

Depositato in udienza il 5-4-08
IL GIUDICE
Dott.ssa Claudia Matteini



AL TRIBUNALE CIVILE E PENALE DI
PERUGIA

Ufficio del Giudice per le Indagini Preliminari
Alla c.a. della Dott.ssa Claudia MATTEINI

Massimo Bernaschi
Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone" (IAC) ,
Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR),
V.le del Policlinico, 137, 00161 Roma - Italy
m.bernaschi@iac.cnr.it

21 marzo 2008

Oggetto: Procedimento penale nei confronti di
Diya Lumumba, Knox Amanda Marie, Sollecito Raffaele,
Guede Rudy Hermann
Relazione sull'incarico conferito
in data 21 gennaio 2008

Introduzione

Con provvedimento del 21 gennaio 2008, nell'ambito del procedimento penale a carico delle persone elencate nell'oggetto, codesta A.G. ha conferito incarico di consulenza tecnica al sottoscritto Massimo Bernaschi affinché *"presa visione dei computer ed acquisiti gli atti che riterrà necessari, estragga i dati presenti nelle memorie dei computer sequestrati a Sollecito Raffaele, a Knox Amanda, nonché del computer appartenente a Meredith Kercher e recuperi dai relativi hard disk tutti i dati in essi presenti con creazione di un clone del singolo hard disk su idoneo supporto magnetico, accerti comunque qualsiasi altra circostanza utile ai fini di giustizia, in particolare accerti anche la causa del blocco intervenuto sui computer.*



1 Descrizione dell'attività svolta

Il giorno stesso dell'affidamento della perizia sono stati presi in carico dal compartimento Polizia Postale e delle Comunicazioni per l'Umbria:

1. Hard Disk **Fujitsu** modello **MHT2040AT** numero di serie **NN4AT3C13FUJ**, capacità 40 GB, unitamente al notebook marca **Apple** modello **iBook** numero di serie **RM423Z9PPGZ** appartenente alla vittima Meredith Kercher, da cui è stato estratto il disco nel precedente tentativo di acquisizione dei dati da parte del compartimento Polizia Postale e delle Comunicazioni per l'Umbria.
Nel seguito indicato, per brevità, come **Fujitsu**.
2. Hard Disk **Toshiba** modello **MK1032GAX** numero di serie **65UT2970S762**, capacità 100 GB, unitamente al notebook marca **Toshiba** modello **Satellite M55 S3262** numero di serie **75418110K** appartenente a Amanda Knox, da cui è stato estratto il disco nel precedente tentativo di acquisizione dei dati da parte del compartimento Polizia Postale e delle Comunicazioni per l'Umbria.
Nel seguito indicato, per brevità, come **Toshiba**.
3. Hard Disk **Hitachi** modello **Travelstar IC25N040ATCS04-0** numero di serie **07N8327Z1Z5D2JNV81B**, capacità 40GB, unitamente al notebook marca **Asus** modello **L3000D** numero di serie **39NP033207** appartenente a Raffaele Sollecito, da cui è stato estratto il disco nel precedente tentativo di acquisizione dei dati da parte del compartimento Polizia Postale e delle Comunicazioni per l'Umbria.
Nel seguito indicato, per brevità, come **Hitachi**.

Tutto il materiale preso in carico è stato portato a Roma presso l'Istituto Applicazioni del Calcolo del C.N.R., Viale del Policlinico, 137.

Come prima operazione si è deciso di effettuare un controllo sui computer privi di hard disk che sono risultati perfettamente funzionanti. A questo scopo è stata utilizzata *Knoppix* una distribuzione Linux "Live" caricata tramite DVD.

Il blocco apparente dei computer è quindi da imputare certamente al mancato funzionamento dei relativi hard disk. A questo punto è iniziata l'analisi degli hard disk stessi al fine di individuare e cercare di risolvere i problemi che ne impedivano l'accesso.

Tutti e tre i dischi sono stati provati attaccandoli tramite un adattore esterno collegato alla porta USB di un computer controllato dal sistema

operativo Linux che rende disponibili una serie di strumenti, quali il comando `dd_rescue`, particolarmente adatti a questo tipo di analisi. I tre dischi sono risultati completamente inattivi nel senso che non erano rilevabili i tipici rumori e vibrazioni dovuti alla rotazione del disco ed al movimento del braccio che contiene le testine di lettura/scrittura.

