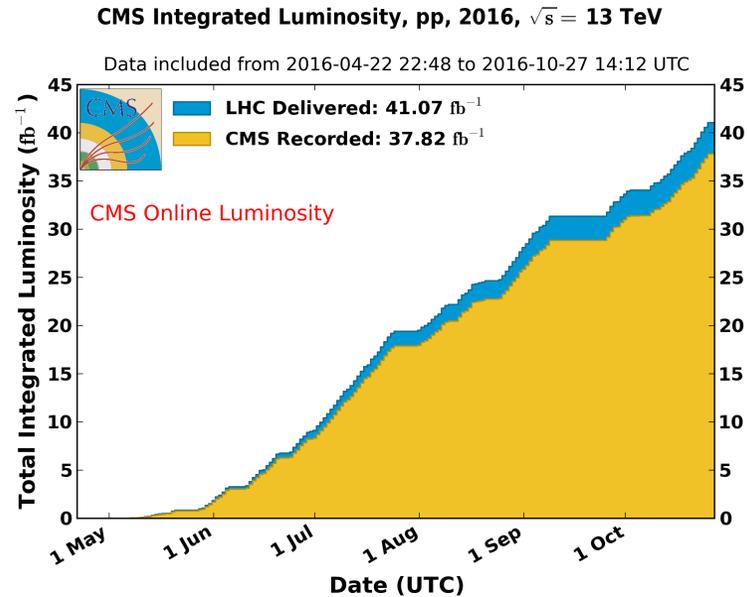


Tutti i sotto-rivelatori, il trigger, l'acquisizione dati e il calcolo hanno consentito a CMS di operare nel 2016 con elevata efficienza (92%)



571 pubblicazioni sottomesse al 30/12/2016

Alcuni highlights 2016:

- osservazione con significatività superiore a 5σ in modo indipendente nei canali $H \rightarrow \gamma\gamma$ e $H \rightarrow 4l$ e misure dettagliate di massa e spin e ricerca di bosoni di Higgs più pesanti. Tutti i risultati sono consistenti con le previsioni del MS e in accordo con i risultati di Run1
- studio della produzione associata $t\bar{t}H$. La misura dell'accoppiamento top-Higgs è consistente con il MS
- nessun segnale di SUSY
- esclusa la presenza di un bosone Z massivo fino a 4 TeV

CMS Bari:

- più di **30 FTE** coinvolti in attività CMS:
Tracciatore, RPC, GEM, Tier2, Analisi dati, Upgrade
- soprattutto giovani con ruoli di responsabilità importanti
- Responsabilità L1 e L2 (Colaleo, Silvestris, Pugliese)

Nel 2017 interazioni pp con distanza tra bunch di 25 ns e fino a L_{int} di 50 fb⁻¹

- potenzialità di scoperta al di là del Modello Standard
- test di precisione del Modello Standard nel settore dei bosoni vettori, dei quark bottom e top e delle interazioni forti
- studio delle proprietà del bosone di Higgs notevolmente approfondito

CMS a BARI

Tracciatore

- nel 2016 prodotti a Bari 200 dei moduli del nuovo rivelatore a Pixel che sarà installato nei primi mesi del 2017 e sviluppo del chip dimostratore di readout RD53A (65nm)
- nel 2017 attività di R&D per il nuovo Tracciatore che sarà installato per HL-LHC, sottomissione in fonderia di RD53A, messa in produzione del codice Tracking Pixel su GPU e sviluppo del track-trigger per HL-LHC su calcolo parallelo

RPC

- nel 2016 riparazione e commissioning camere Barrel e studio delle prestazioni del sistema RPC con i primi eventi
- nel 2017 operation degli RPC e attività di consolidamento e R&D per HL-LHC

GEM

- nel 2016 simulazioni per il Muon TDR (settembre 2017) e produzione del chip di lettura VFAT3
- nel 2017 produzione e QC di 30 camere a GEM per il System Test nell'ambito del progetto GE1/1 (2015-2020) (resp. L3 R. Venditti) e attività di R&D per camere ed elettronica per HL-LHC

