



Custom Erase Algorithm di Mariano Ortu

Prefazione:



Sono lieto di presentare alla community di sviluppatori il mio algoritmo di cancellazione sicura dei dati, denominato *Custom Erase*. Questo sistema consente agli utenti di definire una sequenza personalizzata di operazioni di sovrascrittura, tra cui *Scritture Zero*, *Scritture Uno*, *Byte Casuali* e altre tecniche, offrendo la massima flessibilità nella cancellazione definitiva delle informazioni. Il suo obiettivo è garantire che i dati eliminati diventino completamente irrecuperabili, in conformità con i più elevati standard di sicurezza. L'algoritmo è facile da usare, semplice e facilmente integrabile in progetti esistenti, e la sua logica è *modulare* per supportare ulteriori estensioni.



“Ringrazio di Cuore il mio collaboratore Stefano Scarpello che ha creato questa breve guida per gli sviluppatori”.



Documentazione tecnica Linguaggio [Csharp C#]



1. Panoramica

L'algoritmo di *Cancellazione Personalizzato* è un metodo di cancellazione sicura dei file progettato per ridurre al minimo il rischio di recupero dei dati dopo l'eliminazione. Segue un modello di sovrascrittura *multi-pass* personalizzabile, mirato a cancellare tracce magnetiche o elettroniche di dati sia su *HDD* che, in misura limitata, su dispositivi di archiviazione *SSD*.



2. Scopo dell'algoritmo

Obiettivo principale: *impedire il recupero forense dei dati*.

Supporti di destinazione: ottimizzato per *HDD*; parzialmente efficace su *SSD*.

Caso d'uso: *sanificazione dei dati dell'utente finale, strumenti di cancellazione sicura, distruggidocumenti*.



3. Sequenza consigliata predefinita

Numero totale di passaggi: **5**

Composizione dei passaggi:

3 sovrascritture casuali [**Random**]

1 sovrascrittura con 0x00 (**Zero**)

1 sovrascrittura con 0xFF (**Uno**)

Questa sequenza è stata selezionata per bilanciare prestazioni, entropia e potenza della sovrascrittura. Se l'utente sceglie di richiedere un suggerimento per la sequenza più efficace, l'algoritmo applicherà automaticamente la configurazione consigliata descritta sopra. La sequenza consigliata ha prodotto buoni risultati anche nei test condotti su dispositivi di archiviazione **SSD**!

4. Tipi di pass di sovrascrittura

Descrizione del modello di byte del tipo di *Pass*:

Tipo di passaggio	Schema di byte	Descrizione
Zero	0x00	Azzera ogni byte
Uno	0xFF	Imposta ogni byte a uno binario
Casuale [Random]	RNG bytes	Byte crittograficamente casuali

Ogni tipo di passaggio contribuisce in modo diverso all'oscuramento dei dati; *quello casuale offre la più alta resistenza al recupero*.

5. Sistema di valutazione

Una classe di valutazione dinamica (*CustomPassEvaluator*) assegna un punteggio di forza [0-20] in base alla sequenza selezionata. L'algoritmo viene valutato in base a:

- Varietà di tipi di passaggio
- Numero di sovrascritture casuali
- Vengono esclusi pattern deboli o ripetitivi

Punteggio	Etichetta	Descrizione
0-4	Debole	Bassa sicurezza, facilmente recuperabile
5-8	Moderata	Media sicurezza, rischio di recupero ridotto ma presente
9-14	Forte	Alta sicurezza, recupero difficile
15-20	Molto Forte	Massima sicurezza, recupero quasi impossibile [100%]

La forza di una sequenza di cancellazione non risiede solo nel numero di passaggi, ma anche nella loro diversità e imprevedibilità. *Anche poche sovrascritture accuratamente scelte possono raggiungere un potenziale di recupero prossimo allo zero, se guidate da una logica solida e precisa.*

6. Stima del rischio di recupero

Nella tabella a seguire è possibile osservare il rapporto che intercorre tra il livello della forza di una sequenza e la probabilità di recupero stimata:

Livello di forza	Probabilità di recupero stimata
Debole	>40%
Moderata	~15-30%
Forte	~5-10%
Molto Forte	<5%

L'algoritmo predefinito rientra nella categoria **Molto Forte**, con una probabilità di recupero stimata inferiore al 5% su supporti magnetici.

