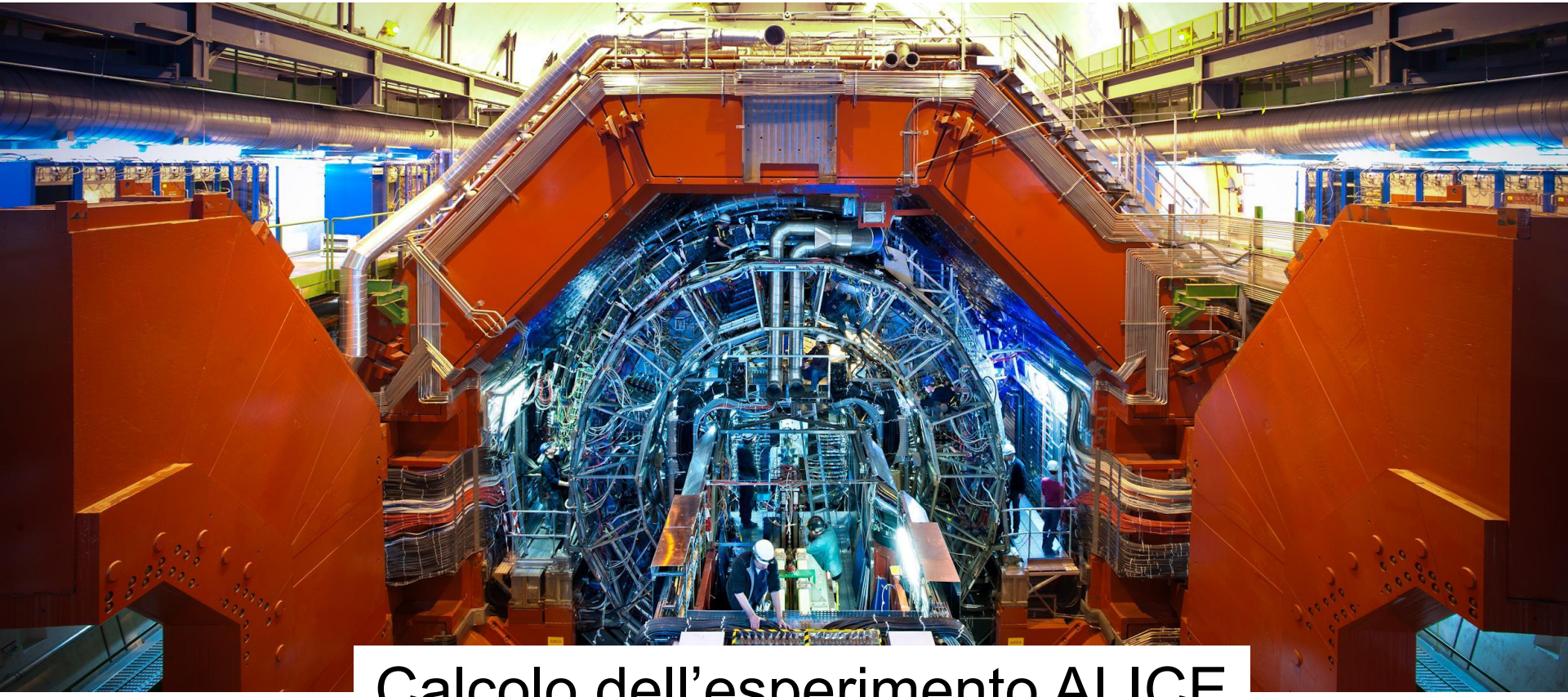
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



# Calcolo dell'esperimento ALICE

Francesco Noferini – INFN sez. Bologna
Domenico Elia – INFN sez. Bari

# Premessa

La presentazione ricalcherà quanto presentato in CSN3 il 05/07/2022 con alcuni aggiornamenti a seguito di una discussione con il coordinamento del Resource Computing Board di ALICE.

In particolare vorrei discutere di alcune criticità che sono emerse rispetto alle risorse Tier-1 per i prossimi anni.
Non avendo avuto modo di discuterne anticipatamente con i referee ho cercato di lasciare tempo per la discussione su questo punto.

NB
Come da comunicazione della commissione del referaggio del calcolo, sono state cambiate le monetizzazioni →Le tabelle presentate il 05/07/2022 sono state riviste

# Organizzazione

Responsabile Nazionale Calcolo ALICE
Francesco Noferini
Deputy
Domenico Elia

Tier-1&Tier-2 Operations:

- coordinatore Tier-2: Gioacchino Vino
- referente Tier-1: Francesco Noferini
- bi-montly meetings via zoom
- 1 Workshop annuale(2012@CT, 2013@TS, 2014@LNF, 2015@CNAF, 2016@PD, 2017@BA, 2018@TO, 2019@CT, 2020@ZOOM, 2021@Frascati)

+ 1 meeting mensile coordinamento CNAF □ CdG
+ Resource Computing Board (Noferini, Elia) durante ALICE Week

# Risorse ALICE italiane

- **Tier-1 al CNAF, Bologna**
  - condiviso con altri esperimenti (LHC e altri)
- **4 Tier-2 ufficiali** (□ finanziati INFN e pledged)
  - Bari, Catania, Padova-LNL, Torino
- **Altre risorse**
  - Sito di Trieste

- Progetti che hanno fornito risorse nei siti INFN negli ultimi anni:
  - **PON ReCaS (BA e CT)**, dal 2014 al 2016 □ pledges
  - **PON IBiSCo (BA e CT)**, dal 2019 al 2021 □ pledges
    □ (contributo IBiSCo disponibile anche per pledge 2022 e 2023)

# Acquisizione risorse

**Bari e Catania:**

- Risorse PON Ibisco allocate nel 2022

**PD/Legnaro**:

- gare 2021: CPU in produzione, DISCO installazione dopo l'estate
- gara CPU 2022: acquisto in convenzione
- gara storage 2022: riempimento dischi apparto 2021 (attesa completamento gara 2021 formale)

**Torino**:

- gare 2021:  CPU in produzione, DISCO installazione dopo l'estate
- gara CPU 2022: ordine confermato (MEPA)
- gara storage 2022: in corso

# Infrastruttura Catania

Forte impatto dei lavori infrastrutturali a Catania sull'attività del sito durante la prima metà del 2022.

