



Alma Mater Studiorum-Università di Bologna
Scuola di Ingegneria

Fondamenti di Informatica T-2

Installazione del JDK

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica
Anno accademico 2021/2022



JDK vs. JRE vs. Eclipse

È importante aver chiara la differenza fra:

- **JDK (Java Development Kit)**

L'insieme di strumenti (in primis, il compilatore) necessari per **SVILUPPARE** applicazioni Java

- **JRE (Java Runtime Environment)**

Lo strato infrastrutturale di Java necessario per **ESEGUIRE** applicazioni Java

- **ECLIPSE**

Lo strumento visuale (simil-Visual Studio) utile per per **LAVORARE CONCRETAMENTE** in Java

INSTALLARE IL (GIUSTO) JDK

Esistono diverse versioni, *tecnicamente identiche* ma *commercialmente e legalmente* distinte:

- dal sito Oracle, si scarica la versione commerciale
 - licenza a pagamento (*tranne che per sviluppo e prototipazione*)
- dal sito **OpenJDK**, si scarica la versione **gratuita e libera per ogni tipo di utilizzo**

Cadenza di rilascio:

- ogni 6 mesi esce la nuova versione *e la precedente non è più scaricabile né supportata*
- MA ogni 2-3 anni vi è una versione LTS (Long-Term Support)
→ Java 11 (2018), **Java 17 (2021)**, Java 21 (2023)

OpenJDK

Noi useremo **OpenJDK** (<https://openjdk.java.net/>)

- versione **gratuita e libera per ogni tipo di utilizzo**
- MA distribuita come ZIP senza installer
 - necessario *effettuare a mano* alcune impostazioni
 - **leggere bene i dettagli sul sito del corso**

Versione attuale: Java 17 LTS (la 18 è attesa a marzo)

- contiene alcune interessanti novità rispetto alle precedenti
- MA da alcuni anni non è più inclusa la libreria grafica JavaFX
 - fino a Java 10, era inclusa nel JDK
 - da Java 11, è da scaricarsi (e installarsi) a parte da OpenJFX
 - VI SARANNO DATE ISTRUZIONI SEPARATE A SUO TEMPO



SCARICARE OPENJDK

Scaricare da `openjdk.java.net` → `jdk.java.net/17/`

Workshop

OpenJDK FAQ

Installing

Contributing

Sponsoring

Developers' Guide

Vulnerabilities

Mailing lists

IRC - Wiki

Bylaws - Census

Legal

JEP Process

Search

Source code

Mercurial

GitHub

Groups

(overview)

2D Graphics

Adoption

AWT

Build

Compatibility & Specification

Review

Compiler

Conformance

Core Libraries

Governing Board

HotSpot

IDE Tooling & Support

Internationalization

JMX

Members

Networking

Porters

Quality

Security

Serviceability

Sound

Swing

Vulnerability

Web

Projects

(overview)

Amber

Annotations Pipeline

OpenJDK

What source Edition

Download popular license are at license Window

Learn wide range

Hack on Comm Mercur contrib compo

jdk.java.net

GA Releases

JDK 17

JMC 8

Early-Access Releases

JDK 19

JDK 18

Loom

Metropolis

Panama

Valhalla

Reference Implementations

Java SE 17

Java SE 16

Java SE 15

Java SE 14

Java SE 13

Java SE 12

Java SE 11

Java SE 10

Java SE 9

Java SE 8

Java SE 7

Feedback

Report a bug

Archive

JDK 17.0.2 General-Availability Release

This page provides production-ready open-source builds of the Java Development Kit, version 17, an implementation of the Java SE 17 Platform under the GNU General Public License, version 2, with the Classpath Exception.

Commercial builds of JDK 17.0.2 from Oracle, under a non-open-source license, can be found at the [Oracle Technology Network](#).

Documentation

- Features
- Release notes
- API Javadoc

Builds

| | | |
|----------------------|-----------------|-----------------|
| Linux/AArch64 | tar.gz (sha256) | 185776417 bytes |
| Linux/x64 | tar.gz (sha256) | 187033144 |
| macOS/AArch64 | tar.gz (sha256) | 182209404 |
| macOS/x64 | tar.gz (sha256) | 184480668 |
| Windows/x64 | zip (sha256) | 186216309 |

Scegliere la giusta piattaforma



INSTALLARE OPENJDK (1)

1) Decomprimere il file ZIP in una cartella a piacere sul disco

- ad esempio `C:\Programmi\Java` o `C:\Home\` o altro
- è anche possibile installare più versioni (JDK e/o JRE) una accanto all'altra:

 `jdk-15.0.2`

 `jdk-17.0.1`

- tuttavia, come vedremo, *solo una* potrà essere impostata come "versione di default" nel *path di sistema*
- NOTARE che anche con OpenJDK la cartella decompressa si chiama sempre e comunque `jdk-nn-n-n` (non «openjdk»)

NB: sebbene la cartella `C:\Programmi` sembri la scelta più ovvia, non è necessariamente la migliore...



INSTALLARE OPENJDK (2)

Su Windows, attenzione alla cartella **C:\Programmi** !

- non è il suo vero nome, è solo un alias «italianizzato»
- internamente si chiama **C:\Program Files**, che purtroppo *contiene uno spazio* → spesso causa di problemi... ☹

Lo si può facilmente verificare cliccando sulla barra percorso:

| > Questo PC > WINDOWS (C:) > Programmi > Java | | |
|---|------------------|------------------|
| Nome | Ultima modifica | Tipo |
| jdk-15.0.2 | 01/02/2021 09:46 | Cartella di file |
| jdk-17.0.1 | 07/11/2021 19:51 | Cartella di file |



INSTALLARE OPENJDK (2)

Su Windows, attenzione alla cartella **C:\Programmi** !

