

Preventivi CMS 2022

Daniele Spiga INFN-PG
On behalf of CMS-Calcolo Italia



Outline

Attività CMS Offline & Computing 2020: highlights

Utilizzo delle risorse 2020+:

- Focus Tier-1,2 IT
- Integrazione HPC (Cineca)

Stato delle Gare

Richieste 2022

Breve overview R&D per Run 3 e oltre

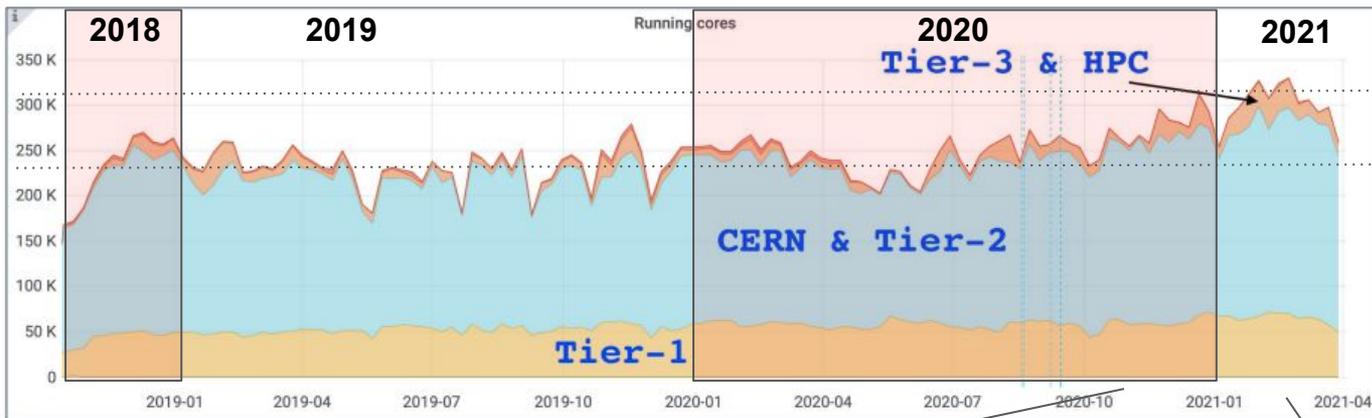


Uso delle risorse di calcolo LS2

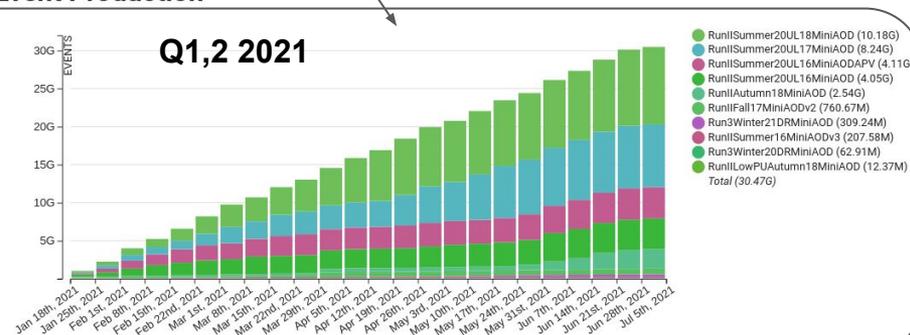
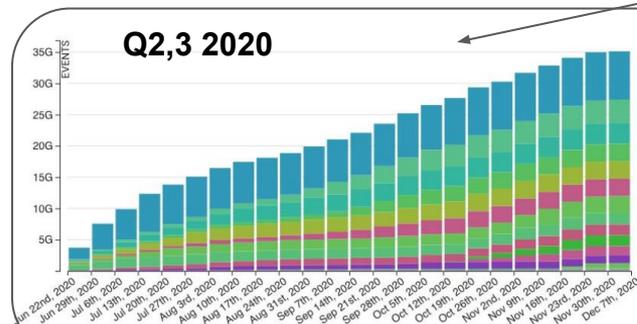
- Durante LS2 la **scala globale del computing è aumentata del 40% circa**

- **Processati 1,2, 1,3 miliardi di eventi/settimana** simulati e ricostruiti a supporto delle analisi

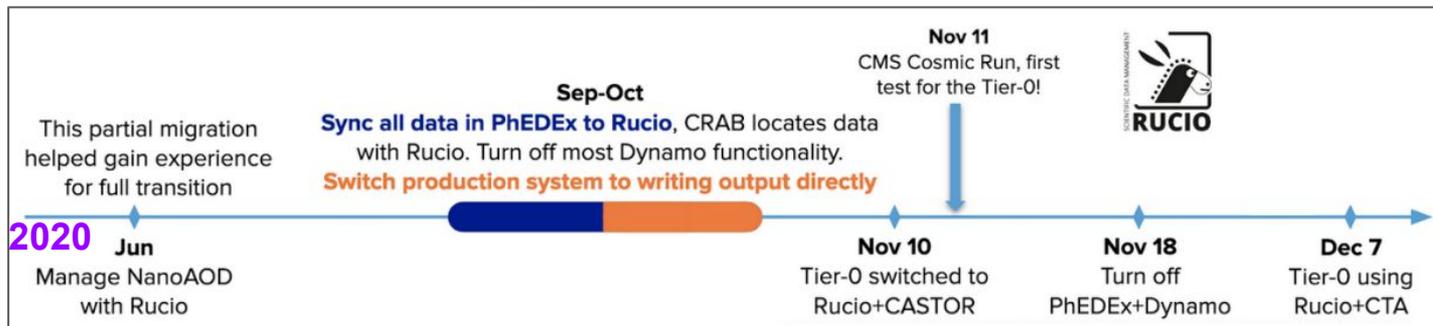
- **Ottimo utilizzo delle risorse a disposizione** (pledges & beyond) [vedi dopo]



Event Production



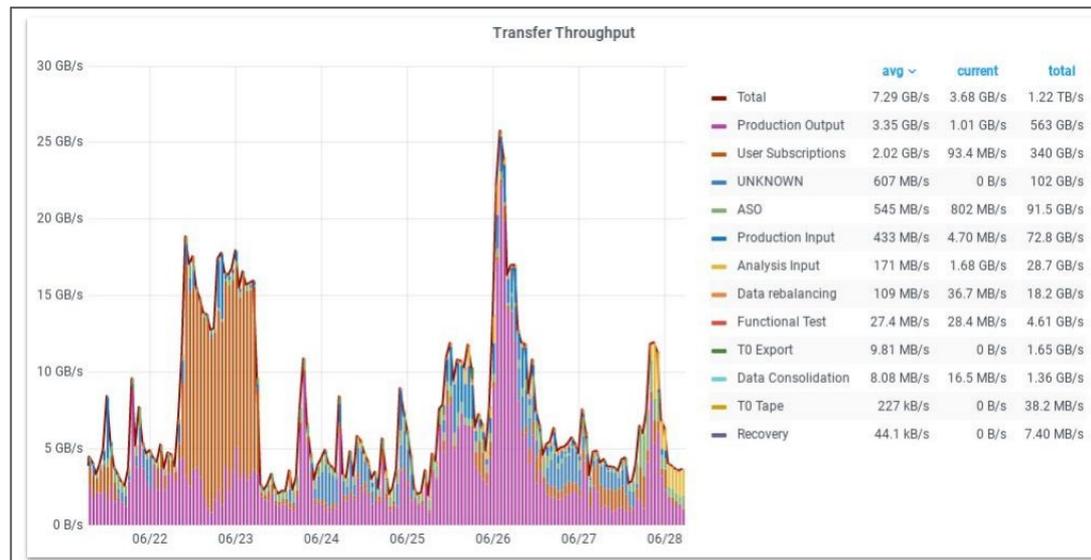
8 Mesi di Rucio@CMS



Tutta la gestione dei dati in CMS è migrata a Rucio in Q4 2020

- Poco dopo è avvenuta la migrazione CTA (CERN Tape Archive).
- In progress: implementazione di quote e richieste trasferimento del sito locale (per migliorare il supporto all'analisi locale)

Il 2021 è il primo anno in cui CMS gestisce il pledge dello spazio disco con Rucio





CRIC e Kubernetes



- ❑ **CRIC**: Soluzione software comune agli esperimenti per la gestione dell'information system
- ❑ **Kubernetes** (k8s) e containerizzazione del portafoglio di servizi CMS
 - ❑ è stato migrata tutta l'infrastruttura di CMSWeb per una maggiore sostenibilità in vista di Fase2
 - ❑ Il piano è di migrare più servizi a k8s (o soluzione containerizzata)
 - ❑ [Contributo tecnico ITA](#) per lo sviluppo di soluzione autoscaling di servizi con metriche custom
- ❑ **Cream CE** è stato completamente dismesso
 - ❑ **Tutti i nostri Siti (ITA) hanno completato la migrazione** a HTCondor/ARC-CE



DD4hep e Geant4

DD4hep - il nuovo tool per la geometria di CMS, un altro esempio di progetto software comune.