**Il sito è pienamente operativo da metà maggio 2022.**

WNs

STORAGE

**Infrastruttura IBISCO**

# Risorse Tier-2 ALICE italiane

PON

Gare 2021-22

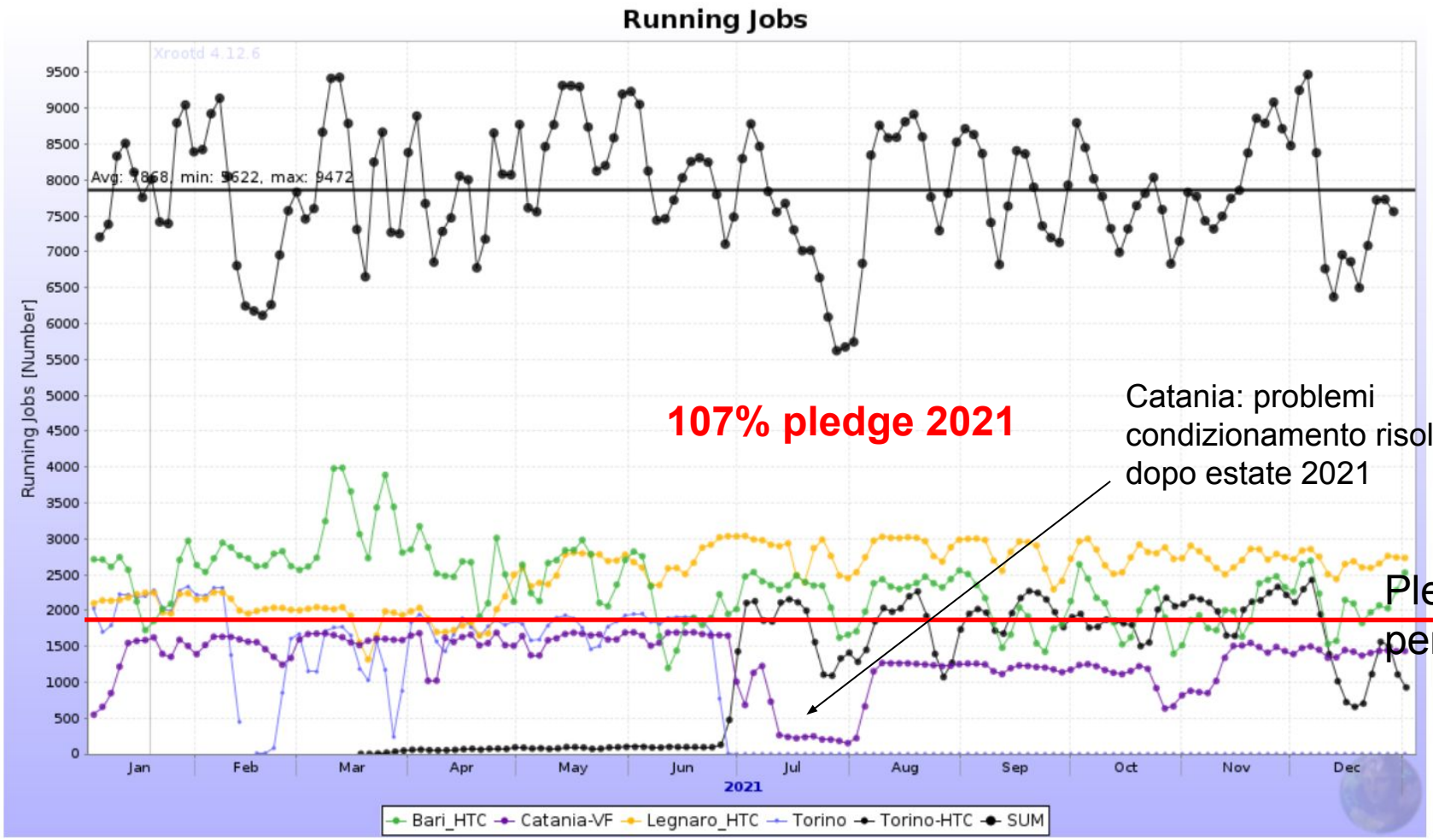
| DISCO IN TB | BARI | CATANIA | PD/LNL | TORINO | TOT |
|---|---|---|---|---|---|
| DISCO INSTALLATO | 2140 | 2200 | 1870 | 1504 | 7779 |
| DELTA 2022 | 0 | 0 | 340 | 718 | 389 |
| TOTALE | 2140 | 2200 | 2210 | 2222 | 8772 |

| CPU HS06 | BARI | CATANIA | PD/LNL | TORINO | TOT |
|---|---|---|---|---|---|
| CPU INSTALLATA | 22050 | 23175 | 24806 | 21685 | 74996 |
| DELTA 2022 | 0 | 0 | 0 | 3063 | 5450 |
| TOTALE | 22050 | 23175 | 24806 | 24748 | 94779 |

