



FONDACIJA ZA PROMOVISANJE NAUKE PRONA
ISTRAŽIVAČKA STANICA „LOVČEN“,
ZIMSKA ŠKOLA NAUKE 2017

Princip rada CMS detektora

Ime i prezime učenika:
Marko Kečina

Mentor:
Jelena Mijušković

SADRŽAJ

1. Standardni Model
2. Veliki Hadronski Sudarač
3. Kompaktni Mionski Solenoid
4. Budući planovi

STANDARDNI MODEL

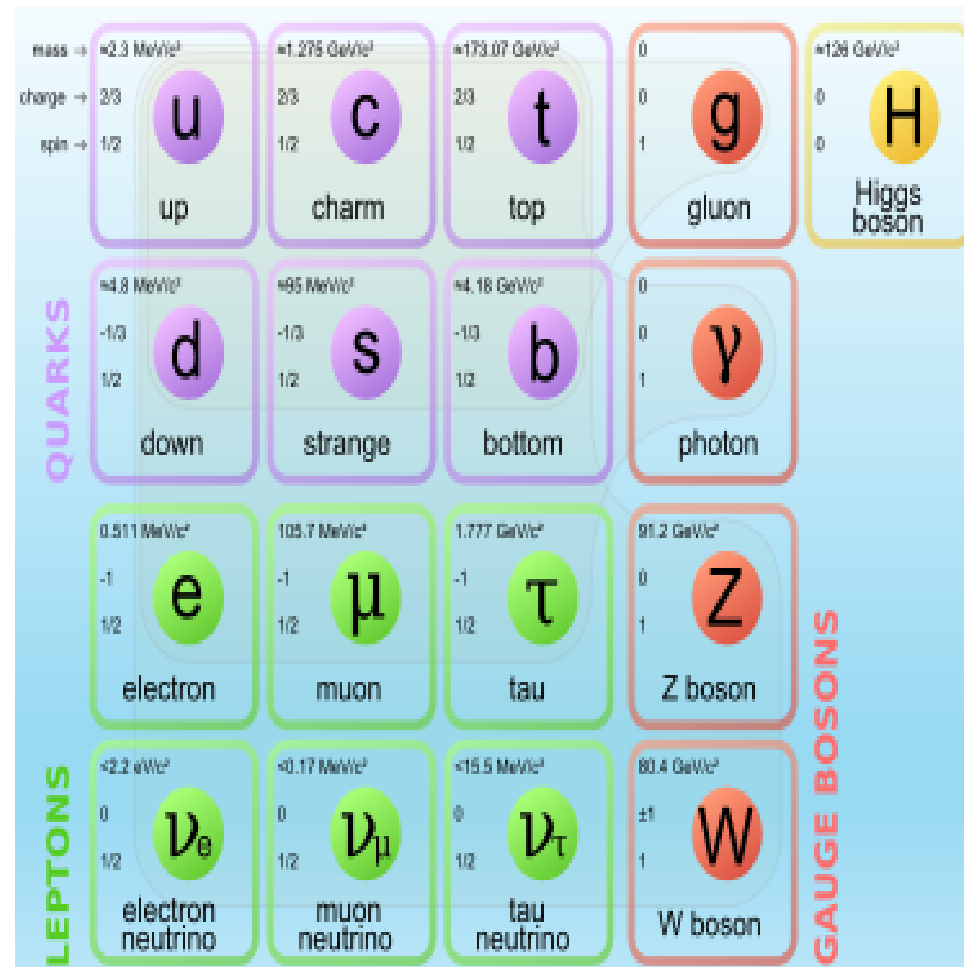
- Teorija koja opisuje elementarne čestice i interakcije među njima.
- Obuhvata 3 od 4 fundamentalne interakcije: Elektromagnetnu, jaku i slabu.

Gravitacija?

Tamna materija?

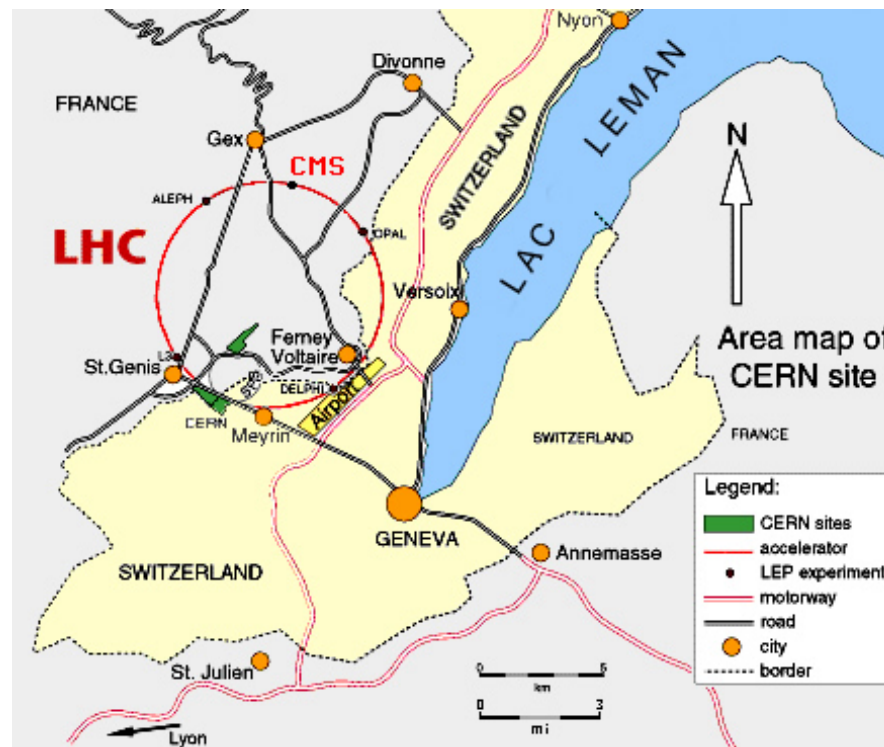
Tamna energija?