Tier2

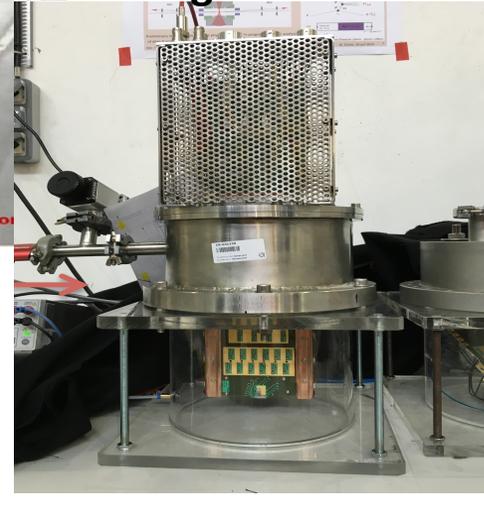
- nel 2016 migrazione di tutta l'infrastruttura da BC2S al nuovo Data Center RECAS
- nel 2017 previsto incremento del 40% dello storage di CMS e test di nuove tecnologie di Cloud Computing anche in CMS

Analisi Dati

- numerose sono le analisi in cui i ricercatori di Bari sono coinvolti
- $H \rightarrow ZZ \rightarrow 4l$, $H \rightarrow hh \rightarrow bb\tau\tau$, $Z' \rightarrow \mu\mu$, ricerca di materia oscura con mono-Higgs, B-Physics e Quarkonia (Resp. L3 A. Pompili)
- Muon POG, Tracking POG e Tracker DPG. Simulazioni per l'Upgrade dei Muoni (resp. L3 C. Calabria)



new diamond detectors for timing



All Roman Pots operational

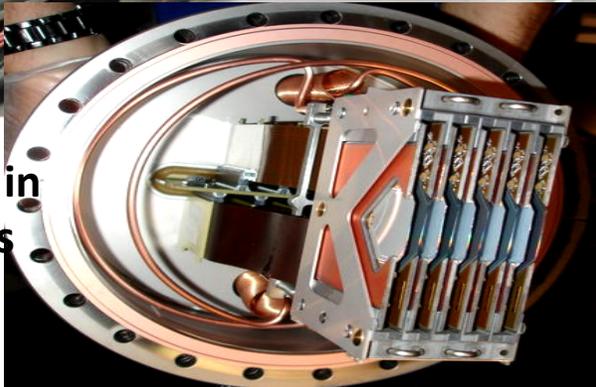
2016

- Presa dati 2.5 km
- Integrazione DAQ con CMS
 - anticipo delle operazioni di CT-PPS con Si-strip di TOTEM in standard runs hi lumi
 - circa 15 fb^{-1} raccolti con RP orizzontali
- rivelatori di timing basati su diamanti
 - installati in RP orizzontali per presa dati CT-PPS (standard runs hi lumi)
 - 2.5 fb^{-1} includono dati con timing
- il nuovo clock di precisione per timing è in funzione

2017

- EYETS (shutdown invernale)
 - preparazione diamanti in RP verticali per run 90m 2017
 - diverse ottimizzazioni sulle RP orizzontali
- run 2017: high-lumi con CT-PPS + run speciale $\beta^*=90\text{m}$

TOTEM strips in high-lumi runs



Analisi e Pubblicazioni:

- **Determinazione del parametro ρ** : Measurement of Elastic pp Scattering at $\sqrt{s} = 8 \text{ TeV}$ in the Coulomb-Nuclear Interference Region - Determination of the ρ Parameter and the Total Cross-Section - CERN-PH-EP-2015-325, Eur. Phys. J. C76 (2016) 661
- Analisi 2.7 TeV finita, risultati disponibili. Paper in scrittura
- Analisi in corso per sezioni d'urto 13 TeV (TOTEM) e CT-PPS (in comune con CMS)
- Responsabilita' imporanti in Totem: [F. Cafagna](#), [G. Catanesi](#).

- **Analisi:**

- Spettroscopia mesoni e barioni charmati
- Spettroscopia adroni esotici
- Ottimizzazione algoritmi di tagging
- Ricerca di violazione di CP nei decadimenti dei mesoni D