È stato ipotizzato un problema sulle schede elettroniche che controllano i dischi e per verificare questa ipotesi si è proceduto ad acquistare dischi uguali (per marca e modello) a quelli da analizzare, ma funzionanti, per poter utilizzare le relative schede al posto di quelle che si ipotizzavano danneggiate. Per quanto riguarda le possibili cause di danneggiamento delle schede, è possibile formulare solo ipotesi in quanto le informazioni disponibili non permettono di ricostruire con esattezza tutti gli eventi intercorsi dal momento dell'ultimo accesso ai dischi andato a buon fine. Un esempio di scenario che può aver portato a questo tipo di situazione è descritto nella sezione 3.

Una volta acquisiti i dischi "donatori" delle schede elettroniche e controllata la loro piena operatività, si è proceduto all'installazione delle schede sui dischi da analizzare e, contestualmente, all'installazione delle schede che si supponeva danneggiate sui dischi donatori. Le successive prove hanno confermato che le schede erano certamente danneggiate in quanto i dischi donatori risultavano inaccessibili con quelle schede (stesso comportamento dei dischi da analizzare, cioè totale assenza di attività).

L'installazione delle schede funzionanti sui dischi da recuperare ha dato risultati al di sotto delle aspettative. I dischi non erano più completamente inattivi (il motore girava) ma su due dei dischi (**Hitachi** e **Fujitsu**) il braccio non si muoveva, probabilmente a causa di informazioni non corrette sulla calibrazione contenute nella scheda elettronica. I due dischi rimanevano quindi ancora inaccessibili. Per il terzo disco (**Toshiba**) la situazione è risultata diversa. Il disco viene riconosciuto (vedi Figura 1) ma presenta errori all'atto della lettura (notare il messaggio *unknown partition table*). Si è quindi proceduto ad un tentativo di duplicazione utilizzando il comando `dd_rescue` che è in grado di procedere anche in caso di errori. L'operazione è stata completata ma la copia presenta un numero talmente elevato di errori da non poter essere effettivamente utilizzata per un'analisi affidabile. In ogni caso tramite alcuni comandi per il trattamento di sequenze di caratteri (elencati in appendice) sono state estratte tutte le sequenze di testo e contate le loro occorrenze.

A questo punto non era possibile effettuare altri tipi di analisi e tentativi di recupero senza far ricorso a strumentazioni particolari e si è quindi deciso, con il benestare di codesta A.G. di coinvolgere la *Krollontrack* società spe-

cializzata nel campo del recupero dati. Sono state quindi rimontate le schede originali dei tre dischi che sono stati inviati mantenendo il riserbo sulla loro origine e sulle motivazioni della richiesta di recupero. La diagnosi effettuata dalla *Krollontrack* ha confermato la presenza di danni elettromeccanici (vd. Figura 2). La *Krollontrack* è stata in grado di effettuare il recupero dei dischi **Hitachi** e **Fujitsu** (appartenenti, ricordiamo, rispettivamente a Raffaele Sollecito ed alla vittima Meredith Kerchner). Il contenuto dei dischi **Hitachi** e **Fujitsu** è stato quindi recuperato e reso disponibile a tutte le parti interessate. Per quanto riguarda il disco **Toshiba**, la società ha dichiarato di non poter effettuare il recupero in quanto aveva riscontrato un danno alla superficie magnetica dovuto ad un fenomeno di *head crash*. Sempre in accordo con l'A.G. si è deciso di ricorrere ad una seconda società, la *Fields Associates Limited* che ha effettuato ulteriori analisi e tentativi di recupero arrivando però alla stessa conclusione negativa anche se per motivazioni diverse (vd. Figura 3). In sostanza l'unicità delle informazioni sulla calibrazione del disco che sono andate perdute con il danneggiamento della scheda elettronica, renderebbe impossibile accedere in maniera corretta il disco stesso. Per controllare lo stato della superficie magnetica si è allora deciso di procedere (dopo aver informato l'A.G.) all'apertura del disco **Toshiba** alla presenza del perito della difesa, Signor Marco Angelucci. Il disco non appare danneggiato sulla superficie magnetica immediatamente visibile (vd. Figura 4) ma bisogna considerare che il disco contiene due piatti, il secondo dei quali non è visibile senza smontare il perno centrale, operazione che può compromettere in maniera definitiva qualsiasi ulteriore tentativo di recupero. Si è quindi cercato di individuare una terza società specializzata nel recupero di dischi Toshiba. La società che presentava la credenziali più solide da questo punto di vista è risultata essere la *CBL Data Recovery Technology*, ma anche i tecnici di questa società hanno dichiarato (vd. Figura 5) di non essere in grado di effettuare il recupero con motivazioni molto simili a quelle riportate dalla *Fields Associates Limited*.