- non è il suo vero nome, è solo un alias «italianizzato»
- internamente si chiama **C:\Program Files**, che purtroppo *contiene uno spazio* → spesso causa di problemi... ☹

..o confrontando i nomi delle cartelle da terminale comandi:

| | | | | |
|------------|-------|-------|--------------------------------|--------------------------------|
| 07/11/2021 | 19:52 | <DIR> | AltriProgrammi | AltriProgrammi |
| 15/03/2014 | 16:54 | <DIR> | d5b50d541f6cbcc6fa74173cdae7 | d5b50d541f6cbcc6fa74173cdae7 |
| 22/10/2017 | 17:30 | <DIR> | EMU | EMU |
| 16/10/2014 | 15:42 | <DIR> | f6f1cf23325f3be8fcfbe5daed8676 | f6f1cf23325f3be8fcfbe5daed8676 |
| 09/04/2021 | 11:40 | <DIR> | Home | Home |
| 28/07/2021 | 11:02 | <DIR> | inetpub | inetpub |
| 08/11/2014 | 12:55 | <DIR> | Intel | Intel |
| 07/12/2019 | 10:14 | <DIR> | PerfLogs | PerfLogs |
| 25/11/2021 | 20:11 | <DIR> | Program Files | Programmi |
| 10/10/2021 | 08:56 | <DIR> | Program Files (x86) | Programmi (x86) |
| 05/04/2015 | 11:41 | <DIR> | SOFTWARE | SOFTWARE |
| 26/01/2019 | 20:22 | <DIR> | SWSETUP | SWSETUP |
| 02/02/2022 | 17:20 | <DIR> | Temp | Temp |
| 17/03/2013 | 19:43 | <DIR> | TouchSmartData | TouchSmartData |
| 28/07/2021 | 10:14 | <DIR> | Users | Utenti |
| 12/01/2022 | 21:14 | <DIR> | Windows | Windows |



INSTALLARE OPENJDK (3)

Perché tutto funzioni, però, occorrono due passi in più:

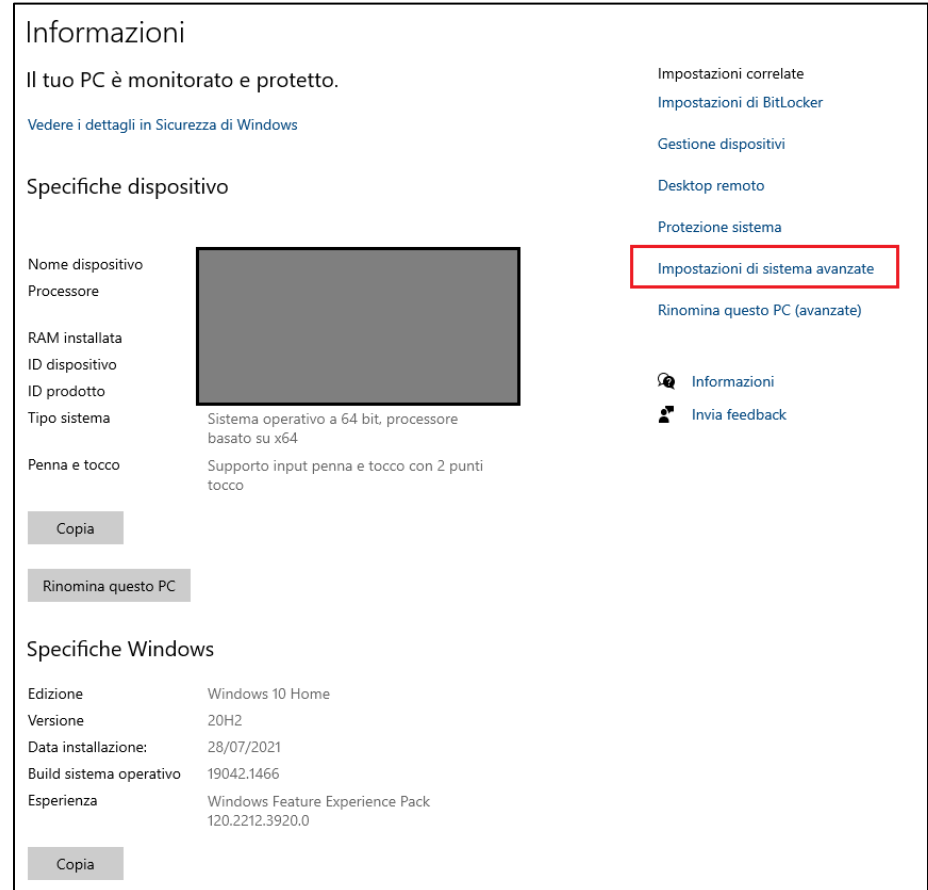
- **Impostare il *path di sistema***
 - è il percorso in cui il sistema operativo cerca i programmi che vengono invocati direttamente, senza indicare dove si trovino
- **Impostare la *variabile di ambiente* `JAVA_HOME`**
 - NB: quest'ultimo passo non è indispensabile su Windows, ma può essere comunque utile

La procedura di dettaglio dipende dalla piattaforma:

- nel seguito illustreremo il caso dei sistemi Windows
- per Mac e Linux: `http://openjdk.java.net/install/`

IMPOSTAZIONE DEL PATH (1/4)

- Premessa: l'aspetto delle finestre può variare
- In Windows 10
 - Start
 - Pannello di Controllo
 - Sistema
- Compare la finestra a lato
- Fare clic sul link a destra "Impostazioni avanzate"



The screenshot shows the Windows 10 'System' settings window. The 'Informazioni' (Information) section is active, displaying details about the PC's hardware and system. On the right-hand side, a list of related settings is shown, with 'Impostazioni di sistema avanzate' (Advanced system settings) highlighted by a red rectangular box. Below this, there are links for 'Informazioni' and 'Invia feedback'. The main content area on the left lists device specifications such as processor, RAM, and system type, with a 'Copia' (Copy) button at the bottom.

Informazioni

Il tuo PC è monitorato e protetto.

[Vedere i dettagli in Sicurezza di Windows](#)

Specifiche dispositivo

Nome dispositivo
Processore
RAM installata
ID dispositivo
ID prodotto
Tipo sistema
Penna e tocco

Sistema operativo a 64 bit, processore basato su x64

Supporto input penna e tocco con 2 punti tocco

[Copia](#)

[Rinomina questo PC](#)

Specifiche Windows

Edizione: Windows 10 Home
Versione: 20H2
Data installazione: 28/07/2021
Build sistema operativo: 19042.1466
Esperienza: Windows Feature Experience Pack 120.2212.3920.0

[Copia](#)

