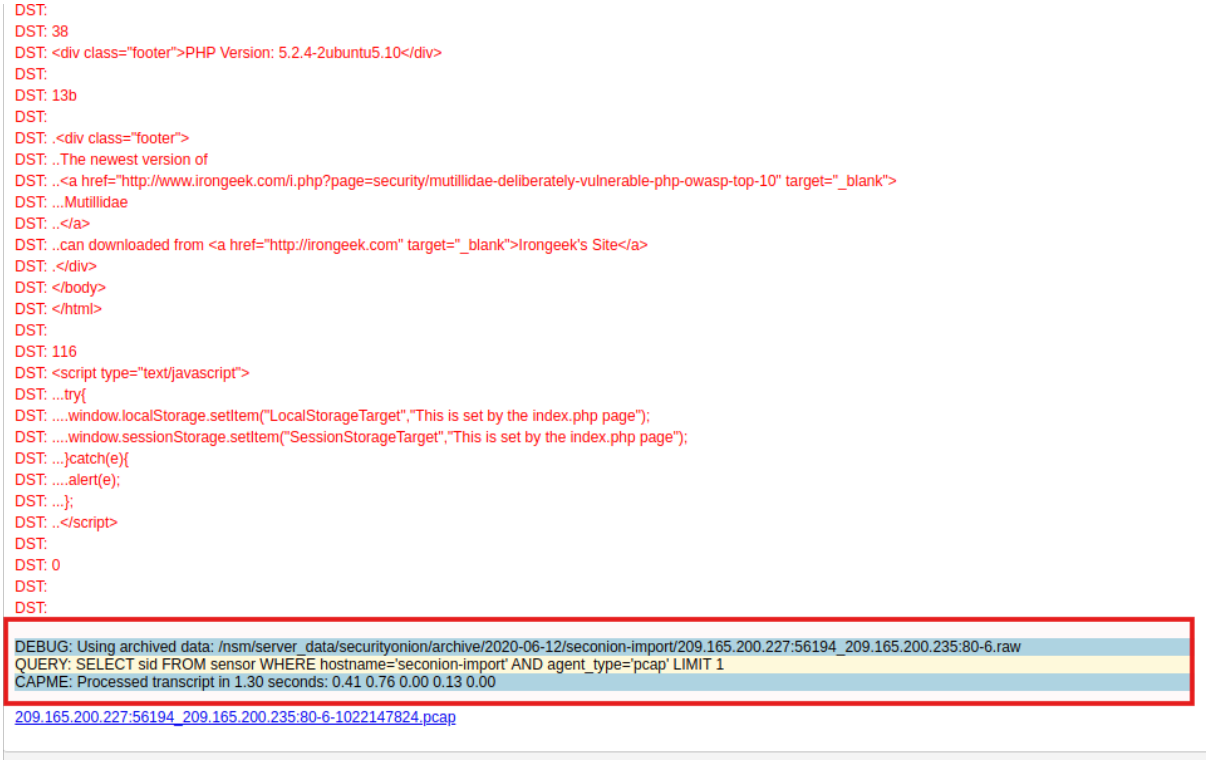
- ## JavaScript e LocalStorage

La sezione finale con `<script type="text/javascript">` mostra dei tentativi di scrivere dati nel **LocalStorage** e **SessionStorage** del browser:

- `window.localStorage.setItem(...)`

- `window.sessionStorage.setItem(...)` Questo codice viene spesso analizzato per capire se un utente malintenzionato sta cercando di rubare **token di sessione** o iniettare script malevoli per tracciare l'utente.

Nello screenshot si nota anche un comando `alert(e)`. In un contesto reale, questo è tipico di un attacco **XSS**, dove l'attaccante verifica se può far eseguire codice JavaScript arbitrario nel browser della vittima.



In sintesi: Nell'ultimo screenshot è visibile il codice sorgente HTML e JavaScript della pagina Mutillidae. È esposta la versione PHP 5.2.4-2ubuntu5.10, obsoleta e nota per vulnerabilità pubbliche.

È inoltre presente codice JavaScript che utilizza localStorage e sessionStorage per memorizzare dati lato client.