Riteniamo sulla base di tutte queste indicazioni che i contenuti del disco **Toshiba** non siano recuperabili a meno di reperire informazioni sulla calibrazione originale del disco (andate perdute a causa del danneggiamento della scheda elettronica) che forse solo (e vogliamo sottolineare che si tratta di un'ipotesi) la Toshiba stessa produttrice del disco potrebbe aver mantenuto. È difficile stimare i tempi e gli eventuali costi di un tentativo fatto presso la Toshiba ma certamente non si tratta di tempi brevi e di costi contenuti come quelli richiesti per il recupero dei due dischi andato a buon fine (pochissimi giorni ed una spesa complessiva inferiore ai 3000 Euro). Tentativi presso altre società di recupero dati sono certamente possibili ma le

probabilità di successo in assenza delle suddette informazioni di calibrazione appaiono estremamente basse (probabilmente inferiori al 1%).

```

usb-storage: device scan complete
dum volume version 3.1.
root@tty1[/#] dmesg -c
usb 2-1: USB disconnect, address 4
root@tty1[/#] dmesg -c
root@tty1[/#] dmesg -c
usb 2-2: new full speed USB device using uhci_hcd and address 5
scsi2 : SCSI emulation for USB Mass Storage devices
usb-storage: device found at 5
usb-storage: waiting for device to settle before scanning
Vendor: TOSHIBA Model: MK1032GAX Rev:
Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 02
SCSI device sda: 195371568 512-byte hdwr sectors (100030 MB)
sda: assuming drive cache: write through
SCSI device sda: 195371568 512-byte hdwr sectors (100030 MB)
sda: assuming drive cache: write through
sda: <6>sda: Current: sense key=0x0
ASC=0x0 ASCQ=0x0
sda: Current: sense key=0x0
ASC=0x0 ASCQ=0x0
sda: Current: sense key=0x0
ASC=0x0 ASCQ=0x0
unknown partition table
Attached scsi disk sda at scsi2, channel 0, id 0, lun 0
usb-storage: device scan complete
root@tty1[/#]

```

Figure 1: Messaggi inviati dal sistema dopo il collegamento del disco Toshiba

2 Contenuto dei dischi

I contenuti dei due dischi (**Hitachi** e **Fujitsu**) per i quali è stato possibile effettuare il recupero sono stati resi disponibili su dischi esterni collegabili tramite porta USB. Da ricordare che per l'accesso al disco **Fujitsu** è richiesto un computer con sistema operativo MacOS X oppure un prodotto che permetta l'accesso da Windows (ad esempio MacDrive disponibile dal sito <http://www.mediafour.com/products/macdrive/>).

3 Possibili cause del danneggiamento dei dischi

Come anticipato nella sezione 1, le schede elettroniche di tutti e tre i dischi risultano danneggiate in maniera tale da renderle totalmente inattive. Le cause di questo danneggiamento possono essere molteplici ma sicuramente

le schede hanno subito uno shock elettrico (non appaiono danneggiate fisicamente). Si è cercato di riprodurre su un disco di prova una situazione come quella riscontrata sui dischi da analizzare e si è verificato che è sufficiente un semplice disallineamento dei pin del disco con quelli del connettore che permette il collegamento su porta USB per “bruciare” irrimediabilmente la scheda, questo perché il connettore porta oltre ai segnali dei dati anche l'alimentazione (5 Volt) del disco sugli ultimi 4 pin. Un'altra possibile causa di danneggiamento è naturalmente un'alimentazione diversa da quella richiesta dalla scheda. Come detto, i dischi da 2 pollici e mezzo per computer portatili (come sono quelli da recuperare) richiedono un'alimentazione a 5 Volt mentre i dischi da computer desktop sono alimentati con un cavo separato a 12 Volt.

