ShrinkPreparation

User manual · Manuel d'utilisation · Manuale d'uso · Manual de utilizare · ユーザー マニュアル

Language · Langue · Lingua · Limba · 言語.....**Page · Page · Pagina · Pagina · ページ**

EN English.....2

FR Français.....18

IT Italiano.....35

RO Română.....52

JA 日本語.....69

DevService.net — Raffaele Romano

ShrinkPreparation

Preparing virtual disks for compaction
Windows virtual machines on Hyper-V

User Manual

© Raffaele Romano
October 2026

Contents

1. Introduction **4**
- 1.1 The problem 4
- 1.2 The solution 4

2. What's new in this version **5**
- 2.1 Fixes 5
- 2.2 New features 5

3. Requirements **6**
- 3.1 In the virtual machine (guest) 6
- 3.2 On the Hyper-V host 6

4. Before you start **7**
- 4.1 Space on the host: the most important point 7
- 4.2 Checklist 7
- 4.3 Shadow copies (VSS) 7
- 4.4 BitLocker 7

5. The interface **8**

6. Procedure in the VM **9**
- 6.1 Step by step 9
- 6.2 The phases in detail 9
- 6.3 Which operations to choose 10

7. Compaction on the Hyper-V host **11**
- 7.1 Recommended method: generated script 11
- 7.2 Manual method: Hyper-V Manager 11
- 7.3 Manual method: PowerShell 11
- 7.4 After compaction 12

8. Logs and messages **13**
- 8.1 Where the files are 13
- 8.2 Main messages 13

9. Cancellation and interruptions **14**
- 9.1 Annulla button 14
- 9.2 Closing the window 14
- 9.3 Sudden interruption 14
- 9.4 Scheduled shutdown 14

10. Troubleshooting **15**

11. Technical notes **16**
- 11.1 TRIM or zero-fill? 16
- 11.2 Why "MB da lasciare liberi" 16
- 11.3 VHDX block size 16
- 11.4 Drives and file systems 16
- 11.5 Rebuilding 16

12. Quick summary **17**

1. Introduction

ShrinkPreparation is a Windows program to be run **inside a Hyper-V virtual machine**. It prepares the VM's disks so that the virtual disk file (`.vhdx`) can later be compacted on the host, recovering as much space as possible.

1.1 The problem

A **dynamically expanding** virtual disk grows as the guest system writes data, but it does not shrink by itself when files are deleted: for NTFS the clusters become free again, but their content physically remains in the `.vhdx` file. Over time the file on the host becomes much larger than the space actually used inside the VM.

Hyper-V can compact the disk (**Compact** command in Hyper-V Manager or `Optimize-VHD`), but it recovers only the blocks it recognizes as unused or entirely zero. The VHDX is organized in blocks (normally 32 MB): a single "dirty" byte is enough for the whole block to remain allocated.

1.2 The solution

ShrinkPreparation performs in the VM the operations that make the largest possible number of blocks recoverable:

- **Optimization** of the drive with the Windows tool (`defrag /O`).
- **Free space consolidation** (`defrag /X`, optional): moves the data toward the beginning of the volume, so that more VHDX blocks become entirely empty.
- **Zeroing of free space** (zero-fill): fills the free space with files of zeros and then deletes them.
- **Retrim** (`defrag /L`): tells the virtual disk, via TRIM/UNMAP, which areas are free.

At the end it generates a **ready-to-use PowerShell script** to be run on the Hyper-V host, which shuts down the VM, compacts all its dynamic disks, shows the space recovered and, if requested, restarts it.

> **Note:** The program does not compact the VHDX directly: this is not possible from inside the VM. Compaction is always performed on the host, with the VM turned off (chapter 7).

2. What’s new in this version

Compared with the previous version, some defects have been fixed and new features added.

2.1 Fixes

Problem in the previous version	Fix
In case of **cancellation** or error during zero-fill, temporary files could remain on the disk, leaving it full.	Temporary files are always cleaned up (Finally block), even on cancellation and error.
If the working folder was **NTFS-compressed**, the zeros were compressed: free space did not decrease and the loop could create files endlessly.	Compression is disabled on the working files; a safety check stops the phase if free space does not actually decrease.
Lines written by background threads were logged **twice** in the log file.	Each line is written only once.
A defrag error (e.g. retrim not supported) **blocked** the whole procedure.	Defrag errors become warnings and the procedure continues with the next phase.
The defrag output showed **accented letters** incorrectly.	The output is read with the console’s OEM code page (e.g. 850).
At every startup **all previous logs were deleted**.	Logs are kept in a dedicated folder; the last 30 are retained.
The final instructions contained formatting symbols (`**`) and the command `Optimize-VHD -Mode Full` without mounting the disk.	Clean instructions and a script that mounts the VHDX read-only, as required by Full mode.
The VM could go to sleep during long operations.	Sleep is prevented while the procedure is running.

2.2 New features

- Choice of the **operations** to perform through check boxes, including free space consolidation.
- The **Tutte le unità fisse** (all fixed drives) option: processes one drive after another.
- **Environment analysis** at startup: privileges, Hyper-V VM detection with VM name and host, TRIM status, shadow copies, BitLocker, hibernation file.
- **Status line** with bytes written, speed and estimated time remaining; a summary in the log every 10%.
- **Detection of leftover files** from an interrupted run (crash, sudden shutdown) with an offer to delete them.
- **Confirmation window** that reminds you of the requirements (space on the host, checkpoints).
- **PowerShell script for the host**, generated automatically, saved to a file and copyable to the clipboard.
- The **Spegni la VM al termine** (shut down the VM when finished) option, which can be canceled.
- Resizable window; the Salva RTF / Salva TXT / Apri cartella log buttons are now visible.

3. Requirements

3.1 In the virtual machine (guest)

- Windows 10 / 11 or Windows Server 2016 and later, with **.NET Framework 4.8**.
- An account with **administrator privileges** (the program requests elevation at startup).
- Recommended: Hyper-V **Data Exchange** integration service enabled, to automatically detect the VM name and host.

3.2 On the Hyper-V host

- Hyper-V role with the **Hyper-V PowerShell** module (included as standard with the management tools).
- The VM disk must be a **dynamically expanding VHDX (or VHD)**. Fixed-size disks cannot be compacted.
- The VM **must not have checkpoints**: with checkpoints, writes end up in the `.avhdx` files and the base disk cannot be compacted.
- **Sufficient free space** on the host volume that contains the VHDX (see 4.1).

4. Before you start

4.1 Space on the host: the most important point

During zero-fill the VM writes zeros to all the free space of its disk. For the host these are real writes: the `.vhdx` file **grows almost to its maximum size** before it can be compacted.

> **Important:** If the host volume fills up, Hyper-V pauses the VM ("Paused-Critical" state) and the other VMs on the same volume may suffer too. Before starting zero-fill, make sure that the host has at least: maximum size of the virtual disk − current size of the .vhdx file, plus a margin.

To check this, on the host:

```
Get-VHD -Path "D:\Hyper-V\VM01\VM01.vhdx" | Format-List Path, VhdType, Size, FileSize
Get-Volume -DriveLetter D
```

`Size` is the maximum size, `FileSize` the current size of the file. The difference is the space that may be needed.

4.2 Checklist

Check	Why	How
Recent backup of the VM	Disk operations: good practice	Backup / export of the VM
No checkpoints	Otherwise compaction is impossible and the AVHDX grows	Hyper-V Manager > Checkpoint > Delete Checkpoint Subtree; wait for the merge
Dynamic disk	Fixed disks cannot be compacted	`Get-VHD` → `VhdType` = Dynamic
Space on the host	The VHDX grows during zero-fill	Section 4.1
Cleanup of unnecessary files in the VM	Less data = more space recovered	Disk Cleanup (`cleanmgr`), Temp folders, CCleaner
Shadow copies / restore points	They may grow and take up space during zero-fill	See 4.3
Hibernation	`hiberfil.sys` takes up space (equal to part of the RAM)	`powercfg /h off` (in a VM it is usually not needed)
Programs closed	The disk remains almost full for a while	Close applications that write a lot (databases, backups, updates)

4.3 Shadow copies (VSS)

If shadow copies exist in the VM (restore points, "Previous Versions", snapshots created by backup software), overwriting the free space can make them grow: the result is a less compactable disk and, in the worst case, the loss of the oldest copies. At startup the program reports the drives that have them.

To view them and, if needed, delete them (Command Prompt as administrator):

```
vssadmin list shadows /for=C:
vssadmin delete shadows /for=C: /all
```

> **Warning:** Deleting shadow copies removes the restore points and the "Previous Versions" of files. Do it only if they are not needed.

4.4 BitLocker

If a drive of the VM is encrypted with **BitLocker**, what reaches the virtual disk is encrypted data, not zeros: zero-fill is useless (and only makes the VHDX grow). For these drives use only **Optimization** and **Retrim**. The program reports this both at startup and in the confirmation window.

5. The interface

The window can be resized: the output area adapts.

Element	Function
Unità (Drive)	Drive to process, with file system, free and total space. If there are several drives, "(Tutte le unità fisse, una dopo l'altra)" (all fixed drives, one after another) also appears.
MB da lasciare liberi (MB to leave free)	Margin left free during zero-fill, so as not to block Windows (64–4096 MB, default 256). On the system drive do not go below 256.
Avvia (Start)	Shows the confirmation window and starts the procedure. It becomes enabled at the end of the initial environment analysis.
Annulla (Cancel)	Stops the procedure. Temporary files are deleted automatically.
1) Ottimizzazione (Optimization)	`defrag /O`: standard Windows optimization for the detected disk type. Enabled by default.
2) Consolidamento spazio libero (Free space consolidation)	`defrag /X`: compacts the data at the beginning of the volume. Slower, but increases the recoverable blocks. Disabled by default.
3) Azzeramento spazio libero (Zeroing of free space)	Zero-fill of free space. Enabled by default.
4) Retrim finale (Final retrim)	`defrag /L`: sends TRIM/UNMAP for the free space. Enabled by default.
Spegni la VM al termine (Shut down the VM when finished)	If the procedure ends without errors, schedules the shutdown within 2 minutes (can be canceled).
Status line	Current phase; during zero-fill: written / total, percentage, speed, time remaining.
Progress bar	Overall progress, taking into account all phases and all drives.
Output area	Color-coded log: black = information, green = success/phases, orange = warning, red = error.
Salva RTF / Salva TXT (Save RTF / Save TXT)	Saves the displayed output (RTF keeps the colors).
Apri cartella log (Open log folder)	Opens `C:\Albatros\shrink_logs` (automatic logs and scripts for the host).
Script host Hyper-V (Hyper-V host script)	Generates the PowerShell script for the host, saves it in the log folder and copies it to the clipboard.
Pulisci output (Clear output)	Clears the output area (the log file is not affected).

6. Procedure in the VM

6.1 Step by step

1. Perform the checks in chapter 4 (especially space on the host and absence of checkpoints).
2. Start **ShrinkPreparation.exe** and accept the elevation request (UAC).
3. If the **File temporanei residui** (leftover temporary files) warning appears, answer **Sì** (Yes) to delete them (see 9.3).
4. Wait for the environment analysis and read any warnings in orange (not a Hyper-V VM, BitLocker, shadow copies, TRIM disabled, hibernation).
5. Choose the **drive** (or "Tutte le unità fisse") and the **MB da lasciare liberi** margin.
6. Select the **operations**. For the best result also enable **Consolidamento** (consolidation); for quick maintenance only, Optimization and Retrim are enough.
7. Optional: check **Spegni la VM al termine** if you intend to compact immediately.
8. Click **Avvia**, read the summary in the confirmation window and answer **Sì**.
9. Wait until it finishes. During zero-fill the VM's disk appears almost full: this is normal.
10. At the end of the procedure read the summary and the **PASSO SUCCESSIVO** (next step) section in the output: it shows the path of the script for the host.
11. Continue with compaction on the host (chapter 7).

6.2 The phases in detail

Optimization (defrag /O)

Windows chooses the operation suited to the disk type: on a virtual disk that supports TRIM ("thin provisioned") it usually performs slab consolidation and retrim; on a traditional disk it performs defragmentation. Duration varies, from a few seconds to several minutes.

Free space consolidation (defrag /X)

Groups files at the beginning of the volume, freeing contiguous areas. Since the VHDX recovers only whole blocks, this is the phase that most often increases the gain. It can take a long time on large, fragmented disks.

Zeroing of free space (zero-fill)

The program creates in the drive's `\Albatros\shrink_area` folder temporary files `zf_0001.tmp`, `zf_0002.tmp`… of 1 GB each, filled with zeros, until the free space drops to the set margin. Then it deletes them. As a result, all free space contains zeros, which compaction on the host can recognize.

- Typical speed: depends on the host storage; the time remaining in the status line stabilizes after a few seconds.
- If the folder is NTFS-compressed, compression is disabled on the working files (warning in the log).
- If free space does not decrease as expected (compression, deduplication or filters), the phase is stopped with an error and the files are deleted.

Retrim (defrag /L)

Sends TRIM/UNMAP commands to the virtual disk for all the free space. On a dynamic VHDX attached to a **SCSI** controller (typical of generation 2 VMs) Hyper-V can already free entirely unused blocks this way. If the disk does not support TRIM (fixed disk, IDE controller, TRIM disabled) defrag returns an error: the program logs it as a warning and continues.

6.3 Which operations to choose

Situation	Recommended operations
Maximum space recovery	Optimization + Consolidation + Zero-fill + Retrim
Normal / periodic use	Optimization + Zero-fill + Retrim (default)
Drive encrypted with BitLocker	Optimization + Retrim (zero-fill useless)
Little space on the host	Optimization + Retrim: no temporary growth of the VHDX. The gain may be smaller.
Large disk, little time	Optimization + Retrim, or Zero-fill without Consolidation

7. Compaction on the Hyper-V host

Once preparation in the VM is finished, the `.vhdx` file must be compacted on the host **with the VM turned off**. Three methods are possible; the first is the most convenient and the most complete.

7.1 Recommended method: generated script

At the end of the procedure (or with the **Script host Hyper-V** button) the program creates the file:

```
C:\Albatros\shrink_logs\Compatta_<NomeVM>.ps1
```

The script text is also copied to the clipboard (with the button), so in an enhanced session/RDP you can paste it directly into a file on the host. The script:

- checks that the VM is turned off; with `-Spegni` it shuts it down cleanly (guest operating system shutdown);
- stops if the VM has **checkpoints**;
- for each disk of the VM: skips pass-through disks and those that are not dynamic;
- mounts the VHDX **read-only** without a drive letter and runs `Optimize-VHD -Mode Full`, then dismounts it (always, even in case of error);
- if mounting fails, uses `Prezeroed` mode, which does not require mounting and is designed precisely for zeroed disks;
- shows the file size before and after and the total recovered;
- with `-Riavvia` it restarts the VM at the end.

Run it on the host, in **PowerShell as administrator**, in the script folder:

```
.\Compatta_VM01.ps1                    # VM già spenta
.\Compatta_VM01.ps1 -Spegni            # la spegne e compatta
.\Compatta_VM01.ps1 -Spegni -Riavvia   # la spegne, compatta e la riavvia
.\Compatta_VM01.ps1 -VMName "Altro nome" # se il nome VM non è corretto
```

If the execution policy prevents scripts from running:

```
powershell -ExecutionPolicy Bypass -File .\Compatta_VM01.ps1 -Spegni -Riavvia
```

> **Warning:** The VM name is read from the "Data Exchange" integration service. If it is not enabled, the script uses the guest computer name, which may differ from the VM name in Hyper-V Manager: in that case use the -VMName parameter. The script reports this in its header.

7.2 Manual method: Hyper-V Manager

1. Turn off the VM (Shut Down). The "Saved" state is not enough.
2. Open the VM's **Settings** > **Hard Drive** and note the path of the `.vhdx` file.
3. Click **Edit** (or, from the Actions pane: **Edit Disk...** and select the file).
4. In the wizard choose **Compact** and click **Finish**.
5. When finished, restart the VM.

7.3 Manual method: PowerShell

With the VM turned off, in PowerShell as administrator on the host:

```
$p = "D:\Hyper-V\VM01\VM01.vhdx"
Mount-VHD    -Path $p -ReadOnly -NoDriveLetter
Optimize-VHD -Path $p -Mode Full
Dismount-VHD -Path $p
```

The `Full` mode requires the disk to be mounted read-only: this way Hyper-V also reads the NTFS information about free space in addition to looking for zero blocks. Alternatively, without mounting the disk: `Optimize-VHD -Path $p -Mode Prezeroed`.

7.4 After compaction

- Start the VM and check that it works.
- Compare the file size before/after (the script already shows it).
- Nothing changes inside the VM: maximum disk size and free space remain the same.

8. Logs and messages

8.1 Where the files are

Path	Content
`C:\Albatros\shrink_logs\shrink_AAAAMMGG_HHMMSS.log`	Automatic log of each run (UTF-8). The last 30 are retained.
`C:\Albatros\shrink_logs\Compatta_<NomeVM>.ps1`	PowerShell script for the host (UTF-8 with BOM, compatible with Windows PowerShell 5.1).
`<unità>:\Albatros\shrink_area\`	Zero-fill working folder. It is empty when the procedure has finished.