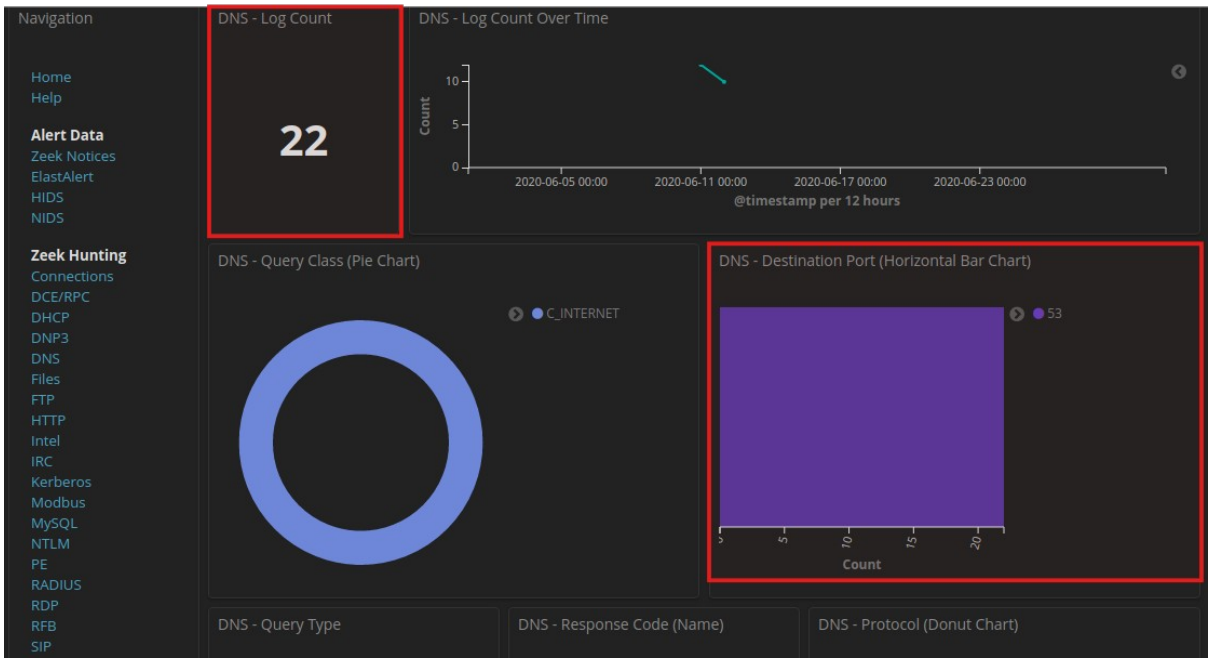
Il blocco try/catch con alert(e) indica gestione di errori JavaScript e non rappresenta di per sé un attacco XSS attivo.

Particolarmente rilevante è la presenza di informazioni di debug che espongono query SQL interne, configurazione del sistema e percorsi file, configurando un caso di Information Disclosure.

Parte 2 (DNS Exfiltration) — Passo 1–2: filtro DNS + analisi

7) Torna a Kibana e filtra DNS (Zeek Hunting)