7. Limitazioni

Sugli SSD, le tecniche di sovrascrittura sono meno efficaci a causa della rimappatura interna dei blocchi e del livellamento dell'usura. Queste limitazioni sugli SSD sono intrinseche all'architettura hardware e interessano tutti gli strumenti di cancellazione basati sulla sovrascrittura, non solo *Custom Erase*. Per la sanificazione critica, fare riferimento alle linee guida *NIST 800-88* o agli strumenti del produttore che supportano i comandi *ATA Secure Erase* o *NVMe Format NVM*.

8. Raccomandazioni

Per quanto riguarda i nostri test e altri:

- Utilizzare la sequenza predefinita a **5** passaggi, a meno che non siano richieste specifiche.
- Aumentare il numero di passaggi oltre **7-10** offre rendimenti decrescenti e può aumentare l'usura del disco.
- Non affidarsi esclusivamente a metodi di sovrascrittura software per gli SSD se è richiesta una sanificazione completa o la conformità.
-

9. Note legali e di conformità

Custom Erase può supportare la conformità parziale con:

- [GDPR](#) – Requisiti per la distruzione dei dati
- [HIPAA](#) – Smaltimento sicuro dei dati
- [NIST SP 800-88 Rev.1](#) – Linee guida per la sanificazione dei supporti (parziale)

Note finali

Questo algoritmo è stato accuratamente progettato e testato con particolare attenzione all'irrecuperabilità pratica, pur mantenendo prestazioni solide. *“L'obiettivo non è la perfezione teorica, ma l'irrintracciabilità nel mondo reale!”*

Architettura interna — Descrizioni delle classi

L'algoritmo di cancellazione personalizzata è organizzato in tre classi principali, ciascuna responsabile di un componente specifico della pipeline di cancellazione sicura. L'architettura è modulare e separa chiaramente il suggerimento di superamento, la logica di valutazione e l'esecuzione. Questa progettazione migliora la testabilità, la manutenibilità e la configurabilità.

Classe CustomEraser

La classe CustomEraser rappresenta il cuore dell'algoritmo di eliminazione sicura. Funge da motore principale responsabile della sovrascrittura dei dati per impedire qualsiasi possibilità di recupero. È progettata per la massima flessibilità e può essere integrata sia in applicazioni standalone che in architetture modulari tramite *DLL*. La sua struttura ottimizzata garantisce elevate prestazioni e facilità d'uso, consentendo una perfetta integrazione in un'ampia gamma di ambienti software.

L'algoritmo segue una procedura strutturata e robusta:

- Verifica dell'esistenza e dell'accessibilità del file prima dell'operazione.
- Rimozione di eventuali attributi protetti come "sola lettura", "nascosto" o "di sistema" per consentire la sovrascrittura.
- Rinominazione del file con un nome casuale per ridurre le tracce del nome originale nei log del file system.
- Apertura esclusiva del file per impedire l'accesso simultaneo.
- Sovrascrittura completa del file in blocchi da **8 KB** utilizzando una sequenza personalizzabile di passaggi con dati "Zero", "Uno" o "Casuale".
- Svuotamento di ogni passaggio sul disco fisico per garantire che i dati vengano effettivamente scritti sul dispositivo e non semplicemente memorizzati nella cache. Troncamento del file a lunghezza zero alla fine per rimuovere qualsiasi contenuto residuo.
- Eliminazione definitiva del file dal disco.

L'implementazione supporta la cancellazione cooperativa tramite token di cancellazione, fornendo un modo sicuro e gestito per interrompere il processo in

caso di necessità. Questo approccio modulare e ottimizzato offre una soluzione equilibrata tra sicurezza, prestazioni e facilità di integrazione.



Classe CustomPassEvaluator

Scopo:

Valuta la forza di una determinata sequenza di passaggi di sovrascrittura, espressa in stringhe.

Responsabilità:

- Converte una sequenza di stringhe descrittive in tipi di passaggi enumerati (*CustomPassType*)
- Calcola un punteggio numerico in base al tipo, al conteggio e alla diversità dei passaggi
- Assegna un'etichetta qualitativa (ad esempio, Debole, Forte) e un valore percentuale visivo per la rappresentazione dell'interfaccia utente.
- Penalizza le sequenze troppo uniformi o dominate da pattern deboli
- Premia le sequenze con passaggi forti e tipi di passaggi diversi



Classe PassSuggestionEngine

Scopo:

Fornisce una sequenza di passaggi di sovrascrittura predefinita e bilanciata.