Oscilacije neutrina?



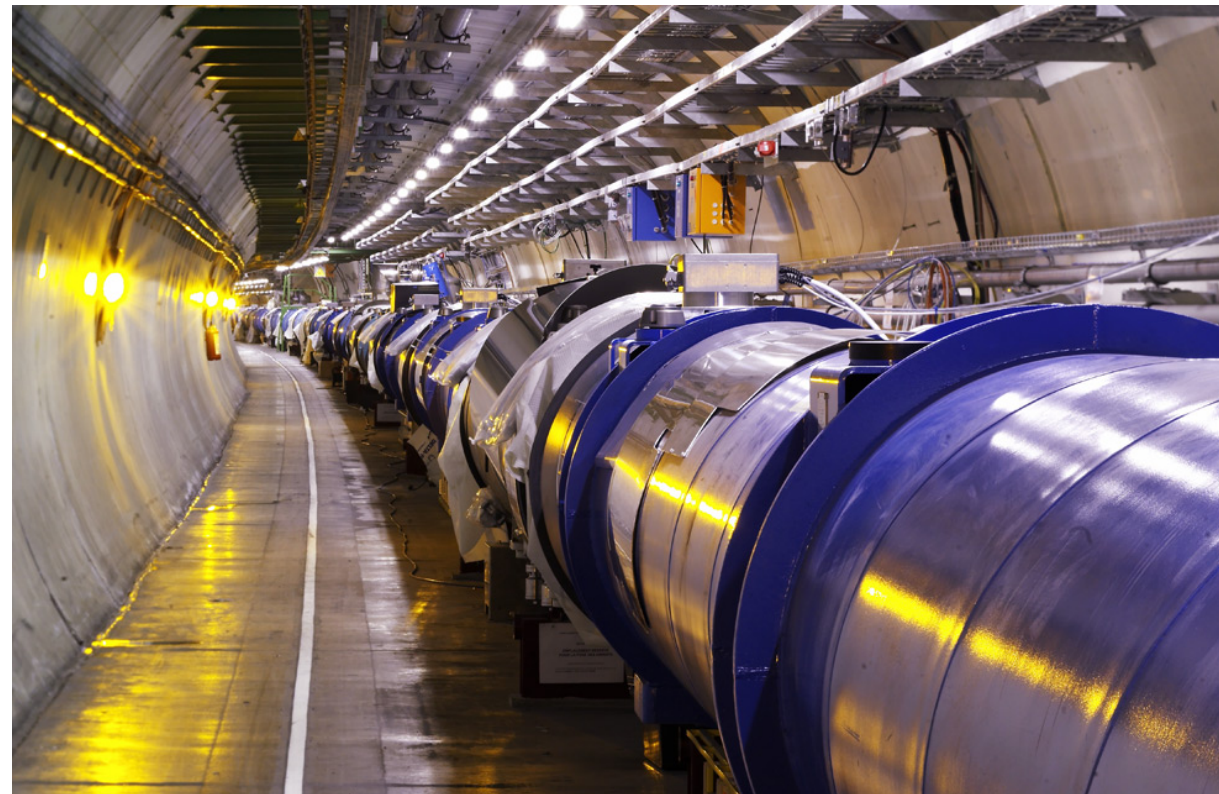
VELIKI HADRONSKI SUDARAČ (LHC)

- Najmoćniji i najveći akcelerator čestica na svijetu.
- Sagrađen od strane Evropskog centra za nuklearna istraživanja – CERN.
- Nalazi se u tunelu koji presjeca francusko-švajcarsku granicu u 4 tačke.
- Dužina – 26,7 km
- Dubina – 100m