`C:` indicates the system drive of the VM.

8.2 Main messages

Message	Meaning / what to do
Privilegi: NON amministratore	The program is not running as administrator (privileges: NOT administrator). Close it and start it as administrator.
Non sembra una VM Hyper-V	The program is running on a physical PC or on another hypervisor (it does not seem to be a Hyper-V VM). On a physical disk zero-fill is useless; on an SSD it consumes write cycles.
Nome VM non disponibile	VM name not available: the "Data Exchange" integration service is disabled. Check -VMName in the script.
TRIM/UNMAP disattivato	TRIM/UNMAP is disabled: retrim will have no effect. Re-enable it with `fsutil behavior set DisableDeleteNotify 0`.
… copie shadow …	Shadow copies: see 4.3.
… cifrata con BitLocker …	Encrypted with BitLocker: see 4.4; clear the zero-fill check box.
defrag … terminato con codice …	The defrag operation failed (it ended with an exit code); the procedure continues. For /L this is normal if the disk does not support TRIM.
Spazio libero insufficiente rispetto al margine	Free space is already less than or equal to "MB da lasciare liberi" (insufficient free space compared with the margin): nothing to zero.
Lo spazio libero non diminuisce durante la scrittura	Free space does not decrease during writing: compression/deduplication or a filter prevents the zeros from actually being written. See chapter 10.
Impossibile eliminare … eliminarlo manualmente!	A temporary file is locked (e.g. by antivirus) and cannot be deleted: delete it manually from the shrink_area folder.

9. Cancellation and interruptions

9.1 Annulla button

If you click **Annulla** (Cancel) and confirm, the program stops the defrag or zero-fill in progress and deletes the temporary files. The output shows "Operazione annullata dall'utente" (operation canceled by the user).

9.2 Closing the window

If you close the window during the procedure, you are asked for confirmation; the program cancels, deletes the temporary files and only then closes.

9.3 Sudden interruption

If the VM shuts down or the program is terminated during zero-fill, the `zf_*.tmp` files remain on the disk, taking up almost all the free space. At the next startup the program finds them on all drives and offers to delete them. Alternatively, delete them manually:

```
del /f /q C:\Albatros\shrink_area\zf_*.tmp
```

9.4 Scheduled shutdown

With **Spegni la VM al termine** the program runs `shutdown /s /t 120` and shows a window: **OK** lets the shutdown proceed, **Annulla** cancels it. If nobody responds, the VM shuts down after 2 minutes. From Command Prompt the shutdown can be canceled with `shutdown /a`.

10. Troubleshooting

Problem	Probable cause	Solution
After compaction the file does not shrink or shrinks only a little	Checkpoints present; fixed disk; BitLocker; data scattered over many blocks; shadow copies	Check chapter 4; enable Consolidation; delete shadow copies; repeat
The VM goes into "Paused-Critical" during zero-fill	Host volume full	Free up space on the host and resume the VM; compact at the end. See 4.1
The Compact button in Hyper-V Manager is not available	Fixed disk or disk with checkpoints (differencing)	Delete the checkpoints; convert fixed disks with `Convert-VHD -VHDType Dynamic`
Optimize-VHD: "operation not allowed" / file in use	VM running or disk mounted elsewhere	Turn off the VM; `Dismount-VHD -Path ...`
The script stops: "non risulta spenta" (not shown as turned off)	The guest shutdown failed (Shutdown integration service disabled or open sessions)	Shut down the VM from inside, then run the script again
Get-VM: VM not found	VM name different from the computer name	Use `-VMName "Nome in Hyper-V Manager"`
Zero-fill stopped: "spazio non diminuisce" (space does not decrease)	Compressed or deduplicated folder, third-party filter	Remove compression from `\Albatros` (Properties > Advanced); exclude the folder from the antivirus
Zero-fill very slow	Slow or busy host storage; antivirus scanning the .tmp files	Exclude `\Albatros\shrink_area` from the antivirus; run at times of low load
defrag /L returns an error	Disk without TRIM support (IDE, fixed)	Normal: ignore it. Zero-fill + compaction work anyway
Avvia stays disabled	Initial analysis still in progress	Wait a few seconds ("Pronto." – ready – in the status line)

11. Technical notes

11.1 TRIM or zero-fill?

On a dynamic VHDX attached to a SCSI controller and with TRIM enabled in the guest, Windows already tells Hyper-V about freed space, and entirely free blocks can be returned without zero-fill. Zero-fill remains useful because it guarantees the result even when TRIM is not available or has not been applied to all the space, and because `Full` compaction recognizes zero blocks regardless of the file system.

11.2 Why "MB da lasciare liberi"

With the disk 100% full, Windows and applications may fail (paging file, logs, updates). The margin prevents this. The margin space is not zeroed, but over a few hundred MB the difference in the result is negligible.

11.3 VHDX block size

A dynamic VHDX allocates space in blocks (32 MB by default). A block is recovered only if it is completely free or zeroed: this is why optimization and consolidation, which group the data together, improve the result.

11.4 Drives and file systems

Fixed drives that are ready (NTFS and ReFS) are processed. Removable, network and optical drives are excluded. The working folder is always on the same drive being zeroed.

11.5 Rebuilding

Visual Studio project in VB.NET, .NET Framework 4.8, x64 platform, with a reference to `AlbatrosCommon.dll`. Compared with the previous version, a reference to **System.Management** (WMI) has been added. Pre-/post-build events and obfuscation have not been changed.

12. Quick summary

Where	What to do
Host	Check: dynamic VHDX, no checkpoints, free space ≥ maximum size − file size
VM	Clean unnecessary files from the disk; consider shadow copies and hibernation
VM	Start ShrinkPreparation as administrator, choose drives and operations, click Avvia
VM	At the end of the procedure note the path of `Compatta_<NomeVM>.ps1` (or use Script host Hyper-V)
Host	PowerShell as administrator: `.\Compatta_<NomeVM>.ps1 -Spegni -Riavvia`
Host	Check the space recovered and that the VM starts correctly

ShrinkPreparation

Préparation des disques virtuels au compactage
Machines virtuelles Windows sur Hyper-V

Manuel d’utilisation

© Raffaele Romano
Octobre 2026

Sommaire

1. Introduction..... 20
1.1 Le problème..... 20
1.2 La solution..... 20

2. Nouveautés de cette version..... 21
2.1 Corrections..... 21
2.2 Nouvelles fonctions..... 21

3. Configuration requise..... 22
3.1 Dans la machine virtuelle (invité)..... 22
3.2 Sur l’hôte Hyper-V..... 22

4. Avant de commencer..... 23
4.1 Espace sur l’hôte : le point le plus important..... 23
4.2 Liste de contrôle..... 23
4.3 Clichés instantanés (VSS)..... 23
4.4 BitLocker..... 24

5. L’interface..... 25

6. Procédure dans la VM..... 26
6.1 Pas à pas..... 26
6.2 Les phases en détail..... 26
6.3 Quelles opérations choisir..... 27

7. Compactage sur l’hôte Hyper-V..... 28
7.1 Méthode recommandée : script généré..... 28
7.2 Méthode manuelle : Gestionnaire Hyper-V..... 28
7.3 Méthode manuelle : PowerShell..... 28
7.4 Après le compactage..... 29

8. Journaux et messages..... 30
8.1 Emplacement des fichiers..... 30
8.2 Principaux messages..... 30

9. Annulation et interruptions..... 31
9.1 Bouton Annulla..... 31
9.2 Fermeture de la fenêtre..... 31
9.3 Interruption soudaine..... 31
9.4 Arrêt programmé..... 31

10. Résolution des problèmes..... 32

11. Notes techniques..... 33
11.1 TRIM ou zero-fill ?..... 33
11.2 Pourquoi « MB da lasciare liberi »..... 33
11.3 Taille des blocs VHDX..... 33
11.4 Lecteurs et systèmes de fichiers..... 33
11.5 Recompilation..... 33

12. Récapitulatif rapide..... 34

1. Introduction

ShrinkPreparation est un programme Windows à exécuter **à l'intérieur d'une machine virtuelle Hyper-V**. Il prépare les disques de la VM de sorte que le fichier du disque virtuel (`.vhdx`) puisse ensuite être compacté sur l'hôte en récupérant le maximum d'espace.

1.1 Le problème

Un disque virtuel **dynamique** grossit au fur et à mesure que le système invité (guest) écrit des données, mais il ne rétrécit pas tout seul lorsque des fichiers sont supprimés : pour NTFS, les clusters redeviennent libres, mais leur contenu reste physiquement dans le fichier `.vhdx`. Avec le temps, le fichier sur l'hôte devient beaucoup plus volumineux que l'espace réellement occupé dans la VM.

Hyper-V peut compacter le disque (commande **Compacter** du Gestionnaire Hyper-V ou `Optimize-VHD`), mais il ne récupère que les blocs qu'il reconnaît comme inutilisés ou entièrement à zéro. Le VHDX est organisé en blocs (généralement de 32 Mo) : il suffit d'un seul octet « sale » pour que le bloc entier reste alloué.

1.2 La solution

ShrinkPreparation exécute dans la VM les opérations qui rendent récupérable le plus grand nombre possible de blocs :

- **Optimisation** du lecteur avec l'outil de Windows (`defrag /O`).
- **Consolidation de l'espace libre** (`defrag /X`, facultatif) : déplace les données vers le début du volume ; ainsi, davantage de blocs du VHDX deviennent entièrement vides.
- **Mise à zéro de l'espace libre** (zero-fill) : remplit l'espace libre avec des fichiers de zéros puis les supprime.
- **Retrim** (`defrag /L`) : indique au disque virtuel, via TRIM/UNMAP, quelles zones sont libres.

À la fin, il génère un **script PowerShell prêt à l'emploi** à exécuter sur l'hôte Hyper-V, qui arrête la VM, compacte tous ses disques dynamiques, affiche l'espace récupéré et, si demandé, la redémarre.

> **Remarque :** Le programme ne compacte pas directement le VHDX : c'est impossible depuis l'intérieur de la VM. Le compactage s'effectue toujours sur l'hôte, VM arrêtée (chapitre 7).

2. Nouveautés de cette version

Par rapport à la version précédente, certains défauts ont été corrigés et de nouvelles fonctions ont été ajoutées.

2.1 Corrections

Problème dans la version précédente	Correction
En cas d'**annulation** ou d'erreur pendant le zero-fill, les fichiers temporaires pouvaient rester sur le disque, le laissant plein.	Le nettoyage des fichiers temporaires a toujours lieu (bloc Finally), même en cas d'annulation et d'erreur.
Si le dossier de travail était **compressé NTFS**, les zéros étaient compressés : l'espace libre ne diminuait pas et la boucle pouvait créer des fichiers à l'infini.	La compression est désactivée sur les fichiers de travail ; un contrôle de sécurité interrompt la phase si l'espace libre ne diminue pas réellement.
Les lignes écrites par les threads en arrière-plan étaient enregistrées **deux fois** dans le fichier journal.	Chaque ligne n'est écrite qu'une seule fois.
Une erreur de defrag (par ex. retrim non pris en charge) **bloquait** toute la procédure.	Les erreurs de defrag deviennent des avertissements et la procédure passe à la phase suivante.
La sortie de defrag affichait les **lettres accentuées** de manière incorrecte.	La sortie est lue avec la page de codes OEM de la console (par ex. 850).
À chaque démarrage, **tous les journaux** précédents étaient supprimés.	Les journaux se trouvent dans un dossier dédié ; les 30 derniers sont conservés.
Les instructions finales contenaient des symboles de mise en forme (`**`) et la commande `Optimize-VHD -Mode Full` sans monter le disque.	Instructions propres et script qui monte le VHDX en lecture seule, comme l'exige le mode Full.
La VM pouvait se mettre en veille pendant les opérations longues.	La mise en veille est empêchée tant que la procédure est en cours.

2.2 Nouvelles fonctions

- Choix des **opérations** à exécuter au moyen de cases à cocher, y compris la consolidation de l'espace libre.
- Option **Tutte le unità fisse** (tous les lecteurs fixes) : traite un lecteur après l'autre.
- **Analyse de l'environnement** au démarrage : privilèges, détection de VM Hyper-V avec nom de la VM et de l'hôte, état de TRIM, clichés instantanés, BitLocker, fichier de mise en veille prolongée.
- **Ligne d'état** avec octets écrits, vitesse et temps restant estimé ; dans le journal, un récapitulatif tous les 10 %.
- **Détection des fichiers résiduels** d'une exécution interrompue (plantage, arrêt soudain) avec proposition de suppression.
- **Fenêtre de confirmation** qui rappelle les prérequis (espace sur l'hôte, points de contrôle).
- **Script PowerShell pour l'hôte**, généré automatiquement, enregistré dans un fichier et copiable dans le Presse-papiers.
- Option **Spegni la VM al termine** (arrêter la VM à la fin), annulable.
- Fenêtre redimensionnable, boutons Salva RTF / Salva TXT / Apri cartella log désormais visibles.

3. Configuration requise

3.1 Dans la machine virtuelle (invité)

- Windows 10 / 11 ou Windows Server 2016 et versions ultérieures, avec **.NET Framework 4.8**.
- Compte disposant de **privilèges d'administrateur** (le programme demande l'élévation au démarrage).
- Recommandé : service d'intégration Hyper-V **Échange de données** (Data Exchange) actif, pour détecter automatiquement le nom de la VM et de l'hôte.

3.2 Sur l'hôte Hyper-V

- Rôle Hyper-V avec le module **PowerShell Hyper-V** (fourni en standard avec les outils de gestion).
- Le disque de la VM doit être un **VHDX (ou VHD) dynamique**. Les disques de taille fixe ne se compactent pas.
- La VM **ne doit pas avoir de points de contrôle** : avec des points de contrôle, les écritures aboutissent dans les fichiers `.avhdx` et le disque de base ne peut pas être compacté.
- **Espace libre suffisant** sur le volume de l'hôte qui contient le VHDX (voir 4.1).

4. Avant de commencer

4.1 Espace sur l'hôte : le point le plus important

Pendant le zero-fill, la VM écrit des zéros dans tout l'espace libre de son disque. Pour l'hôte, ce sont de véritables écritures : le fichier `.vhdx` **grossit presque jusqu'à sa taille maximale** avant de pouvoir être compacté.

> **Important :** Si le volume de l'hôte se remplit, Hyper-V met la VM en pause (état « Suspendu-Critique ») et les autres VM du même volume peuvent aussi en souffrir. Avant de lancer le zero-fill, vérifiez que l'hôte dispose d'au moins : taille maximale du disque virtuel − taille actuelle du fichier .vhdx, plus une marge.

Pour le vérifier, sur l'hôte :

```
Get-VHD -Path "D:\Hyper-V\VM01\VM01.vhdx" | Format-List Path, VhdType, Size, FileSize
Get-Volume -DriveLetter D
```

`Size` est la taille maximale, `FileSize` la taille actuelle du fichier. La différence correspond à l'espace qui peut être nécessaire.

4.2 Liste de contrôle

Contrôle	Pourquoi	Comment
Sauvegarde récente de la VM	Opérations sur le disque : bonne pratique	Sauvegarde / exportation de la VM
Aucun point de contrôle	Sinon le compactage est impossible et l'AVHDX grossit	Gestionnaire Hyper-V > Points de contrôle > Supprimer la sous-arborescence de points de contrôle ; attendre la fusion
Disque dynamique	Les disques fixes ne se compactent pas	`Get-VHD` → `VhdType` = Dynamic
Espace sur l'hôte	Le VHDX grossit pendant le zero-fill	Paragraphe 4.1
Nettoyage des fichiers inutiles dans la VM	Moins de données = plus d'espace récupéré	Nettoyage de disque (`cleanmgr`), dossiers Temp, CCleaner
Clichés instantanés / points de restauration	Pendant le zero-fill, ils peuvent grossir et occuper de l'espace	Voir 4.3
Mise en veille prolongée	`hiberfil.sys` occupe de l'espace (équivalent à une partie de la RAM)	`powercfg /h off` (dans une VM, généralement inutile)
Programmes fermés	Le disque reste presque plein pendant un certain temps	Fermer les applications qui écrivent beaucoup (bases de données, sauvegardes, mises à jour)

4.3 Clichés instantanés (VSS)

Si des clichés instantanés existent dans la VM (points de restauration, « Versions précédentes », instantanés créés par un logiciel de sauvegarde), écraser l'espace libre peut les faire grossir : il en résulte un disque moins compactable et, à la limite, la perte des clichés les plus anciens. Le programme signale au démarrage les lecteurs qui en possèdent.

Pour les afficher et éventuellement les supprimer (invite de commandes en tant qu'administrateur) :

```
vssadmin list shadows /for=C:
vssadmin delete shadows /for=C: /all
```

> **Attention :** Supprimer les clichés instantanés efface les points de restauration et les « Versions précédentes » des fichiers. Ne le faites que s'ils ne sont pas nécessaires.