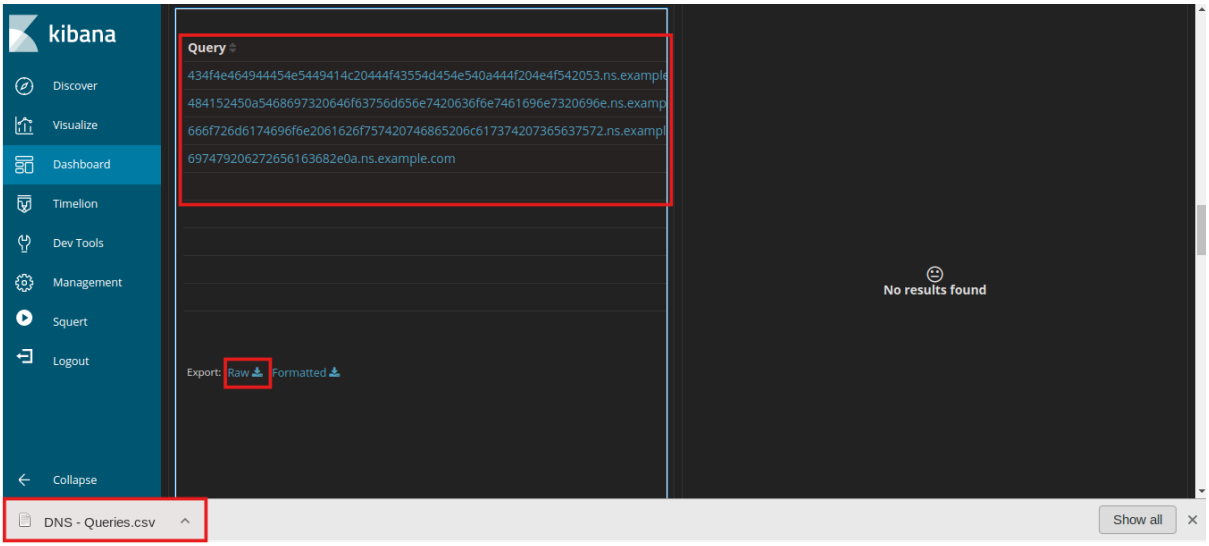
1. Chiudi capME! e torna a Kibana
2. In alto **rimuovi filtri/ricerche** (clear)
3. Clic su **Home** (Navigation)
4. In Zeek Hunting clic su **DNS**
5. Nota “DNS Log Count” e grafico “Destination Port”.



- Kibana con **DNS** selezionato + metriche/grafici visibili.

8) Rivedi voci DNS e nota sottodomini lunghi verso `ns.example.com`

1. Scorri: tipi query (A, AAAA, NB, PTR), codici risposta
2. Scorri: top client DNS e server DNS
3. Scorri: top query DNS: nota query con sottodomini **insolitamente lunghi** collegati a **ns.example.com**
4. Devi investigare **example.com**.

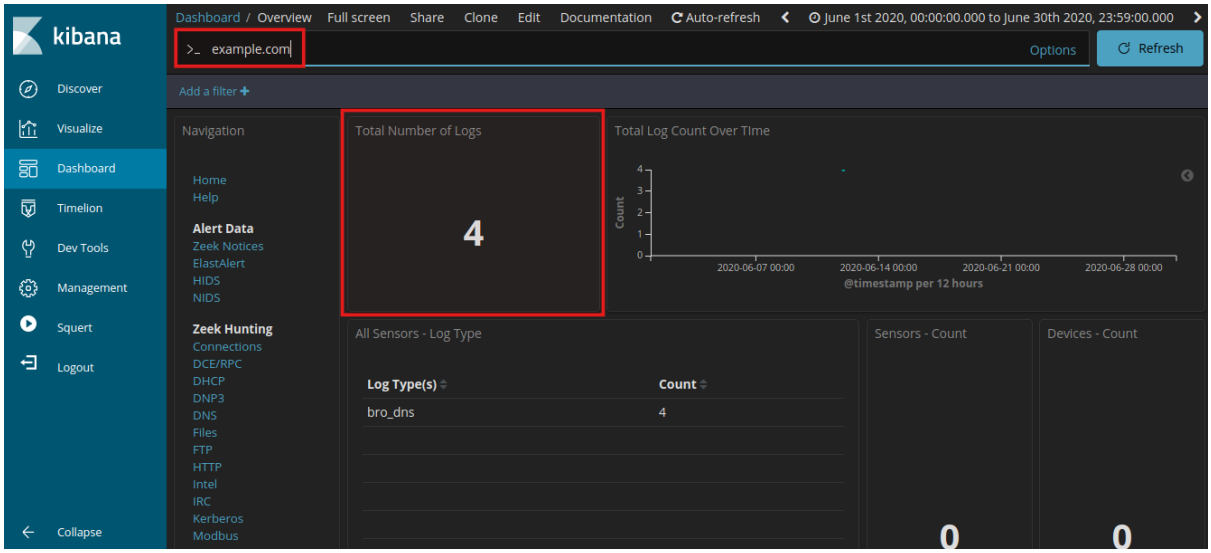


- Sezione con query a `ns.example.com` e sottodomini lunghi ben visibili.