PON

Gara 2022

# Uso risorse 2021

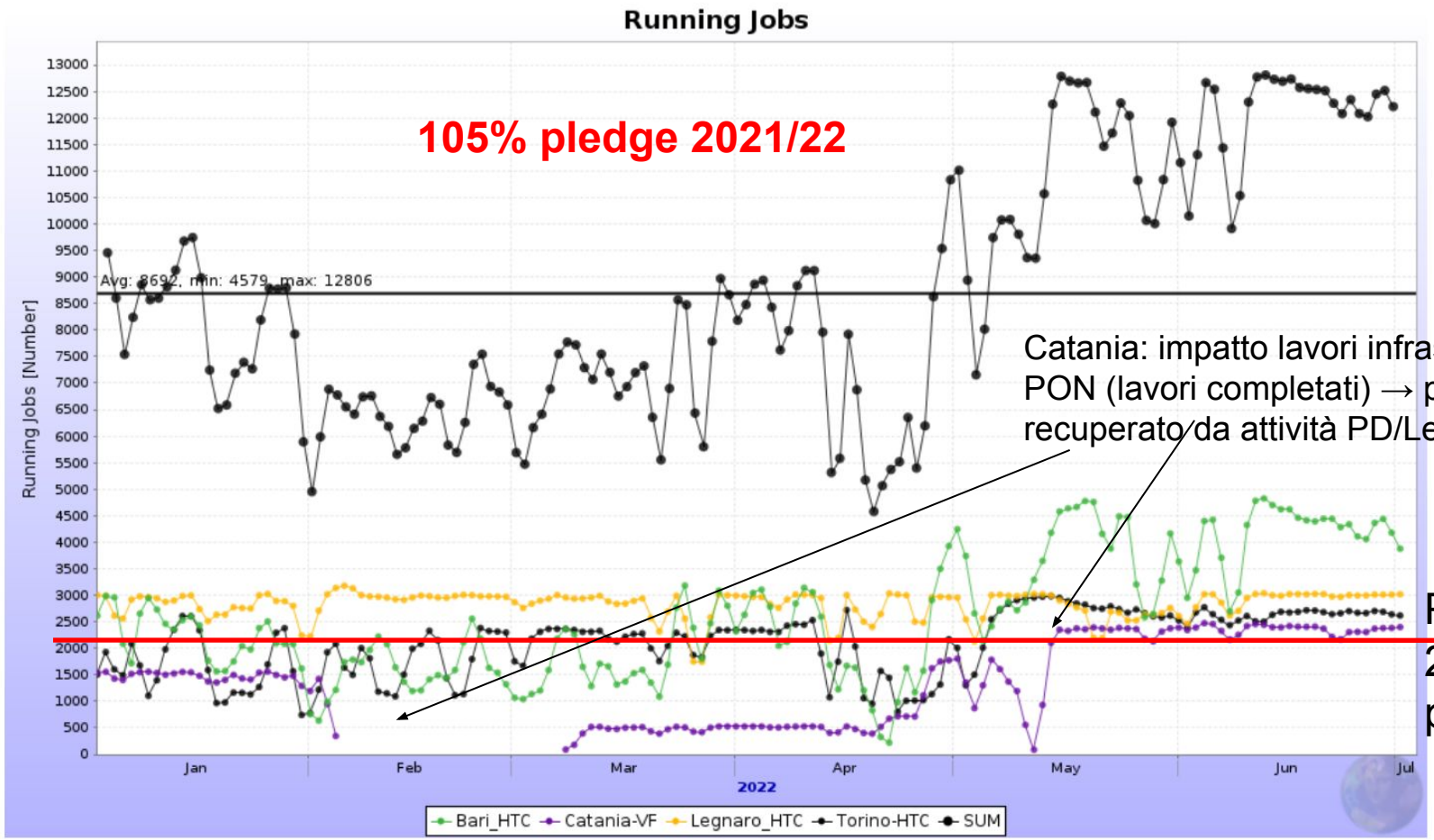



**107% pledge 2021**

Catania: problemi condizionamento risolti dopo estate 2021

Pledge 2021 per sito

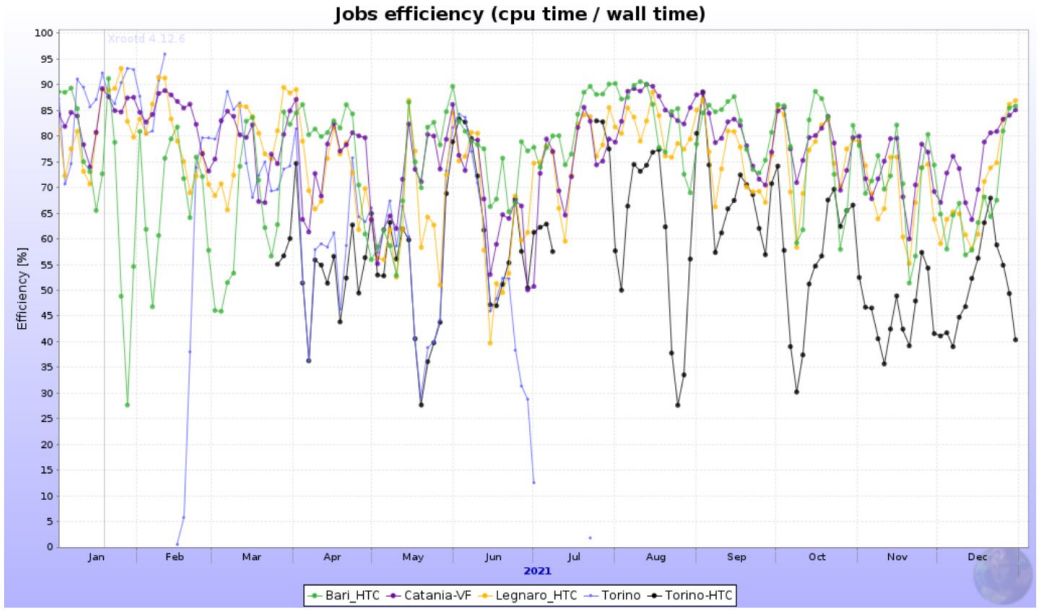
# Uso risorse 2022




Catania: impatto lavori infrastrutturali PON (lavori completati) → pledge recuperato da attività PD/Legnaro e Bari

Pledge 2021/22 per sito

# Uso risorse 2021



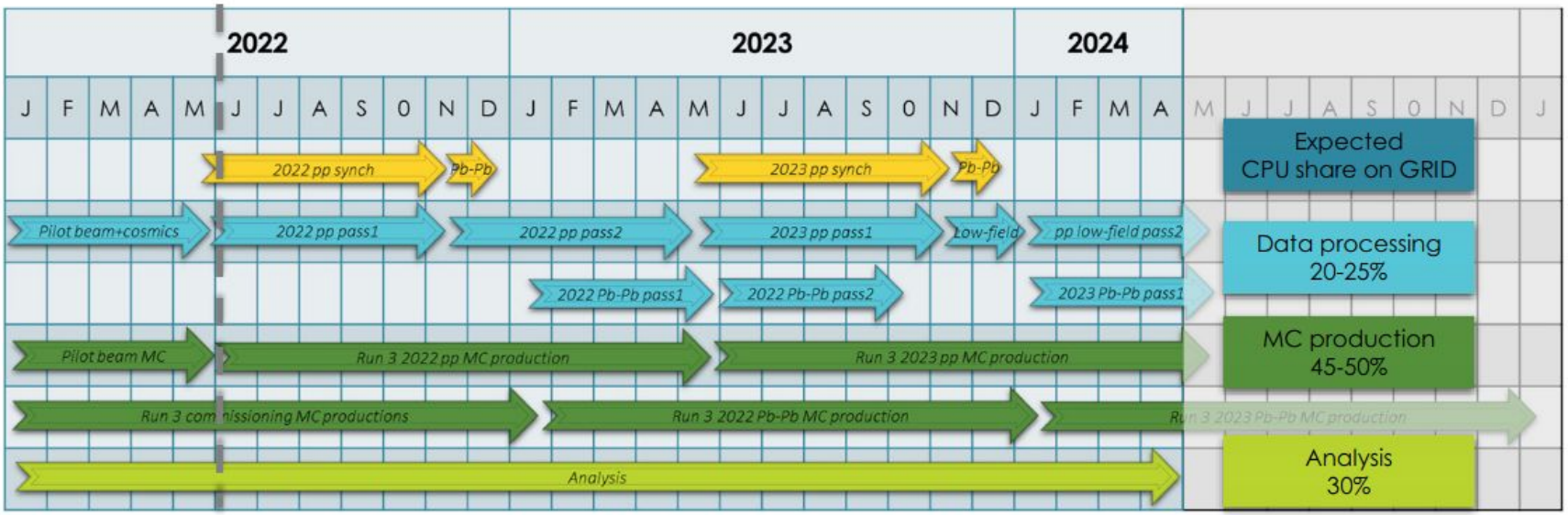