4.4 BitLocker

Si un lecteur de la VM est chiffré avec **BitLocker**, ce qui arrive sur le disque virtuel est une donnée chiffrée, et non des zéros : le zero-fill est inutile (et ne fait que grossir le VHDX). Pour ces lecteurs, utilisez uniquement **Optimisation** et **Retrim**. Le programme le signale aussi bien au démarrage que dans la fenêtre de confirmation.

5. L’interface

La fenêtre peut être redimensionnée : la zone de sortie s’adapte.

Élément	Fonction
Unità	Lecteur à traiter, avec système de fichiers, espace libre et espace total. S’il y a plusieurs lecteurs, l’entrée « (Tutte le unità fisse, una dopo l'altra) » (tous les lecteurs fixes, l’un après l’autre) apparaît également.
MB da lasciare liberi	Marge laissée libre pendant le zero-fill, pour ne pas bloquer Windows (64–4096 Mo, 256 par défaut). Sur le lecteur système, ne descendez pas en dessous de 256.
Avvia	Affiche la fenêtre de confirmation et lance la procédure. Il s’active à la fin de l’analyse initiale de l’environnement.
Annulla	Interrompt la procédure. Les fichiers temporaires sont supprimés automatiquement.
1) Ottimizzazione	`defrag /O` : optimisation standard de Windows pour le type de disque détecté. Activée par défaut.
2) Consolidamento spazio libero	`defrag /X` : regroupe les données au début du volume. Plus lent, mais augmente le nombre de blocs récupérables. Désactivé par défaut.
3) Azzeramento spazio libero	Zero-fill de l’espace libre. Activé par défaut.
4) Retrim finale	`defrag /L` : envoie TRIM/UNMAP pour l’espace libre. Activé par défaut.
Spegni la VM al termine	Si la procédure se termine sans erreur, programme l’arrêt dans les 2 minutes (annulable).
Ligne d’état	Phase en cours ; pendant le zero-fill : écrit / total, pourcentage, vitesse, temps restant.
Barre de progression	Progression globale, en tenant compte de toutes les phases et de tous les lecteurs.
Zone de sortie	Journal en couleur : noir = information, vert = résultat positif/phases, orange = avertissement, rouge = erreur.
Salva RTF / Salva TXT	Enregistre la sortie affichée (RTF conserve les couleurs).
Apri cartella log	Ouvre `C:\Albatros\shrink_logs` (journaux automatiques et scripts pour l’hôte).
Script host Hyper-V	Génère le script PowerShell pour l’hôte, l’enregistre dans le dossier des journaux et le copie dans le Presse-papiers.
Pulisci output	Vide la zone de sortie (le fichier journal n’est pas modifié).

6. Procédure dans la VM

6.1 Pas à pas

1. Effectuez les vérifications du chapitre 4 (en particulier l'espace sur l'hôte et l'absence de points de contrôle).
2. Lancez **ShrinkPreparation.exe** et acceptez la demande d'élévation (UAC).
3. Si l'avertissement **File temporanei residui** (fichiers temporaires résiduels) apparaît, répondez **Sì** (Oui) pour les supprimer (voir 9.3).
4. Attendez l'analyse de l'environnement et lisez les éventuels avertissements en orange (pas une VM Hyper-V, BitLocker, clichés instantanés, TRIM désactivé, mise en veille prolongée).
5. Choisissez le **lecteur** (ou « Tutte le unità fisse ») et la marge **MB da lasciare liberi** (Mo à laisser libres).
6. Sélectionnez les **opérations**. Pour un résultat maximal, activez aussi la **Consolidation** ; pour une simple maintenance rapide, Optimisation et Retrim suffisent.
7. Facultatif : cochez **Spegni la VM al termine** si vous comptez compacter immédiatement.
8. Cliquez sur **Avvia** (Démarrer), lisez le récapitulatif dans la fenêtre de confirmation et répondez **Sì**.
9. Attendez la fin. Pendant le zero-fill, le disque de la VM apparaît presque plein : c'est normal.
10. À la fin de la procédure, lisez le récapitulatif et la section **PASSO SUCCESSIVO** (étape suivante) dans la sortie : elle indique le chemin du script pour l'hôte.
11. Poursuivez avec le compactage sur l'hôte (chapitre 7).

6.2 Les phases en détail

Optimisation (defrag /O)

Windows choisit l'opération adaptée au type de disque : sur un disque virtuel qui prend en charge TRIM (« thin provisioned », à allocation dynamique), il effectue généralement la consolidation des slabs et le retrim ; sur un disque traditionnel, il effectue la défragmentation. Durée variable, de quelques secondes à de nombreuses minutes.

Consolidation de l'espace libre (defrag /X)

Regroupe les fichiers au début du volume en libérant des zones contiguës. Comme le VHDX ne récupère que des blocs entiers, c'est la phase qui augmente le plus souvent le gain. Elle peut prendre beaucoup de temps sur des disques volumineux et fragmentés.

Mise à zéro de l'espace libre (zero-fill)

Le programme crée dans le dossier `\Albatros\shrink_area` du lecteur des fichiers temporaires `zf_0001.tmp`, `zf_0002.tmp`… de 1 Go chacun, remplis de zéros, jusqu'à ce que l'espace libre descende à la marge définie. Il les supprime ensuite. Résultat : tout l'espace libre contient des zéros, reconnaissables par le compactage sur l'hôte.

- Vitesse typique : elle dépend du stockage de l'hôte ; le temps restant dans la ligne d'état se stabilise après quelques secondes.
- Si le dossier est compressé NTFS, la compression est désactivée sur les fichiers de travail (avertissement dans le journal).
- Si l'espace libre ne diminue pas comme prévu (compression, déduplication ou filtres), la phase est interrompue avec une erreur et les fichiers sont supprimés.

Retrim (defrag /L)

Envoie au disque virtuel les commandes TRIM/UNMAP pour tout l'espace libre. Sur un VHDX dynamique connecté à un contrôleur **SCSI** (typique des VM de génération 2), Hyper-V peut déjà libérer ainsi les blocs entièrement inutilisés. Si le disque ne prend pas en charge TRIM (disque fixe, contrôleur IDE, TRIM désactivé), defrag renvoie une erreur : le programme l'enregistre comme avertissement et poursuit.

6.3 Quelles opérations choisir

Situation	Opérations recommandées
Récupération d’espace maximale	Optimisation + Consolidation + Zero-fill + Retrim
Usage normal / périodique	Optimisation + Zero-fill + Retrim (par défaut)
Lecteur chiffré avec BitLocker	Optimisation + Retrim (zero-fill inutile)
Peu d’espace sur l’hôte	Optimisation + Retrim : pas de croissance temporaire du VHDX. Le gain peut être moindre.
Disque volumineux, peu de temps	Optimisation + Retrim, ou Zero-fill sans Consolidation

7. Compactage sur l’hôte Hyper-V

Une fois la préparation terminée dans la VM, le fichier `.vhdx` doit être compacté sur l’hôte, **VM arrêtée**. Trois méthodes sont possibles ; la première est la plus pratique et la plus complète.

7.1 Méthode recommandée : script généré

À la fin de la procédure (ou avec le bouton **Script host Hyper-V**), le programme crée le fichier :

```
C:\Albatros\shrink_logs\Compatta_<NomeVM>.ps1
```

Le texte du script est également copié dans le Presse-papiers (avec le bouton) ; dans une session avancée/RDP, vous pouvez donc le coller directement dans un fichier sur l’hôte. Le script :

- vérifie que la VM est arrêtée ; avec `-Spegni`, il l’arrête proprement (arrêt du système d’exploitation invité) ;
- s’interrompt si la VM possède des **points de contrôle** ;
- pour chaque disque de la VM : ignore les disques pass-through et les disques non dynamiques ;
- monte le VHDX **en lecture seule** sans lettre de lecteur et exécute `Optimize-VHD -Mode Full`, puis le démonte (toujours, même en cas d’erreur) ;
- si le montage échoue, utilise le mode `Prezeroed`, qui ne nécessite pas de montage et est justement conçu pour les disques mis à zéro ;
- affiche la taille du fichier avant et après ainsi que le total récupéré ;
- avec `-Riavvia`, redémarre la VM à la fin.

Exécution sur l’hôte, dans **PowerShell en tant qu’administrateur**, dans le dossier du script :

```
.\Compatta_VM01.ps1                    # VM già spenta
.\Compatta_VM01.ps1 -Spegni            # la spegne e compatta
.\Compatta_VM01.ps1 -Spegni -Riavvia   # la spegne, compatta e la riavvia
.\Compatta_VM01.ps1 -VMName "Altro nome" # se il nome VM non è corretto
```

Si la stratégie d’exécution empêche les scripts :

```
powershell -ExecutionPolicy Bypass -File .\Compatta_VM01.ps1 -Spegni -Riavvia
```

> **Attention :** Le nom de la VM est lu à partir du service d’intégration « Échange de données ». S’il n’est pas actif, le script utilise le nom de l’ordinateur invité, qui peut différer du nom de la VM dans le Gestionnaire Hyper-V : dans ce cas, utilisez le paramètre -VMName. Le script le signale dans son en-tête.

7.2 Méthode manuelle : Gestionnaire Hyper-V

1. Arrêtez la VM (Arrêter). L’état « Enregistré » ne suffit pas.
2. Ouvrez les **Paramètres** de la VM > **Disque dur** et notez le chemin du fichier `.vhdx`.
3. Cliquez sur **Modifier** (ou, depuis le volet Actions : **Modifier le disque...** puis sélectionnez le fichier).
4. Dans l’Assistant, choisissez **Compacter** et cliquez sur **Terminer**.
5. À la fin, redémarrez la VM.

7.3 Méthode manuelle : PowerShell

VM arrêtée, dans PowerShell en tant qu’administrateur sur l’hôte :

```
$p = "D:\Hyper-V\VM01\VM01.vhdx"
Mount-VHD    -Path $p -ReadOnly -NoDriveLetter
Optimize-VHD -Path $p -Mode Full
Dismount-VHD -Path $p
```

Le mode `Full` exige que le disque soit monté en lecture seule : de cette façon, Hyper-V lit également les informations NTFS sur l'espace libre en plus de rechercher les blocs à zéro. Sinon, sans monter le disque : `Optimize-VHD -Path $p -Mode Prezeroed`.

7.4 Après le compactage

- Démarrez la VM et vérifiez son bon fonctionnement.
- Comparez la taille du fichier avant/après (le script l'affiche déjà).
- Rien ne change à l'intérieur de la VM : la taille maximale du disque et l'espace libre restent les mêmes.

8. Journaux et messages

8.1 Emplacement des fichiers

Chemin	Contenu
`C:\Albatros\shrink_logs\shrink_AAAAMMGG_HHMMSS.log`	Journal automatique de chaque exécution (UTF-8). Les 30 derniers sont conservés.
`C:\Albatros\shrink_logs\Compatta_<NomeVM>.ps1`	Script PowerShell pour l'hôte (UTF-8 avec BOM, compatible avec Windows PowerShell 5.1).
`<unità>:\Albatros\shrink_area\`	Dossier de travail du zero-fill. Une fois la procédure terminée, il est vide.

`C:` désigne le lecteur système de la VM.

8.2 Principaux messages

Message	Signification / que faire
Privilegi: NON amministratore	Fermez le programme et relancez-le en tant qu'administrateur.
Non sembra una VM Hyper-V	Le programme s'exécute sur un PC physique ou sur un autre hyperviseur. Sur un disque physique, le zero-fill est inutile ; sur un SSD, il consomme des cycles d'écriture.
Nome VM non disponibile	Service d'intégration « Échange de données » désactivé : vérifiez -VMName dans le script.
TRIM/UNMAP disattivato	Le retrim n'aura aucun effet. Il se réactive avec `fsutil behavior set DisableDeleteNotify 0`.
… copie shadow …	Voir 4.3.
… cifrata con BitLocker …	Voir 4.4 : désélectionnez le zero-fill.
defrag … terminato con codice …	L'opération defrag a échoué ; la procédure continue. Pour /L, c'est normal si le disque ne prend pas en charge TRIM.
Spazio libero insufficiente rispetto al margine	L'espace libre est déjà inférieur ou égal à « MB da lasciare liberi » : rien à mettre à zéro.
Lo spazio libero non diminuisce durante la scrittura	La compression/déduplication ou un filtre empêche l'écriture réelle des zéros : voir chapitre 10.
Impossibile eliminare … eliminarlo manualmente!	Un fichier temporaire est verrouillé (par ex. par l'antivirus) : supprimez-le manuellement du dossier shrink_area.

9. Annulation et interruptions

9.1 Bouton Annulla

Si vous cliquez sur **Annulla** (Annuler) et confirmez, le programme interrompt defrag ou le zero-fill en cours et supprime les fichiers temporaires. La sortie affiche « Operazione annullata dall'utente » (opération annulée par l'utilisateur).

9.2 Fermeture de la fenêtre

Si vous fermez la fenêtre pendant la procédure, une confirmation est demandée ; le programme annule, supprime les fichiers temporaires et ne se ferme qu'ensuite.

9.3 Interruption soudaine

Si la VM s'arrête ou si le programme est arrêté pendant le zero-fill, les fichiers `zf_*.tmp` restent sur le disque et occupent presque tout l'espace libre. Au démarrage suivant, le programme les détecte sur tous les lecteurs et propose de les supprimer. Vous pouvez aussi les supprimer manuellement :

```
del /f /q C:\Albatros\shrink_area\zf_*.tmp
```

9.4 Arrêt programmé

Avec **Spegni la VM al termine**, le programme exécute `shutdown /s /t 120` et affiche une fenêtre : **OK** laisse l'arrêt se poursuivre, **Annulla** l'annule. Si personne ne répond, la VM s'arrête au bout de 2 minutes. Depuis l'invite de commandes, l'arrêt s'annule avec `shutdown /a`.

10. Résolution des problèmes

Problème	Cause probable	Solution
Après le compactage, le fichier ne diminue pas ou diminue peu	Points de contrôle présents ; disque fixe ; BitLocker ; données dispersées sur de nombreux blocs ; clichés instantanés	Vérifier le chapitre 4 ; activer la Consolidation ; supprimer les clichés instantanés ; recommencer
La VM passe à l'état « Suspendu-Critique » pendant le zero-fill	Volume de l'hôte plein	Libérer de l'espace sur l'hôte et reprendre la VM ; à la fin, compacter. Voir 4.1
Le bouton Compacter du Gestionnaire Hyper-V n'est pas disponible	Disque fixe ou disque avec points de contrôle (différentiel)	Supprimer les points de contrôle ; pour les disques fixes, convertir avec `Convert-VHD -VHDType Dynamic`
Optimize-VHD : « opération non autorisée » / fichier en cours d'utilisation	VM allumée ou disque monté ailleurs	Arrêter la VM ; `Dismount-VHD -Path ...`
Le script s'arrête : « non risulta spenta » (n'apparaît pas arrêtée)	L'arrêt de l'invité a échoué (service Arrêt désactivé ou sessions ouvertes)	Arrêter la VM depuis l'intérieur, puis relancer le script
Get-VM : VM introuvable	Nom de la VM différent du nom de l'ordinateur	Utiliser `-VMName "Nom dans le Gestionnaire Hyper-V"`
Zero-fill interrompu : « spazio non diminuisce » (l'espace ne diminue pas)	Dossier compressé ou dédupliqué, filtre tiers	Retirer la compression de `\Albatros` (Propriétés > Avancé) ; exclure le dossier de l'antivirus
Zero-fill très lent	Stockage de l'hôte lent ou chargé ; antivirus qui analyse les fichiers .tmp	Exclure `\Albatros\shrink_area` de l'antivirus ; exécuter aux heures de faible charge
defrag /L renvoie une erreur	Disque sans prise en charge de TRIM (IDE, fixe)	Normal : ignorer. Le zero-fill + compactage fonctionnent quand même
Avvia reste désactivé	Analyse initiale encore en cours	Attendre quelques secondes (« Pronto. » – prêt – dans la ligne d'état)

11. Notes techniques

11.1 TRIM ou zero-fill ?

Sur un VHDX dynamique connecté à un contrôleur SCSI et avec TRIM actif dans l'invité, Windows communique déjà à Hyper-V l'espace libéré, et les blocs entièrement libres peuvent être restitués sans zero-fill. Le zero-fill reste utile car il garantit le résultat même lorsque TRIM n'est pas disponible ou n'a pas été appliqué à tout l'espace, et parce que le compactage `Full` reconnaît les blocs à zéro indépendamment du système de fichiers.

11.2 Pourquoi « MB da lasciare liberi »

Avec un disque plein à 100 %, Windows et les applications peuvent échouer (fichier d'échange, journaux, mises à jour). La marge évite que cela se produise. L'espace de la marge n'est pas mis à zéro, mais sur quelques centaines de Mo la différence dans le résultat est négligeable.

11.3 Taille des blocs VHDX

Un VHDX dynamique alloue l'espace par blocs (32 Mo par défaut). Un bloc n'est récupéré que s'il est entièrement libre ou à zéro : c'est pourquoi l'optimisation et la consolidation, qui regroupent les données, améliorent le résultat.

11.4 Lecteurs et systèmes de fichiers

Les lecteurs fixes prêts (NTFS et ReFS) sont traités. Les lecteurs amovibles, réseau et optiques sont exclus. Le dossier de travail se trouve toujours sur le lecteur même à mettre à zéro.

