



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Sezione di Roma



Illustration by Sandbox Studio, Chicago with Ariel Davis

International Day of Women and Girls in Science



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Hypatia 7.4

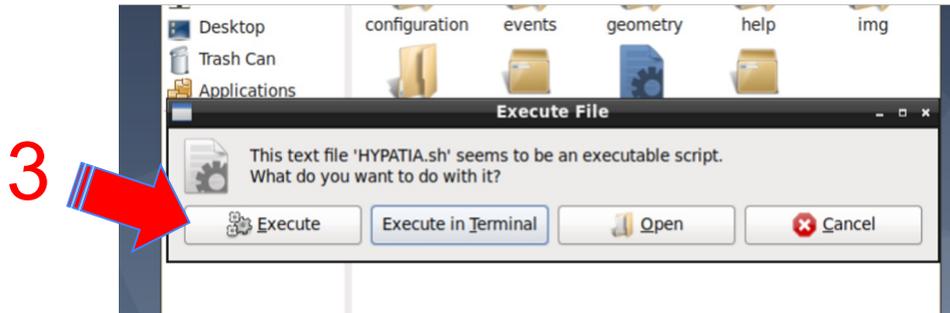
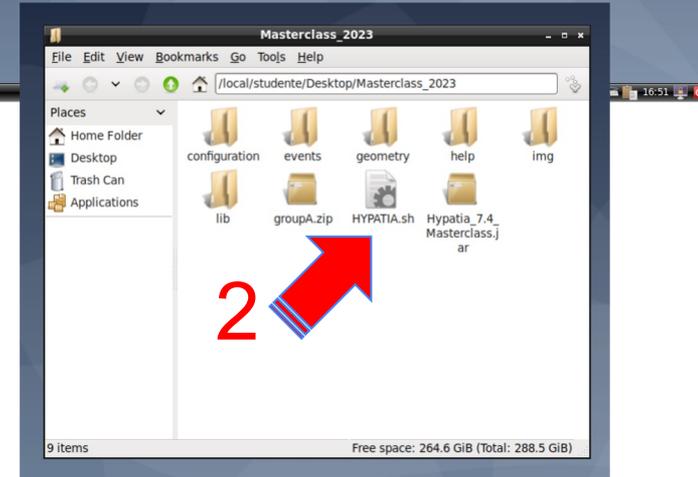
Tutto quello che vi serve è già installato sul PC: il programma Hypatia 7.4, i dati che dovete analizzare

E' tutto incluso nella cartella "Masterclass_2023" che trovate sul Desktop

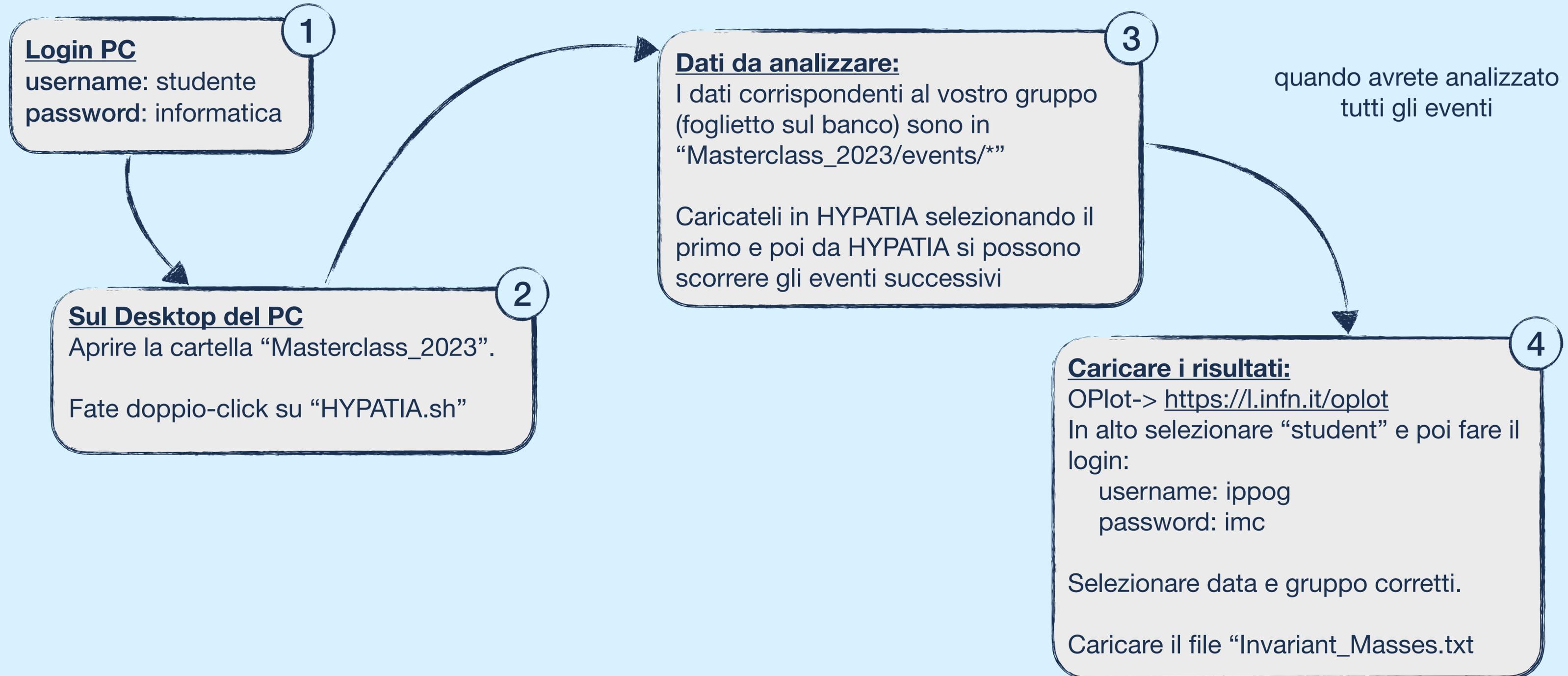
I dati da analizzare sono contenuti in group*.zip