- Sarà disponibile in CMSSW_11_3_0 (release per la preparazione a Run 3)
 - Saranno prodotti campioni ad alta statistica per la validazione
- I recenti test mostrano miglioramenti significativi sulle prestazioni



Geant4 10.7.1

Anche Geant 4 10.7.1 è stato integrato in CMSSW 11_3

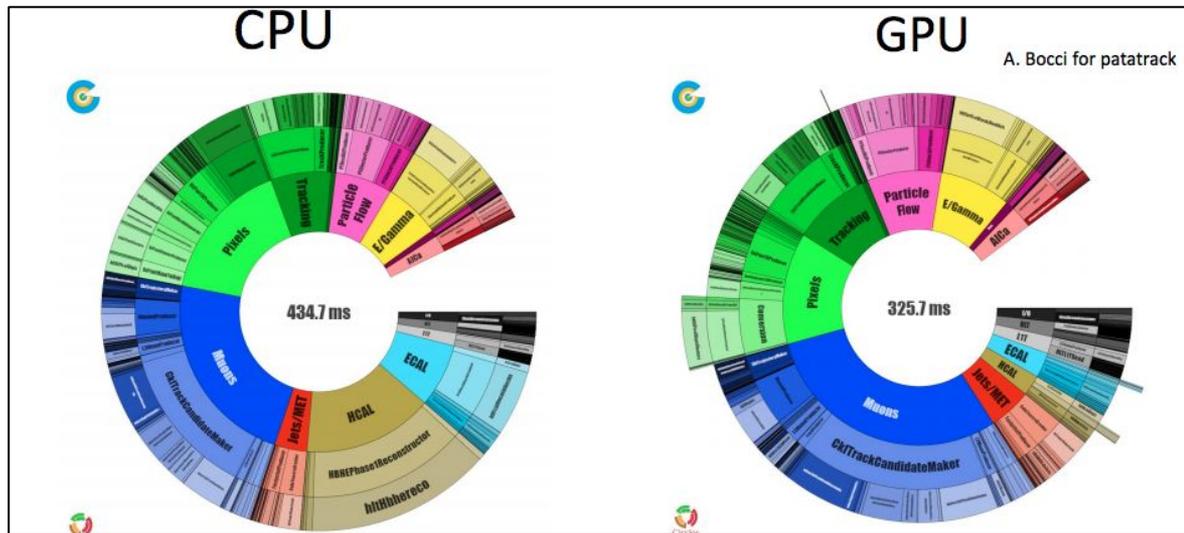
- Sarà validato in questo release cycle

Molti potenziali miglioramenti del software per 12_0 (versione per Run 3):

- Precisione di tracciamento in funzione della posizione e del tipo di particella

Integrazione del codice GPU in CMSSW

CMS continua a investire nel porting del codice su CUDA (attualmente offloading 30%)



30% di riduzione del tempo della CPU durante l'offload di pixel, ECAL e HCAL su GPU

Contributi Italiani

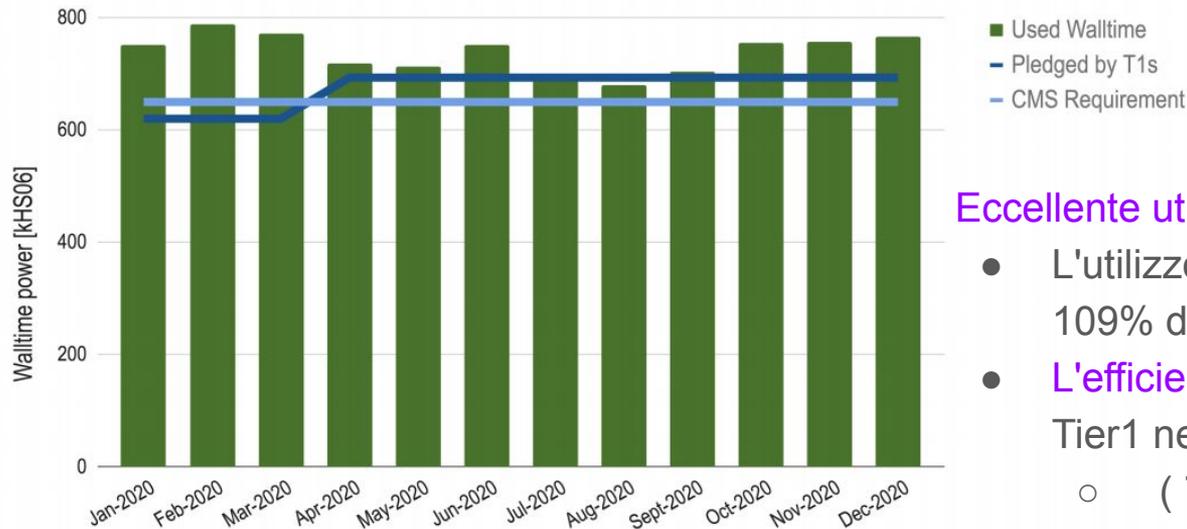
- **Bari** (pixel, tracking)
- **Milano e Roma** (ECAL).

Attualmente sta studiando l'adozione di Framework di alto livello come Alpaka, Kokkos e SYCL consente di scrivere una singola base di codice comune

Progetto EuroHPC/TEXTAROSSA
INFN partecipa con CNAF e PISA



Utilizzo Tier 1: CPU



Eccellente utilizzo delle Risorse ai Tier 1

- L'utilizzo medio della CPU è stato del 109% della CPU pledged dai Tier-1,
- **L'efficienza media** della CPU misurata ai Tier1 nel 2020 è stata di circa il **76%**,
 - (72% nel 2019)

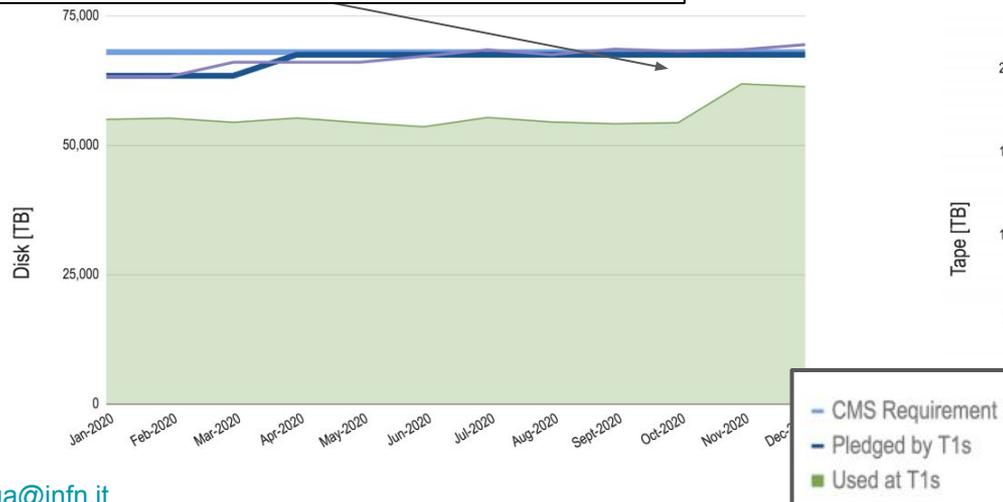
Risorse pledged sono state il 104% delle richieste CMS approvate dal C-RSG