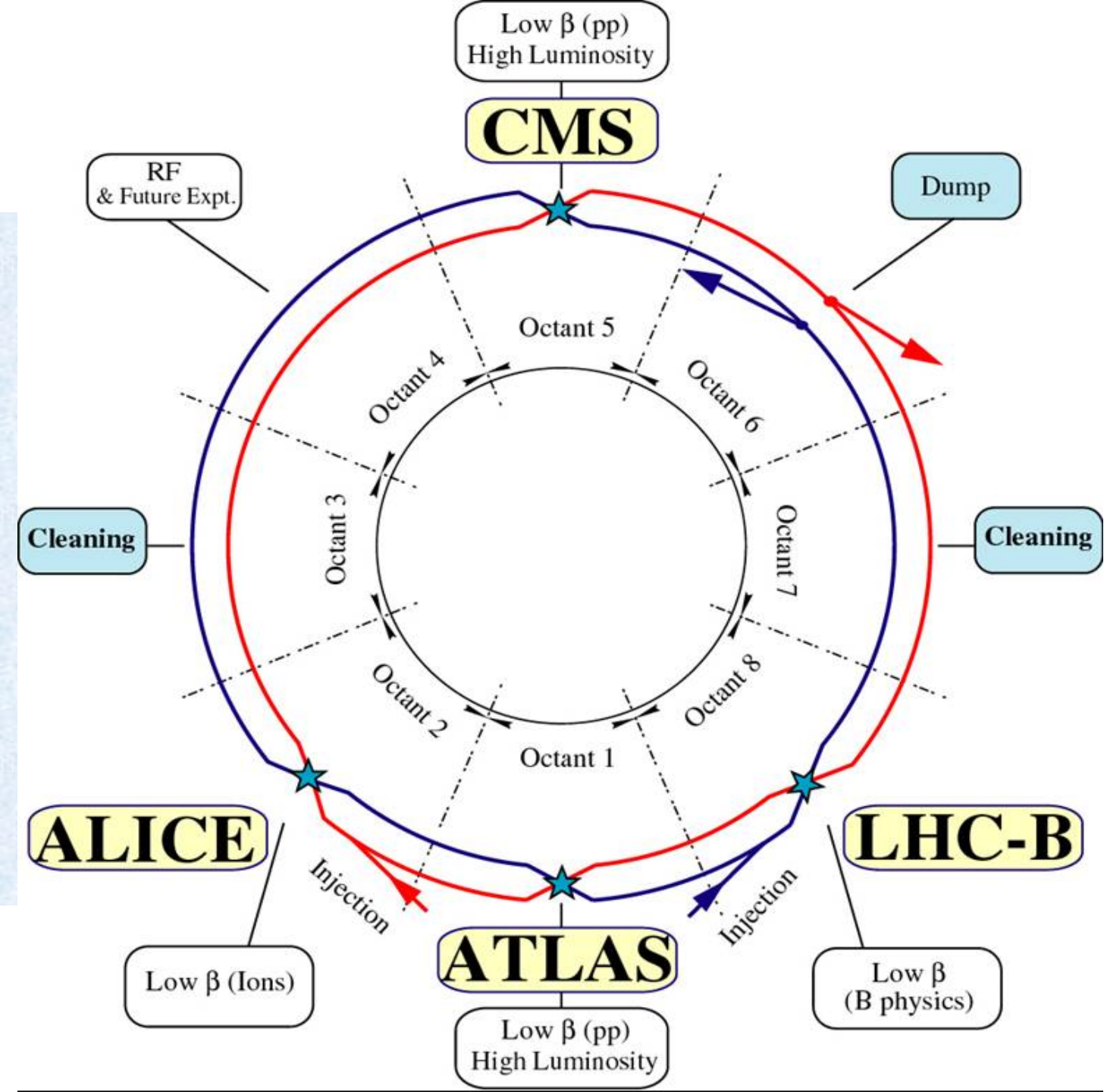
VELIKI HADRONSKI SUDARAČ (LHC)

Parametri	Vrijednosti
Obim (km)	26,659
Poluprečnik snopa u tački interakcije (μm)	15
Broj dipolnih magneta	1232
Dužina dipolnog magneta (m)	14,3
Broj kvadrapolnih magneta	392



LHC obuhvata 4 detektora:

1. CMS
2. ALICE
3. LHCb
4. ATLAS



KOMPAKTNI MIONSKI SOLENOID (CMS)