11.5 Recompilation

Projet Visual Studio en VB.NET, .NET Framework 4.8, plateforme x64, avec référence à `AlbatrosCommon.dll`. Par rapport à la version précédente, la référence à **System.Management** (WMI) a été ajoutée. Les événements de pré/post-compilation et l'obfuscation n'ont pas été modifiés.

12. Récapitulatif rapide

Où	Que faire
Hôte	Vérifier : VHDX dynamique, aucun point de contrôle, espace libre ≥ taille maximale − taille du fichier
VM	Nettoyer le disque des fichiers inutiles ; évaluer les clichés instantanés et la mise en veille prolongée
VM	Lancer ShrinkPreparation en tant qu'administrateur, choisir le lecteur et les opérations, Avvia
VM	À la fin de la procédure, noter le chemin de `Compatta_<NomeVM>.ps1` (ou utiliser Script host Hyper-V)
Hôte	PowerShell administrateur : `.\Compatta_<NomeVM>.ps1 -Spegni -Riavvia`
Hôte	Vérifier l'espace récupéré et le bon démarrage de la VM

ShrinkPreparation

Preparazione dei dischi virtuali alla compattazione
Macchine virtuali Windows su Hyper-V

Manuale d'uso

© Raffaele Romano
Ottobre 2026

Indice

1. Introduzione **37**
1.1 Il problema 37
1.2 La soluzione 37

2. Novità di questa versione **38**
2.1 Correzioni 38
2.2 Nuove funzioni 38

3. Requisiti **39**
3.1 Nella macchina virtuale (guest) 39
3.2 Sull'host Hyper-V 39

4. Prima di iniziare **40**
4.1 Spazio sull'host: il punto più importante 40
4.2 Checklist 40
4.3 Copie shadow (VSS) 40
4.4 BitLocker 41

5. L'interfaccia **42**

6. Procedura nella VM **43**
6.1 Passo per passo 43
6.2 Le fasi in dettaglio 43
6.3 Quali operazioni scegliere 44

7. Compattazione sull'host Hyper-V **45**
7.1 Metodo consigliato: script generato 45
7.2 Metodo manuale: Hyper-V Manager 45
7.3 Metodo manuale: PowerShell 45
7.4 Dopo la compattazione 46

8. Log e messaggi **47**
8.1 Dove sono i file 47
8.2 Messaggi principali 47

9. Annullamento e interruzioni **48**
9.1 Pulsante Annulla 48
9.2 Chiusura della finestra 48
9.3 Interruzione improvvisa 48
9.4 Spegnimento programmato 48

10. Risoluzione dei problemi **49**

11. Note tecniche **50**
11.1 TRIM o zero-fill? 50
11.2 Perché "MB da lasciare liberi" 50
11.3 Dimensione dei blocchi VHDX 50
11.4 Unità e file system 50
11.5 Ricompilazione 50

12. Riepilogo rapido **51**

1. Introduzione

ShrinkPreparation è un programma per Windows da eseguire **all'interno di una macchina virtuale Hyper-V**. Prepara i dischi della VM in modo che, successivamente, il file del disco virtuale (`.vhdx`) possa essere compattato sull'host recuperando il massimo dello spazio.

1.1 Il problema

Un disco virtuale **dinamico** cresce man mano che il sistema ospite (guest) scrive dati, ma non si restringe da solo quando i file vengono cancellati: per NTFS i cluster tornano liberi, ma il loro contenuto resta fisicamente nel file `.vhdx`. Col tempo il file sull'host diventa molto più grande dello spazio realmente occupato dentro la VM.

Hyper-V può compattare il disco (comando **Compatta** di Hyper-V Manager o `Optimize-VHD`), ma recupera solo i blocchi che riconosce come inutilizzati o interamente a zero. Il VHDX è organizzato in blocchi (di norma da 32 MB): basta un solo byte "sporco" perché l'intero blocco resti allocato.

1.2 La soluzione

ShrinkPreparation esegue nella VM le operazioni che rendono recuperabile il maggior numero possibile di blocchi:

- **Ottimizzazione** dell'unità con lo strumento di Windows (`defrag /O`).
- **Consolidamento dello spazio libero** (`defrag /X`, facoltativo): sposta i dati verso l'inizio del volume, così più blocchi del VHDX diventano interamente vuoti.
- **Azzeramento dello spazio libero** (zero-fill): riempie lo spazio libero con file di zeri e poi li elimina.
- **Retrim** (`defrag /L`): comunica al disco virtuale, tramite TRIM/UNMAP, quali zone sono libere.

Al termine genera uno **script PowerShell pronto** da eseguire sull'host Hyper-V, che spegne la VM, compatta tutti i suoi dischi dinamici, mostra lo spazio recuperato e, se richiesto, la riavvia.

> **Nota:** Il programma non compatta direttamente il VHDX: dall'interno della VM non è possibile. La compattazione si esegue sempre sull'host, a VM spenta (capitolo 7).

2. Novità di questa versione

Rispetto alla versione precedente sono stati corretti alcuni difetti e aggiunte nuove funzioni.

2.1 Correzioni

Problema nella versione precedente	Correzione
In caso di **annullamento** o di errore durante lo zero-fill, i file temporanei potevano restare sul disco, lasciandolo pieno.	La pulizia dei file temporanei avviene sempre (blocco Finally), anche su annullamento ed errore.
Se la cartella di lavoro era **compressa NTFS**, gli zeri venivano compressi: lo spazio libero non diminuiva e il ciclo poteva creare file all'infinito.	La compressione viene disattivata sui file di lavoro; un controllo di sicurezza interrompe la fase se lo spazio libero non diminuisce davvero.
Le righe scritte dai thread in background venivano registrate **due volte** nel file di log.	Ogni riga viene scritta una sola volta.
Un errore di defrag (es. retrim non supportato) **bloccava** l'intera procedura.	Gli errori di defrag diventano avvisi e la procedura prosegue con la fase successiva.
L'output di defrag mostrava le **lettere accentate** in modo errato.	L'output viene letto con la code page OEM della console (es. 850).
Ad ogni avvio venivano **cancellati tutti i log** precedenti.	I log stanno in una cartella dedicata; vengono conservati gli ultimi 30.
Le istruzioni finali contenevano simboli di formattazione (`**`) e il comando `Optimize-VHD -Mode Full` senza montare il disco.	Istruzioni pulite e script che monta il VHDX in sola lettura, come richiesto dalla modalità Full.
La VM poteva andare in sospensione durante operazioni lunghe.	La sospensione viene impedita finché la procedura è in corso.

2.2 Nuove funzioni

- Scelta delle **operazioni** da eseguire tramite caselle di controllo, compreso il consolidamento dello spazio libero.
- Opzione **Tutte le unità fisse**: elabora una unità dopo l'altra.
- **Analisi dell'ambiente** all'avvio: privilegi, rilevamento VM Hyper-V con nome VM e host, stato TRIM, copie shadow, BitLocker, file di ibernazione.
- **Riga di stato** con byte scritti, velocità e tempo residuo stimato; nel log un riepilogo ogni 10%.
- **Rilevamento dei file residui** di un'esecuzione interrotta (crash, spegnimento improvviso) con proposta di eliminazione.
- **Finestra di conferma** che ricorda i requisiti (spazio sull'host, checkpoint).
- **Script PowerShell per l'host**, generato automaticamente, salvato su file e copiabile negli appunti.
- Opzione **Spegni la VM al termine**, annullabile.
- Finestra ridimensionabile, pulsanti Salva RTF / Salva TXT / Apri cartella log ora visibili.

3. Requisiti

3.1 Nella macchina virtuale (guest)

- Windows 10 / 11 o Windows Server 2016 e successivi, con **.NET Framework 4.8**.
- Account con **privilegi di amministratore** (il programma chiede l'elevazione all'avvio).
- Consigliato: servizio di integrazione Hyper-V **Scambio dati** (Data Exchange) attivo, per rilevare automaticamente nome della VM e host.

3.2 Sull'host Hyper-V

- Ruolo Hyper-V con il modulo **PowerShell Hyper-V** (presente di serie con gli strumenti di gestione).
- Il disco della VM deve essere un **VHDX (o VHD) dinamico**. I dischi a dimensione fissa non si compattano.
- La VM **non deve avere checkpoint**: con i checkpoint le scritture finiscono nei file `.avhdx` e il disco base non è compattabile.
- **Spazio libero sufficiente** sul volume dell'host che contiene il VHDX (vedi 4.1).

4. Prima di iniziare

4.1 Spazio sull'host: il punto più importante

Durante lo zero-fill la VM scrive zeri in tutto lo spazio libero del suo disco. Per l'host queste sono scritture vere: il file `.vhdx` **cresce fino quasi alla sua dimensione massima** prima di poter essere compattato.

> **Importante:** Se il volume dell'host si riempie, Hyper-V mette la VM in pausa (stato "Critico in pausa") e possono soffrirne anche le altre VM sullo stesso volume. Prima di avviare lo zero-fill verificare che sull'host ci sia almeno: dimensione massima del disco virtuale − dimensione attuale del file .vhdx, più un margine.

Per verificarlo, sull'host:

```
Get-VHD -Path "D:\Hyper-V\VM01\VM01.vhdx" | Format-List Path, VhdType, Size, FileSize
Get-Volume -DriveLetter D
```

`Size` è la dimensione massima, `FileSize` quella attuale del file. La differenza è lo spazio che può servire.

4.2 Checklist

Controllo	Perché	Come
Backup recente della VM	Operazioni su disco: buona prassi	Backup / esportazione della VM
Nessun checkpoint	Altrimenti la compattazione è impossibile e l'AVHDX cresce	Hyper-V Manager > Checkpoint > Elimina sottoalbero; attendere l'unione
Disco dinamico	I dischi fissi non si compattano	`Get-VHD` → `VhdType` = Dynamic
Spazio sull'host	Il VHDX cresce durante lo zero-fill	Paragrafo 4.1
Pulizia file inutili nella VM	Meno dati = più spazio recuperato	Pulizia disco (`cleanmgr`), cartelle Temp, CCleaner
Copie shadow / punti di ripristino	Durante lo zero-fill possono crescere e occupare spazio	Vedi 4.3
Ibernazione	`hiberfil.sys` occupa spazio (pari a una parte della RAM)	`powercfg /h off` (in una VM di solito non serve)
Programmi chiusi	Il disco resta quasi pieno per un po'	Chiudere applicazioni che scrivono molto (DB, backup, aggiornamenti)

4.3 Copie shadow (VSS)

Se nella VM esistono copie shadow (punti di ripristino, "Versioni precedenti", snapshot creati da software di backup), sovrascrivere lo spazio libero può farle crescere: il risultato è un disco meno compattabile e, al limite, la perdita delle copie più vecchie. Il programma segnala all'avvio le unità che ne hanno.

Per vederle ed eventualmente eliminarle (prompt dei comandi come amministratore):

```
vssadmin list shadows /for=C:
vssadmin delete shadows /for=C: /all
```

> **Attenzione:** Eliminare le copie shadow cancella i punti di ripristino e le "Versioni precedenti" dei file. Farlo solo se non servono.

4.4 BitLocker

Se un'unità della VM è cifrata con **BitLocker**, ciò che arriva sul disco virtuale è dato cifrato, non zeri: lo zero-fill è inutile (e fa solo crescere il VHDX). Per queste unità usare solo **Ottimizzazione** e **Retrim**. Il programma lo segnala sia all'avvio sia nella finestra di conferma.

5. L'interfaccia

La finestra si può ridimensionare: l'area di output si adatta.

Elemento	Funzione
Unità	Unità da elaborare, con file system, spazio libero e totale. Se ci sono più unità compare anche "(Tutte le unità fisse, una dopo l'altra)".
MB da lasciare liberi	Margine lasciato libero durante lo zero-fill, per non bloccare Windows (64–4096 MB, predefinito 256). Sull'unità di sistema non scendere sotto 256.
Avvia	Mostra la finestra di conferma e avvia la procedura. Si abilita al termine dell'analisi iniziale dell'ambiente.
Annulla	Interrompe la procedura. I file temporanei vengono eliminati automaticamente.
1) Ottimizzazione	`defrag /O`: ottimizzazione standard di Windows per il tipo di disco rilevato. Attiva di default.
2) Consolidamento spazio libero	`defrag /X`: compatta i dati all'inizio del volume. Più lento, ma aumenta i blocchi recuperabili. Disattiva di default.
3) Azzeramento spazio libero	Zero-fill dello spazio libero. Attiva di default.
4) Retrim finale	`defrag /L`: invia TRIM/UNMAP per lo spazio libero. Attiva di default.
Spegni la VM al termine	Se la procedura termina senza errori, programma lo spegnimento entro 2 minuti (annullabile).
Riga di stato	Fase in corso; durante lo zero-fill: scritto / totale, percentuale, velocità, tempo residuo.
Barra di avanzamento	Avanzamento complessivo, considerando tutte le fasi e tutte le unità.
Area di output	Log colorato: nero = informazione, verde = esito positivo/fasi, arancione = avviso, rosso = errore.
Salva RTF / Salva TXT	Salva l'output visualizzato (RTF mantiene i colori).
Apri cartella log	Apre `C:\Albatros\shrink_logs` (log automatici e script per l'host).
Script host Hyper-V	Genera lo script PowerShell per l'host, lo salva nella cartella log e lo copia negli appunti.
Pulisci output	Svuota l'area di output (il file di log non viene toccato).

6. Procedura nella VM

6.1 Passo per passo

1. Eseguire le verifiche del capitolo 4 (soprattutto spazio sull'host e assenza di checkpoint).
2. Avviare **ShrinkPreparation.exe** e accettare la richiesta di elevazione (UAC).
3. Se compare l'avviso **File temporanei residui**, rispondere **Sì** per eliminarli (vedi 9.3).
4. Attendere l'analisi dell'ambiente e leggere eventuali avvisi in arancione (non VM Hyper-V, BitLocker, copie shadow, TRIM disattivato, ibernazione).
5. Scegliere l'**unità** (o "Tutte le unità fisse") e il margine **MB da lasciare liberi**.
6. Selezionare le **operazioni**. Per il massimo risultato attivare anche il **Consolidamento**; per la sola manutenzione rapida bastano Ottimizzazione e Retrim.
7. Facoltativo: spuntare **Spegni la VM al termine** se si intende compattare subito.
8. Premere **Avvia**, leggere il riepilogo nella finestra di conferma e rispondere **Sì**.
9. Attendere la fine. Durante lo zero-fill il disco della VM risulta quasi pieno: è normale.
10. A fine procedura leggere il riepilogo e la sezione **PASSO SUCCESSIVO** nell'output: indica il percorso dello script per l'host.
11. Proseguire con la compattazione sull'host (capitolo 7).

6.2 Le fasi in dettaglio

Ottimizzazione (defrag /O)

Windows sceglie l'operazione adatta al tipo di disco: su un disco virtuale che supporta TRIM ("thin provisioned") esegue in genere consolidamento degli slab e retrim; su un disco tradizionale esegue la deframmentazione. Durata variabile, da pochi secondi a parecchi minuti.

Consolidamento spazio libero (defrag /X)

Raggruppa i file all'inizio del volume liberando zone contigue. Poiché il VHDX recupera solo blocchi interi, è la fase che più spesso aumenta il guadagno. Può richiedere molto tempo su dischi grandi e frammentati.

Azzeramento spazio libero (zero-fill)

Il programma crea nella cartella `\Albatros\shrink_area` dell'unità file temporanei `zf_0001.tmp`, `zf_0002.tmp`… da 1 GB ciascuno, pieni di zeri, finché lo spazio libero scende al margine impostato. Poi li elimina. Il risultato è che tutto lo spazio libero contiene zeri, riconoscibili dalla compattazione sull'host.

- Velocità tipica: dipende dallo storage dell'host; il tempo residuo nella riga di stato si stabilizza dopo alcuni secondi.
- Se la cartella è compressa NTFS, la compressione viene disattivata sui file di lavoro (avviso nel log).
- Se lo spazio libero non diminuisce come atteso (compressione, deduplica o filtri), la fase viene interrotta con errore e i file eliminati.

Retrim (defrag /L)

Invia al disco virtuale i comandi TRIM/UNMAP per tutto lo spazio libero. Su un VHDX dinamico collegato a un controller **SCSI** (tipico delle VM di generazione 2) Hyper-V può già liberare così i blocchi interamente inutilizzati. Se il disco non supporta TRIM (disco fisso, controller IDE, TRIM disattivato) defrag restituisce un errore: il programma lo registra come avviso e prosegue.

6.3 Quali operazioni scegliere

Situazione	Operazioni consigliate
Massimo recupero di spazio	Ottimizzazione + Consolidamento + Zero-fill + Retrim

Situazione	Operazioni consigliate
Uso normale / periodico	Ottimizzazione + Zero-fill + Retrim (predefinito)
Unità cifrata con BitLocker	Ottimizzazione + Retrim (zero-fill inutile)
Spazio sull'host scarso	Ottimizzazione + Retrim: niente crescita temporanea del VHDX. Il guadagno può essere minore.
Disco grande, poco tempo	Ottimizzazione + Retrim, oppure Zero-fill senza Consolidamento

7. Compattazione sull'host Hyper-V

Terminata la preparazione nella VM, il file `.vhdx` va compattato sull'host **a VM spenta**. Sono possibili tre metodi; il primo è il più comodo e il più completo.