**Jobs efficiency (cpu time / wall time)**

| | Series | Last value | Min | Avg |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Bari_HTC | 85.88 | 0 | 74.69 |
| 2. | Catania-VF | 85.11 | 0 | 77.31 |
| 3. | Legnaro_HTC | 86.93 | 0 | 74.14 |
| 4. | Torino | 1.796 | 0 | 65.35 |
| 5. | Torino-HTC | 40.36 | 0 | 57.16 |

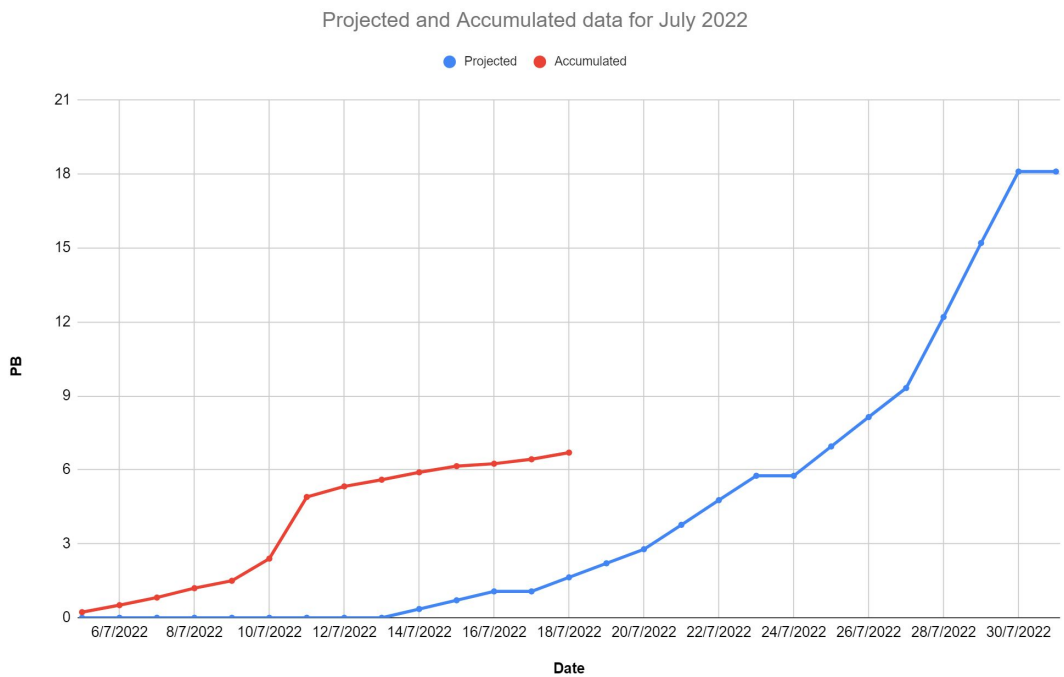
Simulazione → 60%
Ricostruzione → 10%
Analisi (Run-2) → 30%