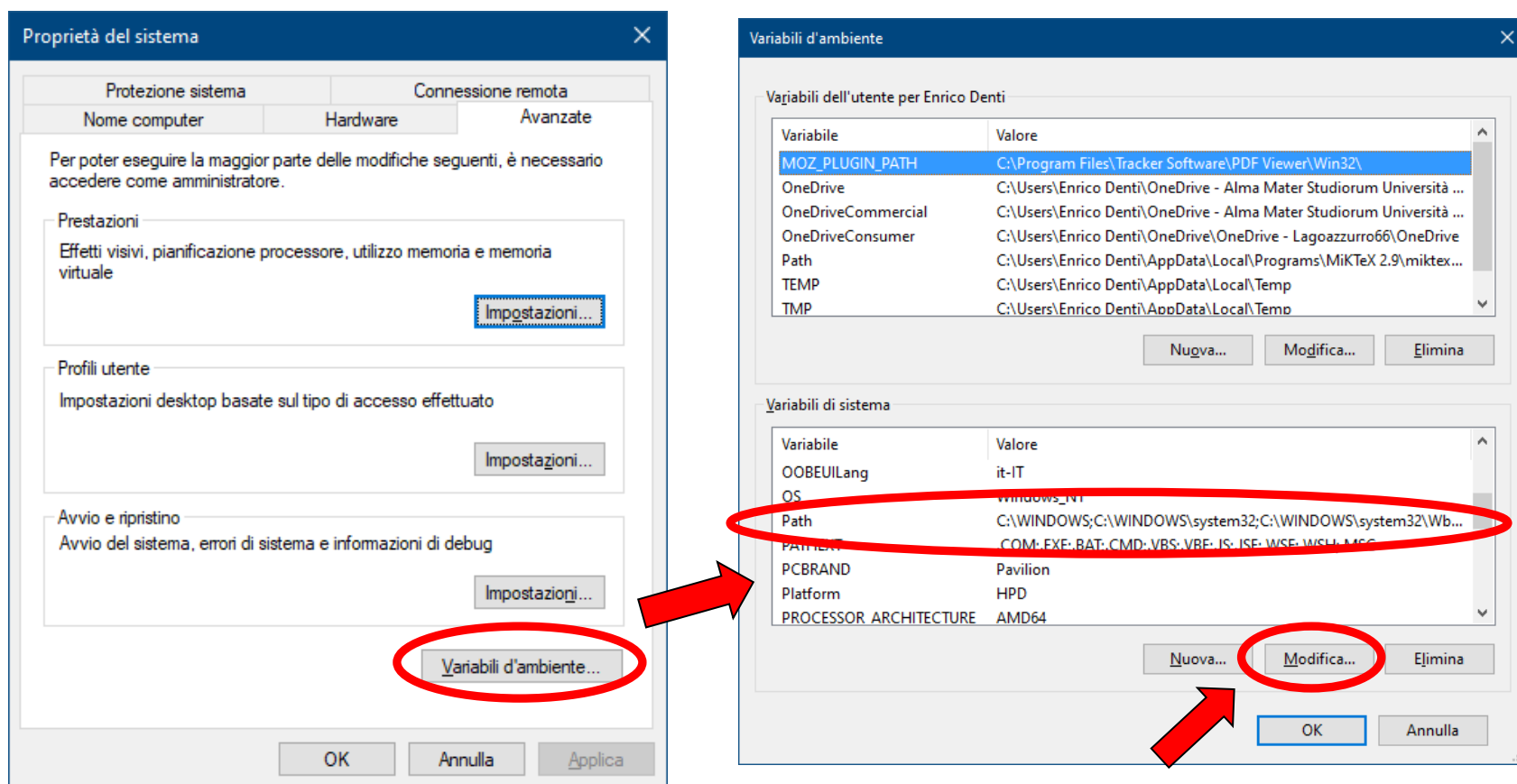
Impostazioni correlate

- [Impostazioni di BitLocker](#)
- [Gestione dispositivi](#)
- [Desktop remoto](#)
- [Protezione sistema](#)
- [Impostazioni di sistema avanzate](#)**
- [Rinomina questo PC \(avanzate\)](#)

[Informazioni](#)
[Invia feedback](#)

IMPOSTAZIONE DEL PATH (2/4)

- Premere ora il bottone *Variabili d'ambiente*
- Nella finestra che si apre, selezionare **Path** e premere *Modifica*



The image shows two Windows system configuration windows. The left window, 'Proprietà del sistema', has the 'Avanzate' tab selected. The 'Variabili d'ambiente...' button at the bottom is circled in red. A red arrow points from this button to the right window. The right window, 'Variabili d'ambiente', shows two sections: 'Variabili dell'utente per Enrico Denti' and 'Variabili di sistema'. In the 'Variabili di sistema' section, the 'Path' variable is selected and circled in red. A red arrow points from the 'Modifica...' button at the bottom of this section to the 'OK' button.

Proprietà del sistema - Avanzate

Protezione sistema | Connessione remota

Nome computer | Hardware | **Avanzate**

Per poter eseguire la maggior parte delle modifiche seguenti, è necessario accedere come amministratore.

Prestazioni

Effetti visivi, pianificazione processore, utilizzo memoria e memoria virtuale

Impostazioni...

Profili utente

Impostazioni desktop basate sul tipo di accesso effettuato

Impostazioni...

Avvio e ripristino

Avvio del sistema, errori di sistema e informazioni di debug

Impostazioni...

Variabili d'ambiente...

OK | Annulla | Applica

Variabili d'ambiente

Variabili dell'utente per Enrico Denti

| Variabile | Valore |
|--------------------|--|
| MOZ_PLUGIN_PATH | C:\Program Files\Tracker Software\PDF Viewer\Win32\ |
| OneDrive | C:\Users\Enrico Denti\OneDrive - Alma Mater Studiorum Università ... |
| OneDriveCommercial | C:\Users\Enrico Denti\OneDrive - Alma Mater Studiorum Università ... |
| OneDriveConsumer | C:\Users\Enrico Denti\OneDrive\OneDrive - Lagoazzurro66\OneDrive |
| Path | C:\Users\Enrico Denti\AppData\Local\Programs\MiKTeX 2.9\miktex... |
| TEMP | C:\Users\Enrico Denti\AppData\Local\Temp |
| TMP | C:\Users\Enrico Denti\AppData\Local\Temp |