7.1 Metodo consigliato: script generato

A fine procedura (o con il pulsante **Script host Hyper-V**) il programma crea il file:

```
C:\Albatros\shrink_logs\Compatta_<NomeVM>.ps1
```

Il testo dello script viene anche copiato negli appunti (con il pulsante), quindi in una sessione avanzata/RDP si può incollare direttamente in un file sull'host. Lo script:

- verifica che la VM sia spenta; con `-Spegni` la arresta in modo regolare (arresto del sistema operativo guest);
- si ferma se la VM ha **checkpoint**;
- per ogni disco della VM: salta i dischi pass-through e quelli non dinamici;
- monta il VHDX **in sola lettura** senza lettera di unità ed esegue `Optimize-VHD -Mode Full`, quindi lo smonta (sempre, anche in caso di errore);
- se il montaggio non riesce, usa la modalità `Prezeroed`, che non richiede il montaggio ed è pensata proprio per dischi azzerati;
- mostra la dimensione del file prima e dopo e il totale recuperato;
- con `-Riavvia` riavvia la VM al termine.

Esecuzione sull'host, in **PowerShell come amministratore**, nella cartella dello script:

```
.\Compatta_VM01.ps1                     # VM già spenta
.\Compatta_VM01.ps1 -Spegni             # la spegne e compatta
.\Compatta_VM01.ps1 -Spegni -Riavvia    # la spegne, compatta e la riavvia
.\Compatta_VM01.ps1 -VMName "Altro nome" # se il nome VM non è corretto
```

Se i criteri di esecuzione impediscono gli script:

```
powershell -ExecutionPolicy Bypass -File .\Compatta_VM01.ps1 -Spegni -Riavvia
```

> **Attenzione:** Il nome della VM è letto dal servizio di integrazione "Scambio dati". Se non è attivo, lo script usa il nome del computer guest, che può differire dal nome della VM in Hyper-V Manager: in quel caso usare il parametro -VMName. Lo script lo segnala nell'intestazione.

7.2 Metodo manuale: Hyper-V Manager

1. Spegnere la VM (Arresta). Lo stato "Salvato" non basta.
2. Aprire **Impostazioni** della VM > **Disco rigido** e annotare il percorso del file `.vhdx`.
3. Premere **Modifica** (oppure dal pannello Azioni: **Modifica disco...** e selezionare il file).
4. Nella procedura guidata scegliere **Compatta** e premere **Fine**.
5. Al termine riavviare la VM.

7.3 Metodo manuale: PowerShell

A VM spenta, in PowerShell come amministratore sull'host:

```
$p = "D:\Hyper-V\VM01\VM01.vhdx"
Mount-VHD    -Path $p -ReadOnly -NoDriveLetter
Optimize-VHD -Path $p -Mode Full
Dismount-VHD -Path $p
```

La modalità `Full` richiede che il disco sia montato in sola lettura: in questo modo Hyper-V legge anche le informazioni NTFS sullo spazio libero oltre a cercare i blocchi a zero. In alternativa, senza montare il disco: `Optimize-VHD -Path $p -Mode Prezeroed`.

7.4 Dopo la compattazione

- Avviare la VM e verificarne il funzionamento.
- Confrontare la dimensione del file prima/dopo (lo script la mostra già).
- Dentro la VM non cambia nulla: dimensione massima del disco e spazio libero restano gli stessi.

8. Log e messaggi

8.1 Dove sono i file

Percorso	Contenuto
`C:\Albatros\shrink_logs\shrink_AAAAMMGG_HHMMSS.log`	Log automatico di ogni esecuzione (UTF-8). Vengono conservati gli ultimi 30.
`C:\Albatros\shrink_logs\Compatta_<NomeVM>.ps1`	Script PowerShell per l'host (UTF-8 con BOM, compatibile con Windows PowerShell 5.1).
`<unità>:\Albatros\shrink_area\`	Cartella di lavoro dello zero-fill. A procedura finita è vuota.

`C:` indica l'unità di sistema della VM.

8.2 Messaggi principali

Messaggio	Significato / cosa fare
Privilegi: NON amministratore	Chiudere e avviare il programma come amministratore.
Non sembra una VM Hyper-V	Il programma è in esecuzione su un PC fisico o su un altro hypervisor. Su disco fisico lo zero-fill è inutile; su SSD consuma cicli di scrittura.
Nome VM non disponibile	Servizio di integrazione "Scambio dati" disattivo: verificare -VMName nello script.
TRIM/UNMAP disattivato	Il retrim non avrà effetto. Si riattiva con `fsutil behavior set DisableDeleteNotify 0`.
… copie shadow …	Vedi 4.3.
… cifrata con BitLocker …	Vedi 4.4: deselezionare lo zero-fill.
defrag … terminato con codice …	L'operazione defrag non è riuscita; la procedura prosegue. Per /L è normale se il disco non supporta TRIM.
Spazio libero insufficiente rispetto al margine	Lo spazio libero è già minore o uguale a "MB da lasciare liberi": niente da azzerare.
Lo spazio libero non diminuisce durante la scrittura	Compressione/deduplica o un filtro impediscono la scrittura reale degli zeri: vedi capitolo 10.
Impossibile eliminare … eliminarlo manualmente!	Un file temporaneo è bloccato (es. antivirus): eliminarlo a mano dalla cartella shrink_area.

9. Annullamento e interruzioni

9.1 Pulsante Annulla

Premendo **Annulla** e confermando, il programma interrompe defrag o lo zero-fill in corso ed elimina i file temporanei. Nell'output compare "Operazione annullata dall'utente".

9.2 Chiusura della finestra

Se si chiude la finestra durante la procedura viene chiesta conferma; il programma annulla, elimina i file temporanei e solo dopo si chiude.

9.3 Interruzione improvvisa

Se la VM si spegne o il programma viene terminato durante lo zero-fill, i file `zf_*.tmp` restano sul disco occupando quasi tutto lo spazio libero. Al successivo avvio il programma li trova su tutte le unità e propone di eliminarli. In alternativa, eliminarli a mano:

```
del /f /q C:\Albatros\shrink_area\zf_*.tmp
```

9.4 Spegnimento programmato

Con **Spegni la VM al termine** il programma esegue `shutdown /s /t 120` e mostra una finestra: **OK** lascia procedere lo spegnimento, **Annulla** lo annulla. Se nessuno risponde, la VM si spegne dopo 2 minuti. Da prompt dei comandi lo spegnimento si annulla con `shutdown /a`.

10. Risoluzione dei problemi

Problema	Causa probabile	Soluzione
Dopo la compattazione il file non si riduce o si riduce poco	Checkpoint presenti; disco fisso; BitLocker; dati sparsi su molti blocchi; copie shadow	Verificare capitolo 4; attivare il Consolidamento; eliminare le copie shadow; ripetere
La VM va in "Critico in pausa" durante lo zero-fill	Volume dell'host pieno	Liberare spazio sull'host e riprendere la VM; al termine compattare. Vedi 4.1
Il pulsante Compatta di Hyper-V Manager non è disponibile	Disco fisso o disco con checkpoint (differenziale)	Eliminare i checkpoint; per i dischi fissi convertire con `Convert-VHD -VHDType Dynamic`
Optimize-VHD: "operazione non consentita" / file in uso	VM accesa o disco montato altrove	Spegnere la VM; `Dismount-VHD -Path ...`
Lo script si ferma: "non risulta spenta"	L'arresto guest non è riuscito (servizio Arresto disattivo o sessioni aperte)	Spegnere la VM dall'interno, poi rilanciare lo script
Get-VM: VM non trovata	Nome VM diverso dal nome computer	Usare `-VMName "Nome in Hyper-V Manager"`
Zero-fill interrotto: "spazio non diminuisce"	Cartella compressa o deduplicata, filtro di terze parti	Togliere la compressione da `\Albatros` (Proprietà > Avanzate); escludere la cartella dall'antivirus
Zero-fill molto lento	Storage dell'host lento o carico; antivirus che analizza i file .tmp	Escludere `\Albatros\shrink_area` dall'antivirus; eseguire in orari di basso carico
defrag /L restituisce errore	Disco senza supporto TRIM (IDE, fisso)	Normale: ignorare. Lo zero-fill + compattazione funzionano comunque
Avvia resta disabilitato	Analisi iniziale ancora in corso	Attendere qualche secondo ("Pronto." nella riga di stato)

11. Note tecniche

11.1 TRIM o zero-fill?

Su un VHDX dinamico collegato a controller SCSI e con TRIM attivo nel guest, Windows comunica già a Hyper-V lo spazio liberato e i blocchi interamente liberi possono essere restituiti senza zero-fill. Lo zero-fill resta utile perché garantisce il risultato anche quando TRIM non è disponibile o non è stato applicato a tutto lo spazio, e perché la compattazione `Full` riconosce i blocchi a zero indipendentemente dal file system.

11.2 Perché "MB da lasciare liberi"

Con il disco al 100% Windows e le applicazioni possono fallire (file di paging, log, aggiornamenti). Il margine evita che ciò accada. Lo spazio del margine non viene azzerato, ma su qualche centinaio di MB la differenza nel risultato è trascurabile.

11.3 Dimensione dei blocchi VHDX

Un VHDX dinamico alloca lo spazio in blocchi (32 MB per impostazione predefinita). Un blocco si recupera solo se è completamente libero o a zero: per questo ottimizzazione e consolidamento, che raggruppano i dati, migliorano il risultato.

11.4 Unità e file system

Sono elaborate le unità fisse pronte (NTFS e ReFS). Le unità rimovibili, di rete e ottiche sono escluse. La cartella di lavoro è sempre sulla stessa unità da azzerare.

11.5 Ricompilazione

Progetto Visual Studio in VB.NET, .NET Framework 4.8, piattaforma x64, con riferimento ad `AlbatrosCommon.dll`. Rispetto alla versione precedente è stato aggiunto il riferimento a **System.Management** (WMI). Gli eventi di pre/post compilazione e l'offuscamento non sono stati modificati.

12. Riepilogo rapido

Dove	Cosa fare
Host	Verificare: VHDX dinamico, nessun checkpoint, spazio libero ≥ dimensione massima − dimensione file
VM	Pulire il disco da file inutili; valutare copie shadow e ibernazione
VM	Avviare ShrinkPreparation come amministratore, scegliere unità e operazioni, Avvia
VM	A fine procedura annotare il percorso di `Compatta_<NomeVM>.ps1` (o usare Script host Hyper-V)
Host	PowerShell amministratore: `.\Compatta_<NomeVM>.ps1 -Spegni -Riavvia`
Host	Controllare lo spazio recuperato e il corretto avvio della VM

ShrinkPreparation

Pregătirea discurilor virtuale pentru compactare
Mașini virtuale Windows pe Hyper-V

Manual de utilizare

© Raffaele Romano
Octombrie 2026

Cuprins

1. Introducere....54
1.1 Problema....54
1.2 Soluția....54

2. Noutățile acestei versiuni....55
2.1 Corecturi....55
2.2 Funcții noi....55

3. Cerințe....56
3.1 În mașina virtuală (guest)....56
3.2 Pe hostul Hyper-V....56

4. Înainte de a începe....57
4.1 Spațiul pe host: punctul cel mai important....57
4.2 Listă de verificare....57
4.3 Copii shadow (VSS)....57
4.4 BitLocker....58

5. Interfața....59

6. Procedura în VM....60
6.1 Pas cu pas....60
6.2 Fazele în detaliu....60
6.3 Ce operații să alegeți....61

7. Compactarea pe hostul Hyper-V....62
7.1 Metoda recomandată: scriptul generat....62
7.2 Metoda manuală: Hyper-V Manager....62
7.3 Metoda manuală: PowerShell....62
7.4 După compactare....63

8. Jurnale și mesaje....64
8.1 Unde se află fișierele....64
8.2 Mesaje principale....64

9. Anulare și întreruperi....65
9.1 Butonul Annulla....65
9.2 Închiderea ferestrei....65
9.3 Întrerupere bruscă....65
9.4 Oprire programată....65

10. Depanare....66

11. Note tehnice....67
11.1 TRIM sau zero-fill?....67
11.2 De ce „MB da lasciare liberi”....67
11.3 Dimensiunea blocurilor VHDX....67
11.4 Unități și sisteme de fișiere....67
11.5 Recompilare....67

12. Rezumat rapid....68

1. Introducere

ShrinkPreparation este un program pentru Windows care se execută **în interiorul unei mașini virtuale Hyper-V**. Pregătește discurile VM-ului astfel încât, ulterior, fișierul discului virtual (`.vhdx`) să poată fi compactat pe host, recuperând cât mai mult spațiu.

1.1 Problema

Un disc virtual **dinamic** crește pe măsură ce sistemul invitat (guest) scrie date, dar nu se micșorează singur când fișierele sunt șterse: pentru NTFS clusterele redevin libere, dar conținutul lor rămâne fizic în fișierul `.vhdx`. Cu timpul, fișierul de pe host devine mult mai mare decât spațiul ocupat efectiv în VM.

Hyper-V poate compacta discul (comanda **Compact** din Hyper-V Manager sau `Optimize-VHD`), dar recuperează doar blocurile pe care le recunoaște ca neutilizate sau integral zero. VHDX-ul este organizat în blocuri (de regulă de 32 MB): este suficient un singur octet „murdar” pentru ca întregul bloc să rămână alocat.

1.2 Soluția

ShrinkPreparation execută în VM operațiile care fac recuperabil cel mai mare număr posibil de blocuri:

- **Optimizarea** unității cu instrumentul Windows (`defrag /O`).
- **Consolidarea spațiului liber** (`defrag /X`, opțional): mută datele spre începutul volumului, astfel încât mai multe blocuri ale VHDX-ului devin complet goale.
- **Umplerea cu zerouri a spațiului liber** (zero-fill): umple spațiul liber cu fișiere de zerouri, apoi le șterge.
- **Retrim** (`defrag /L`): comunică discului virtual, prin TRIM/UNMAP, care zone sunt libere.

La final generează un **script PowerShell gata de utilizare**, de executat pe hostul Hyper-V, care oprește VM-ul, compactează toate discurile sale dinamice, afișează spațiul recuperat și, la cerere, îl repornește.

> **Notă:** Programul nu compactează direct VHDX-ul: din interiorul VM-ului nu este posibil. Compactarea se execută întotdeauna pe host, cu VM-ul oprit (capitolul 7).

2. Noutățile acestei versiuni

Față de versiunea anterioară au fost corectate câteva defecte și au fost adăugate funcții noi.

2.1 Corecturi

Problema din versiunea anterioară	Corectură
În caz de **anulare** sau de eroare în timpul zero-fill, fișierele temporare puteau rămâne pe disc, lăsându-l plin.	Curățarea fișierelor temporare are loc întotdeauna (bloc Finally), chiar și la anulare și eroare.
Dacă folderul de lucru era **comprimat NTFS**, zerourile erau comprimate: spațiul liber nu scădea, iar ciclul putea crea fișiere la infinit.	Comprimarea este dezactivată pe fișierele de lucru; o verificare de siguranță întrerupe faza dacă spațiul liber nu scade efectiv.
Rândurile scrise de firele de execuție din fundal erau înregistrate **de două ori** în fișierul jurnal.	Fiecare rând este scris o singură dată.
O eroare defrag (de ex. retrim neacceptat) **bloca** întreaga procedură.	Erorile defrag devin avertismente, iar procedura continuă cu faza următoare.
Ieșirea defrag afișa **literele accentuate** incorect.	Ieșirea este citită cu pagina de cod OEM a consolei (de ex. 850).
La fiecare pornire erau **șterse toate jurnalele** anterioare.	Jurnalele se află într-un folder dedicat; sunt păstrate ultimele 30.
Instrucțiunile finale conțineau simboluri de formatare (`**`) și comanda `Optimize-VHD -Mode Full` fără montarea discului.	Instrucțiuni curate și un script care montează VHDX-ul doar în citire, așa cum cere modul Full.
VM-ul putea intra în stare de repaus în timpul operațiilor lungi.	Starea de repaus este împiedicată cât timp procedura este în curs.

2.2 Funcții noi

- Alegerea **operațiilor** de executat prin casete de selectare, inclusiv consolidarea spațiului liber.
- Opțiunea **Tutte le unità fisse** (Toate unitățile fixe): procesează unitățile una după alta.
- **Analiza mediului** la pornire: privilegii, detectarea VM-ului Hyper-V cu numele VM-ului și al hostului, starea TRIM, copii shadow, BitLocker, fișier de hibernare.
- **Linie de stare** cu octeții scriși, viteza și timpul rămas estimat; în jurnal, un rezumat la fiecare 10%.
- **Detectarea fișierelor reziduale** ale unei execuții întrerupte (blocare, oprire bruscă), cu propunerea de ștergere.
- **Fereastră de confirmare** care reamintește cerințele (spațiul pe host, checkpointuri).
- **Script PowerShell pentru host**, generat automat, salvat în fișier și care poate fi copiat în clipboard.
- Opțiunea **Spegni la VM al termine** (Oprește VM-ul la final), anulabilă.
- Fereastră redimensionabilă; butoanele Salva RTF / Salva TXT / Apri cartella log sunt acum vizibile.