- attività di analisi intensa nel 2021 (come 2020)
- in linea con la media ALICE

# Programma ALICE (calcolo)



# Inizio del Run 3




A inizio luglio ALICE è iniziato ufficialmente il Run 3 con STABLE BEAM pp@13.6 TeV (top energy).

La risposta del rivelatore e di tutto il nuovo sistema di acquisizione (readout continuo) ha funzionato!
→ come anche dimostrato dalla quantità di dati (PB) raccolti.

# Richieste 2023

A Large Ion Collider Experiment

## 2023 Resource Requests

| ALICE | | 2022 | | 2023 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C-RSG | Pledge | Req. | C-RSG | C-RSG 2023 / C-RSG 2022 | C-RSG 2023 / Pledge 2022 |
| CPU [kHS06] | Tier-0 | 471 | 471 | 541 | 541 | 115% | 115% |
| | Tier-1 | 498 | 448 | 572 | 572 | 115% | 128% |
| | Tier-2 | 515 | 517 | 592 | 592 | 115% | 115% |
| | **ALICE Total** | **1484** | **1436** | **1705** | **1705** | **115%** | **119%** |
| Disk [PB] | Tier-0 | 50.0 | 50.0 | 58.5 | 58.5 | 117% | 117% |
| | Tier-1 | 55.0 | 49.7 | 63.5 | 63.5 | 115% | 128% |
| | Tier-2 | 49.0 | 55.2 | 57.5 | 57.5 | 117% | 104% |
| | **ALICE Total** | **154.0** | **154.9** | **179.5** | **179.5** | **117%** | **116%** |
| Tape [PB] | Tier-0 | 95.0 | 95.0 | 131.0 | 131.0 | 138% | 138% |
| | Tier-1 | 63.0 | 71.8 | 82.0 | 82.0 | 130% | 114% |
| | **ALICE Total** | **158.0** | **166.8** | **213.0** | **213.0** | **135%** | **128%** |

**The C-RSG endorsed the ALICE 2023 resource requests**

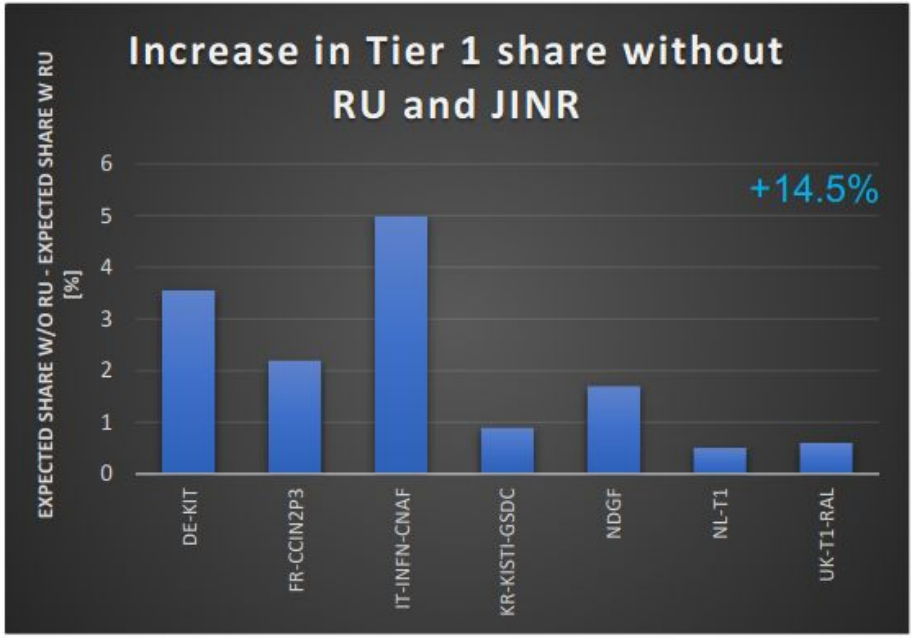
C-RSG recommendation at the last RRB for ALICE:

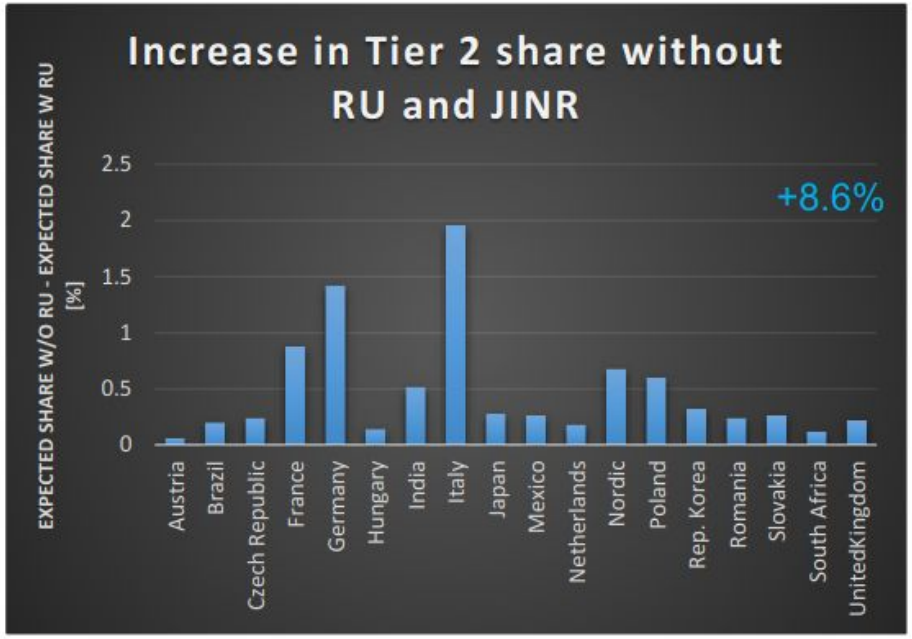
- Report the Wigner analysis facility resources for the future scrutinies

Overall recommendations:

- When the installed capacity at each Tier does not match the RRB approved resources, this can cause significant inefficiencies (e.g. ALICE)
- Present contingency plan for:
  - Potential loss of RU resources
  - Significantly higher integrated luminosity in the upcoming years

# Impatto del conflitto in Ucraina sul calcolo




- All'inizio del 2022 il contributo al calcolo da parte della Russia+JINR era del 8.6% per i Tier-2 e del 14.5% per il Tier-1.
- Il CERN Council ha deciso di terminare l'International Cooperation Agreement con Russia, JINR e Bielorussia alla loro naturale scadenza nel 2024 (RU) e 2025 (JINR)
- L'esperimento ha identificato una forte criticità per il nastro già nel 2023 poiché non può essere garantita *long term retention* → aumento dello share INFN dal 30% al 35%

# Share INFN 2023 (previsione)

Lo scorso anno lo share INFN in ALICE (basato su peso relativo M&O-A) era salito dal 17% al 18%.
**Ad oggi è confermato lo share del 18%**

Per la parte Tier-1 (tape) lo scorso anno avevamo avuto un share del 30%.
Tenendo conto che:

- La fine della ICA per RU è nel 2024 (2025) che decreta la fine del contributo dei siti russi (JINR), il collegamento con i siti russi però potrebbe essere interrotto prima a causa delle sanzioni (LHCONE e CANARIE hanno già chiuso il peering, rimane LHCOPN pagato da Kurchatov)
- La *retention policy* di ALICE al Run-3 prevede una singola replica dei dati RAW

possiamo usare in modo opportunistico CPU e disco RUSSI fino a quando saranno disponibili ma per quanto riguarda la *long term retention* non possiamo fare affidamento sulle risorse TAPE Russe.
**Il ricalcolo dello share italiano per il nastro dopo l'esclusione della Russia sale al 35%.**

Anche quest'anno gli share definitivi saranno fissati il 31/8

# Richieste 2023

| ALICE | | 2021 | | | 2022 | | 2023 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C-RSG recomm. | Pledged | Used | C-RSG recomm. | Pledged | Request | 2023 req. / 2022 C-RSG | C-RSG recomm. | Share INFN |
| CPU | Tier-0 | 471 | 471 | 825 | 471 | 471 | 541 | 115% | 541 | |
| | Tier-1 | 498 | 412 | 436 | 498 | 448 | 572 | 115% | 572 | 18% □ 103 |
| | Tier-2 | 515 | 481 | 535 | 515 | 517 | 592 | 115% | 592 | 18% □ 107 |
| | HLT | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | |
| | **Total** | **1484** | **1364** | 1796 | **1484** | **1436** | **1705** | **115%** | **1705** | |
| | *Others* | | | 19 | | | | | | |
| Disk | Tier-0 | 45.5 | 45.5 | 35 | 50.0 | 50 | 58.5 | 117% | 58.5 | |
| | Tier-1 | 53.3 | 45.4 | 35 | 55.0 | 50 | 63.5 | 115% | 63.5 | 18% □ 11,4 |
| | Tier-2 | 44.8 | 50.4 | 31 | 49.0 | 55 | 57.5 | 117% | 57.5 | 18% □ 10,4 |
| | **Total** | **143.6** | **141.3** | **100** | **154.0** | **155** | **179.5** | **117%** | **179.5** | |
| Tape | Tier-0 | 86.0 | 86 | 43 | 95.0 | 95 | 131.0 | 138% | 131 | |
| | Tier-1 | 57.0 | 59.8 | 39 | 63.0 | 72 | 82.0 | 130% | 82 | 35% □ 28,7 |
| | **Total** | **143.0** | **145.8** | **82** | **158.0** | **167** | **213.0** | **135%** | **213** | |

# Monetizzazione

| | | |
|---|---|---|
| CPU | □ | 15 E/HS06 (10 E/HS06) |
| DISCO | □ | 140 E/TB (120 E/TB) |
| TAPE | | 10 E/TB (14 E/TB) |

Nuovi valori forniti dalla commissione di referaggio calcolo
Tra parentesi i valori usati lo scorso anno