Tier 1: Disco e Tape

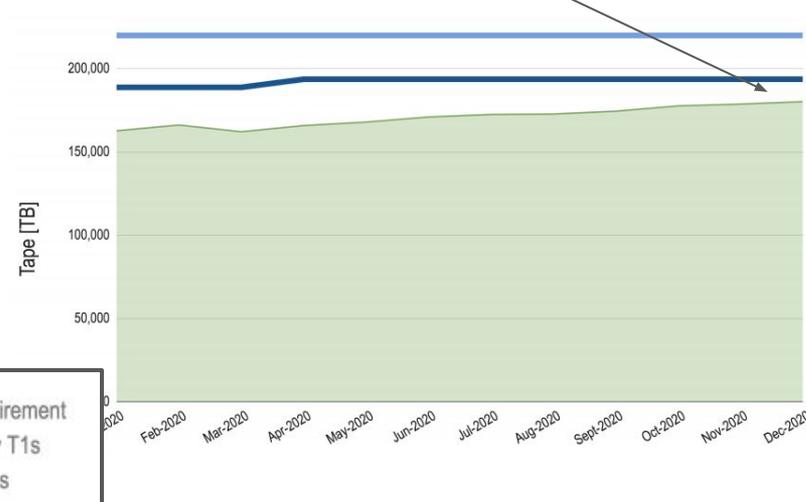
Il pledge del Disco nel 2020 è stato il 99% delle richieste approvate dal C-RSG

- Situazione migliorata rispetto al 2019 (era 93%)

Circa 91% del pledge usato. Approccio conservativo nell'uso del disco ai T1 nel 2020 per la transizione al nuovo DM



180 PB Usati, il 93% del pledge. Il pledge è il 12% sotto le richieste di CMS



Utilizzo Tier 1 CNAF 2020



Ottime prestazioni del CNAF rispetto alle varie metriche

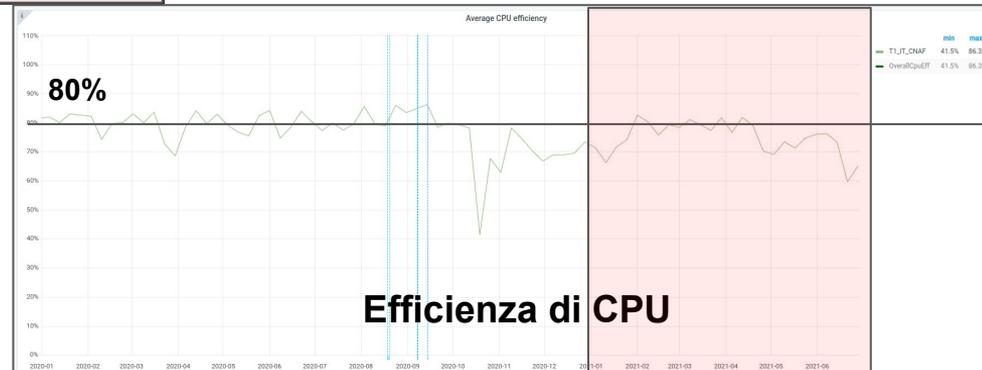
- Efficienza di CPU maggiore della media dei T1 (contributo importante per CMS)

Source MONIT

Combinazione di due fattori

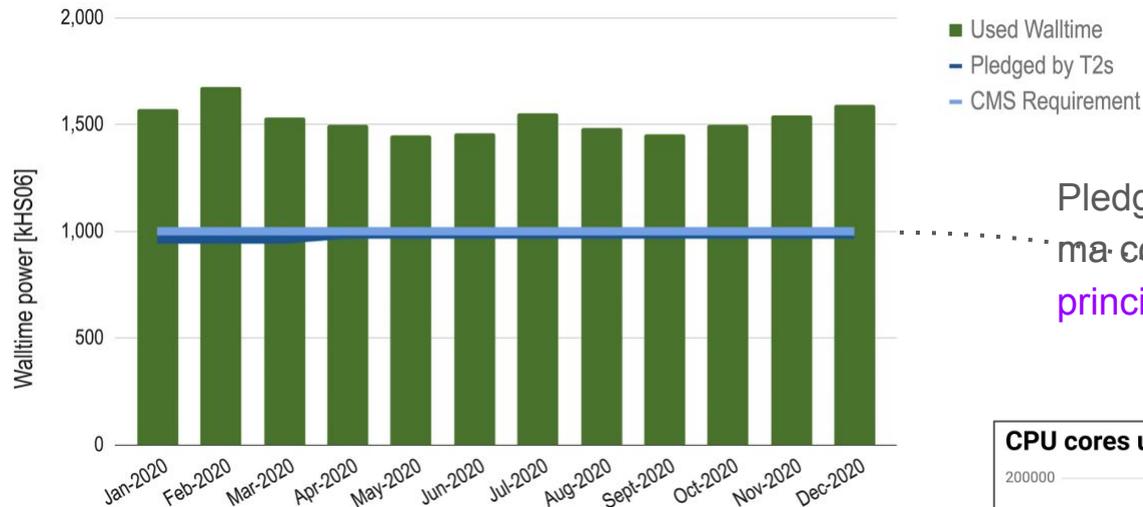
- "50% risorse dedicate al progetto Sibylla"
- Migrazione del Tier-1 da LSF ad HTCondor

NOTA :Qui c'è anche l'effetto dovuto all'attività di fine-tuning dello share del batch (incluso la gestione multi-core vs single-core)



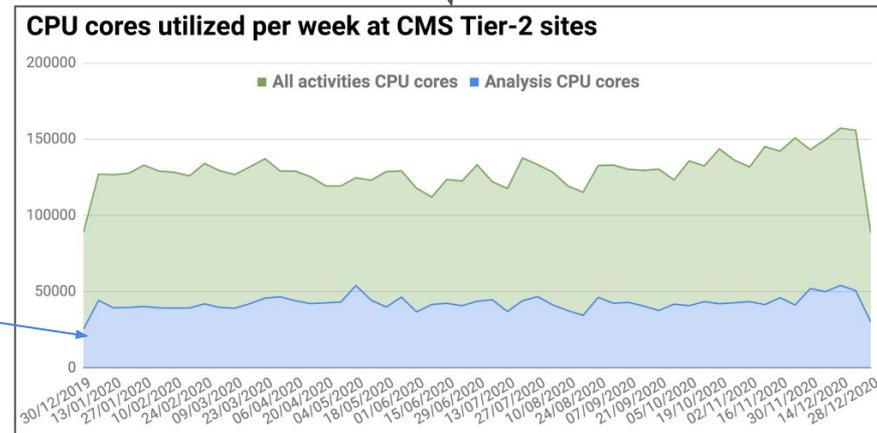
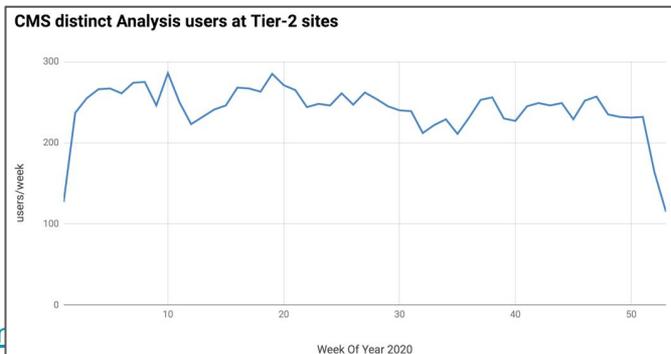


Utilizzo dei Tier 2 nel 2020



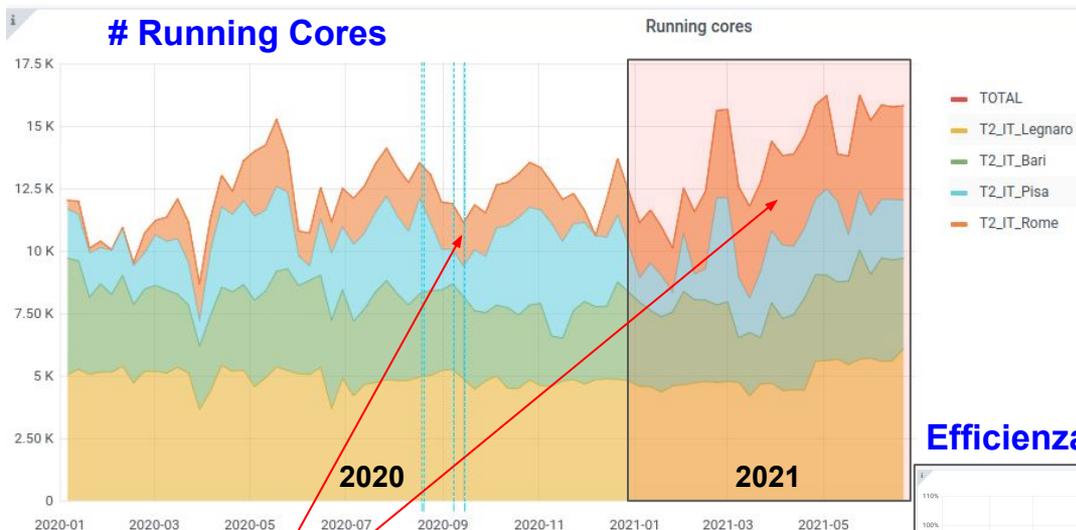
Sono usati per tutti i Workflows
(production, processing e analisi)