Dužina – 21m

Širina – 15m

Visina – 15m



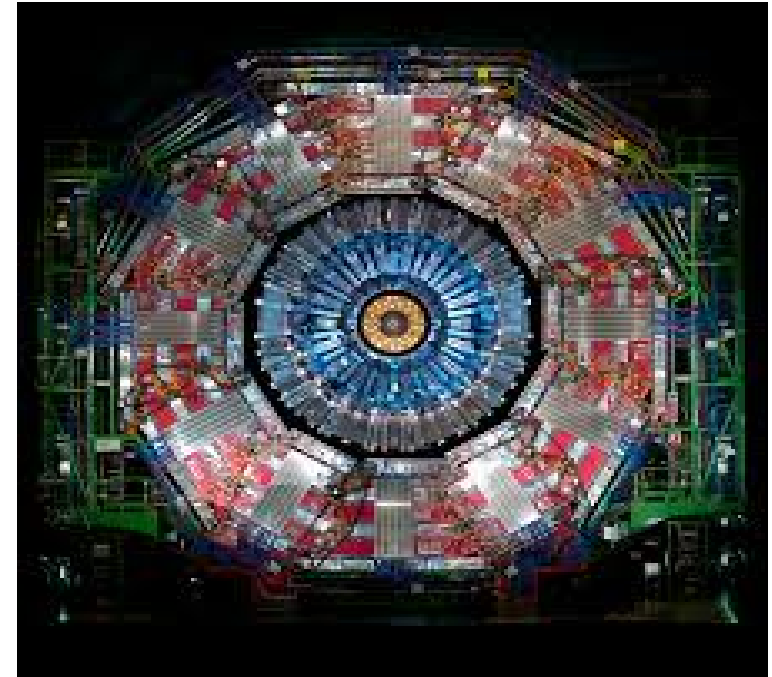
KOMPAKTNI MIONSKI SOLENOID

Težina detektora – 14 000 t

25 000



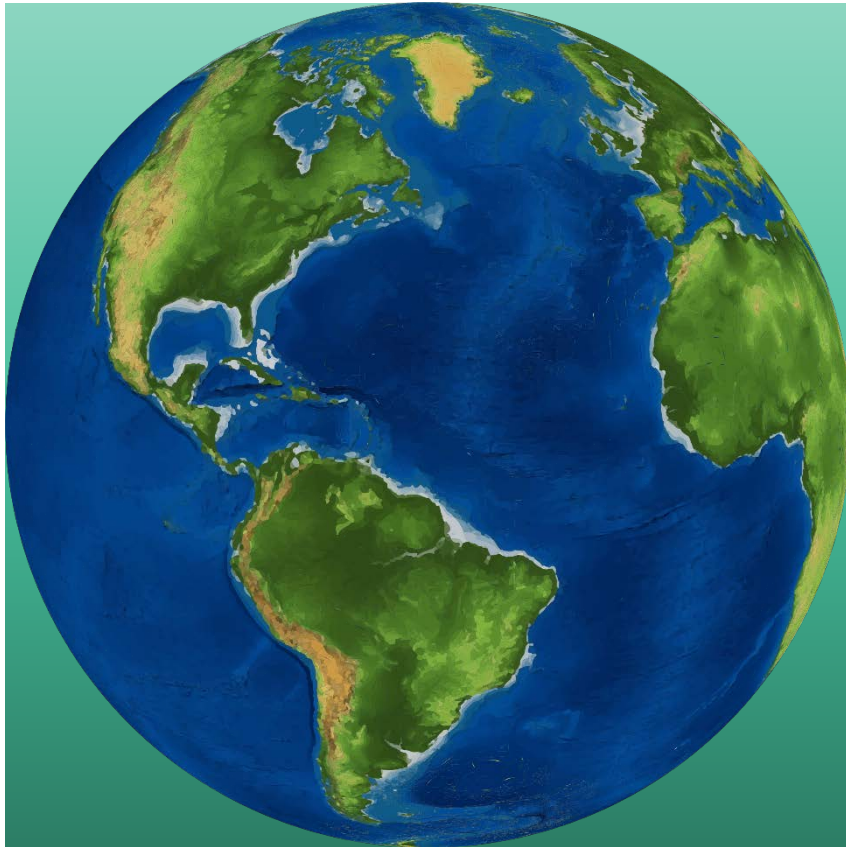
=



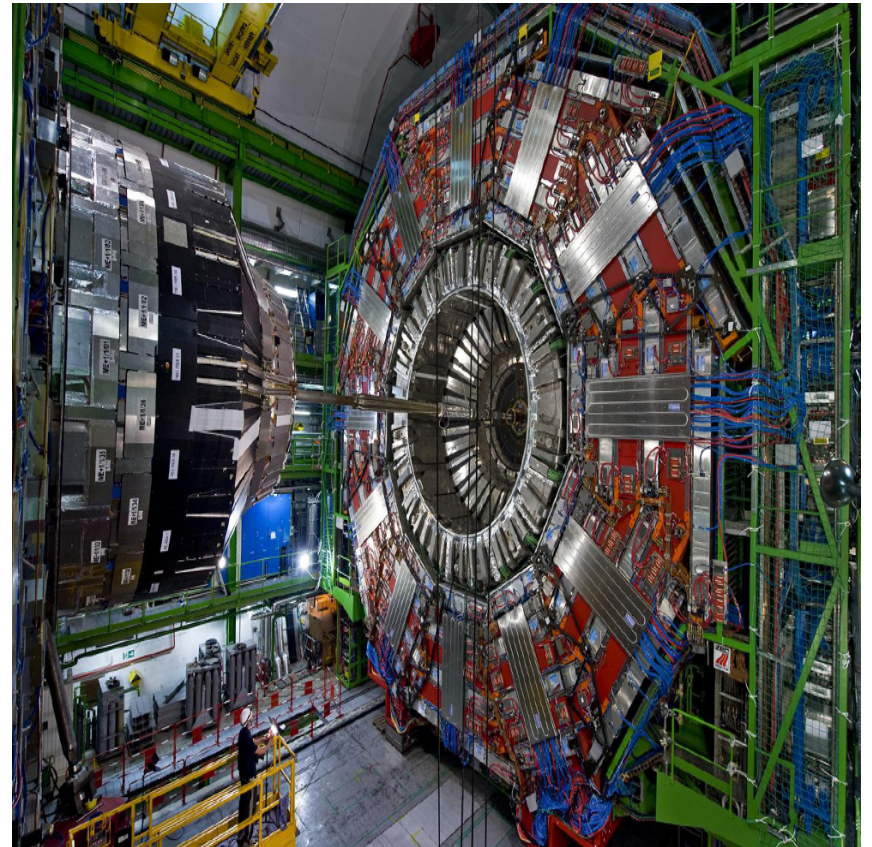
KOMPAKTNI MIONSKI SOLENOID

Magnetno polje – 4T

100 000*



=



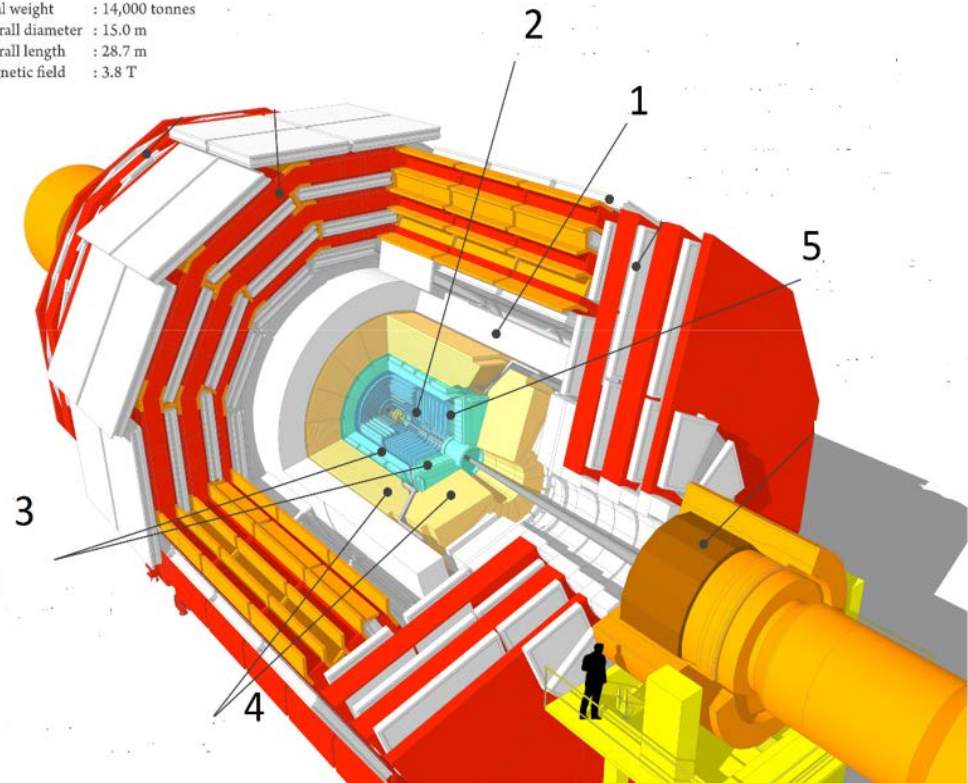
KOMPAKTNI MIONSKI SOLENOID

Dijelovi CMS detektora:

1. Solenoid
2. Unutrašnji sistem za detekciju tragova