# Tier-1

**Share 18%/35%**

| Tier-1 | Pledge 2021 | Finanziate 2021 | Richieste 2022 | Delta |
|---|---|---|---|---|
| CPU (HS06) | 89640 | 89640 | 102960 | 13320 |
| Disco (TB) | 9900 | 9900 | 11430 | 1530 |
| Tape (TB) | 18900 | 18900 | 28700 | 9800 |

+5700 →incremento con share scorso anno (30%)
+4100 →per incremento share 30% →35%

**Richieste presentate il 05/07/2022 e attualmente inserite nel database**

# Richieste Tier-1

| Capitolo | Richieste kE | Descrizione |
|---|---|---|
| Inventario | 200.0 | Crescita netta CPU Tier-1<br>13320 HS06 x 15 Euro/HS06 |
| Inventario | 214.0 | Crescita netta DISCO Tier-1<br>1530 TB x 140 Euro/TB |
| Inventario | 370.0 | Dismissioni CPU Tier-1<br>24552 HS06 x 15 Euro/HS06 |
| Inventario | 794.5 | Dismissioni DISCO Tier-1<br>5676 TB x 140 Euro/TB |
| Consumo | 98.0 | Crescita TAPE Tier-1<br>9800 x 10 Euro/TB |
| **Richieste presentate il 05/07/2022 e attualmente inserite nel database** | | |
| | | |
| G. Totale | 1676.5 | |

# Criticità Tier-1

**Aggiornamento rispetto al 05/07/2022**

Proiettando la situazione attuale dei Tier-1 ALICE sui prossimi due anni sono emergono diverse criticità, tenendo conto che ci sono attività (ricostruzione dati RAW) che non possono essere delegate ai Tier-2:

- L'impossibilità di usare le risorse russe Tier-1 (non avremo dati RAW) aumenterà il carico sui Tier-1 ALICE degli altri paesi (il CNAF avrà il 35% dei dati RAW custoditi nei Tier-1 a fronte di uno share su CPU e DISCO del 18%)
- Il project leader WLCG ha chiesto di presentare per i prossimi pledge i doppi share con Russia e senza Russia: da adesso al 2024 andranno compensate tutte le risorse russe e non solo le TAPE.

Per mitigare la criticità e la sostenibilità delle richieste nei prossimi anni la nostra proposta è di rivedere le richieste di crescita 2023 per il Tier-1:

- Introducendo una correzione allo share per compensare 8.6% (share Russo Tier-2) DISCO+CPU mancante a livello di Tier-1 dalla Russia (a fronte di uno share russo Tier-1 del 15%) → lo share CPU+DISCO Tier-1 italiano passerebbe dal 18% al 20% (una stessa richiesta è stata fatta a tutti i siti Tier-1 ALICE)
- Le priorità, secondo esigenze di esperimento, sono: **TAPE - DISCO - CPU**

# Richieste Tier-1 (2)

| Capitolo | Richieste kE | Descrizione |
|---|---|---|
| Inventario | 371.5 | Crescita netta CPU Tier-1<br>24760 HS06 x 15 Euro/HS06 |
| Inventario | 392.0 | Crescita netta DISCO Tier-1<br>2800 TB x 140 Euro/TB |
| Inventario | 370.0 | Dismissioni CPU Tier-1<br>24552 HS06 x 15 Euro/HS06 |
| Inventario | 794.5 | Dismissioni DISCO Tier-1<br>5676 TB x 140 Euro/TB |
| Consumo | 98.0 | Crescita TAPE Tier-1<br>9800 x 10 Euro/TB |
| | | |
| | | |
| G. Totale | 2026.0 | **+349.5 kE rispetto a tabella precedente** |

**Tabella con share DISCO+CPU al (18%→)20% (nuova proposta)**
**[TAPE al (30%→)35% come versione precedente]**

# Tier-2

**Missioni e overhead non riportate**

**Share 18%**

| Tier-2 | Pledge 2022 | Finanziate 2022 | Richieste 2023 | Delta finanziate no PON | |
|---|---|---|---|---|---|
| CPU (HS06) | 92700 | 86572(+PON) | 106560 | 19988 | x 10 E/HS06 |
| Disco (TB) | 8820 | 8494(+PON) | 10350 | 1856 | x 120 E/TB |

Richieste incremento Tier-2 □ CPU (200,0 kE) + Disco (222,5 kE) = **422,5 kE**

| Dismissioni | CPU 2022 | CPU 1sem 2023 | CPU 2sem 2023 | Disco 2022 | Disco 1sem 2023 | Disco 2sem 2023 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BARI | 0 | 0 | 2576 HS | 0 | 0 | 0 |
| CATANIA | 0 | 3864 HS | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PD/LNL | **1504 HS** | **0** | **4776 HS** | **0** | **0** | **0** |
| TORINO | **1534 HS** | **3069 HS** | **0** | **250 TB** | **0** | **0** |

Dismissioni Tier-2 CPU (HS06) □ **109,0** + 64,5 kE
Dismissioni Tier-2 Disco (TB) □ **30,0** + 0,0 kE