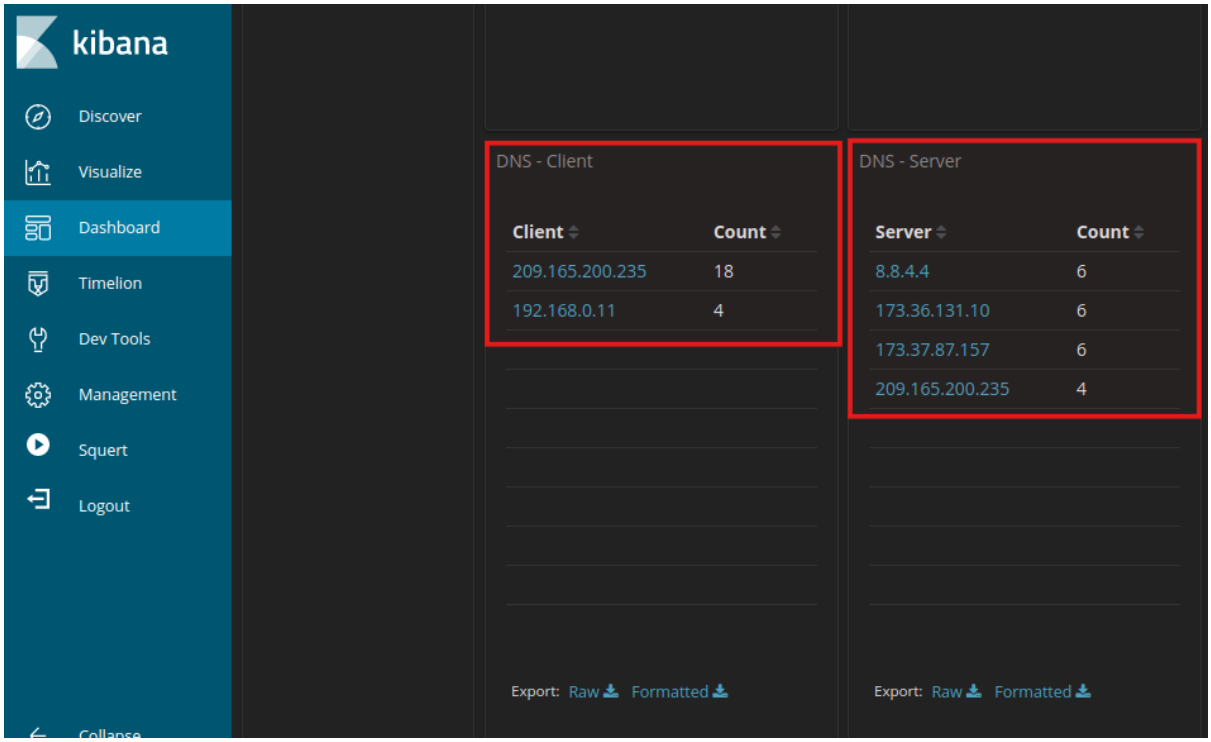
Filtro `example.com` + IP client/server DNS

9) Filtrare per `example.com`

1. Tornare in alto nella finestra DNS
2. Nella barra di ricerca inserisci: **example.com**
3. Clic su **Update**
4. Registrare IP in “DNS – Client” e “DNS – Server”.



- Barra ricerca con `example.com` + (DNS Log Count ridotto)