Pledged circa 2% in meno rispetto alle richieste
ma compensa il **beyond pledge (opportunistico)**
principalmente USA UK e Germany





Contributo dei Tier-2 Italiani



Roma completamente funzionante e attualmente al "pledge" [dettagli vedi dopo]

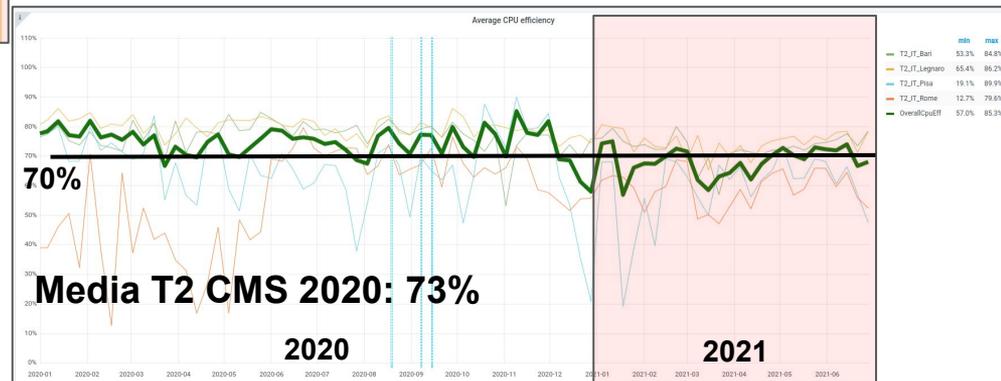
spiga@infn.it

Anche nel caso dei Tier 2 le prestazioni sono eccellenti sulle varie metriche.

Rappresentiamo un contributo fondamentale con il 13% del computing

- Un po meno rispetto al totale incluso di beyond pledge

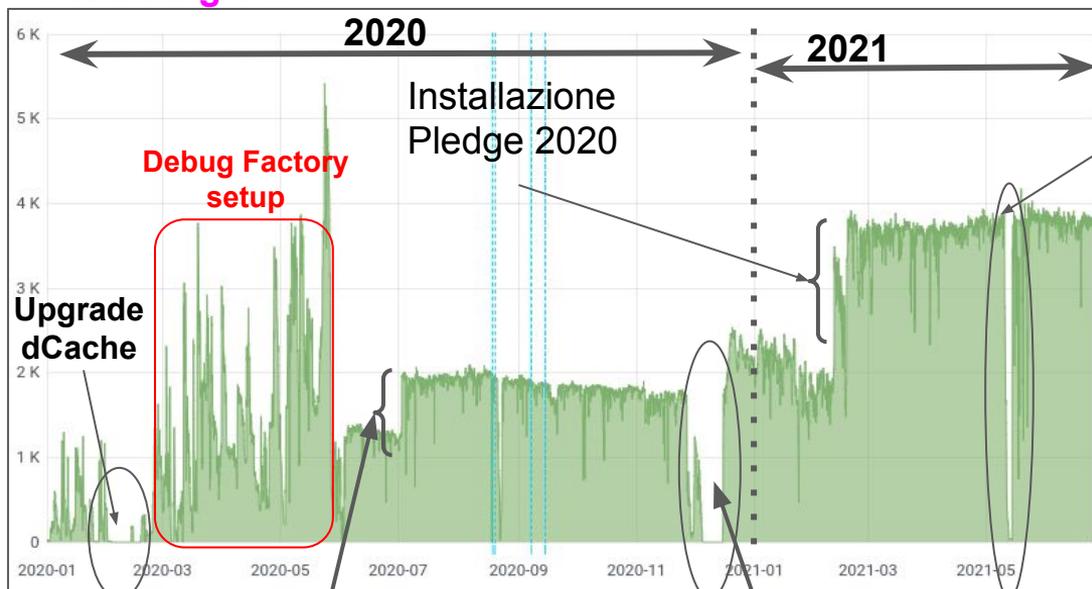
Efficienza di CPU





Tier-2 Roma1: Aggiornamento sullo stato

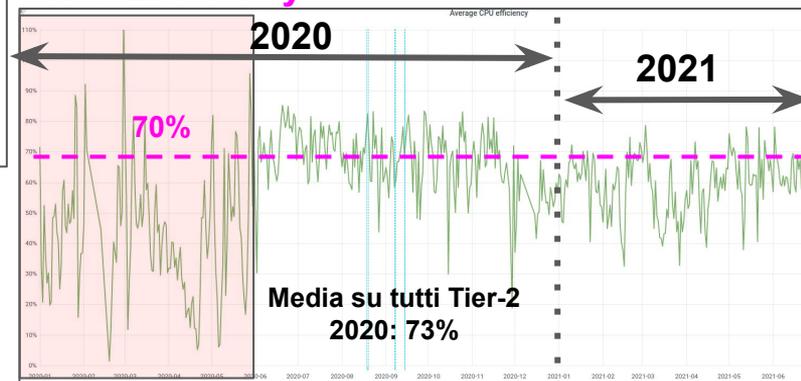
Running Cores



Update Batch Configuration
(problema shared areas)

- **Roma è completamente operativo e non ha ticket aperti da 1 anno.**
- Tutto il pledge 2020 è stato messo in linea
- Risorse umane: Il nuovo tecnologo per il calcolo ha preso servizio

CPU Efficiency



Accensione dei nodi dopo
risoluzione problema CVMFS

Migrazione da
CreamCE ad
Arc-CE

Summary uso CPU/Disco/Tape 2020

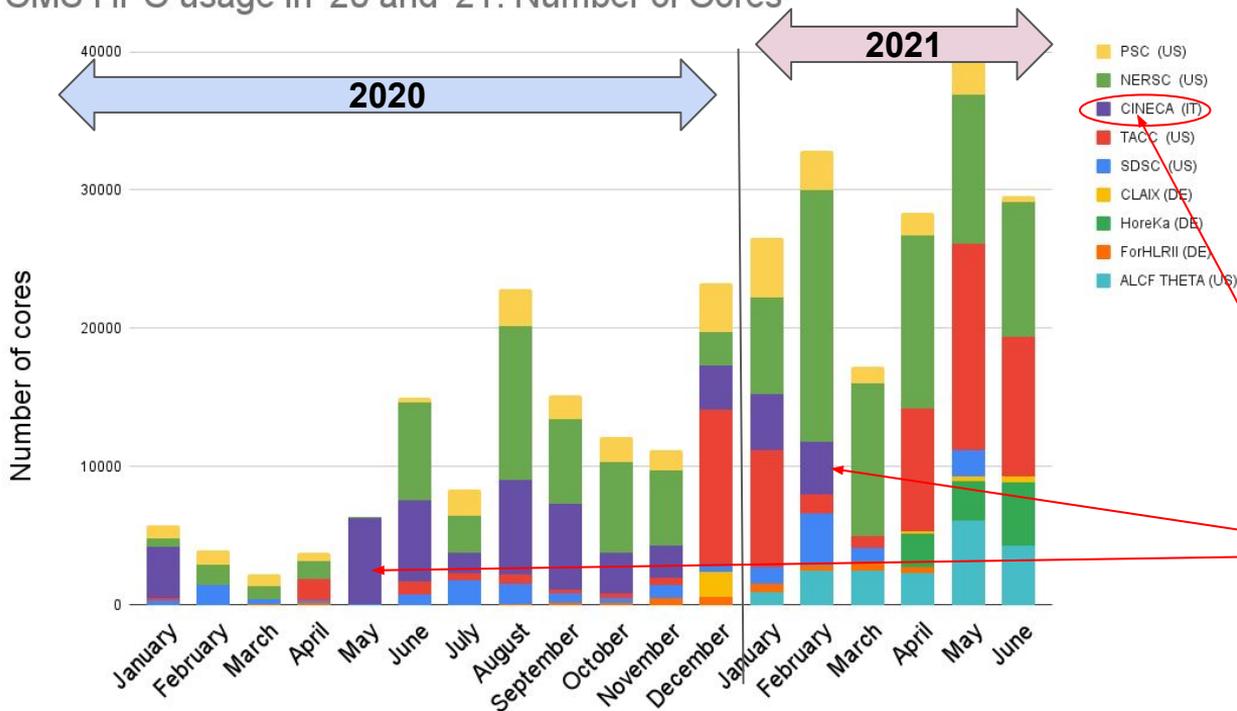
Resource	Site	Pledged	Used	Used/Pledged	Avg. CPU efficiency (2019 in parenthesis)
CPU (kHS06·day) Last year avg.	CERN	423	488	115%	75 (70) %
	T1	675	738	109%	76 (72) %
	T2	979	1525	156%	73 (66) %
Disk (PB) Dec. 2020	CERN	26	21	82%	
	T1	67	61	91%	
	T2	76	-	90% ⁵	
Tape (PB) Dec. 2020	CERN	99	93	94%	
	T1	194	180	93%	