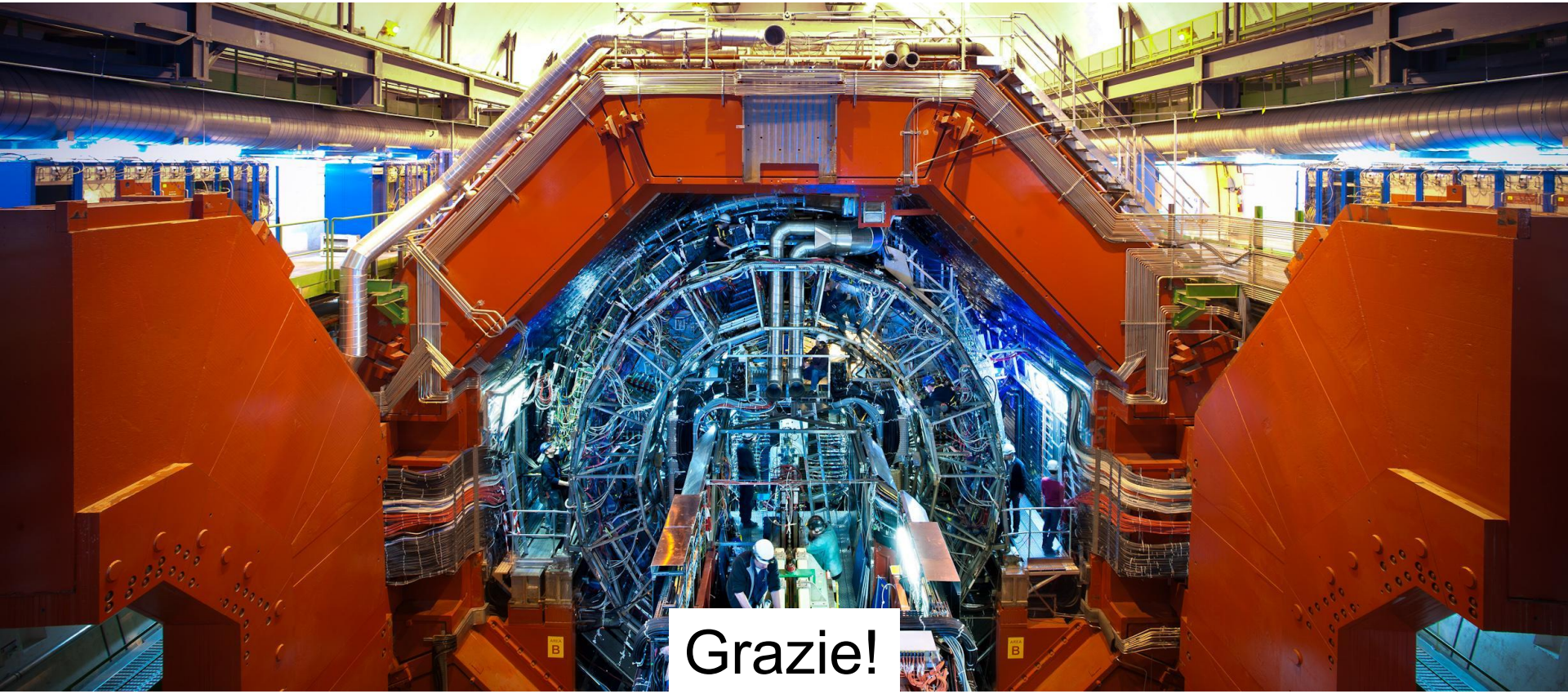
⇨ **139,0 kE + 64,5 kE**

# Richieste Tier-2

| Capitolo | Richieste kE | Descrizione |
|---|---|---|
| Inventario | 559.5 | Crescita netta risorse Tier-2 italiani:<br>19988 HS06 x 15 Euro/HS06 + 1856 TB x 140 Euro/TB |
| Inventario | 94.0 | Dismissioni risorse Tier-2 Padova LNL:<br>6280 HS06 x 15 Euro/HS06 + 0 TB x 140 Euro/TB |
| Inventario | 104.0 | Dismissioni risorse Tier-2 Torino:<br>4603 HS06 x 15 Euro/HS06 + 250 TB x 140 Euro/TB |
| Inventario | 38.5 | Dismissioni risorse Tier-2 Bari:<br>2576 HS06 x 15 Euro/HS06 + 0 TB x 140 Euro/TB |
| Inventario | 58.0 | Dismissioni risorse Tier-2 Catania:<br>3864 HS06 x 15 Euro/HS06 + 0 TB x 140 Euro/TB |
| Inventario | 60.0 | Overhead risorse Tier-2 italiani<br>7% costo totale |
| **Richieste presentate il 05/7/2022 e attualmente inserite nel database** | | |
| G. Totale | 914.0 | |

# Missioni

| Sessione | Capitolo | Richieste (kE) | Descrizione | Persone |
|---|---|---|---|---|
| BARI | MISS | 2 | 1 riunione comitato calcolo | x3 |
| | MISS | 1 | 2 Riunioni infrastruttura (T1+T2) | x1 |
| | | | | |
| | Totale BA | **3,0** | | |
| | | | | |
| BOLOGNA | MISS | 1 | 1 riunione comitato calcolo | x1 |
| | Totale BO | **1** | | |
| | | | | |
| CATANIA | MISS | 1,5 | 1 riunione comitato calcolo | x2 |
| | Totale CT | **1,5** | | |
| | | | | |
| PADOVA | MISS | 1,5 | 1 riunione comitato calcolo | x2 |
| | Totale PD | **1,5** | | |
| | | | | |
| TORINO | MISS | 1 | 1 riunione comitato calcolo | x1 |
| | Totale TO | **1** | | |
| | | | | |
| TRIESTE | MISS | 1 | 1 riunione comitato calcolo | x1 |
| | Totale TS | **1** | | |
| | | | | |
| **TOTALE** | | **9,0** | **kE** | |


Grazie!