3. Cerințe

3.1 În mașina virtuală (guest)

- Windows 10 / 11 sau Windows Server 2016 și versiunile ulterioare, cu **.NET Framework 4.8**.
- Cont cu **privilegii de administrator** (programul cere elevarea la pornire).
- Recomandat: serviciul de integrare Hyper-V **Schimb de date** (Data Exchange) activ, pentru a detecta automat numele VM-ului și al hostului.

3.2 Pe hostul Hyper-V

- Rolul Hyper-V cu modulul **PowerShell Hyper-V** (prezent implicit împreună cu instrumentele de gestionare).
- Discul VM-ului trebuie să fie un **VHDX (sau VHD) dinamic**. Discurile de dimensiune fixă nu se compactează.
- VM-ul **nu trebuie să aibă checkpointuri**: cu checkpointuri, scrierile ajung în fișierele `.avhdx`, iar discul de bază nu poate fi compactat.
- **Spațiu liber suficient** pe volumul hostului care conține VHDX-ul (vedeți 4.1).

4. Înainte de a începe

4.1 Spațiul pe host: punctul cel mai important

În timpul zero-fill, VM-ul scrie zerouri în tot spațiul liber al discului său. Pentru host acestea sunt scrieri reale: fișierul `.vhdx` **crește până aproape de dimensiunea sa maximă** înainte de a putea fi compactat.

> **Important:** Dacă volumul hostului se umple, Hyper-V pune VM-ul în pauză (starea „Paused-Critical”) și pot avea de suferit și celelalte VM-uri de pe același volum. Înainte de a porni zero-fill, verificați ca pe host să existe cel puțin: dimensiunea maximă a discului virtual − dimensiunea actuală a fișierului .vhdx, plus o marjă.

Pentru a verifica, pe host:

```
Get-VHD -Path "D:\Hyper-V\VM01\VM01.vhdx" | Format-List Path, VhdType, Size, FileSize
Get-Volume -DriveLetter D
```

`Size` este dimensiunea maximă, `FileSize` cea actuală a fișierului. Diferența este spațiul care poate fi necesar.

4.2 Listă de verificare

Verificare	De ce	Cum
Backup recent al VM-ului	Operații pe disc: bună practică	Backup / export al VM-ului
Niciun checkpoint	Altfel compactarea este imposibilă, iar AVHDX-ul crește	Hyper-V Manager > Checkpoints > Delete Checkpoint Subtree; așteptați îmbinarea
Disc dinamic	Discurile fixe nu se compactează	`Get-VHD` → `VhdType` = Dynamic
Spațiu pe host	VHDX-ul crește în timpul zero-fill	Paragraful 4.1
Curățarea fișierelor inutile din VM	Mai puține date = mai mult spațiu recuperat	Curățare disc (`cleanmgr`), foldere Temp, CCleaner
Copii shadow / puncte de restaurare	În timpul zero-fill pot crește și ocupa spațiu	Vedeți 4.3
Hibernare	`hiberfil.sys` ocupă spațiu (egal cu o parte din RAM)	`powercfg /h off` (într-un VM de obicei nu este necesar)
Programe închise	Discul rămâne aproape plin o vreme	Închideți aplicațiile care scriu mult (baze de date, backup, actualizări)

4.3 Copii shadow (VSS)

Dacă în VM există copii shadow (puncte de restaurare, „Versiuni anterioare”, instantanee create de software de backup), suprascrierea spațiului liber le poate face să crească: rezultatul este un disc mai puțin compactabil și, la limită, pierderea copiilor mai vechi. La pornire, programul semnalează unitățile care au astfel de copii.

Pentru a le vedea și eventual a le șterge (linie de comandă ca administrator):

```
vssadmin list shadows /for=C:
vssadmin delete shadows /for=C: /all
```

> **Atenție:** Ștergerea copiilor shadow elimină punctele de restaurare și „Versiunile anterioare” ale fișierelor. Faceți acest lucru doar dacă nu sunt necesare.

4.4 BitLocker

Dacă o unitate a VM-ului este criptată cu **BitLocker**, ceea ce ajunge pe discul virtual sunt date criptate, nu zerouri: zero-fill este inutil (și doar face VHDX-ul să crească). Pentru aceste unități folosiți doar **Optimizarea** și **Retrim**. Programul semnalează acest lucru atât la pornire, cât și în fereastra de confirmare.

5. Interfața

Fereastra poate fi redimensionată: zona de ieșire se adaptează.

Element	Funcție
Unità (Unitate)	Unitatea de procesat, cu sistemul de fișiere, spațiul liber și total. Dacă există mai multe unități, apare și „(Tutte le unità fisse, una dopo l'altra)” (Toate unitățile fixe, una după alta).
MB da lasciare liberi (MB de lăsat liberi)	Marja lăsată liberă în timpul zero-fill, pentru a nu bloca Windows (64–4096 MB, implicit 256). Pe unitatea de sistem nu coborâți sub 256.
Avvia (Pornire)	Afișează fereastra de confirmare și pornește procedura. Se activează la finalul analizei inițiale a mediului.
Annulla (Anulare)	Întrerupe procedura. Fișierele temporare sunt șterse automat.
1) Ottimizzazione (Optimizare)	`defrag /O`: optimizarea standard Windows pentru tipul de disc detectat. Activată implicit.
2) Consolidamento spazio libero (Consolidarea spațiului liber)	`defrag /X`: compactează datele la începutul volumului. Mai lent, dar crește numărul de blocuri recuperabile. Dezactivată implicit.
3) Azzeramento spazio libero (Umplerea cu zerouri a spațiului liber)	Zero-fill al spațiului liber. Activată implicit.
4) Retrim finale (Retrim final)	`defrag /L`: trimite TRIM/UNMAP pentru spațiul liber. Activată implicit.
Spegni la VM al termine	Dacă procedura se termină fără erori, programează oprirea în 2 minute (anulabilă).
Linia de stare	Faza în curs; în timpul zero-fill: scris / total, procent, viteză, timp rămas.
Bara de progres	Progresul total, luând în calcul toate fazele și toate unitățile.
Zona de ieșire	Jurnal colorat: negru = informație, verde = rezultat pozitiv/faze, portocaliu = avertisment, roșu = eroare.
Salva RTF / Salva TXT	Salvează ieșirea afișată (RTF păstrează culorile).
Apri cartella log (Deschide folderul jurnalelor)	Deschide `C:\Albatros\shrink_logs` (jurnale automate și scripturi pentru host).
Script host Hyper-V	Generează scriptul PowerShell pentru host, îl salvează în folderul jurnalelor și îl copiază în clipboard.
Pulisci output (Golește ieșirea)	Golește zona de ieșire (fișierul jurnal nu este atins).

6. Procedura în VM

6.1 Pas cu pas

1. Efectuați verificările din capitolul 4 (mai ales spațiul pe host și absența checkpointurilor).
2. Porniți **ShrinkPreparation.exe** și acceptați solicitarea de elevare (UAC).
3. Dacă apare avertismentul **File temporanei residui** (Fișiere temporare reziduale), răspundeți **Sì** (Da) pentru a le șterge (vedeți 9.3).
4. Așteptați analiza mediului și citiți eventualele avertismente cu portocaliu (nu este VM Hyper-V, BitLocker, copii shadow, TRIM dezactivat, hibernare).
5. Alegeți **unitatea** (sau „Tutte le unità fisse”) și marja **MB da lasciare liberi**.
6. Selectați **operațiile**. Pentru rezultatul maxim activați și **Consolidarea**; pentru o simplă întreținere rapidă sunt suficiente Optimizarea și Retrim.
7. Opțional: bifați **Spegni la VM al termine** dacă intenționați să compactați imediat.
8. Apăsați **Avvia**, citiți rezumatul din fereastra de confirmare și răspundeți **Sì**.
9. Așteptați finalul. În timpul zero-fill discul VM-ului apare aproape plin: este normal.
10. La finalul procedurii citiți rezumatul și secțiunea **PASSO SUCCESSIVO** (Pasul următor) din ieșire: indică calea scriptului pentru host.
11. Continuați cu compactarea pe host (capitolul 7).

6.2 Fazele în detaliu

Optimizare (defrag /O)

Windows alege operația potrivită pentru tipul de disc: pe un disc virtual care acceptă TRIM („thin provisioned”) execută de obicei consolidarea slaburilor și retrim; pe un disc tradițional execută defragmentarea. Durată variabilă, de la câteva secunde la multe minute.

Consolidarea spațiului liber (defrag /X)

Grupează fișierele la începutul volumului, eliberând zone contigue. Deoarece VHDX-ul recuperează doar blocuri întregi, este faza care cel mai des crește câștigul. Poate dura mult pe discuri mari și fragmentate.

Umplerea cu zerouri a spațiului liber (zero-fill)

Programul creează în folderul `\Albatros\shrink_area` al unității fișiere temporare `zf_0001.tmp`, `zf_0002.tmp`… de câte 1 GB fiecare, pline cu zerouri, până când spațiul liber coboară la marja setată. Apoi le șterge. Rezultatul este că tot spațiul liber conține zerouri, recunoscute de compactarea pe host.

- Viteza tipică: depinde de stocarea hostului; timpul rămas din linia de stare se stabilizează după câteva secunde.
- Dacă folderul este comprimat NTFS, comprimarea este dezactivată pe fișierele de lucru (avertisment în jurnal).
- Dacă spațiul liber nu scade conform așteptărilor (comprimare, deduplicare sau filtre), faza este întreruptă cu eroare, iar fișierele sunt șterse.

Retrim (defrag /L)

Trimite discului virtual comenzile TRIM/UNMAP pentru tot spațiul liber. Pe un VHDX dinamic conectat la un controler **SCSI** (tipic pentru VM-urile de generația 2), Hyper-V poate elibera deja astfel blocurile complet neutilizate. Dacă discul nu acceptă TRIM (disc fix, controler IDE, TRIM dezactivat), defrag returnează o eroare: programul o înregistrează ca avertisment și continuă.

6.3 Ce operații să alegeți

Situație	Operații recomandate
Recuperare maximă de spațiu	Optimizare + Consolidare + Zero-fill + Retrim
Utilizare normală / periodică	Optimizare + Zero-fill + Retrim (implicit)
Unitate criptată cu BitLocker	Optimizare + Retrim (zero-fill inutil)
Spațiu redus pe host	Optimizare + Retrim: fără creșterea temporară a VHDX-ului. Câștigul poate fi mai mic.
Disc mare, timp puțin	Optimizare + Retrim sau Zero-fill fără Consolidare

7. Compactarea pe hostul Hyper-V

După terminarea pregătirii în VM, fișierul `.vhdx` trebuie compactat pe host **cu VM-ul oprit**. Sunt posibile trei metode; prima este cea mai comodă și cea mai completă.

7.1 Metoda recomandată: scriptul generat

La finalul procedurii (sau cu butonul **Script host Hyper-V**), programul creează fișierul:

```
C:\Albatros\shrink_logs\Compatta_<NomeVM>.ps1
```

Textul scriptului este copiat și în clipboard (cu butonul), deci într-o sesiune avansată/RDP îl puteți lipi direct într-un fișier pe host. Scriptul:

- verifică dacă VM-ul este oprit; cu `-Spegni` îl oprește în mod normal (închiderea sistemului de operare guest);
- se oprește dacă VM-ul are **checkpointuri**;
- pentru fiecare disc al VM-ului: omite discurile pass-through și pe cele care nu sunt dinamice;
- montează VHDX-ul **doar în citire**, fără literă de unitate, și execută `Optimize-VHD -Mode Full`, apoi îl demontează (întotdeauna, chiar și în caz de eroare);
- dacă montarea nu reușește, folosește modul `Prezeroed`, care nu necesită montarea și este conceput tocmai pentru discurile umplute cu zerouri;
- afișează dimensiunea fișierului înainte și după, precum și totalul recuperat;
- cu `-Riavvia` repornește VM-ul la final.

Execuție pe host, în **PowerShell ca administrator**, în folderul scriptului:

```
.\Compatta_VM01.ps1                    # VM già spenta
.\Compatta_VM01.ps1 -Spegni            # la spegne e compatta
.\Compatta_VM01.ps1 -Spegni -Riavvia   # la spegne, compatta e la riavvia
.\Compatta_VM01.ps1 -VMName "Altro nome" # se il nome VM non è corretto
```

Dacă politicile de execuție împiedică scripturile:

```
powershell -ExecutionPolicy Bypass -File .\Compatta_VM01.ps1 -Spegni -Riavvia
```

> **Atenție:** Numele VM-ului este citit din serviciul de integrare „Data Exchange” (Schimb de date). Dacă nu este activ, scriptul folosește numele computerului guest, care poate diferi de numele VM-ului din Hyper-V Manager: în acest caz folosiți parametrul -VMName. Scriptul semnalează acest lucru în antet.

7.2 Metoda manuală: Hyper-V Manager

1. Opriți VM-ul (Shut Down). Starea „Saved” nu este suficientă.
2. Deschideți **Settings** ale VM-ului > **Hard Drive** și notați calea fișierului `.vhdx`.
3. Apăsați **Edit** (sau din panoul Actions: **Edit Disk...** și selectați fișierul).
4. În expert alegeți **Compact** și apăsați **Finish**.
5. La final reporniți VM-ul.

7.3 Metoda manuală: PowerShell

Cu VM-ul oprit, în PowerShell ca administrator pe host:

```
$p = "D:\Hyper-V\VM01\VM01.vhdx"
Mount-VHD    -Path $p -ReadOnly -NoDriveLetter
Optimize-VHD -Path $p -Mode Full
Dismount-VHD -Path $p
```

Modul `Full` necesită ca discul să fie montat doar în citire: astfel Hyper-V citește și informațiile NTFS despre spațiul liber, pe lângă căutarea blocurilor cu zerouri. Alternativ, fără montarea discului: `Optimize-VHD -Path $p -Mode Prezeroed`.

7.4 După compactare

- Porniți VM-ul și verificați funcționarea acestuia.
- Comparați dimensiunea fișierului înainte/după (scriptul o afișează deja).
- În interiorul VM-ului nu se schimbă nimic: dimensiunea maximă a discului și spațiul liber rămân aceleași.

8. Jurnale și mesaje

8.1 Unde se află fișierele

Cale	Conținut
`C:\Albatros\shrink_logs\shrink_AAAAMMGG_HHMMSS.log`	Jurnalul automat al fiecărei execuții (UTF-8). Sunt păstrate ultimele 30.
`C:\Albatros\shrink_logs\Compatta_<NomeVM>.ps1`	Script PowerShell pentru host (UTF-8 cu BOM, compatibil cu Windows PowerShell 5.1).
`<unità>:\Albatros\shrink_area\`	Folderul de lucru pentru zero-fill. La finalul procedurii este gol.

`C:` indică unitatea de sistem a VM-ului.

8.2 Mesaje principale

Mesaj	Semnificație / ce trebuie făcut
Privilegi: NON amministratore	Închideți programul și porniți-l ca administrator.
Non sembra una VM Hyper-V	Programul rulează pe un PC fizic sau pe alt hypervisor. Pe un disc fizic zero-fill este inutil; pe SSD consumă cicluri de scriere.
Nome VM non disponibile	Serviciul de integrare „Data Exchange” (Schimb de date) este dezactivat: verificați -VMName în script.
TRIM/UNMAP disattivato	Retrim nu va avea efect. Se reactivează cu `fsutil behavior set DisableDeleteNotify 0`.
… copie shadow …	Vedeți 4.3.
… cifrata con BitLocker …	Vedeți 4.4: debifați zero-fill.
defrag … terminato con codice …	Operația defrag nu a reușit; procedura continuă. Pentru /L este normal dacă discul nu acceptă TRIM.
Spazio libero insufficiente rispetto al margine	Spațiul liber este deja mai mic sau egal cu „MB da lasciare liberi”: nu este nimic de umplut cu zerouri.
Lo spazio libero non diminuisce durante la scrittura	Comprimarea/deduplicarea sau un filtru împiedică scrierea efectivă a zerourilor: vedeți capitolul 10.
Impossibile eliminare … eliminarlo manualmente!	Un fișier temporar este blocat (de ex. de antivirus): ștergeți-l manual din folderul shrink_area.

9. Anulare și întreruperi

9.1 Butonul Annulla

Apăsând **Annulla** și confirmând, programul întrerupe defrag sau zero-fill în curs și șterge fișierele temporare. În ieșire apare „Operazione annullata dall'utente” (Operație anulată de utilizator).

9.2 Închiderea ferestrei

Dacă închideți fereastra în timpul procedurii, se cere confirmare; programul anulează, șterge fișierele temporare și abia apoi se închide.