Nuova... **Modifica...** **Elimina**

Variabili di sistema

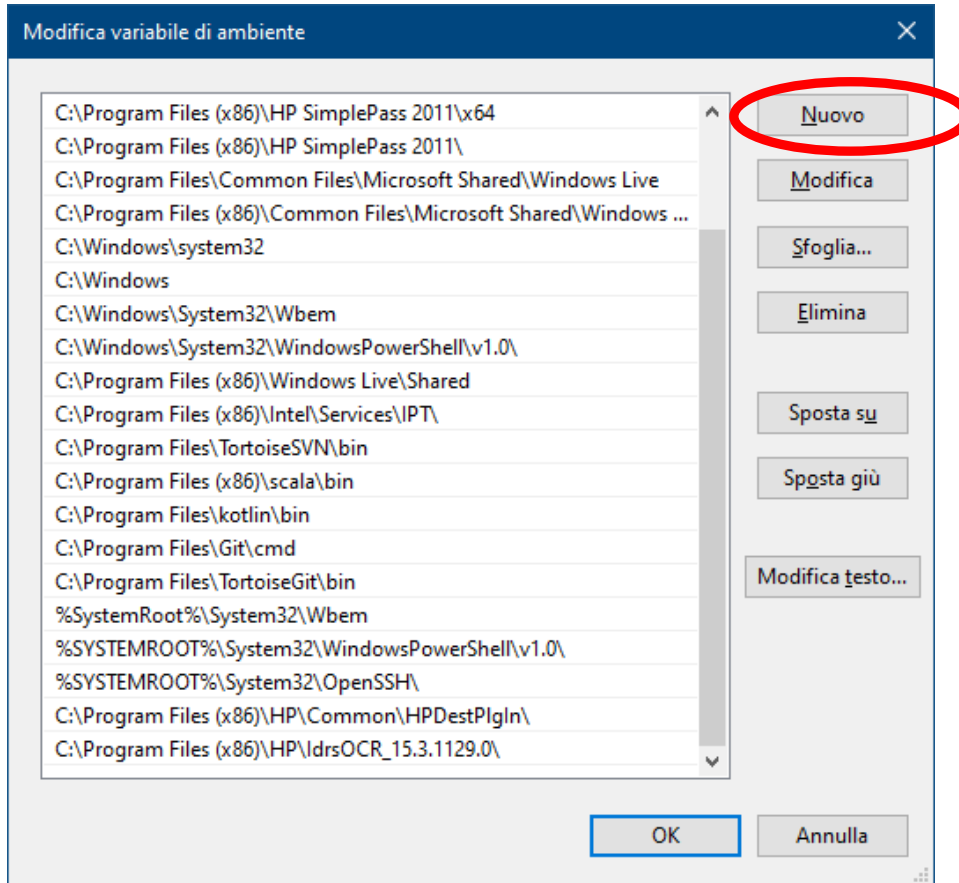
| Variabile | Valore |
|------------------------|--|
| OobeUilang | it-IT |
| OS | Windows_NT |
| Path | C:\WINDOWS;C:\WINDOWS\system32;C:\WINDOWS\system32\Wb... |
| PATHLEN | COM; EXE; BAT; CMD; VBS; VBE; JS; JSE; WSE; WSH; MSC... |
| PCBRAND | Pavilion |
| Platform | HPD |
| PROCESSOR_ARCHITECTURE | AMD64 |

Nuova... **Modifica...** **Elimina**

OK | Annulla

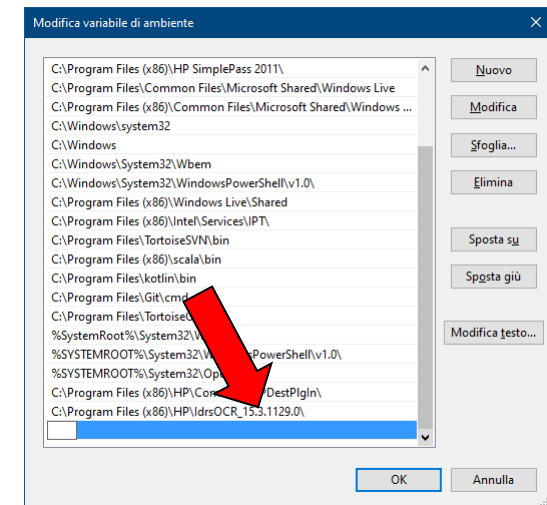
IMPOSTAZIONE DEL PATH (3/4)

Compare ora la finestra di editing con tutti i valori già presenti:



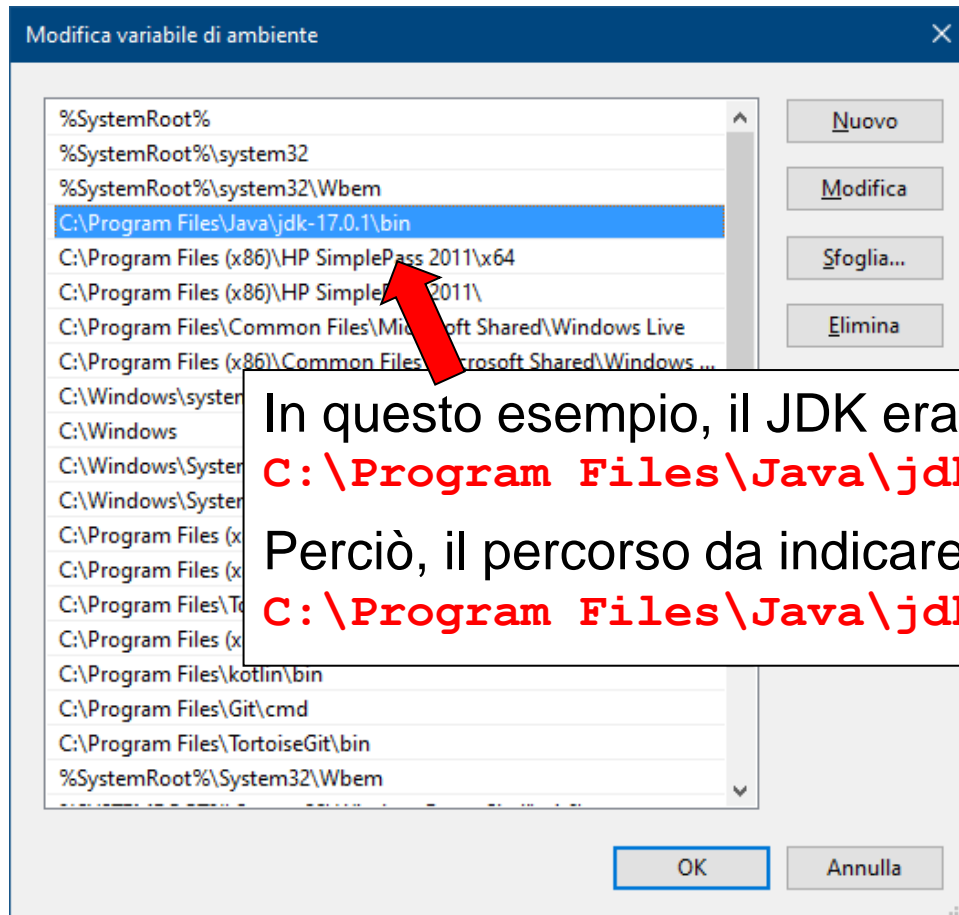
Occorre aggiungere una nuova voce per il JDK.