Utilizzo risorse efficiente,
nonostante le difficoltà imposte
dalla pandemia

- Maggiori efficienze medie della CPU rispetto al 2019.

Utilizzo centri HPC @ CMS

CMS HPC usage in '20 and '21: Number of Cores



- CMS sta investendo molto per usare al meglio, in modo Opportunistico, tutte le allocazioni HPC a disposizione.
- Ad oggi il contributo principale (size) viene da US
- Iniziano ad essere visibili i contributi EU (Germania e Italia)

Contributo Italiano con risorse CINECA PRACE Project Access (30McoreH, PI T.Boccali) per il calcolo LHC

Contributo CINECA

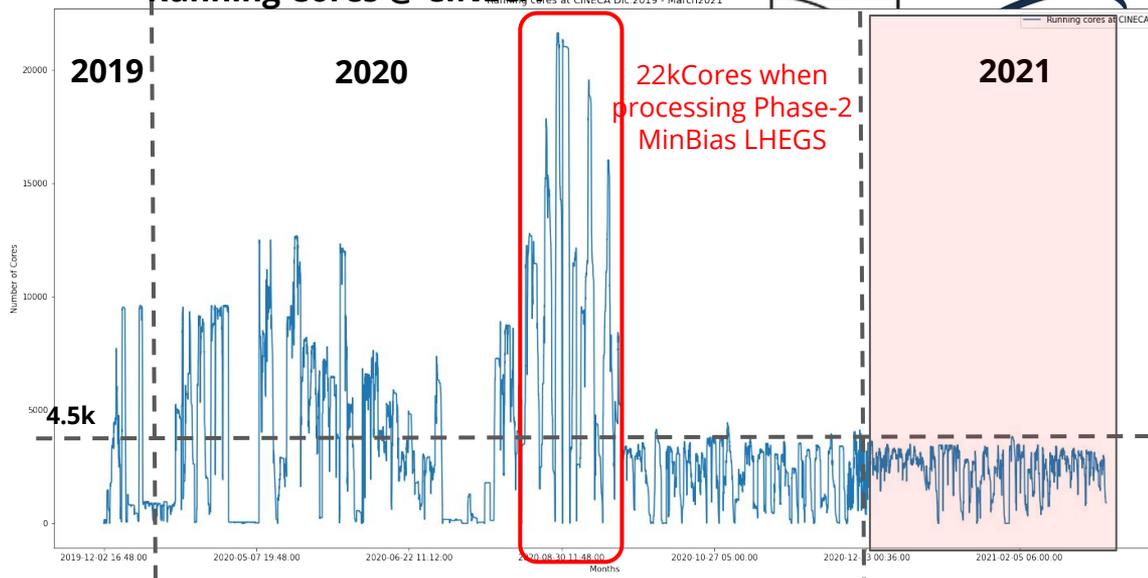
CINECA è visto da CMS come estensione del Tier1: l'integrazione è stata fatta nel modo tale che risulti totalmente trasparente

- e questo è un risultato che ci ha contraddistinto rispetto ad altre iniziative CMS (US in particolare)

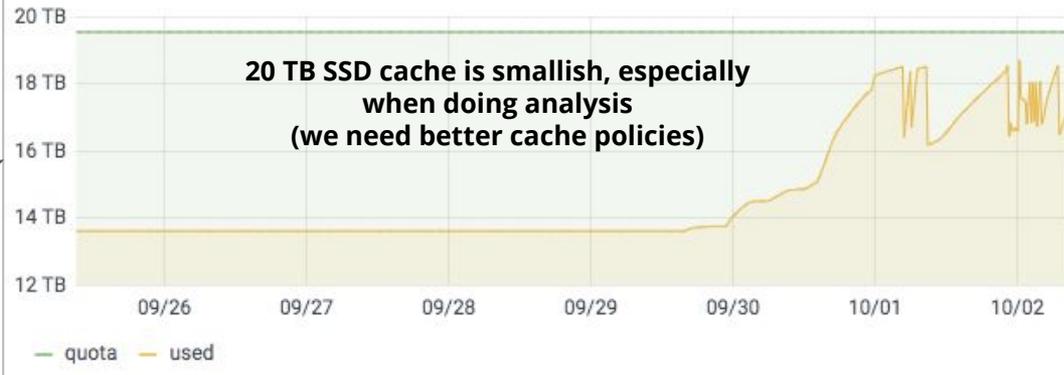
Per l'accesso ai dati abbiamo usato il meccanismo delle cache/proxy (xrootd)

- Accedendo allo storage del CNAF attraverso dark fiber @ 40 Gbit/s

Running Cores @ CINECA



Disk usage cineca





CINECA prossimo step: integrazione M100

Abbiamo iniziato a lavorare all'integrazione di Marconi100 (Power9+GPU) con il fine di:

- Abilitare il supporto multi-architettura sia per produzione che analisi di CMS
- Eseguire la validazione della fisica su Power9 per l'uso nelle analisi dati

MARCONI - 100

Nodes: 980

Processors: 2x16 cores IBM POWER9 AC922 at 3.1 GHz

Accelerators: 4 x NVIDIA Volta V100 GPUs, Nvlink 2.0, 16GB

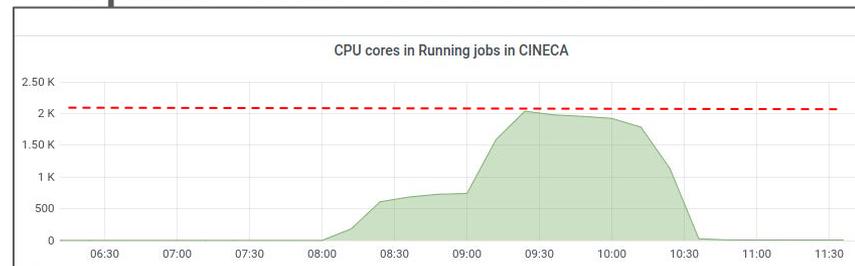
Cores: 32 cores/node

RAM: 256 GB/node

Peak Performance: ~32 PFlop/s

[Quick startup guide](#)

Il primo "scale" test è stato fatto!



"Performance" in A.U. of the HLT application (the higher the better)

Platform	CPU only	GPU Type	CPU + 1 GPU	CPU + 2 GPU	CPU + 4 GPU	HS06 CPU
2x Intel Xeon 6130	24	T4	33 (+37%)			865
2x EPYC 7502	58	T4	75 (+29%)	75 (+29%)		1832
2x EPYC 7742	100	T4	127 (+27%)	129 (+29%)		3170
2x POWER9 (Marconi 100 Node @ CINECA)	18	V100	23 (+28%)	23 (+28%)	23 (+28%)	need new compiler flags

Thanks to LHCb for lending the node!