9.3 Întrerupere bruscă

Dacă VM-ul se oprește sau programul este închis forțat în timpul zero-fill, fișierele `zf_*.tmp` rămân pe disc, ocupând aproape tot spațiul liber. La următoarea pornire, programul le găsește pe toate unitățile și propune ștergerea lor. Alternativ, ștergeți-le manual:

```
del /f /q C:\Albatros\shrink_area\zf_*.tmp
```

9.4 Oprire programată

Cu **Spegni la VM al termine** programul execută `shutdown /s /t 120` și afișează o fereastră: **OK** lasă oprirea să continue, **Annulla** o anulează. Dacă nu răspunde nimeni, VM-ul se oprește după 2 minute. Din linia de comandă oprirea se anulează cu `shutdown /a`.

10. Depanare

Problemă	Cauză probabilă	Soluție
După compactare fișierul nu se reduce sau se reduce puțin	Checkpointuri prezente; disc fix; BitLocker; date împrăștiate pe multe blocuri; copii shadow	Verificați capitolul 4; activați Consolidarea; ștergeți copiile shadow; repetați
VM-ul intră în „Paused-Critical” în timpul zero-fill	Volumul hostului este plin	Eliberați spațiu pe host și reluați VM-ul; la final compactați. Vedeți 4.1
Butonul Compact din Hyper-V Manager nu este disponibil	Disc fix sau disc cu checkpointuri (diferențial)	Ștergeți checkpointurile; discurile fixe convertiți-le cu `Convert-VHD -VHDType Dynamic`
Optimize-VHD: „operație nepermisă” / fișier în uz	VM pornit sau disc montat în altă parte	Opriți VM-ul; `Dismount-VHD -Path ...`
Scriptul se oprește: „non risulta spenta”	Închiderea guest nu a reușit (serviciul Shutdown dezactivat sau sesiuni deschise)	Opriți VM-ul din interior, apoi relansați scriptul
Get-VM: VM negăsit	Numele VM-ului diferă de numele computerului	Folosiți `-VMName "Numele din Hyper-V Manager"`
Zero-fill întrerupt: „spazio non diminuisce”	Folder comprimat sau deduplicat, filtru terț	Eliminați comprimarea de pe `\Albatros` (Proprietăți > Complex); excludeți folderul din antivirus
Zero-fill foarte lent	Stocarea hostului lentă sau încărcată; antivirus care scanează fișierele .tmp	Excludeți `\Albatros\shrink_area` din antivirus; executați în intervale cu încărcare redusă
defrag /L returnează eroare	Disc fără suport TRIM (IDE, fix)	Normal: ignorați. Zero-fill + compactarea funcționează oricum
Avvia rămâne dezactivat	Analiza inițială este încă în curs	Așteptați câteva secunde („Pronto.” în linia de stare)

11. Note tehnice

11.1 TRIM sau zero-fill?

Pe un VHDX dinamic conectat la un controler SCSI și cu TRIM activ în guest, Windows comunică deja lui Hyper-V spațiul eliberat, iar blocurile complet libere pot fi returnate fără zero-fill. Zero-fill rămâne util deoarece garantează rezultatul chiar și când TRIM nu este disponibil sau nu a fost aplicat întregului spațiu și deoarece compactarea `Full` recunoaște blocurile cu zerouri independent de sistemul de fișiere.

11.2 De ce „MB da lasciare liberi”

Cu discul la 100%, Windows și aplicațiile pot eșua (fișier de paginare, jurnale, actualizări). Marja evită acest lucru. Spațiul marjei nu este umplut cu zerouri, dar la câteva sute de MB diferența în rezultat este neglijabilă.

11.3 Dimensiunea blocurilor VHDX

Un VHDX dinamic alocă spațiul în blocuri (32 MB implicit). Un bloc se recuperează doar dacă este complet liber sau cu zerouri: de aceea optimizarea și consolidarea, care grupează datele, îmbunătățesc rezultatul.

11.4 Unități și sisteme de fișiere

Sunt procesate unitățile fixe pregătite (NTFS și ReFS). Unitățile amovibile, de rețea și optice sunt excluse. Folderul de lucru se află întotdeauna pe aceeași unitate care trebuie umplută cu zerouri.

11.5 Recompilare

Proiect Visual Studio în VB.NET, .NET Framework 4.8, platforma x64, cu referință la `AlbatrosCommon.dll`. Față de versiunea anterioară a fost adăugată referința la **System.Management** (WMI). Evenimentele de pre/post compilare și ofuscarea nu au fost modificate.

12. Rezumat rapid

Unde	Ce trebuie făcut
Host	Verificați: VHDX dinamic, niciun checkpoint, spațiu liber ≥ dimensiunea maximă − dimensiunea fișierului
VM	Curățați discul de fișierele inutile; evaluați copiile shadow și hibernarea
VM	Porniți ShrinkPreparation ca administrator, alegeți unitățile și operațiile, Avvia
VM	La finalul procedurii notați calea către `Compatta_<NomeVM>.ps1` (sau folosiți Script host Hyper-V)
Host	PowerShell ca administrator: `.\Compatta_<NomeVM>.ps1 -Spegni -Riavvia`
Host	Verificați spațiul recuperat și pornirea corectă a VM-ului

ShrinkPreparation

仮想ディスクの圧縮準備

Hyper-V 上の Windows 仮想マシン

ユーザー マニュアル

© Raffaele Romano

2026 年 10 月

目次

1. はじめに 72

1.1 問題点 72

1.2 解決策 72

2. このバージョンの新機能 73

2.1 修正点 73

2.2 新しい機能 73

3. 要件 75

3.1 仮想マシン (ゲスト) 側 75

3.2 Hyper-V ホスト側 75

4. 始める前に 76

4.1 ホストの空き容量: 最も重要な点 76

4.2 チェックリスト 76

4.3 シャドウ コピー (VSS) 76

4.4 BitLocker 77

5. インターフェイス 78

6. VM 内での手順 79

6.1 ステップ バイ ステップ 79

6.2 各フェーズの詳細 79

6.3 どの操作を選択するか 80

7. Hyper-V ホストでの圧縮 81

7.1 推奨方法: 生成されたスクリプト 81

7.2 手動の方法: Hyper-V マネージャー 81

7.3 手動の方法: PowerShell 82

7.4 圧縮の後 82

8. ログとメッセージ 83

8.1 ファイルの場所 83

8.2 主なメッセージ 83

9. キャンセルと中断 85

9.1 キャンセル ボタン....85
9.2 ウィンドウを閉じる....85
9.3 突然の中断....85
9.4 予約シャットダウン....85

10. トラブルシューティング....86

11. 技術ノート....87

11.1 TRIM かゼロ埋めか....87
11.2 "MB da lasciare liberi" の理由....87
11.3 VHDX のブロック サイズ....87
11.4 ドライブとファイル システム....87
11.5 再ビルド....87

12. クイック リファレンス....88

1. はじめに

ShrinkPreparation は、**Hyper-V 仮想マシンの内部で**実行する Windows 用プログラムです。VM のディスクを準備し、後で仮想ディスク ファイル (`.vhdx`) をホスト上で圧縮したときに、最大限の容量を回収できるようにします。

1.1 問題点

種類が**容量可変**の仮想ディスクは、ゲスト システムがデータを書き込むにつれて大きくなりますが、ファイルが削除されても自動的には縮小しません。NTFS 上ではクラスターが空きに戻りますが、その内容は物理的に `.vhdx` ファイル内に残ります。時間がたつにつれて、ホスト上のファイルは VM 内で実際に使用されている容量よりもはるかに大きくなります。

Hyper-V はディスクを圧縮できます (Hyper-V マネージャーの **圧縮** コマンド、または `Optimize-VHD`) が、回収できるのは未使用またはすべてゼロと認識されたブロックだけです。VHDX はブロック (通常 32 MB) 単位で構成されており、"汚れた" バイトが 1 つでもあると、ブロック全体が割り当てられたままになります。

1.2 解決策

ShrinkPreparation は VM 内で、できるだけ多くのブロックを回収可能にするための操作を実行します。

- **最適化**: Windows のツール (`defrag /O`) でドライブを最適化します。
- **空き領域の統合** (`defrag /X`、任意): データをボリュームの先頭に移動し、完全に空になる VHDX ブロックを増やします。
- **空き領域のゼロ埋め** (zero-fill): 空き領域をゼロのファイルで埋めてから、それらを削除します。
- **再トリム** (`defrag /L`): TRIM/UNMAP によって、どの領域が空いているかを仮想ディスクに通知します。

最後に、Hyper-V ホストで実行する**すぐに使える PowerShell スクリプト**を生成します。このスクリプトは VM をシャットダウンし、そのすべての容量可変ディスクを圧縮し、回収した容量を表示し、必要に応じて VM を再起動します。

> **注:** このプログラムは VHDX を直接圧縮しません。VM の内部からは不可能だからです。圧縮は常にホスト上で、VM を停止した状態で行います (第 7 章)。

2. このバージョンの新機能

以前のバージョンと比べて、いくつかの不具合が修正され、新しい機能が追加されました。

2.1 修正点

以前のバージョンの問題	修正内容
ゼロ埋め中に**キャンセル**またはエラーが発生した場合、一時ファイルがディスクに残り、ディスクがいっぱいのままになることがありました。	一時ファイルのクリーンアップは、キャンセル時やエラー時も含めて常に行われます (Finally ブロック)。
作業フォルダーが **NTFS 圧縮**されていた場合、ゼロが圧縮されてしまい、空き領域が減らず、ループがファイルを際限なく作成することがありました。	作業ファイルでは圧縮が無効になります。空き領域が実際に減らない場合は、安全チェックによってフェーズが中断されます。
バックグラウンド スレッドが書き込んだ行が、ログ ファイルに **2 回**記録されていました。	各行は 1 回だけ書き込まれます。
defrag のエラー (例: 再トリムがサポートされていない) で、手順全体が**停止**していました。	defrag のエラーは警告となり、手順は次のフェーズに進みます。
defrag の出力で、**アクセント付き文字**が正しく表示されませんでした。	出力は、コンソールの OEM コード ページ (例: 850) で読み取られます。
起動するたびに、以前の**ログがすべて削除**されていました。	ログは専用フォルダーに保存され、最新の 30 個が保持されます。
最後の手順説明に書式記号 (**) が含まれ、ディスクをマウントせずに `Optimize-VHD -Mode Full` コマンドを実行していました。	手順説明を整理し、Full モードで必要なとおり VHDX を読み取り専用でマウントするスクリプトにしました。
長時間の操作中に VM がスリープ状態になることがありました。	手順の実行中はスリープが抑止されます。

2.2 新しい機能

- 空き領域の統合を含め、実行する**操作**をチェック ボックスで選択できます。

- オプション **Tutte le unità fisse** (すべての固定ドライブ): ドライブを 1 つずつ順に処理します。
- **起動時の環境分析**: 権限、Hyper-V VM の検出 (VM 名とホスト)、TRIM の状態、シャドウ コピー、BitLocker、休止状態ファイル。
- **ステータス行**: 書き込んだバイト数、速度、推定残り時間を表示します。ログには 10% ごとに概要が記録されます。
- **残存ファイルの検出**: 中断された実行 (クラッシュ、突然の電源断) で残ったファイルを検出し、削除を提案します。
- **確認ウィンドウ**: 要件 (ホストの空き容量、チェックポイント) を再確認します。
- **ホスト用 PowerShell スクリプト**: 自動的に生成され、ファイルに保存され、クリップボードにコピーできます。
- オプション **Spegni la VM al termine** (完了時に VM をシャットダウン)。キャンセル可能です。
- ウィンドウのサイズ変更が可能になり、Salva RTF / Salva TXT / Apri cartella log ボタンが常に表示されるようになりました。

3. 要件

3.1 仮想マシン (ゲスト) 側

- 次を搭載した Windows 10 / 11 または Windows Server 2016 以降: **.NET Framework 4.8**。
- 次を持つアカウント: **管理者権限** (プログラムは起動時に昇格を要求します)。
- 推奨: VM 名とホストを自動検出するために、Hyper-V 統合サービス **データ交換** (Data Exchange) が有効になっていること。

3.2 Hyper-V ホスト側

- Hyper-V の役割と次のモジュール: **Hyper-V PowerShell** (管理ツールに標準で含まれています)。
- VM のディスクは**容量可変の VHDX (または VHD)** である必要があります。容量固定のディスクは圧縮できません。
- VM に**チェックポイントがあってはなりません**。チェックポイントがあると、書き込みは `.avhdx` ファイルに行われ、ベース ディスクは圧縮できません。
- **十分な空き容量**が、VHDX を格納しているホストのボリュームにあること (4.1 を参照)。

4. 始める前に

4.1 ホストの空き容量: 最も重要な点

ゼロ埋め中、VM はディスクの空き領域全体にゼロを書き込みます。ホストにとってこれらは実際の書き込みであり、`.vhdx` ファイルは、圧縮できるようになる前に**ほぼ最大サイズまで大きくなります。**

> **重要:** ホストのボリュームがいっぱいになると、Hyper-V は VM を一時停止し (状態 "一時停止 - 重大")、同じボリューム上の他の VM にも影響が及ぶことがあります。ゼロ埋めを開始する前に、ホストに少なくとも「仮想ディスクの最大サイズ − .vhdx ファイルの現在のサイズ」に余裕分を加えた空き容量があることを確認してください。

確認するには、ホストで次を実行します。

```
Get-VHD -Path "D:\Hyper-V\VM01\VM01.vhdx" | Format-List Path, VhdType, Size, FileSize
Get-Volume -DriveLetter D
```

`Size` は最大サイズ、`FileSize` はファイルの現在のサイズです。その差が、必要になる可能性のある容量です。

4.2 チェックリスト

確認項目	理由	方法
VM の最近のバックアップ	ディスクに対する操作: 推奨される習慣	VM のバックアップ / エクスポート
チェックポイントがない	チェックポイントがあると圧縮は不可能で、AVHDX が大きくなる	Hyper-V マネージャー > チェックポイント > サブツリーの削除。マージの完了を待つ
容量可変ディスク	容量固定ディスクは圧縮できない	`Get-VHD` → `VhdType` = Dynamic
ホストの空き容量	ゼロ埋め中に VHDX が大きくなる	4.1 項
VM 内の不要なファイルの削除	データが少ないほど、回収できる容量が増える	ディスク クリーンアップ (`cleanmgr`)、Temp フォルダー、C Cleaner
シャドウ コピー / 復元ポイント	ゼロ埋め中に大きくなり、容量を占有することがある	4.3 を参照

確認項目	理由	方法
休止状態	`hiberfil.sys` が容量を占有する (RAM の一部に相当)	`powercfg /h off` (VM では通常不要)
プログラムを閉じる	ディスクがしばらくの間ほぼいっぱいになる	書き込みの多いアプリケーション (DB、バックアップ、更新) を閉じる

4.3 シャドウ コピー (VSS)

VM にシャドウ コピー (復元ポイント、"以前のバージョン"、バックアップ ソフトウェアが作成したスナップショット) がある場合、空き領域を上書きするとそれらが大きくなることがあります。その結果、ディスクの圧縮効果が下がり、場合によっては古いコピーが失われます。プログラムは起動時に、シャドウ コピーのあるドライブを通知します。

シャドウ コピーを表示し、必要に応じて削除するには (管理者として実行したコマンド プロンプトで):

```
vssadmin list shadows /for=C:
vssadmin delete shadows /for=C: /all
```

> **注意:** シャドウ コピーを削除すると、復元ポイントとファイルの "以前のバージョン" が削除されます。不要な場合にのみ行ってください。

4.4 BitLocker

VM のドライブが **BitLocker** で暗号化されている場合、仮想ディスクに届くのはゼロではなく暗号化されたデータです。ゼロ埋めは無意味であり、VHDX を大きくするだけです。このようなドライブでは、**最適化**と**再トリム**だけを使用してください。プログラムは、起動時と確認ウィンドウの両方でこれを通知します。

5. インターフェイス

ウィンドウはサイズを変更でき、出力領域はそれに合わせて調整されます。

要素	機能
Unità	処理するドライブ (Unità) と、そのファイル システム、空き容量、合計容量。複数のドライブがある場合は、"(Tutte le unità fisse, una dopo l'altra)" (すべての固定ドライブを順に) も表示されます。
MB da lasciare liberi	(空けておく MB 数) Windows が停止しないように、ゼロ埋め中に空けておく余裕分 (64 ～ 4096 MB、既定 256)。システム ドライブでは 256 未満にしないでください。
Avvia	(開始) 確認ウィンドウを表示し、手順を開始します。最初の環境分析が終わると有効になります。
Annulla	(キャンセル) 手順を中断します。一時ファイルは自動的に削除されます。
1) Ottimizzazione	`defrag /O`: (最適化) 検出されたディスクの種類に応じた Windows の標準の最適化。既定でオン。
2) Consolidamento spazio libero	`defrag /X`: (空き領域の統合) データをボリュームの先頭に詰めます。時間はかかりますが、回収可能なブロックが増えます。既定でオフ。
3) Azzeramento spazio libero	(空き領域のゼロ埋め) 空き領域をゼロで埋めます。既定でオン。
4) Retrim finale	`defrag /L`: (最終再トリム) 空き領域に対して TRIM/UNMAP を送信します。既定でオン。
Spegni la VM al termine	(完了時に VM をシャットダウン) 手順がエラーなしで終了した場合、2 分以内のシャットダウンを予約します (キャンセル可能)。
ステータス行	実行中のフェーズ。ゼロ埋め中は、書き込み済み / 合計、パーセンテージ、速度、残り時間。
進行状況バー	すべてのフェーズとすべてのドライブを考慮した全体の進行状況。
出力領域	色分けされたログ: 黒 = 情報、緑 = 成功/フェーズ、オレンジ = 警告、赤 = エラー。