→ premere «Nuovo» e compilare la riga vuota che compare:



IMPOSTAZIONE DEL PATH (4/4)

In tale riga, inserire il percorso della sottocartella bin del JDK



NB: opportuno spostare tale riga fra le prime, subito dopo quelle di Windows

In questo esempio, il JDK era stato scompattato in
C:\Program Files\Java\jdk-17.0.1

Perciò, il percorso da indicare è stato
C:\Program Files\Java\jdk-17.0.1\bin

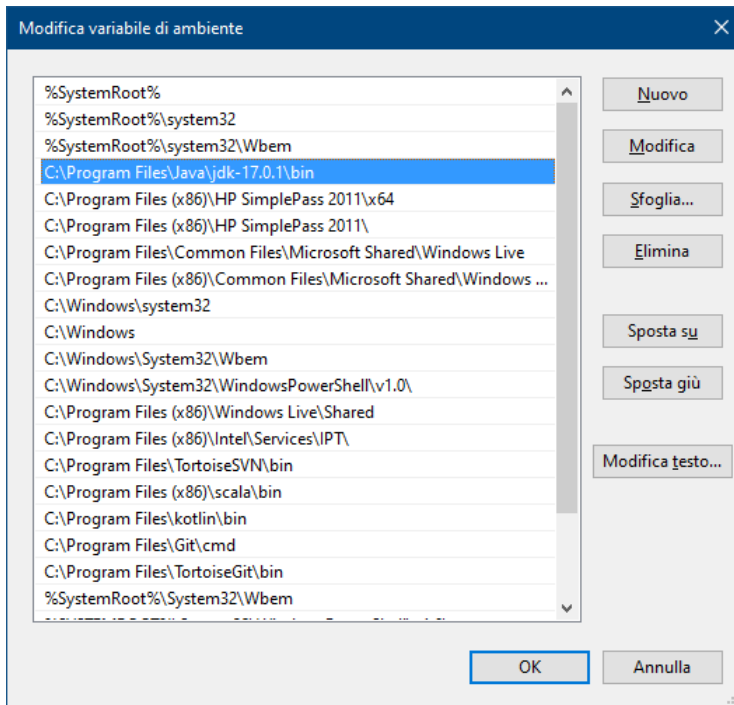
Se avete un JDK con diverso numero di versione, adattate!

IMPOSTAZIONE DEL PATH (4/4)

Ultimo controllo: occhio agli intrusi....!

- verificare se per caso sia presente una voce del tipo

C:\ProgramData\Oracle\javapath



Qui non c'è, ma se ci fosse..
rimuovetela!

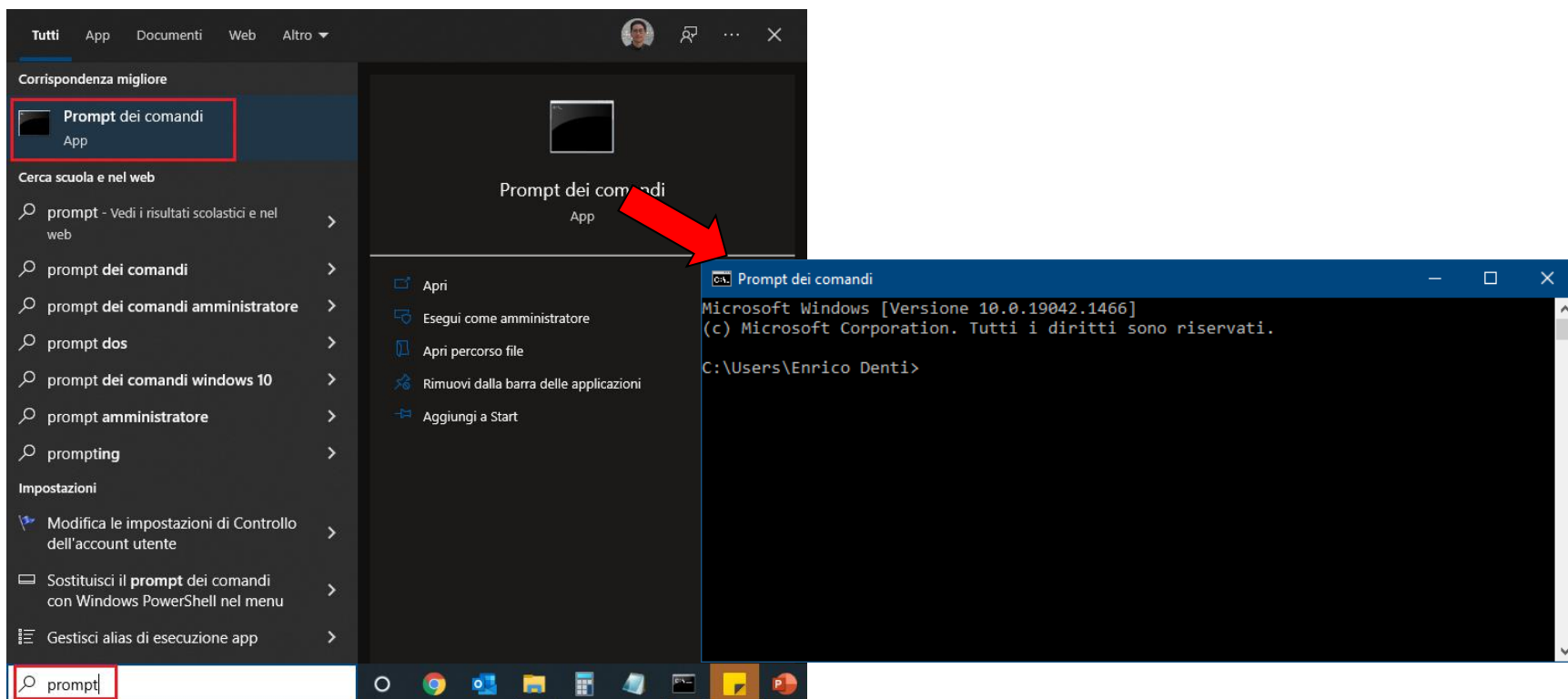
È un JRE installato con alcuni browser, che può andare in conflitto con JDK ora installato