In contact with IBM to optimise compilation flags

Il primo round di integrazione e test sembra molto promettente... ora vogliamo consolidare il setup



Stato delle gare 2021

Roma

- DISCO: La gara storage è stata completata e **l'hardware è arrivato e in fase di installazione**
- CPU: acquisto in convenzione Consip **finalizzato a fine Luglio**

Pisa

- CPU Prima tranche di acquisto CPU in consip è stato **finalizzato e le macchine sono arrivate**
 - Questo include anche CPU 2020 perchè l'acquisto delle macchine 2020 era slittato a quest'anno a causa dell'esaurimento dei lotti della convenzione Consip.
 - Seconda tranche (da sblocco SJ) sarà Consip (previsto per Settembre)
- DISCO: Per lo storage la gara sarà unica e non frammentata e **l'obiettivo è farla per settembre**

Legnaro

- CPU: acquistate in convenzione Consip, **arrivate e installate!**
- DISCO:
 - **Acquistati dischi** (tot: 200TBN) per completare enclosure disponibile
 - Il rimanente in gara congiunta con ALICE. **Work in progress**



Il PON @ Bari: recap e aggiornamento

Bari è stato finanziato virtualmente dal 2019 - 2021 inclusi e quindi ad oggi l'hardware è praticamente tutto da dismettere e rinnovare in bulk

- Per questo avevamo chiesto l'estensione della manutenzione per lo storage consentendoci di arrivare tranquilli a fine 2021

Le gare sono state approvate in Giunta ed è tutto ok per procedere con l'ipotesi di fare richiesta di anticipo di fornitura.

Alla luce di questo rimane valido e realistico l'obiettivo di avere l'installazione dell'hardware per fine anno 2021

- Bari rinnoverà il parco HW (Storage e CPU) fornendo la frazione di pledge 2022 (proiettata virtualmente in questi anni)
 - Per la prima volta (!?!) avremo un sito italiano con il pledge installato entro Aprile dello stesso anno



Strategia di gare @CMS

Storicamente si è proceduto sempre con gare separate eccetto qualche tentativo di gestire acquisti insieme. Oggi rispetto al passato CONSIP semplifica le cose rendendo le gare specifiche inutili.

- L'ultimo tentativo è stato il 2017 i cui numeri ci hanno confermato che non c'è convenienza ne per quanto riguarda le tempistiche ne per quanto riguarda l'aspetto economico (in quel caso 1.5 anni per concludere le procedure)

La gestione degli acquisti per sito sembra abbastanza rodada in CMS e vorremmo procedere con questo approccio

- Permette di tenere conto delle peculiarità del singolo sito sia di configurazione che massimizzare le esigenze di siti multi VO
- Fare gare uniche comporterebbe comunque dover gestire sotto-lotti

Tuttavia se ci fosse una richiesta forte per gare centralizzate, CMS si adatterà alle indicazioni ma vorremmo garanzie su tempistiche.



Condizioni presa dati 2022

Le principali assunzioni di CMS sono

- 14 TeV
- 1.3 kHz HLT rate per primary datasets
- 3 kHz b-parking rate
- Scouting @ 30kHz, event size 6 kB

Verso la fine dell'anno, potremmo già avere "luminosity levelling" significativo e quindi PU piuttosto elevato (rispetto alla media).

- Questo significa che sarà importante avere il pledge installato

Last info from LHC Programme Coordination (LPC)

2022 Running Conditions for Computing estimates including contingency



- ATLAS/CMS luminosity: <70/fb
- ATLAS/CMS avg. pile-up (year): 35 (peak 52)
- ATLAS/CMS avg. pile-up (fill): <48 (at end of 2022)
- LHCb luminosity: <10/fb
- ALICE luminosity (pp): <90/pb
- Running time pp: 6×10^6 seconds
- Running time ions (PbPb): 1.2×10^6 seconds

Numbers assume 50% stable beam time and fast ramp-up to 2018 conditions



Richiesta risorse CMS per il 2022

Approvate da C-RSG per il 2022

Resource	Site	2021 Approved Request	2022 Request	Increase wrt 2021	% Increase wrt 2021
CPU [kHS06]	T0	500	540	40	8%
	T1	670	730	50	9%
	T2	1070	1200	130	12%
	Total	2240	2470	230	10%
Disk [PB]	T0	30	35	5	17%
	T1	77	83	6	8%
	T2	92	98	6	7%
	Total	199	216	17	9%
Tape [PB]	T0	120	155	35	29%
	T1	230	260	30	13%
	Total	350	415	65	19%

Frazione italiana è il 13%, che per il 2022 si traduce in questo:

	CPU (kHS06)	Disco (TBN)	Tape (TB)
Tier 1	94.9	10790	33800
Tier 2	156	12740	

Per il 2021 la situazione era questa

	CPU (kHS0)	Disco (TBN)	Tape (TB)
Tier 1	87.1	10010	29900
Tier 2	139	11960	



Delta di crescita previsto per il 2022

NOTA BENE: L'acquisto CPU 2021 (in CONSIP) sta risultando vantaggioso rispetto a quanto finanziato (10 Euro/HS06). Sebbene NON tutti gli acquisti siano conclusi stimiamo di poter comprare a 8 Euro/HS06 che significa un risparmio del 20%.

- Ovvero riusciamo a comprare il **20% della CPU 2021 in più** rispetto a quanto pianificato.

NOTA BENE 2: Pisa sta acquistando 2020+2021 tutto nel 2021. In questo caso il guadagno è maggiore e quindi **Pisa per la CPU risulta a Delta = 0** per il 2022

Delta di Crescita CPU 21->22 è **17 kHS06**. Distribuito flat sui 4 siti sarebbe stato **4.25 kHS06 per sito**

- Considerando il surplus 2021 si risparmia circa il 50%, ovvero **84kEuro**

	Disco (TBN)	CPU (kHS06)	\$Disco	\$CPU	OverHead Server	OverHead Networking
Bari	195.75	2.28	23490	22750	3236.8	2539.5
Pisa	195.75	0.00	23490	-50	1640.8	1171.5
Legnaro	195.75	3.22	23490	32150	3894.8	3103.5
Roma1	195.75	3.22	23490	32150	3894.8	3103.5
TOT	783	8.70	93960	87000	12667.2	9918



Dismissioni 2022 Tier 2 CMS-ITA

NOTA: Bari (su PON) ha quasi tutto il pledge in obsolescenza

Legnaro nel 2022 non dismette nulla per il disco

	Disco (TBN)	Semestre	CPU (kHS06)	Semeste	\$Disco	\$CPU	OverHead Server	OverHead Networking
Bari	2000	Primo	8	Primo	240000	80000	22400	16800
Pisa	120	Primo	4.75	Primo	14400	47500	4333	3570
Legnaro	0	Secondo	9.2	Secondo	0	92000	6440	5520
Roma1	240	Secondo	6	Primo/Secondo	28800	60000	6216	5040
TOT	2360		27.95		283200	279500	39389	30930



Totale richieste Tier 2

TOTALE con CPU riscalata del surplus 2021

Il risparmio del 20% sull'acquisto delle CPU 2021 porta ad un -10% sul totale ovvero un risparmio effettivo del 14% sul costo per l'INFN

	TOT (euro)	disco TBN	disco Eur	CPU kHS06	CPU Eur	Rete Eur	Server Eur
Bari	411216.30	2195.75	263490	10.3	102750	19339.5	25636.8
Pisa	96055.30	315.75	37890	4.7	47450	4741.5	5973.8
Legnaro	166598.30	195.75	23490	12.4	124150	8623.5	10334.8
Roma1	162694.30	435.75	52290	9.2	92150	8143.5	10110.8
TOT	836564.20	3143.00	377160.00	36.7	366500.00	40848.00	52056.20

A carico CCR
A carico PON

Come sarebbe stato senza il surplus CPU 2021

TOT (euro)	disco TBN	disco Eur	CPU kHS06	CPU Eur	Rete Eur	Server Eur
433816.30	2195.75	263490	12.3	122750	20539.5	27036.8
144419.30	315.75	37890	9.0	90250	7309.5	8969.8
178576.30	195.75	23490	13.5	134750	9259.5	11076.8
174672.30	435.75	52290	10.3	102750	8779.5	10852.8
931484.20	3143.00	377160.00	45.1	450500.00	45888.00	57936.20