- Sezione “DNS – Client” e “DNS – Server” con IP visibili

Domande + Risposte

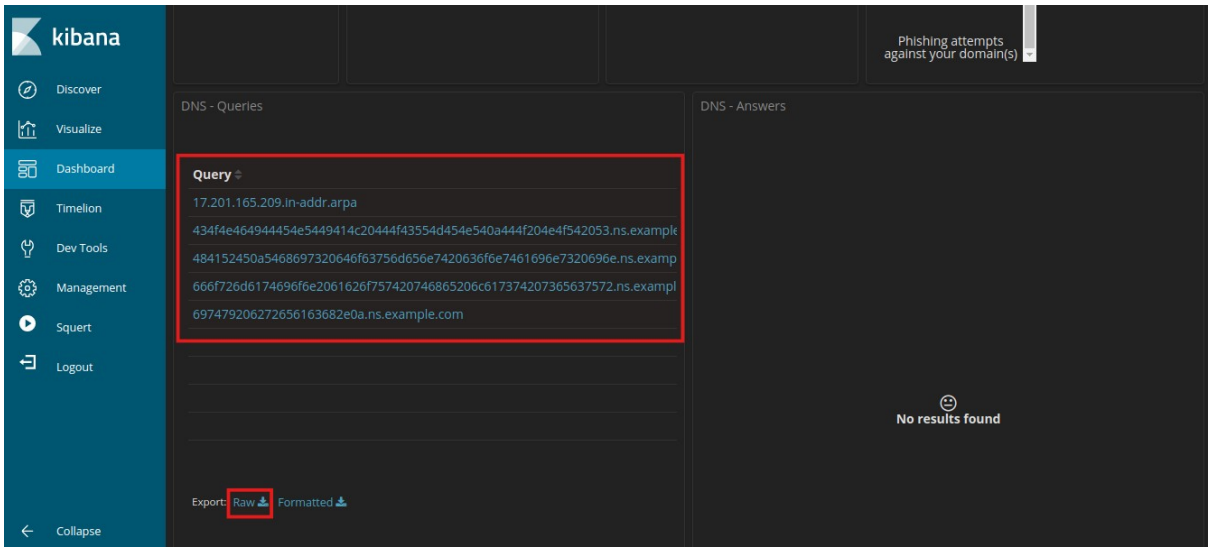
D11. Registra gli indirizzi IP del client e del server DNS.
Risposta:

- **DNS Client IP:**
  `209.165.200.235`
  `192.168.0.11`
- **DNS Server IP:**
  `8.8.4.4.`
  `173.36.131.10`
  `173.37.87.157`
  `209.165.200.235`

Passo 3: determinare dati esfiltrati (Export Raw → hex → xxd)

10) Export Raw delle query DNS sospette

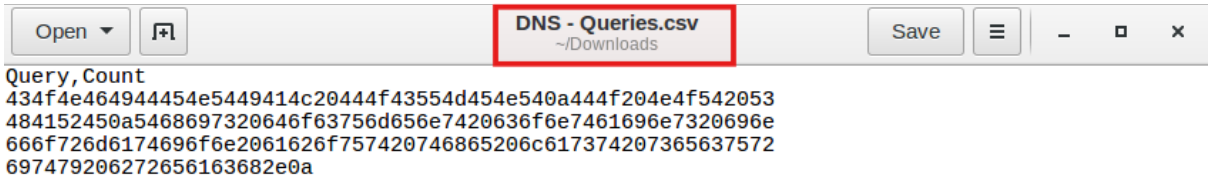
1. Scorri verso il basso: dovresti vedere **4 voci uniche** di query DNS verso example.com
2. Nota: sottodomini lunghi sembrano **esadecimale** (0-9, a-f)
3. Clic su **Export: Raw** per scaricare CSV (in `/home/analyst/Downloads`)



- Area dove si vede **Export: Raw** + query con sottodomini lunghi.

11) Pulisci il CSV (lascia solo l'hex)

1. Vai in `/home/analyst/Downloads`
2. Apri il CSV con editor (es. `gedit`)
3. Elimina tutto tranne la parte **esadecimale** dei sottodomini
4. Rimuovi anche **virgolette**
5. Salva con lo **stesso nome** (come nel PDF).

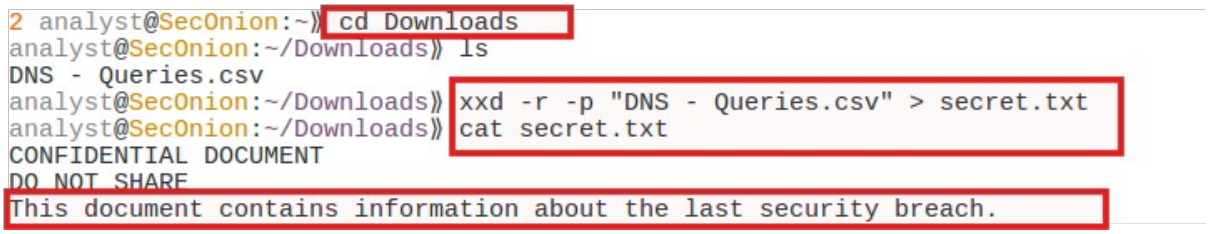


- gedit con il file "ripulito" dove si vedono solo righe hex (come esempio nel PDF).