Allo stato attuale non risulta nessuna indicazione di danneggiamento intenzionale.

Appendice: programmi utilizzati

Come accennato nella sezione 1, sono stati utilizzati i seguenti strumenti software:

- `dd_rescue` programma *open source* disponibile dal sito <http://www.garloff.de/kurt/linux/ddrescue/>.
- `tr`, `strings`, `uniq` comandi standard Unix/Linux disponibili anche per Windows dal sito <http://unxutils.sourceforge.net/>



Kroll Ontrack™
ibas VOGON

Spett.
Massimo Bernaschi

Böblingen 15.02.2008

ITALY

Ordine n° : 2008000978

Cliente n° : 2008001403

JOB n° : 200801664

La diagnosi è ora conclusa. Come concordato al telefono, Le offriamo una copia 1:1 del disco rigido difettoso.

Le ragioni alla base dei dati difettosi sono un danno interno meccanico, un danno elettromeccanico e diversi settori fisici non leggibili. Nel caso di una copia 1:1 non è possibile controllare le strutture a causa del sistema operativo.

Durante la copia 1:1 i nostri ingegneri copiano i dati grezzi sul disco rigido da Lei messo a disposizione servendosi di programmi speciali creati da Kroll Ontrack. I dati grezzi, a causa di un difetto meccanico interno e un danneggiamento fisico della superficie, possono essere eventualmente non completi. Oltre a ciò, da parte nostra non è possibile controllare i connetti logici. Per questo motivo non possiamo garantire per l'integrità dei dati in relazione all'applicazione.

Con l'ausilio di tecnologie di proprio sviluppo, Kroll Ontrack sarà in grado di salvare i dati grezzi come copia 1:1 sul mezzo da Lei messo a disposizione.

Saremo lieti di ricevere il Vostro ordine per la copia 1:1.
A questo proposito compilate l'allegato "Ordine per la copia 1:1" affinché possiamo iniziare prima possibile col loro ripristino.

Questa offerta ha una validità di due settimane.

Nel caso abbiate ancora domande, siamo in qualsiasi momento a Vostra disposizione al numero +49 (0) 7031-644-160.

Distinti saluti
Kroll Ontrack GmbH

per rappresentanza
Antonietta Rosania

Allegato: ordine recupero dei dati

pdfMachine by Broadgun Software - Einfach genial, genial einfach!
Erstellen Sie in Sekundenschnelle qualitativ hochwertige PDF-Dokumente ohne vom Original-Dokument abzuweichen.
Die Anwendung von pdfMachine ist so einfach wie das Ausdrucken eines Windows-Dokumentes und kann aus fast jeder beliebigen Software heraus angewandt werden.
Ein Muss für jeden Windows-User!

Figure 2: Copia del messaggio inviato dalla *Krollontrack* con il risultato della diagnosi su uno dei dischi recuperati

Kroll Ontrack™
ibas VOGON

Spett.
Massimo Bernaschi

Böblingen 15.02.2008

ITALY

Ordine n° : 2008000978

Cliente n° : 2008001403

JOB n° : 200801664

La diagnosi è ora conclusa. Come concordato al telefono, Le offriamo una copia 1:1 del disco rigido difettoso.

Le ragioni alla base dei dati difettosi sono un danno interno meccanico, un danno elettromeccanico e diversi settori fisici non leggibili. Nel caso di una copia 1:1 non è possibile controllare le strutture a causa del sistema operativo.

Durante la copia 1:1 i nostri ingegneri copiano i dati grezzi sul disco rigido da Lei messo a disposizione servendosi di programmi speciali creati da Kroll Ontrack. I dati grezzi, a causa di un difetto meccanico interno e un danneggiamento fisico della superficie, possono essere eventualmente non completi. Oltre a ciò, da parte nostra non è possibile controllare i connetti logici. Per questo motivo non possiamo garantire per l'integrità dei dati in relazione all'applicazione.