Richieste 2022: Tier 1

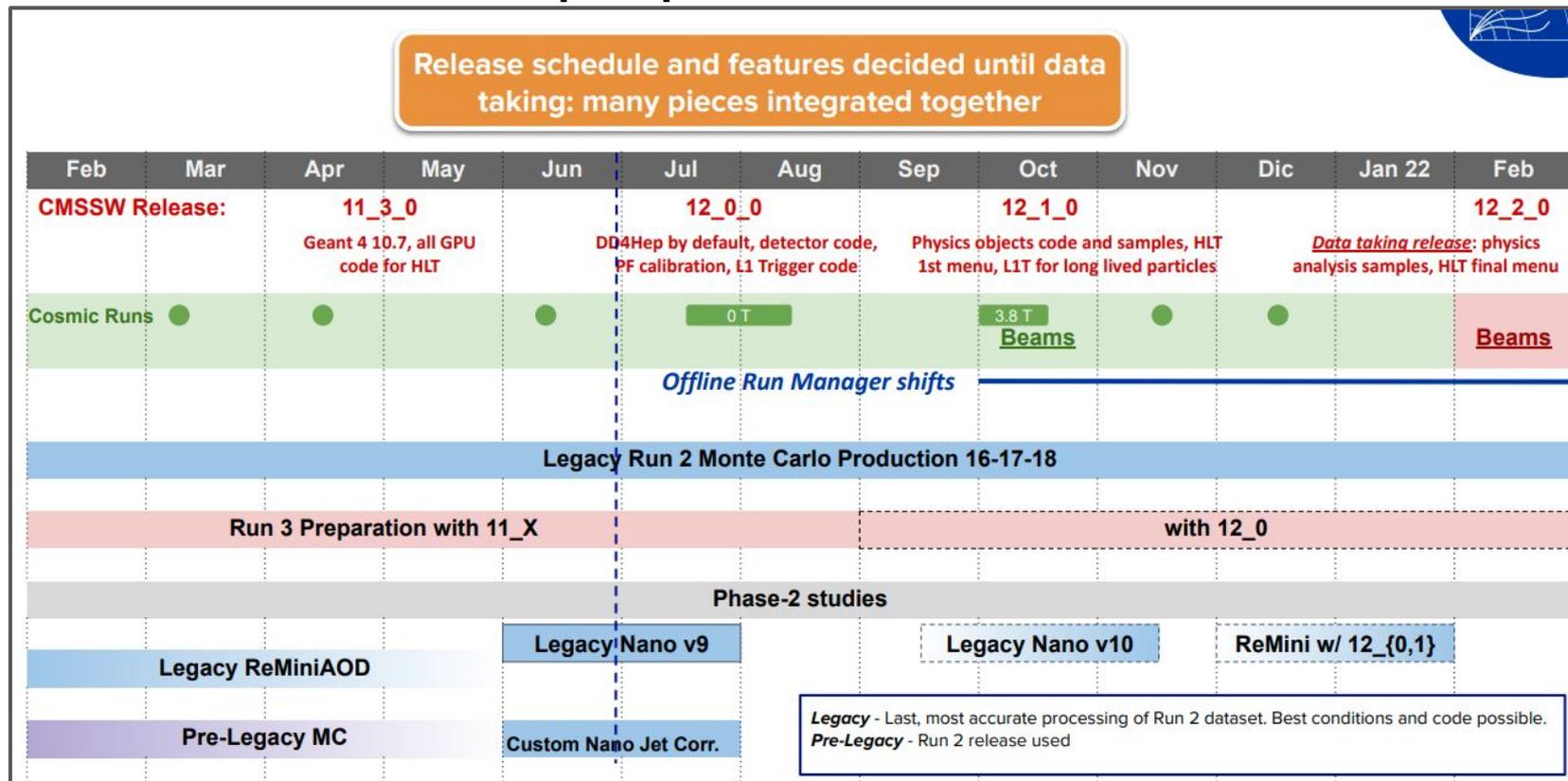
RICHIESTE 2022				
T1	pledge 2021	pledge 2022	Incremento	Eur Delta
CPU (kHS06)	87.1	94.9	7.8	78000
DISK (TBN)	10010	10790	780	93600
TAPE (TB)	29900	33800	3900	70200
				241800

Come preziario di riferimento si usa:

Risorsa	Euro
1 HS06	10
1 TBN	120
1 TB Tape	18

NON sono incluse le dismissioni,
questo è solo il Delta di crescita richiesto
essere al pledge (13% di CMS)

CMSSW releases: preparando Run3





Piani per attività di R&D

O&C con il coordinamento dell'area Upgrade R&D & TDR sta preparando un "Piano di R&D" guardando ad HL-LHC ma con l'idea di usare anche Run 3 per fare dei test/validazioni

- E anche in preparazione delle review del computing model (LHCC)

Tre aree principali di investigazione

- **Code Modernization and Performance**: e.g. profiling, data format reduction
- **Software R&D**: e.g. reconstruction and simulation time improvements
- **Computing R&D improvements**, including support for heterogeneous architectures and platforms

Vedi [qui](#)



R&D: Contributi italiani

La comunità italiana è coinvolta direttamente in più attività di R&D, mettendo a frutto il più possibile le sinergie con progetti Europei e progetti nazionali

Alcuni esempi :

- **DataLake**: sinergia progetto ESCAPE (EU) e IDDLS (CSN5)
- **Analysis Facilities**: progetto DODAS (EGI-ACE) e progetto INFN-Cloud
- **Porting del software a GPU/HW Eterogeneo** sinergia progetto (EU)
Textarossa
- **Data Caching**: abbiamo investito molto negli anni passati e ora vogliamo implementare una cache nazionale (Tier 1), in sinergia con una attività CERN dove siamo direttamente coinvolti



Organigramma Offline & Computing

Coordinators

D. Piparo, J. Letts

Core Software

S. Muzaffar, M. Kortelainen

Computing Operations

C. Paus, N. Smith

Dyn. Res. Provisioning

D. Spiga, C. Wissing

Facility Services

G. Bagliesi, S. Lammel

Simulation

V. Ivantchenko, **S. Bein**

Workload/Data Mgt Devel

K. Lannon, K. Ellis

Reconstruction

S. Krutelyov, J. Pata

Resource Management

J. Flix, D. Lange

Monitoring & Analytics

V. Kuznetsov, F. Legger

Offline Release Planning

S. Donato, Q. Li, **A. Perrotta**

Upgrade Software

P. Srimanobhas, **A. Di Florio**

Submission Infra

A. Perez-Calero, M. Mascheroni

Analysis Infra & Support

S. Belforte, S. Malik, M. Tonjes

Upgrade R&D and TDR

M. Girone, D. Elvira

Web Services & Security

A. Pfeiffer, P. Paparrigopoulos

Generators *

A. Grosjean, G. Chahal

LI Software **

V. Rekovic, <NAME>

DPOA ***

K. Lassila-Perini, E. Carrera

Machine Learning *

J.R. Vlimant, G. Kasieczka

Computing Resources Board

J. Hernandez, K. Bloom

* Joint with Physics / ** Joint with L1 DPG / *** Joint with CB Mandates [here](#)

- **Il mandato inizia a September 2021**



Tabella responsabilità

Giuseppe	Bagliesi	L2	Pisa	Facilities Services, Resp. Nazionale Computing
Stefano	Belforte	L2	Trieste	Analysis Infrastructure and support
Adriano	di Florio	L2	Bari	Upgrade Software
Federica	Legger	L2	Torino	Monitoring & Analytics
Andrea	Perrotta	L2	Bologna	Offline Release Planning
Daniele	Spiga	L2	Perugia	Dynamic Resource Provisioning
Massimo	Biasotto	L3	LNL	Resp. tier2 LNL
Giacinto	Donvito	L3	Bari	Resp. tier2 Bari
Enrico	Mazzoni	L3	Pisa	Resp. tier2 Pisa
Shahram	Rahatlou	L3	Roma1	Resp. tier2 Roma

Backup



Il 13% dell'Italia

ANNEX 1

PhD Scientists per Funding Agency Based on the Annually Revised Annex 13 of the M&O MoU

The List of Names is Available at

https://cms-docdb.cern.ch/cgi-bin/DocDB/Release/ReleaseDocDB-398&Filename=CMS_PhD_Lit_2021.pdf&version=16