- **DAQ per l'Upgrade:**

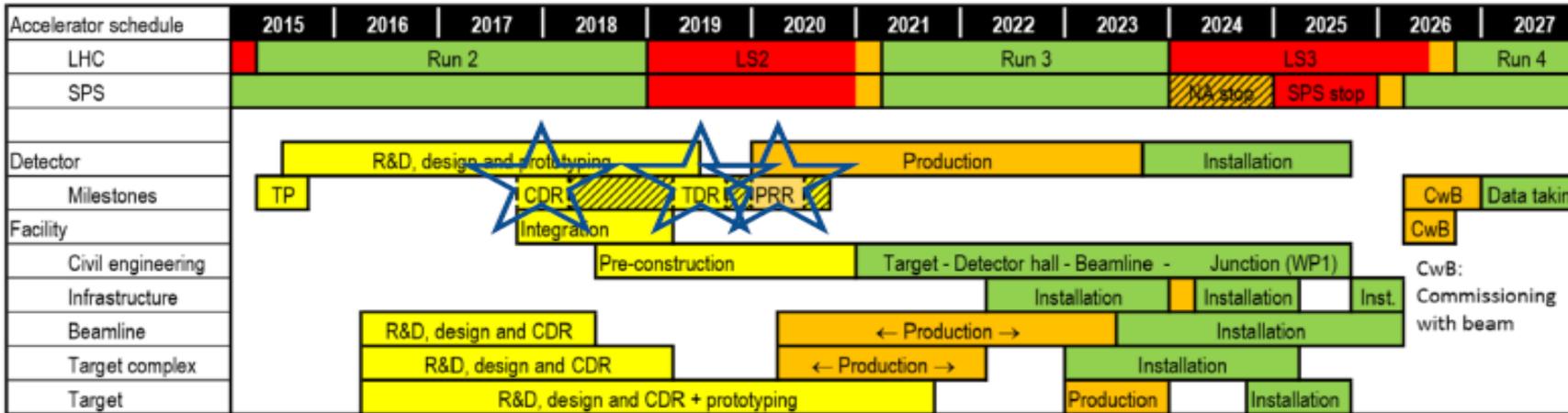
- Sviluppo data processing firmware della scheda di interfaccia TELL40 per l'upgrade del sistema di acquisizione dati del rivelatore di muoni

- **Articoli di collaborazione 2016 con contributo rilevante del gruppo LHCb-Bari:**

- Study of $D_{s_j}^{(*)+}$ mesons decaying to $D^{*+}K_S^0$ and $D^{*0}K^+$ final states*, JHEP 02 (2016) 133
- A new algorithm for identifying the flavour of B_s^0 mesons at LHCb*, JINST 11 (2016) P05010
- Search for structure in the $B_s^0 \pi^{\mp}$ invariant mass spectrum*, Phys. Rev. Lett. 117 (2016) 152003
- Observation of $B_{c^+} \rightarrow J/\psi D^{(*)} K^{(*)}$ decays*, arXiv: 1612.07421, subm. to Phys. Rev. D

M. Pappagallo - Convener of the *B-hadrons and Quarkonia* working group (2016) e Convener of the "Spectroscopy and searches" subgroup of the "LHC Heavy Flavour Working Group"

Ricerca di "hidden sectors"



Global schedule:

- Construction / production 2020 –
- Data taking 2026 (start of LHC Run 4)
- Comprehensive Design Study 2016 – 2017

2016

- test su RPC di OPERA a LNF con elettronica SHIP-like realizzata a Bari (CAD elettronico BARI)
- upgrade del sistema di scansione automatizzata di emulsioni nucleari (ESS → QSS)
- test al CERN con RPC e con emulsioni nucleari
- attività di R&D su emulsioni nucleari (Ferrania)

2017

- elettronica di readout RPC dedicata per SHIP : avalanche vs streamer
→ contributo al Comprehensive Design Study
- misure di calibrazione in emulsione del nuovo sistema di scansione (QSS)
- test alla CERN-GIF e test su fascio sul Compact Emulsion Spectrometer
- attività di R&D su emulsioni nucleari, relativi test e misure (Ferrania)

R&D su futuri acceleratori

- **Worldwide interesse su futuri acceleratori**
 - Interesse principale e lavoro del CERN su Future Circular Colliders, **FCC-ee** e **FCC-hh**
 - In Cina attività intensa di R&D su CepC (electron-proton) e SppC (proton-proton)
 - Interesse per ILC in Giappone
 - Nuove idee su muon colliders e acceleratori a plasma
- **RD_FA** nuova sigla per R&D su futuri acceleratori per definire un ruolo INFN in questo contesto internazionale
 - partecipazione a CepC CDR a fine 2017
 - partecipazione alla futura strategia UE sulla fisica ~ 2019
- **Contributo da INFN Bari:**
 - Simulazione fisica @ 100 TeV e studi delle performance
 - Produzione di Triple-Higgs via di-Higgs coupling e decadimento in $HH \rightarrow bbZZ \rightarrow bb4l$
 - Design of the muon system
 - Disegno del sistema di muoni per FCC-hh
 - RPC per il triggering e tracking. R&D su: alta rate e alta risoluzione spaziale e temporale
 - MPGD per tracciamento @ alto η : R&D su: capacità di produzione rivelatori di grandi superfici e sviluppo elettronica
 - Wire chambers per traccia @ basso η : R&D su: alta rate, alta risoluzione spaziale a bassa occupancy