Rimuovere l'eventuale percorso

C:\ProgramData\Oracle\javapath

VERIFICA DEL PATH (1/2)

- Se il path è correttamente impostato, tutti gli strumenti del JDK devono essere trovati senza problemi
- Per verificarlo, aprire il Prompt dei comandi



VERIFICA DEL PATH (2/2)

Ora, dare i due comandi seguenti (e premere INVIO):

javac -version stampa la versione del compilatore

java -version stampa la versione dell'interprete

```
Prompt dei comandi
Microsoft Windows [Versione 10.0.19042.1466]
(c) Microsoft Corporation. Tutti i diritti sono riservati.

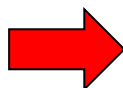
C:\Users\Enrico Denti>javac -version
javac 17.0.1

C:\Users\Enrico Denti>java -version
openjdk version "17.0.1" 2021-10-19
OpenJDK Runtime Environment (build 17.0.1+12-39)
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 17.0.1+12-39, mixed mode, sharing)
```

OK! 😊

I due numeri di versione devono essere uguali

Se non riconosce i comandi...
avete sbagliato qualcosa!



```
Command Prompt

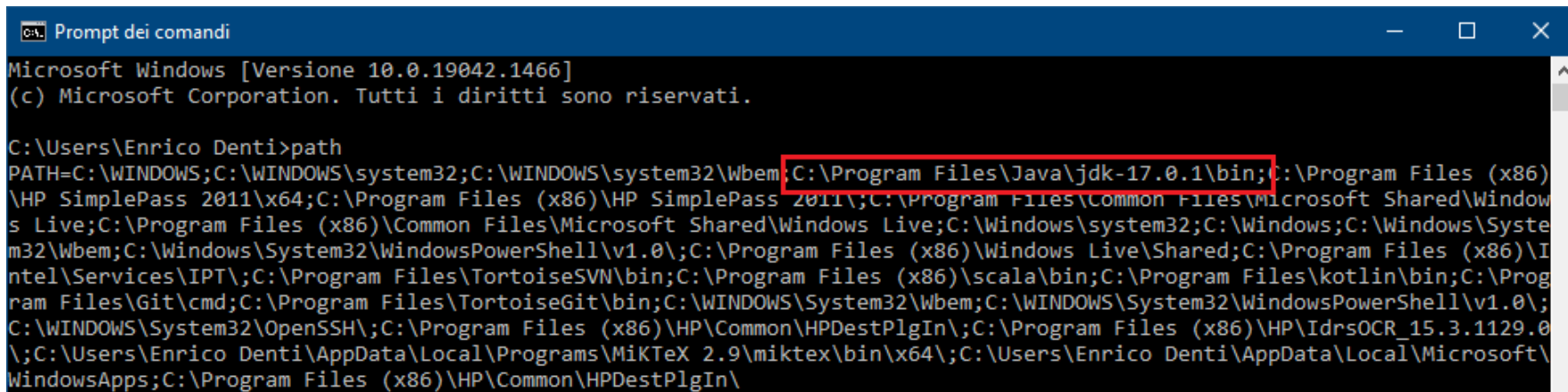
D:\Lab0>javac
'javac' is not recognized as an internal or external command,
operable program or batch file.

D:\Lab0>
```

😞 NO

PATH: TROUBLESHOOTING

- Se non funziona, sicuramente è sbagliato il path
- Per controllare:
 - dare il comando **path**
 - nella (lunga) stringa mostrata ci deve essere il percorso della sottocartella bin del vostro JDK
- Ad esempio, nel caso di JDK 17.0.1:



```
Prompt dei comandi
Microsoft Windows [Versione 10.0.19042.1466]
(c) Microsoft Corporation. Tutti i diritti sono riservati.

C:\Users\Enrico Denti>path
PATH=C:\WINDOWS;C:\WINDOWS\system32;C:\WINDOWS\system32\Wbem;C:\Program Files\Java\jdk-17.0.1\bin;C:\Program Files (x86)\HP SimplePass 2011\x64;C:\Program Files (x86)\HP SimplePass 2011\;C:\Program Files\Common Files\Microsoft Shared\Windows Live;C:\Program Files (x86)\Common Files\Microsoft Shared\Windows Live;C:\Windows\system32;C:\Windows;C:\Windows\System32\Wbem;C:\Windows\System32\WindowsPowerShell\v1.0;C:\Program Files (x86)\Windows Live\Shared;C:\Program Files (x86)\Intel\Services\IPT\;C:\Program Files\TortoiseSVN\bin;C:\Program Files (x86)\scala\bin;C:\Program Files\kotlin\bin;C:\Program Files\Git\cmd;C:\Program Files\TortoiseGit\bin;C:\WINDOWS\System32\Wbem;C:\WINDOWS\System32\WindowsPowerShell\v1.0;C:\WINDOWS\System32\OpenSSH;C:\Program Files (x86)\HP\Common\HPDestPlgIn;C:\Program Files (x86)\HP\IdsOCR_15.3.1129.0\;C:\Users\Enrico Denti\AppData\Local\Programs\MiKTeX 2.9\miktex\bin\x64;C:\Users\Enrico Denti\AppData\Local\Microsoft\WindowsApps;C:\Program Files (x86)\HP\Common\HPDestPlgIn\
```

PATH: TROUBLESHOOTING

In particolare, verificare che:

- il percorso sia esattamente quello del JDK
(*nel dubbio: controllare con Esplora risorse*)
- non ci siano per caso spazi extra intorno al ";"

Se ancora non funziona, non disperate!