Per lanciare il programma:

1. Doppio click sulla cartella "Masterclass_2023"
2. Doppio click su "HYPATIA.sh"
3. Nella finestra che si apre cliccate su "Execute"



Cosa fare?



Cosa fare nella pratica?

- Scorrete gli eventi che avete a disposizione, riconoscete le coppie di elettroni, muoni o fotoni, cercate di capire se l'evento è associato a una **Z** o a una delle altre particelle interessanti (**J/ψ** , **Y** , **bosone di Higgs**, **Z'** , **gravitone**)
- Se pensate che l'evento sia un semplice **evento di fondo**, ignoratelo
- Altrimenti selezionate le particelle rilevanti e salvatele nel pannello della massa invariante
- Nel pannello vedrete sia la massa invariante delle **coppie di particelle** che selezionate, sia quella combinata di **4 particelle**, se ne selezionate 4 in un evento

Hybrid Pupils' Analysis Tool for Interactions in ATLAS - version 7.4 - Invariant Mass Window

File View Histograms Preferences Help

File Name	ETMis [GeV]	Track	P [GeV]	+/-	Pt [GeV]	ϕ	η	M(2) [GeV]	M(eeee) [GeV]	M(eemm) [GeV]	M(mmmm) [GeV]	e/m/g
event026.xml	13,402	Object 0	101.6		52.4	1.904	1.280	102,048				g
		Object 1	61.5		46.6	-1.220	0.777					g
event028.xml	23,527	Tracks 5	42.0	+	21.3	0.362	-1.301	84,922				m
		Tracks 166	310.6	-	83.7	2.827	-1.986					m
event030.xml	40,730	Tracks 6	37.4	-	24.7	-1.994	0.974	82,014				m
		Tracks 206	45.8	+	33.7	1.504	-0.821					m

Cosa fare nella pratica?

- Dal pannello **Histograms** potete produrre tanti grafici
 - M(1): massa delle singole particelle selezionate
 - M(2): massa invariante delle coppie di particelle selezionate. Se ho visto tanti Z, dovrei vedere che ho tante coppie di massa simile, la massa dello Z!
 - Grafici delle masse invarianti combinate di 4 leptoni qualsiasi (elettroni/muoni), o di 4 elettroni, o di 4 muoni, o di 2 elettroni e 2 muoni: qui mi posso aspettare di vedere eventi corrispondenti a un bosone di Higgs
- Non vi scordate inoltre di scrivere sui fogli di appunti che avete a disposizione cosa avete scoperto di ogni evento che analizzate!

HYbrid Pops - Analysis Tool for Interactions in ATLAS - version 7.4 - Invariant Mass Window

File View **Histograms** References Help

File Name	ETMis [GeV]	Track	P [GeV]	+/-	Pt [GeV]	ϕ	η	M(2) [GeV]	M(eeee) [GeV]	M(eemm) [GeV]	M(mmmm) [GeV]	e/m/g
event026.xml	13,402	Object 0	101.6		52.4	1.904	1.280	102,048				g
		Object 1	61.5		46.6	-1.220	0.777					g
event028.xml	23,527	Tracks 5	42.0	+	21.3	0.362	-1.301	84,922				m
		Tracks 166	310.6	-	83.7	2.827	-1.986					m
event030.xml	40,730	Tracks 6	37.4	-	24.7	-1.994	0.974	82,014				m
		Tracks 206	45.8	+	33.7	1.504	-0.821					m

Cosa fare nella pratica?

- Aprite un **terminale** e avviate Hypatia

-

```
source HYPATIA.sh
```

- Caricate il file con gli eventi e cercate gli eventi interessanti, come spiegato
- Alla fine dovete andare su **File** → **Export Invariant Masses**
- Verrà prodotto un file chiamato Invariant_Masses.txt → Mettetelo sul Desktop
- Andate al link

<http://cernmasterclass.uio.no/OPloT/index.php>

- Selezionate **Student**, inserite username=**ippog** e password=**imc**
- Selezionate giorno, istituto e gruppo (foglietto sul banco) e caricate il file

Help!

<http://atlas.physicsmasterclasses.org/it/zpath.htm>

Nella sezione “Al lavoro” ci sono spiegazioni utili su come procedere

<http://cernmasterclass.uio.no/material/Zpath-Cuts.pdf>

Trovate un po' di esempi di tagli di selezione che si possono applicare

<http://cernmasterclass.uio.no/material/Zpath-SignalEvents.pdf>

Esempi di eventi di segnale

http://atlas.physicsmasterclasses.org/it/zpath_analysis.htm

Dopo aver completato l'esercizio andate a questo link e provate a rispondere alle domande