12) Decodifica con `xxd` e leggi il contenuto

Da terminale in Downloads:

xxd -r -p "DNS - Queries.csv" > secret.txt
cat secret.txt



- Terminale con comando **xxd -r -p "DNS - Queries.csv" > secret.txt**
- **cat secret.txt** + output `cat secret.txt` visibile.

Domande finali

D12. I sottodomini delle query DNS erano sottodomini? Se no, qual è il testo?
Risposta:
No: non sono sottodomini "legittimi", ma **dati codificati in esadecimale**. Decodificando, il testo è:

CONFIDENTIAL DOCUMENT
DO NOT SHARE
This document contains information about the last security breach.

D13. Cosa implica questo risultato riguardo a queste particolari richieste DNS? Qual è il significato più ampio?
Risposta:
Implica che le richieste DNS sono state usate come **canale di esfiltrazione**: i "sottodomini" contenevano in realtà **contenuto di un documento** spezzettato e trasmesso all'esterno tramite query DNS. A livello più ampio, dimostra una tecnica di **DNS tunneling/esfiltration**, spesso usata per bypassare controlli perché il DNS è quasi sempre consentito in uscita dalle reti.

D14. Cosa potrebbe aver creato queste query DNS codificate e perché è stato scelto il DNS come mezzo per esfiltrare dati?
Risposta:
Probabilmente uno **script/tool malevolo** (o malware) sul sistema compromesso che:

- prende dati (testo/PII/documenti),
- li converte in **hex**,
- li "impacchetta" in sottodomini e genera query verso un dominio controllato dall'attaccante (es. `ns.example.com`).
  Il DNS viene scelto perché:
- è spesso **permesso** anche quando HTTP/FTP sono filtrati,

- può passare inosservato tra traffico “normale”,
- consente di inviare piccoli chunk di dati in modo ripetuto.

Conclusioni

L’attività svolta ha dimostrato come un’analisi strutturata dei log di rete su **Security Onion** consenta di individuare e ricostruire attacchi reali combinando fonti differenti (HTTP e DNS) e strumenti di correlazione come Kibana (Zeek Hunting) e capME!.

Nel primo scenario è stata identificata una SQL Injection mirata all’estrazione di dati sensibili da un’applicazione web vulnerabile (Mutillidae). L’analisi dell’URI, del payload `UNION SELECT` e della trascrizione HTTP ha evidenziato un chiaro tentativo di accesso illecito al database e di esfiltrazione di credenziali e dati di carte di credito. Questo conferma come la semplice osservazione dei parametri nelle richieste GET possa rivelare attività di compromissione applicativa.

Nel secondo scenario è stata rilevata una tecnica più sofisticata: esfiltrazione dati tramite DNS tunneling. Le query apparentemente legittime verso `example.com` contenevano in realtà stringhe esadecimali che, una volta decodificate con `xxd`, hanno rivelato il contenuto di un documento riservato. Questo dimostra come il DNS, spesso considerato traffico “innocuo” e lasciato libero in uscita, possa essere abusato come canale covert per l’esfiltrazione di informazioni.

Dal punto di vista difensivo, il laboratorio evidenzia tre aspetti fondamentali:

- L’importanza della **visibilità centralizzata dei log**.
- Il valore della **correlazione tra protocolli diversi** (HTTP + DNS).
- La necessità di monitorare anche protocolli considerati “di servizio”, come il DNS.

In conclusione, l’esercitazione dimostra come un SOC analyst, attraverso attività di threat hunting metodico, possa identificare sia attacchi applicativi diretti (SQLi) sia tecniche di esfiltrazione stealth (DNS tunneling), rafforzando la capacità di detection e risposta agli incidenti in ambienti reali.