Responsabilità:

- Restituisce un elenco statico di passaggi considerati sicuri per la cancellazione dei dati.
- Fornisce la sequenza in formato testuale, pronta per essere analizzata e valutata da altri componenti.
- Funziona da riferimento iniziale o fallback quando l'utente non specifica alcuna sequenza personalizzata.



Utilizzo dell'algoritmo Custom Erase in un progetto

L'algoritmo *Custom Erase* è stato progettato in modo che possa essere utilizzato all'interno di un progetto classico oppure incapsulato all'interno di una *DLL*. Nel sito trovate la documentazione completa che spiega come utilizzare l'algoritmo

all'interno delle vostre applicazioni. Inoltre il codice è accompagnato da un progetto di esempio che illustra come cancellare i file con *Custom Erase*.

Distribuzione dell'algoritmo Custom Erase

La distribuzione del progetto avviene tramite il *Repository* ufficiale di *Mariano Ortu* sulla piattaforma *GitHub*. È disponibile un pacchetto in formato .zip da scaricare nel proprio PC oppure, se preferite, tramite *Git* a linea di comando o *GitHub Desktop*. Inoltre potete liberamente clonare il *Repository* e lavorare anche offline.

Il pacchetto include il codice sorgente necessario per creare la *DLL*, la *DLL compilata* e un'applicazione di esempio in grado di cancellare in modo sicuro file di qualsiasi tipo e dimensione. Il tutto viene fornito con la massima trasparenza: il codice sorgente è incluso, insieme ai file di verifica *HASH* e alle *Firme Digitali*, garantendo l'integrità e l'autenticità del pacchetto.

Questa soluzione è ideale per sviluppatori e appassionati di sicurezza che desiderano integrare funzionalità di cancellazione file affidabili e verificabili nelle proprie applicazioni.

Per quanto riguarda l'integrità del pacchetto ed il suo contenuto sempre sul sito potete controllare le firme *HASH* generate con il software [EasyHash](#) e quelle *PGP*. Inoltre potete scaricare la *Chiave PGP Pubblica* di *Mariano Ortu* per poter eseguire una verifica accurata del pacchetto.

Oltre che nel sito le firme sono disponibili anche nel *Repository* ufficiale, così la chiave pubblica, il *Key ID* e la *Fingerprint*. *Tutto a vostra disposizione!*

- Licenza d'uso: [GNU GPL v3.0](#)
- Ambiente: [Microsoft Windows](#) dalla versione 8 in poi
- Download: [Repository Ufficiale GitHub di Mariano Ortu](#)

Copyright (c) 2007-2025 Mariano Ortu.

Il materiale relativo alla guida contenuto in questo documento o documenti scaricabili dal sito è parte integrante dei progetti di *Mariano Ortu*. È liberamente modificabile, distribuibile, sotto [Licenza GPL \(General Public Licenses\)](#) e le sue clausole. Tutte le icone utilizzate in questa guida appartengono al [Nuvola Icon Set](#), creato da uno dei grafici più talentuosi del mondo, l'italiano *David Vignoni*, che ha gentilmente concesso in licenza questo meraviglioso set di icone, tra i più utilizzati dalla comunità degli sviluppatori. Utilizzo, modifica e distribuzione del *Nuvola Icon Set* sono chiaramente soggetti a condizioni di licenza, nel caso specifico i vincoli sono soggetti alla *LGPL (Lesser General Public License)*, puoi leggere i contenuti della licenza nella versione completa e originale in [questa pagina](#) del mio sito

 Download

<https://github.com/Mariano-28/CustomEraseAlgorithm>

 Contact

 sicurpas.it

 sicurpas@sicurpas.it

 PGP Public Key

-  Name: Mariano Ortu
-  Key ID: 8E0270DF
-  Fingerprint: 6F52 CE06 F752 74C6 3CBD 8E9D FC8E 9FB8 8E02 70DF



Custom Erase è un progetto libero, gratuito, rilasciato con il codice sorgente e certificazione OSI. Puoi riutilizzarlo, modificarlo, ricompilarlo, distribuirlo nel rispetto della licenza di utilizzo rilasciata dal suo progettista, *Mariano Ortu*.

*"La cancellazione sicura è un diritto di chi lavora con responsabilità.
Custom Erase garantisce questo diritto!"*

 Traduzione dall'inglese, impaginazione e stesura a cura di *Stefano Scarpello*.