3. Elektromagnetni kalorimetar
4. Hadronski kalorimetar
5. Mionske komore
6. Trigger sistem

CMS DETECTOR

Total weight : 14,000 tonnes
Overall diameter : 15.0 m
Overall length : 28.7 m
Magnetic field : 3.8 T



SOLENOID

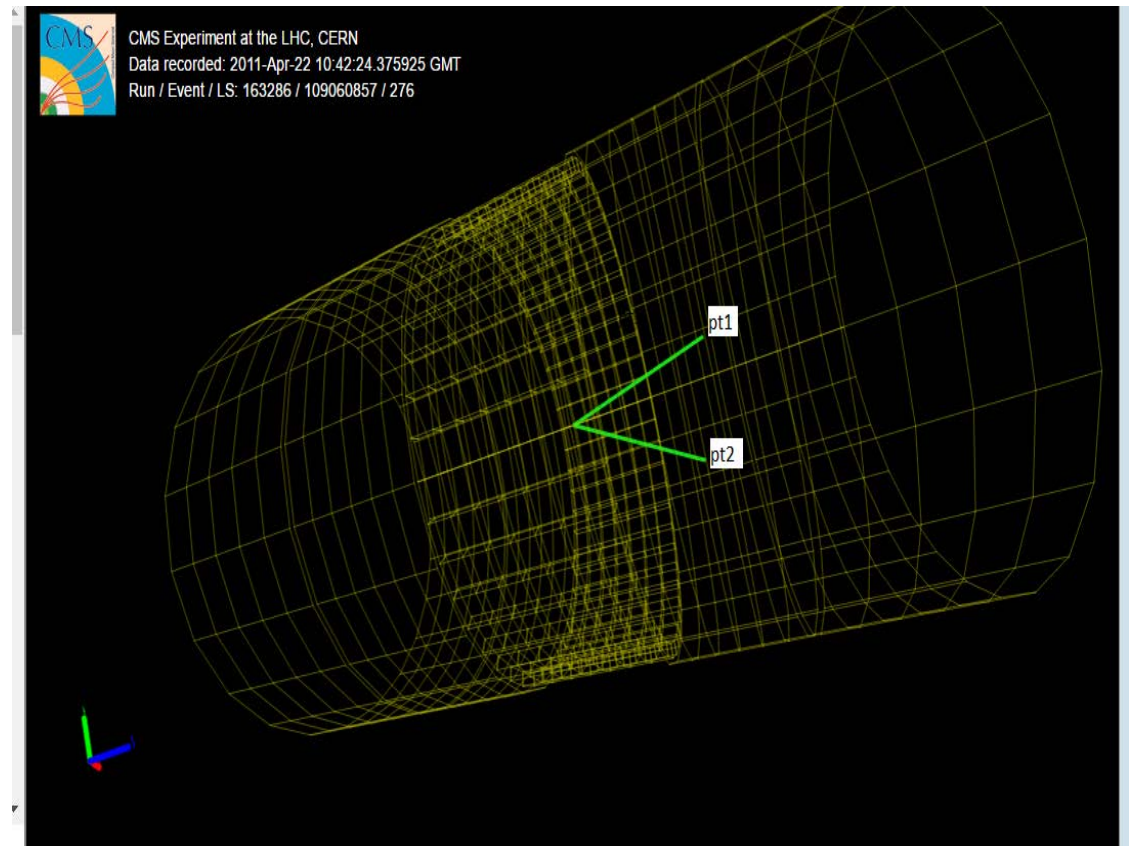
Uloga – Da zakrivi putanje naelektisanih čestica

2168 namotaja

Temperatura – 4,5K

Magnetno polje – 4T

Pod uticajem magneta, čestice sa većim impulsom će imati manja zakrivljenja putanje.