要素	機能
Salva RTF / Salva TXT	(RTF で保存 / TXT で保存) 表示されている出力を保存します (RTF は色を保持します)。
Apri cartella log	(ログ フォルダーを開く) `C:\Albatros\shrink_logs` を開きます (自動ログとホスト用スクリプト)。
Script host Hyper-V	(Hyper-V ホスト スクリプト) ホスト用の PowerShell スクリプトを生成し、ログ フォルダーに保存して、クリップボードにコピーします。
Pulisci output	(出力のクリア) 出力領域を空にします (ログ ファイルには影響しません)。

6. VM 内での手順

6.1 ステップ バイ ステップ

1. 第 4 章の確認を行います (特にホストの空き容量とチェックポイントがないこと)。
2. プログラム **ShrinkPreparation.exe** を起動し、昇格の要求 (UAC) を承認します。
3. 警告 **File temporanei residui** (残存する一時ファイル) が表示された場合は、**Sì** (はい) と答えて削除します (9.3 を参照)。
4. 環境分析が終わるのを待ち、オレンジ色の警告 (Hyper-V VM ではない、BitLocker、シャドウ コピー、TRIM 無効、休止状態) があれば確認します。
5. 処理する**ドライブ** (または "Tutte le unità fisse") と余裕分 **MB da lasciare liberi** を選択します。
6. 実行する**操作**を選択します。最大の効果を得るには、**Consolidamento** (統合) もオンにします。簡単なメンテナンスだけなら、最適化と再トリムで十分です。
7. 任意: すぐに圧縮する場合は、**Spegni la VM al termine** をオンにします。
8. 次のボタンを押します: **Avvia** (開始)。確認ウィンドウの概要を読んで **Sì** と答えます。
9. 完了するまで待ちます。ゼロ埋め中、VM のディスクはほぼいっぱいになりますが、これは正常です。
10. 手順が終わったら、出力の概要と **PASSO SUCCESSIVO** (次の手順) セクションを読みます。ホスト用スクリプトのパスが示されています。
11. ホストでの圧縮に進みます (第 7 章)。

6.2 各フェーズの詳細

最適化 (defrag /O)

Windows はディスクの種類に適した操作を選択します。TRIM をサポートする仮想ディスク ("シン プロビジョニング") では通常、スラブの統合と再トリムを実行し、従来のディスクではデフラグを実行します。所要時間は数秒から数十分までさまざまです。

空き領域の統合 (defrag /X)

ファイルをボリュームの先頭にまとめ、連続した領域を空けます。VHDX はブロック全体単位でしか回収しないため、効果を最も高めることが多いフェーズです。大きく断片化したディスクでは長い時間がかかることがあります。

空き領域のゼロ埋め (zero-fill)

プログラムは、ドライブの `\Albatros\shrink_area` フォルダーに、ゼロで満たされた 1 GB ずつの一時ファイル `zf_0001.tmp`、`zf_0002.tmp`… を、空き領域が設定した余裕分まで減るまで作成します。その後、それらを削除します。その結果、空き領域はすべてゼロになり、ホストでの圧縮時に認識できるようになります。

- 一般的な速度: ホストのストレージによって異なります。ステータス行の残り時間は数秒後に安定します。
- フォルダーが NTFS 圧縮されている場合、作業ファイルでは圧縮が無効になります (ログに警告)。
- 空き領域が期待どおりに減らない場合 (圧縮、重複除去、フィルター)、フェーズはエラーで中断され、ファイルは削除されます。

再トリム (defrag /L)

すべての空き領域について、仮想ディスクに TRIM/UNMAP コマンドを送信します。**SCSI** コントローラー (第 2 世代 VM で一般的) に接続された容量可変 VHDX では、Hyper-V はこれだけで完全に未使用のブロックを解放できる場合があります。ディスクが TRIM をサポートしていない場合 (容量固定ディスク、IDE コントローラー、TRIM 無効)、defrag はエラーを返します。プログラムはそれを警告として記録し、処理を続行します。

6.3 どの操作を選択するか

状況	推奨される操作
容量を最大限に回収したい	最適化 + 統合 + ゼロ埋め + 再トリム
通常 / 定期的な使用	最適化 + ゼロ埋め + 再トリム (既定)
BitLocker で暗号化されたドライブ	最適化 + 再トリム (ゼロ埋めは無意味)
ホストの空き容量が少ない	最適化 + 再トリム: VHDX が一時的に大きくなることはありません。効果は小さくなる場合があります。
ディスクが大きく、時間が少ない	最適化 + 再トリム、または統合なしのゼロ埋め

7. Hyper-V ホストでの圧縮

VM 内での準備が終わったら、`.vhdx` ファイルをホスト上で、**VM を停止した状態で**圧縮します。3 つの方法があります。最初の方法が最も簡単で、最も完全です。

7.1 推奨方法: 生成されたスクリプト

手順の終了時 (またはボタン **Script host Hyper-V** を押したとき)、プログラムは次のファイルを作成します。

```
C:\Albatros\shrink_logs\Compatta_<NomeVM>.ps1
```

スクリプトのテキストは (ボタンを使用した場合) クリップボードにもコピーされるため、拡張セッション/RDP では、ホスト上のファイルに直接貼り付けることができます。スクリプトは次の処理を行います。

- VM が停止していることを確認します。`-Spegni` を指定すると、VM を正常にシャットダウンします (ゲスト オペレーティング システムのシャットダウン)。
- VM に**チェックポイント**がある場合は停止します。
- VM の各ディスクについて: パススルー ディスクと容量可変でないディスクはスキップします。
- VHDX をドライブ文字なしで**読み取り専用**でマウントし、`Optimize-VHD -Mode Full` を実行してから、マウントを解除します (エラーの場合も必ず解除します)。
- マウントに失敗した場合は、`Prezeroed` モードを使用します。このモードはマウントを必要とせず、まさにゼロ埋めされたディスクのためのものです。
- ファイルの前後のサイズと、回収した合計容量を表示します。
- オプション `-Riavvia` を指定すると、終了時に VM を再起動します。

ホスト上で、**管理者として実行した PowerShell** で、スクリプトのフォルダーから実行します。

```
.\Compatta_VM01.ps1            # VM già spenta
.\Compatta_VM01.ps1 -Spegni        # la spegne e compatta
.\Compatta_VM01.ps1 -Spegni -Riavvia   # la spegne, compatta e la riavvia
.\Compatta_VM01.ps1 -VMName "Altro nome" # se il nome VM non è corretto
```

実行ポリシーによってスクリプトが禁止されている場合:

```
powershell -ExecutionPolicy Bypass -File .\Compatta_VM01.ps1 -Spegni -Riavvia
```

> **注意:** VM の名前は統合サービス "データ交換" から読み取られます。このサービスが有効でない場合、スクリプトはゲストのコンピューター名を使用しますが、これは Hyper-V マネージャーでの V

> M 名と異なる場合があります。その場合は -VMName パラメーターを使用してください。スクリプトはヘッダーでそのことを通知します。

7.2 手動の方法: Hyper-V マネージャー

1. VM をシャットダウンします (シャットダウン)。"保存済み" の状態では不十分です。
2. VM の **設定 > ハード ドライブ** を開き、`.vhdx` ファイルのパスを書き留めます。
3. 次のボタンを押します: **編集** (または [操作] ウィンドウから **ディスクの編集...** を選択してファイルを選択します)。
4. ウィザードで **圧縮** を選択し、**完了** を押します。
5. 完了したら VM を再起動します。

7.3 手動の方法: PowerShell

VM を停止した状態で、ホスト上で管理者として実行した PowerShell で次を実行します。

```
$p = "D:\Hyper-V\VM01\VM01.vhdx"
Mount-VHD   -Path $p -ReadOnly -NoDriveLetter
Optimize-VHD -Path $p -Mode Full
Dismount-VHD -Path $p
```

モード `Full` では、ディスクが読み取り専用でマウントされている必要があります。これにより Hyper-V は、ゼロのブロックを探すだけでなく、空き領域に関する NTFS の情報も読み取ります。ディスクをマウントしない別の方法: `Optimize-VHD -Path $p -Mode Prezeroed`。

7.4 圧縮の後

- VM を起動し、正常に動作することを確認します。
- ファイルの前後のサイズを比較します (スクリプトはすでに表示しています)。
- VM の内部では何も変わりません。ディスクの最大サイズと空き容量は同じままです。

8. ログとメッセージ

8.1 ファイルの場所

パス	内容
`C:\Albatros\shrink_logs\shrink_AAAAMMGG_HHMMSS.log`	各実行の自動ログ (UTF-8)。最新の 30 個が保持されます。
`C:\Albatros\shrink_logs\Compatta_<NomeVM>.ps1`	ホスト用 PowerShell スクリプト (BOM 付き UTF-8、Windows PowerShell 5.1 と互換)。
`<unità>:\Albatros\shrink_area\`	ゼロ埋めの作業フォルダー。手順の終了後は空になります。

`C:` は VM のシステム ドライブを表します。

8.2 主なメッセージ

メッセージ	意味 / 対処方法
Privilegi: NON amministratore	(権限: 管理者ではありません) プログラムを閉じて、管理者として起動してください。
Non sembra una VM Hyper-V	(Hyper-V VM ではないようです) プログラムは物理 PC または別のハイパーバイザー上で実行されています。物理ディスクではゼロ埋めは無意味であり、SSD では書き込みサイクルを消費します。
Nome VM non disponibile	(VM 名を取得できません) 統合サービス "データ交換" が無効です。スクリプトの -VMName を確認してください。
TRIM/UNMAP disattivato	(TRIM/UNMAP 無効) 再トリムは効果がありません。次のコマンドで再び有効にできます: `fsutil behavior set DisableDeleteNotify 0`。
… copie shadow …	4.3 を参照してください。
… cifrata con BitLocker …	4.4 を参照してください。ゼロ埋めの選択を解除します。

メッセージ	意味 / 対処方法
defrag … terminato con codice …	(defrag … がコード … で終了しました) defrag の操作に失敗しましたが、手順は続行されます。/L の場合、ディスクが TRIM をサポートしていなければ正常です。
Spazio libero insufficiente rispetto al margine	(余裕分に対して空き容量が不足しています) 空き容量がすでに "MB da lasciare liberi" 以下です。ゼロ埋めするものはありません。
Lo spazio libero non diminuisce durante la scrittura	(書き込み中に空き容量が減りません) 圧縮/重複除去またはフィルターによって、ゼロが実際に書き込まれていません。第 10 章を参照してください。
Impossibile eliminare … eliminarlo manualmente!	(… を削除できません。手動で削除してください) 一時ファイルがロックされています (例: ウイルス対策ソフト)。shrink_area フォルダーから手動で削除してください。

9. キャンセルと中断

9.1 キャンセル ボタン

ボタン **Annulla** (キャンセル) を押して確認すると、プログラムは実行中の defrag またはゼロ埋めを中断し、一時ファイルを削除します。出力には "Operazione annullata dall'utente" (ユーザーによって操作がキャンセルされました) と表示されます。

9.2 ウィンドウを閉じる

手順の実行中にウィンドウを閉じると確認を求められます。プログラムはキャンセルして一時ファイルを削除した後で終了します。

9.3 突然の中断

ゼロ埋め中に VM の電源が切れたりプログラムが強制終了されたりすると、`zf_*.tmp` ファイルがディスクに残り、空き領域のほぼすべてを占有します。次回の起動時に、プログラムはすべてのドライブでそれらを検出し、削除を提案します。または、手動で削除します。

```
del /f /q C:\Albatros\shrink_area\zf_*.tmp
```

9.4 予約シャットダウン

オプション **Spegni la VM al termine** をオンにすると、プログラムは `shutdown /s /t 120` を実行してウィンドウを表示します。**OK** を押すとシャットダウンが進行し、**Annulla** を押すとキャンセルされます。誰も応答しない場合、VM は 2 分後にシャットダウンします。コマンド プロンプトからは、次のコマンドでシャットダウンをキャンセルできます: `shutdown /a`。

10. トラブルシューティング

問題	考えられる原因	解決方法
圧縮してもファイルが小さくならない、またはわずかしか小さくならない	チェックポイントがある、容量固定ディスク、BitLocker、データが多数のブロックに散在、シャドウ コピー	第 4 章を確認する。統合をオンにする。シャドウ コピーを削除する。再実行する
ゼロ埋め中に VM が "一時停止 - 重大" になる	ホストのボリュームがいっぱい	ホストの空き容量を確保して VM を再開し、終了後に圧縮する。4.1 を参照
Hyper-V マネージャーの [圧縮] ボタンが使用できない	容量固定ディスク、またはチェックポイントのあるディスク (差分)	チェックポイントを削除する。容量固定ディスクは次のコマンドで変換する: `Convert-VHD -VHDType Dynamic`
Optimize-VHD: "操作は許可されていません" / ファイルが使用中	VM が実行中、またはディスクが別の場所でマウントされている	VM をシャットダウンする。`Dismount-VHD -Path ...`
スクリプトが停止する: "non risulta spenta" (停止していません)	ゲストのシャットダウンに失敗した (シャットダウン サービスが無効、またはセッションが開いている)	VM を内部からシャットダウンし、スクリプトを再実行する
Get-VM: VM が見つからない	VM 名がコンピューター名と異なる	次を使用する: `-VMName "Nome in Hyper-V Manager"`
ゼロ埋めが中断される: "spazio non diminuisce" (空き容量が減りません)	フォルダーが圧縮または重複除去されている、サードパーティのフィルター	次のフォルダーの圧縮を解除する: `\Albatros` ([プロパティ] > [詳細設定])。フォルダーをウイルス対策ソフトのスキャン対象から除外する

問題	考えられる原因	解決方法
ゼロ埋めが非常に遅い	ホストのストレージが遅いか高負荷、ウイルス対策ソフトが .tmp ファイルをスキャンしている	次のフォルダーをウイルス対策ソフトから除外する: `\Albatros\shrink_area`。負荷の低い時間帯に実行する
defrag /L がエラーを返す	ディスクが TRIM をサポートしていない (IDE、容量固定)	正常です。無視してください。ゼロ埋め + 圧縮はいずれにしても機能します
Avvia が無効のまま	最初の分析がまだ実行中	数秒待つ (ステータス行に "Pronto." (準備完了) と表示されます)

11. 技術ノート

11.1 TRIM かゼロ埋めか

SCSI コントローラーに接続され、ゲストで TRIM が有効になっている容量可変 VHDX では、Windows は解放された領域をすでに Hyper-V に通知しており、完全に空いたブロックはゼロ埋めなしで返却される場合があります。それでもゼロ埋めが有用なのは、TRIM が使用できない場合や領域全体に適用されていない場合でも結果を保証するため、また `Full` 圧縮はファイル システムに関係なくゼロのブロックを認識するためです。

11.2 "MB da lasciare liberi" の理由

ディスクが 100% になると、Windows やアプリケーションが失敗することがあります (ページング ファイル、ログ、更新)。余裕分はそれを防ぎます。余裕分の領域はゼロ埋めされませんが、数百 MB 程度なら結果の違いはごくわずかです。

11.3 VHDX のブロック サイズ

容量可変 VHDX は、ブロック (既定では 32 MB) 単位で領域を割り当てます。ブロックは完全に空いているかゼロである場合にのみ回収されます。そのため、データをまとめる最適化と統合によって結果が向上します。

11.4 ドライブとファイル システム

処理対象は、準備のできた固定ドライブ (NTFS と ReFS) です。リムーバブル ドライブ、ネットワーク ドライブ、光学ドライブは除外されます。作業フォルダーは常に、ゼロ埋めするドライブと同じドライブ上にあります。

11.5 再ビルド

VB.NET の Visual Studio プロジェクト、.NET Framework 4.8、プラットフォーム x64、`AlbatrosCommon.dll` への参照付き。以前のバージョンと比べて、**System.Management** (WMI) への参照が追加されました。ビルド前/ビルド後イベントと難読化は変更されていません。

12. クイック リファレンス

場所	行うこと
ホスト	確認: 容量可変 VHDX、チェックポイントなし、空き容量 ≥ 最大サイズ − ファイル サイズ
VM	ディスクから不要なファイルを削除する。シャドウ コピーと休止状態を検討する
VM	ShrinkPreparation を管理者として起動し、ドライブと操作を選択して Avvia を押す
VM	手順の終了時に `Compatta_<NomeVM>.ps1` のパスを書き留める (または Script host Hyper-V を使用する)
ホスト	管理者の PowerShell: `.\Compatta_<NomeVM>.ps1 -Spegni -Riavvia`
ホスト	回収した容量と VM が正しく起動することを確認する