- *state sicuramente ignorando un piccolo, fastidioso dettaglio*
- controllate bene, rileggete più volte, e lo troverete 😊



INSTALLARE OPENJDK (4)

Rimane da **impostare la variabile di ambiente `JAVA_HOME`**

- non è strettamente necessario, ma è bene farlo per non avere problemi coi vari ambienti
- con Oracle Java non occorre: vi provvede direttamente l'installer

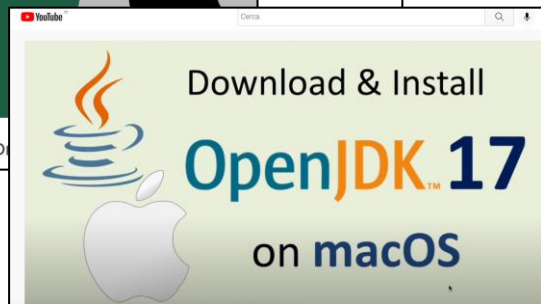
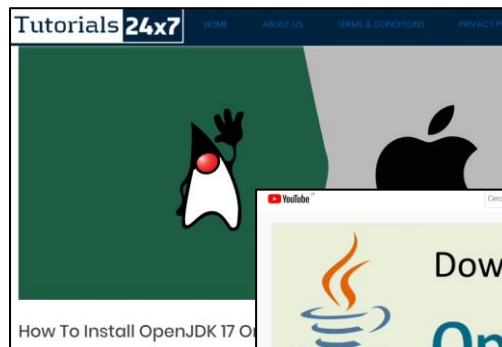
Anche qui, la procedura di dettaglio dipende dalla piattaforma:

- nel seguito illustreremo il caso dei sistemi Windows
- per Mac e Linux: vedere riferimenti alla prossima slide

OPENJDK SU MAC & LINUX

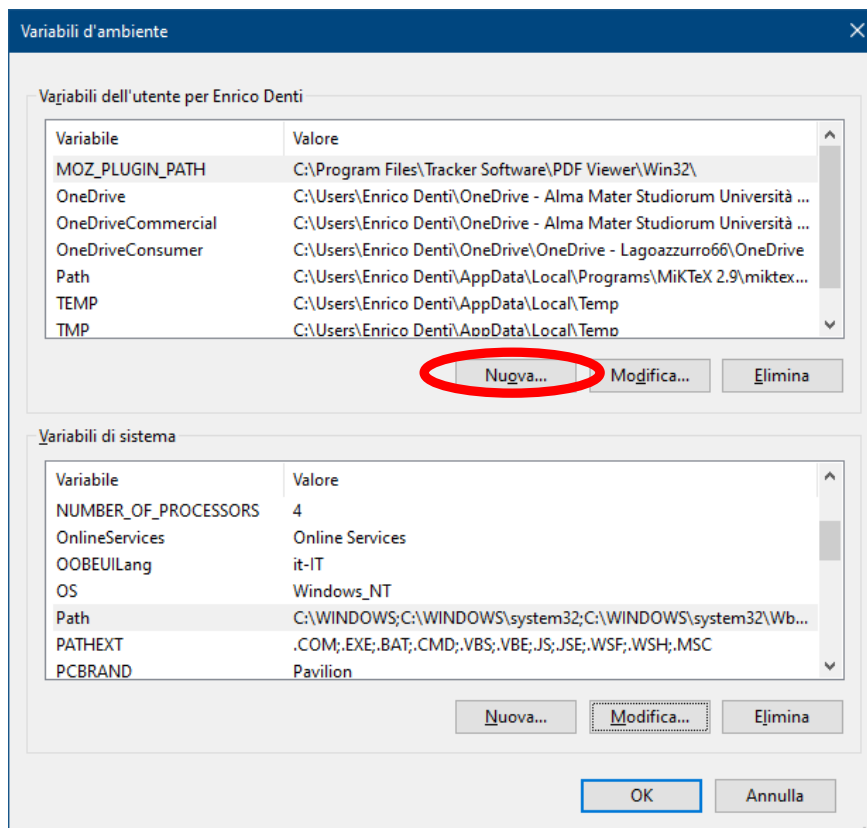
Alcuni riferimenti per Mac e Linux (ask Google!)

- java.tutorials24x7.com/blog/how-to-install-openjdk-17-on-mac
- knasmueller.net/how-to-install-java-openjdk-17-on-macos-big-sur
- www.codejava.net/java-core/install-openjdk-17-on-macos
- www.linuxcapable.com/how-to-install-openjdk-17-on-ubuntu-20-04/
- access.redhat.com/documentation/en-us/openjdk/17/html/installing_and_using_openjdk_17_on_rhel/installing-openjdk11-on-rhel8_openjdk



IMPOSTAZIONE DI JAVA_HOME (1/3)

- Come prima, aprire il Pannello di Controllo → Sistema e scegliere il tab "Impostazioni Avanzate"