(Count closed on 17 September, 2020)

Institute FA	PhD #	PhD %
Austria	11	0.78%
Belgium-FNRS	24	1.71%
Belgium-FWO	14	1.00%
Brazil-FAPESP	7	0.50%
Brazil-RENAFAE	21	1.49%
Bulgaria	9	0.64%
CERN	70	4.98%
China	32	2.28%
Colombia	4	0.28%
Croatia	10	0.71%
Cyprus	8	0.57%
Ecuador	2	0.14%
Egypt	3	0.21%
Estonia	7	0.50%
Finland	12	0.85%
France-CEA	15	1.07%
France-IN2P3	40	2.85%
Germany-BMBF	54	3.84%
Germany-Helmholtz	37	2.63%
Hungary	12	0.85%
India	29	2.06%
Iran	5	0.36%
Ireland	1	0.07%
Italy	185	13.17%
Korea	34	2.42%
Kuwait	1	0.07%
Latvia	3	0.21%
Lithuania	4	0.28%
Malaysia	2	0.14%
Mexico	14	1.00%
Montenegro	1	0.07%
New Zealand	2	0.14%
Pakistan	4	0.28%
Poland	10	0.71%
Portugal	8	0.57%
RDMS-DMS	26	1.85%
RDMS-Russia*	70	4.98%
Serbia	4	0.28%
Spain	41	2.92%
Sri Lanka	3	0.21%
Switzerland ETHZ	18	1.28%
Switzerland PSI	7	0.50%
Switzerland University	10	0.71%
Taipei	14	1.00%
Thailand	3	0.21%
Turkey	17	1.21%
United Kingdom	56	3.99%
USA-DOE	304	21.64%
USA-DOE-NP	30	2.14%
USA-NSF	86	6.12%
USA-OTHER	4	0.28%
Grand Total	1405	100%

*The figures include PhDs financed from sources external to the Funding Agency

Hungary	12	0.85%
India	29	2.06%
Iran	5	0.36%
Ireland	1	0.07%
Italy	185	13.17%
Korea	34	2.42%
Kuwait	1	0.07%

CNAF / CINECA_HPC & ESCAPE & CMS

Press Release: [here](#)



Supporting high-energy physics in big data management challenges

The Compact Muon Solenoid (CMS) experiment was the chosen one to become the first success story of this "promising combination". CMS is a high-energy physics experiment, part of the Large Hadron Collider (LHC) at CERN, in Switzerland. CMS is designed to see a wide range of particles and phenomena produced in high-energy collisions in the LHC. Like a cylindrical onion, different layers of detector stop and measure the different particles, and use this key data to build up a picture of events at the heart of the collision.

For this ESCAPE experiment, several analysis workflows have been submitted on the CMS distributed computing infrastructure and have reached nodes on the CINECA Marconi A2 HPC system (Marconi is classified in Top500 list among the most powerful supercomputer, rank 19 in the November 2019 list), which is made available thanks to the collaboration between INFN (National Institute for Nuclear Physics) and CINECA (the most powerful supercomputing centre for scientific research and the PRACE node in Italy).

Usually, the processing nodes at CINECA are not able to access data from the ESCAPE "data-lake" pilot. The ESCAPE DIOS pilot has enabled the connection between the ESCAPE data and systems at CINECA.

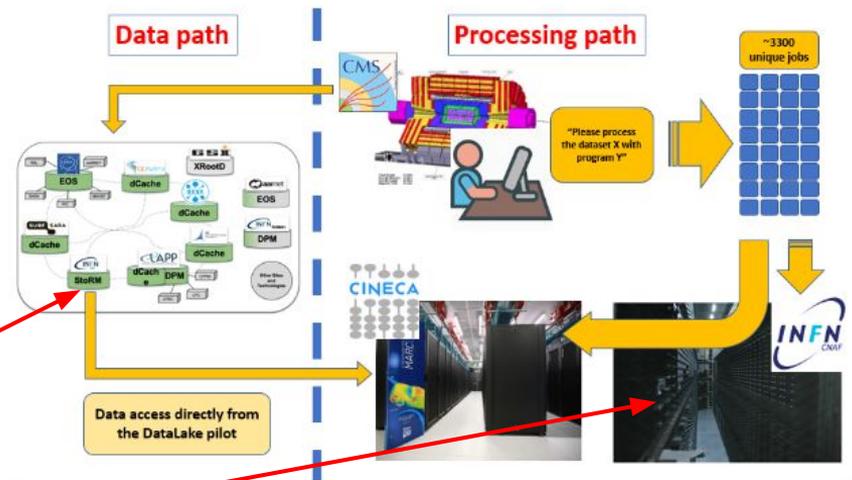


Figure 1 The schematic data and processing flows.

CNAF

The processing has been executed using a real CMS input dataset, ingested by the ESCAPE DIOS pilot system at CNAF, thus proving the capabilities of the ESCAPE model and tools to enable large scale data intensive computing tasks. With the jobs dispatched to both INFN and CINECA, the task was 100% successful.

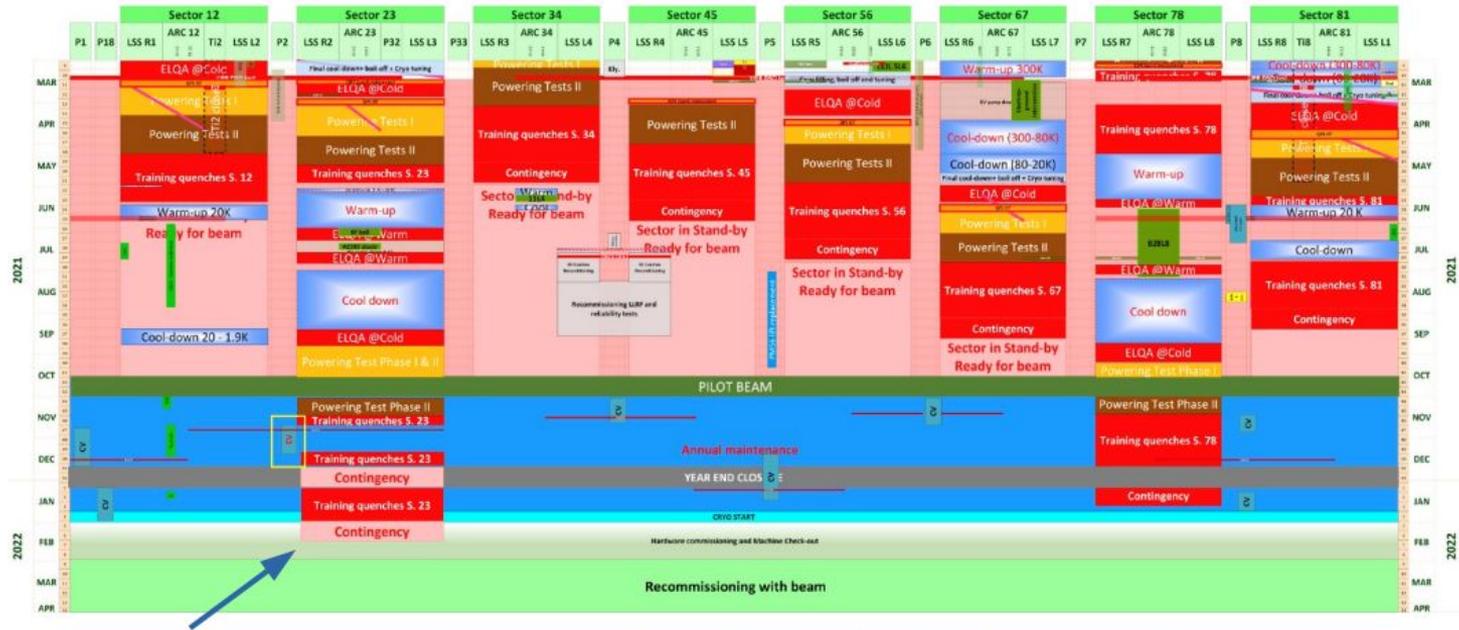
Draft LHC Schedule

10

- Draft schedule with pilot beam in week 42-43

LHC-PM-MS-0018 V 5.0 INWORK

PILOT BEAM Wks 42-43



Experimental caverns closed Monday, February 21st
First beam injections Monday, March 7th