Con l'ausilio di tecnologie di proprio sviluppo, Kroll Ontrack sarà in grado di salvare i dati grezzi come copia 1:1 sul mezzo da Lei messo a disposizione.

Saremo lieti di ricevere il Vostro ordine per la copia 1:1.
A questo proposito compilate l'allegato "Ordine per la copia 1:1" affinché possiamo iniziare prima possibile col loro ripristino.

Questa offerta ha una validità di due settimane.

Nel caso abbiate ancora domande, siamo in qualsiasi momento a Vostra disposizione al numero +49 (0) 7031-644-160.

Distinti saluti
Kroll Ontrack GmbH

per rappresentanza
Antonietta Rosania

Allegato: ordine recupero dei dati

pdfMachine by Broadgun Software - Einfach genial, genial einfach!
Erstellen Sie in Sekundenschnelle qualitativ hochwertige PDF-Dokumente ohne vom Original-Dokument abzuweichen.
Die Anwendung von pdfMachine ist so einfach wie das Ausdrucken eines Windows-Dokumentes und kann aus fast jeder beliebigen Software heraus angewandt werden.
Ein Muss für jeden Windows-User!

Figure 2: Copia del messaggio inviato dalla *Krollontrack* con il risultato della diagnosi su uno dei dischi recuperati

Gentile Massimo Bernaschi,

Sono davvero dispiaciutissimo nel comunicarle che purtroppo tutti i tentativi effettuati sul suo disco e finalizzati al recupero dei dati sono falliti.

Dal referto di laboratorio in Inglese risconterà che abbiamo perfino operato una sostituzione delle testine oltre al lavoro previsto sul microchip. In neretto ho indicato le due operazioni effettuate; Molto realisticamente nell'email precedente avevo detto che le possibilità erano davvero poche.

Questo è il referto:

05 Massimo [102358](#)Notes Tried reprogramming the Firmware; Disk displayed
Mar Bernaschi Added severe Bad Sectors which prevents access from the
08 Data. This could possibly be due to Head(s) Failure as
15:32 well. Performed **Head Swap** procedure; didn't make any
difference. The Client's Heads are working fine on the
Donor. This means the problem is with the **Firmware
Modules; re-programming** it didn't work at all since all
Toshiba Disks has their own codes unique to them.

Avrei di gran lunga preferito darle una notizia positiva, abbiamo tentato tutto il possibile ma purtroppo i nostri sforzi sono stati vani.

A questo punto non mi resta che chiederle cosa fare del suo drive.

Resto in attesa di un suo cortese cenno di riscontro.

Cordiali saluti

Roberto Ciccolella
Account Manager

Salvataggio Dati
Email: info@salvataggio-dati.com

Figure 3: Copia del messaggio inviato dalla *Fields Associates Limited* con il risultato della diagnosi sul disco **Toshiba**





Figure 4: Immagine della superficie del disco **Toshiba**

mas

3887

Gerlinde Wolf - CBL Datenrettung GmbH to m.bernaschi

[show details](#) 10:19 AM (22 hours ago) [Reply](#)

Dear Mr Bernaschi,

we regret to inform you, that all efforts from our technicians to recover the data from your hard disk have been not successful- they tried really everything.

As we told you in the E-Mail before, the BIOS from the disk has been damaged through the PCB, our technicians are thinking that this could have been happened during the data recovery try from the competitor, as usually this cannot be damaged by normal use- but we are not really sure. Unfortunately it has been not successful to fix that issue.

We are really sorry for that bad information.

Please let us know, if we should send the hard disk back to you(shipping costs will be invoiced), or if we should destroy it.

best regards

Gerlinde Wolf
CBL Datenrettung GmbH
Tel. 0631/3428910
Fax: 0631/3428928
Kostenfrei: 08005500999
www.cbltech.de
www.cbltech.com

Figure 5: Copia del messaggio inviato dalla *CBL Data Recovery Technology* con il risultato della diagnosi sul disco **Toshiba**

MB