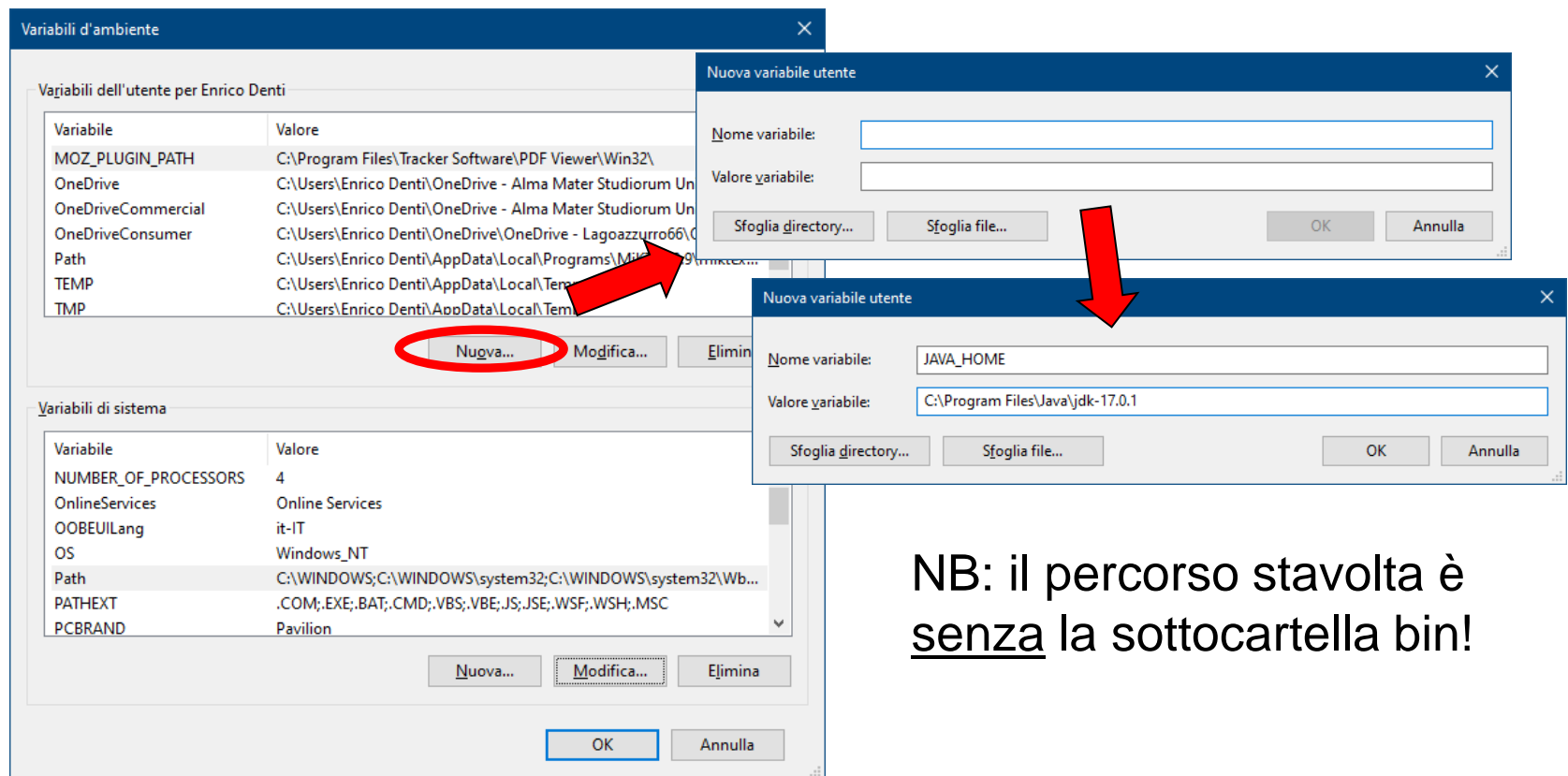


Stavolta ci concentriamo sulla sezione superiore (variabili dell'utente)

Premere il pulsante Nuova..

IMPOSTAZIONE DI JAVA_HOME (2/3)

- Nella finestra di dialogo che compare, compilare le due righe col nome della variabile (sopra) e percorso del jdk (sotto)



NB: il percorso stavolta è senza la sottocartella bin!

IMPOSTAZIONE DI JAVA_HOME (3/3)

- Confermando con OK, la nuova variabile d'ambiente deve risultare in elenco

The image illustrates the process of setting the JAVA_HOME environment variable in Windows. It consists of three sequential screenshots:

- Screenshot 1:** The 'Variabili d'ambiente' (Environment Variables) window for user 'Enrico Denti'. The 'Nuova...' (New) button is circled in red, indicating the next step.
- Screenshot 2:** The 'Nuova variabile utente' (New user variable) dialog box. The 'Nome variabile' (Variable name) field contains 'JAVA_HOME' and the 'Valore variabile' (Variable value) field contains 'C:\Program Files\Java\jdk-17.0.1'. The 'OK' button is highlighted with a red arrow.
- Screenshot 3:** The 'Variabili d'ambiente' window showing the updated list of user variables. The newly created 'JAVA_HOME' variable is highlighted with a red box, confirming its successful addition to the environment.

VERIFICA DI JAVA_HOME

- Per verificare che sia tutto a posto, dal Prompt dei comandi dare il comando **set | find "JAVA"**
 - per sistemi Mac/Unix: **env | grep "JAVA"**
 - il primo comando (**set**) elenca tutte le variabili d'ambiente
 - il secondo (**find "JAVA"**) filtra solo quella che ci interessa
- Si deve vedere esattamente la variabile impostata:

```
C:\> Prompt dei comandi
Microsoft Windows [Versione 10.0.19042.1466]
(c) Microsoft Corporation. Tutti i diritti sono riservati.

C:\Users\Enrico Denti>set | find "JAVA"
JAVA_HOME=C:\Program Files\Java\jdk-17.0.1
```




FINITO! (o quasi..)

- Ora Java è funzionante da linea di comando sul computer
 - *tranne per quanto riguarda la grafica con JavaFX,*
che installeremo successivamente
- Non è ancora installato l'ambiente grafico, ECLIPSE
 - **ma per ora non ci serve: l'Ingegnere deve sapere lavorare perfettamente con la linea di comando! 😊**
 - Eclipse lo installeremo poi...

COSA MANCA?

- A differenza di ciò che fa l'installer commerciale, **OpenJDK *non* imposta automaticamente i file di tipo .JAR come eseguibili Java**
 - di conseguenza, facendo “doppio clic” su un file JAR (v. icona) l'applicazione *non* parte automaticamente, come invece dovrebbe
- Soluzione (per Windows):
 - Scaricare il programmino **jarfix** dal sito <https://loefflmann.blogspot.com/2019/01/how-to-create-jar-association-for-your-openjdk.html>
 - e seguire le istruzioni → v. prossima slide



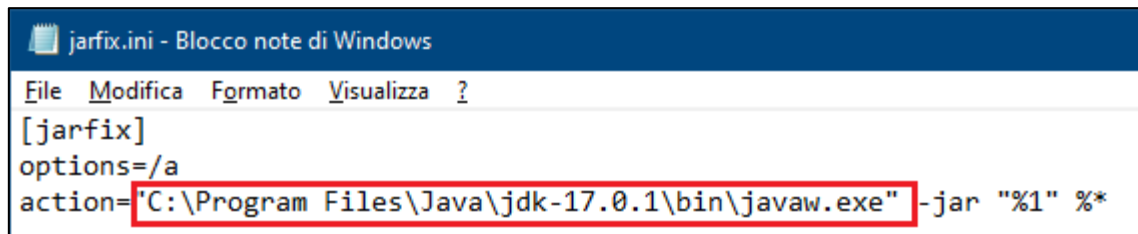
JARFIX (1/2)

- Aprire blocco note (o un altro editor) e preparare un nuovo file di nome **jarfix.ini** (occhio: senza .txt finale!)
- Scriverci dentro il seguente testo
 - prestando estrema attenzione alle virgolette e ai caratteri speciali
 - adattando il percorso del JDK in base al percorso sul vostro pc

```
[jarfix]
```

```
options=/a
```

```
action=".....\bin\javaw.exe" -jar "%1" %*
```



```
jarfix.ini - Blocco note di Windows
File Modifica Formato Visualizza ?
[jarfix]
options=/a
action='C:\Program Files\Java\jdk-17.0.1\bin\javaw.exe' -jar "%1" %*
```

JARFIX (2/2)

- Salvare il file nella stessa cartella in cui avete messo l'eseguibile `jarfix.exe`
- Eseguire da amministratore `jarfix` con «doppio clic»
 - se tutto va bene, comparirà subito il messaggio sottostante
 - FINITO! Ora tutto è correttamente configurato 😊