UNUTRAŠNJI SISTEM ZA DETEKCIJU TRAGOVA

- Uloga – rekonstrukcija tragova naelektrisanih čestica
- Mioni, elektroni, hadroni
- Veliko zračenje
- Sastoji se od:
 1. Silicijumskog piksel detektora
 2. Silicijumskog trakastog detektora
- Detektori mogu pokriti teniski teren.



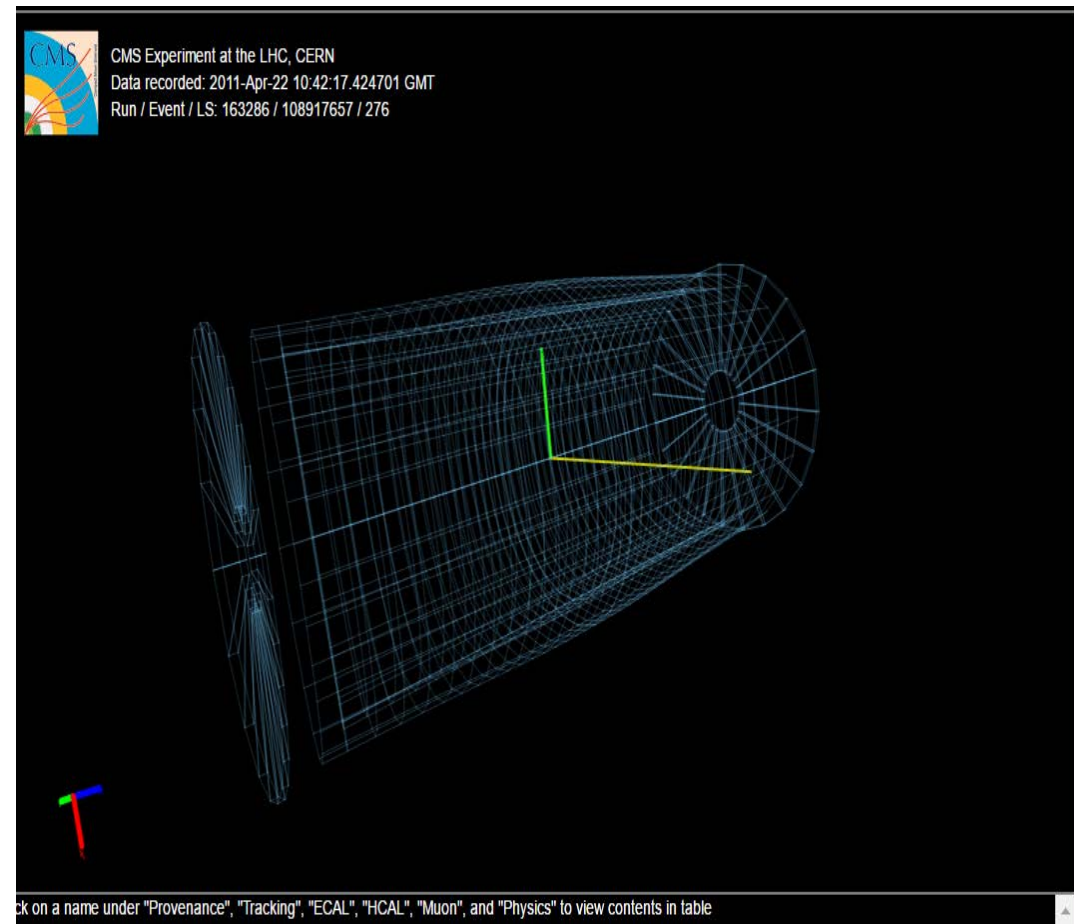
ELEKTROMAGNETNI KALORIMETAR

Napravljen je od olovo volframat kristala
(PbWO_4)

Uloga – mjeri energiju fotona, elektrona i
pozitrona

Sastoji se od 3 podsistema:

1. Središnji cilindrični dio
2. Dva poklopca na prednjem dijelu
3. Sistem za detekciju predtuša



HADRONSKI KALORIMETAR

Uloga – detekcija hadrona

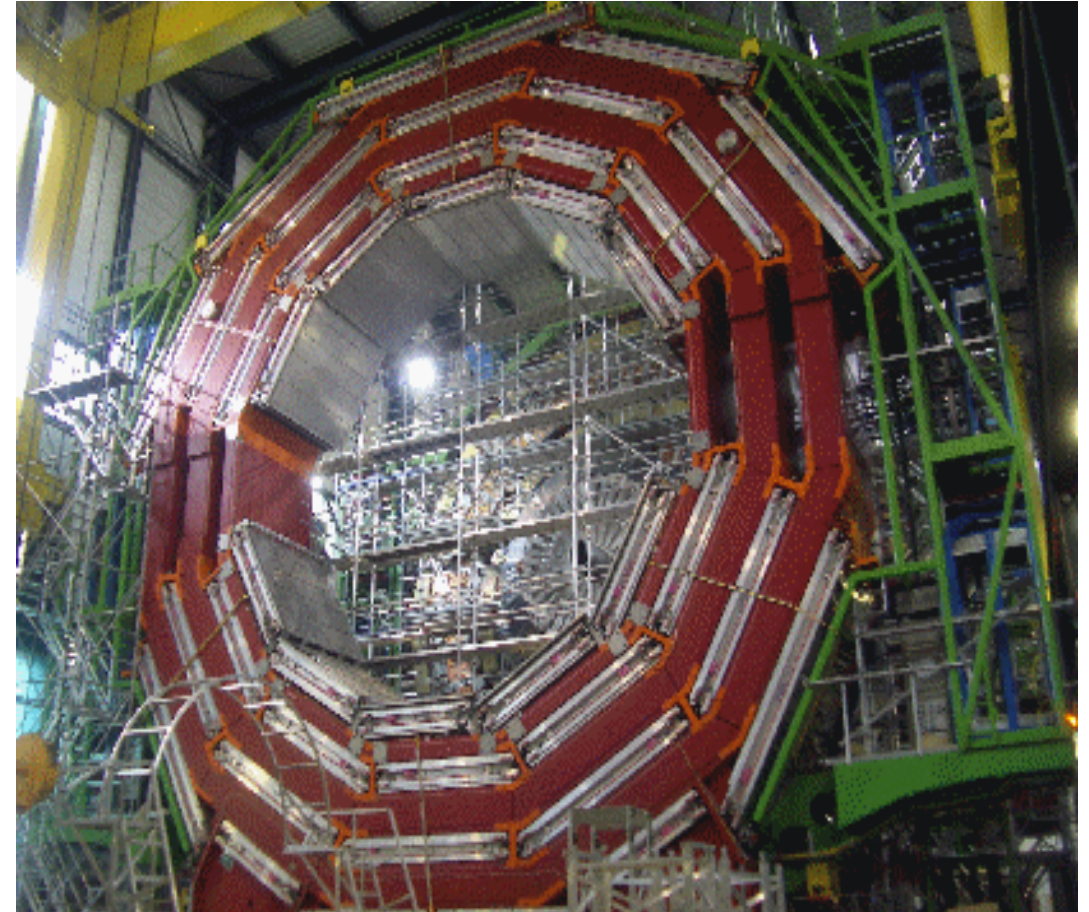
Izgrađen od sloja mesinga

Hermetički zatvoren

Magnetno polje – 4T

Sastoji se iz 3 dijela:

1. Središnji cilindrični dio
2. Poklopac na krajevima
3. Prednji hadronski kalorimetar



MIONSKE KOMORE

Uloga – detekcija miona

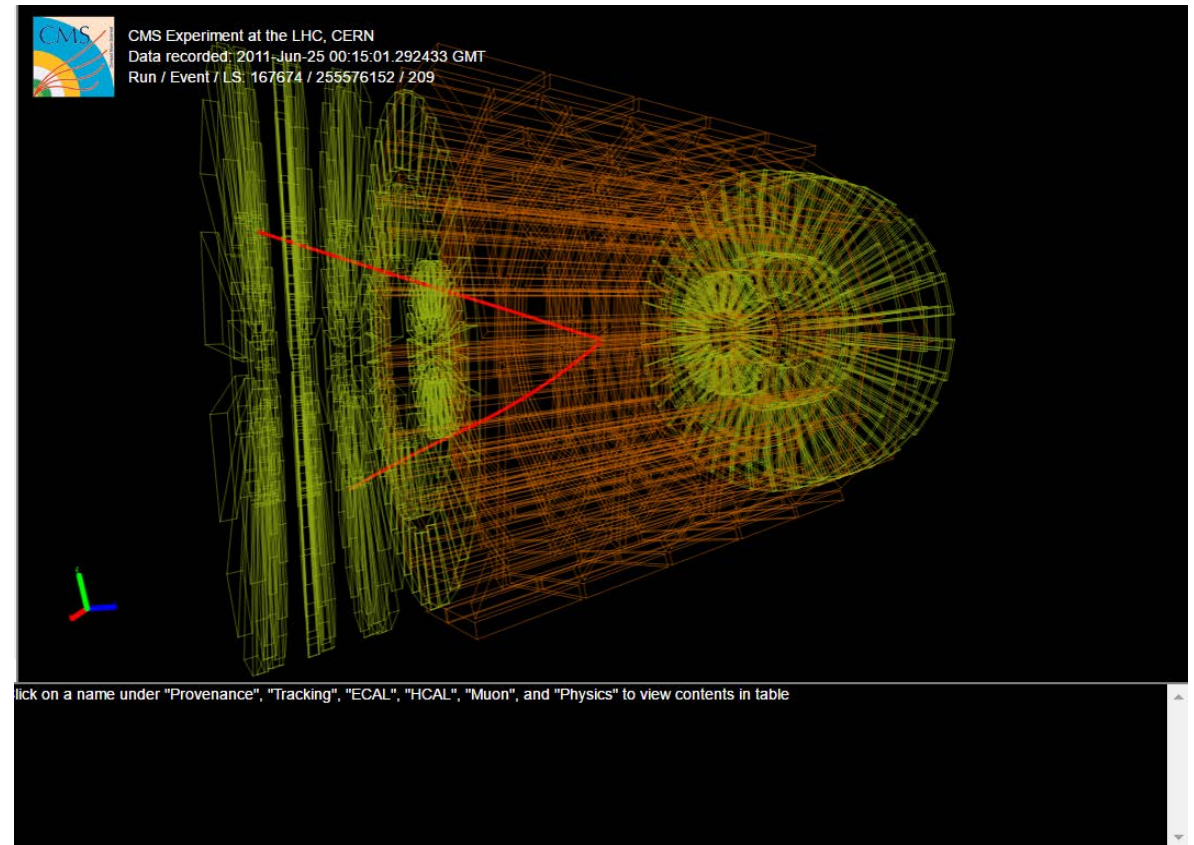
Mioni teži od elektrona 200 puta

Najudaljeniji od sudara čestica

Koriste se 3 tipa gasnih detektora:

1. Komore sa driftnim cijevima
2. Komore sa katodnim trakama
3. Komore sa otpornim pločama

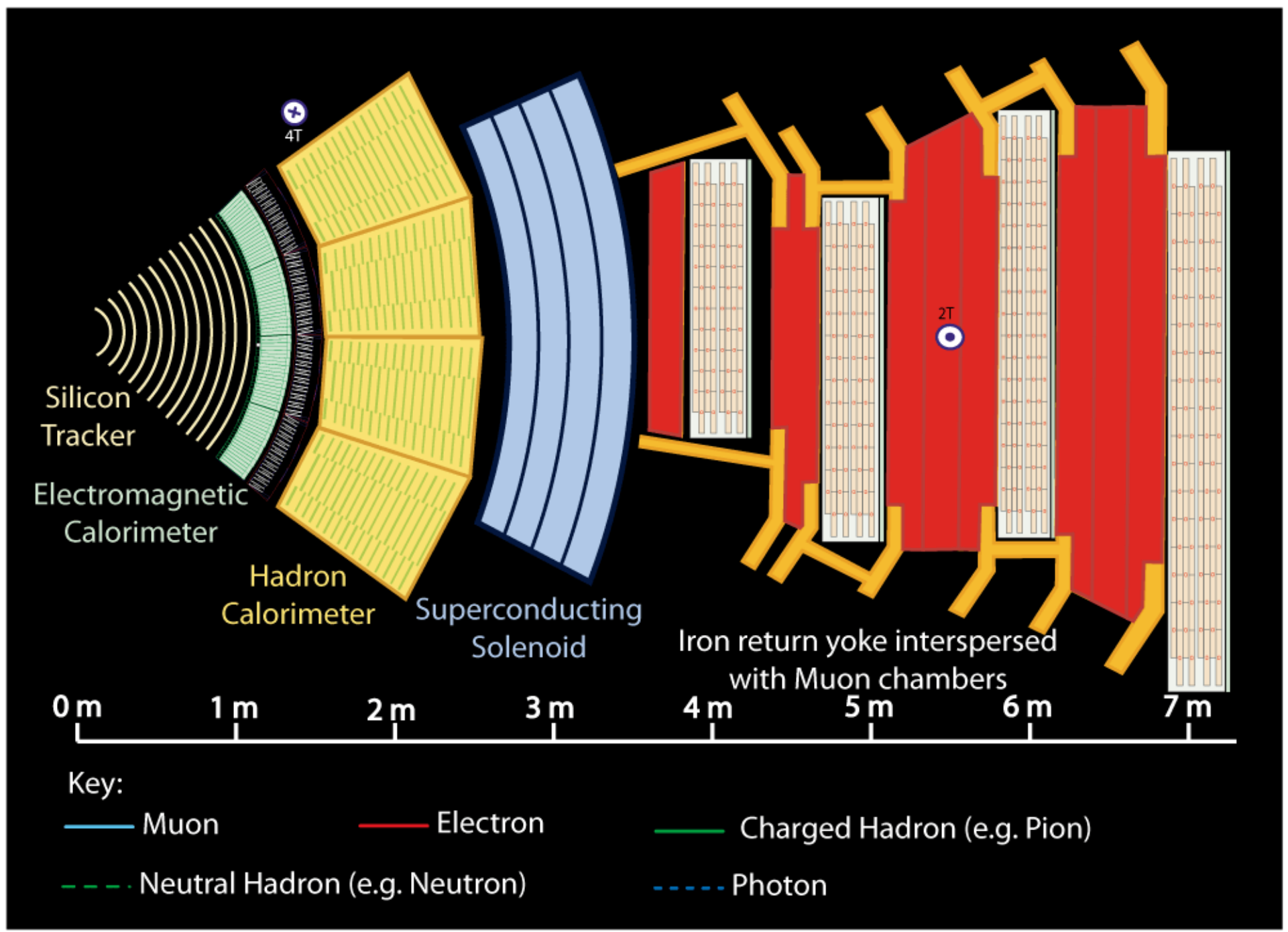
Dijelovi građeni u 15 zemalja

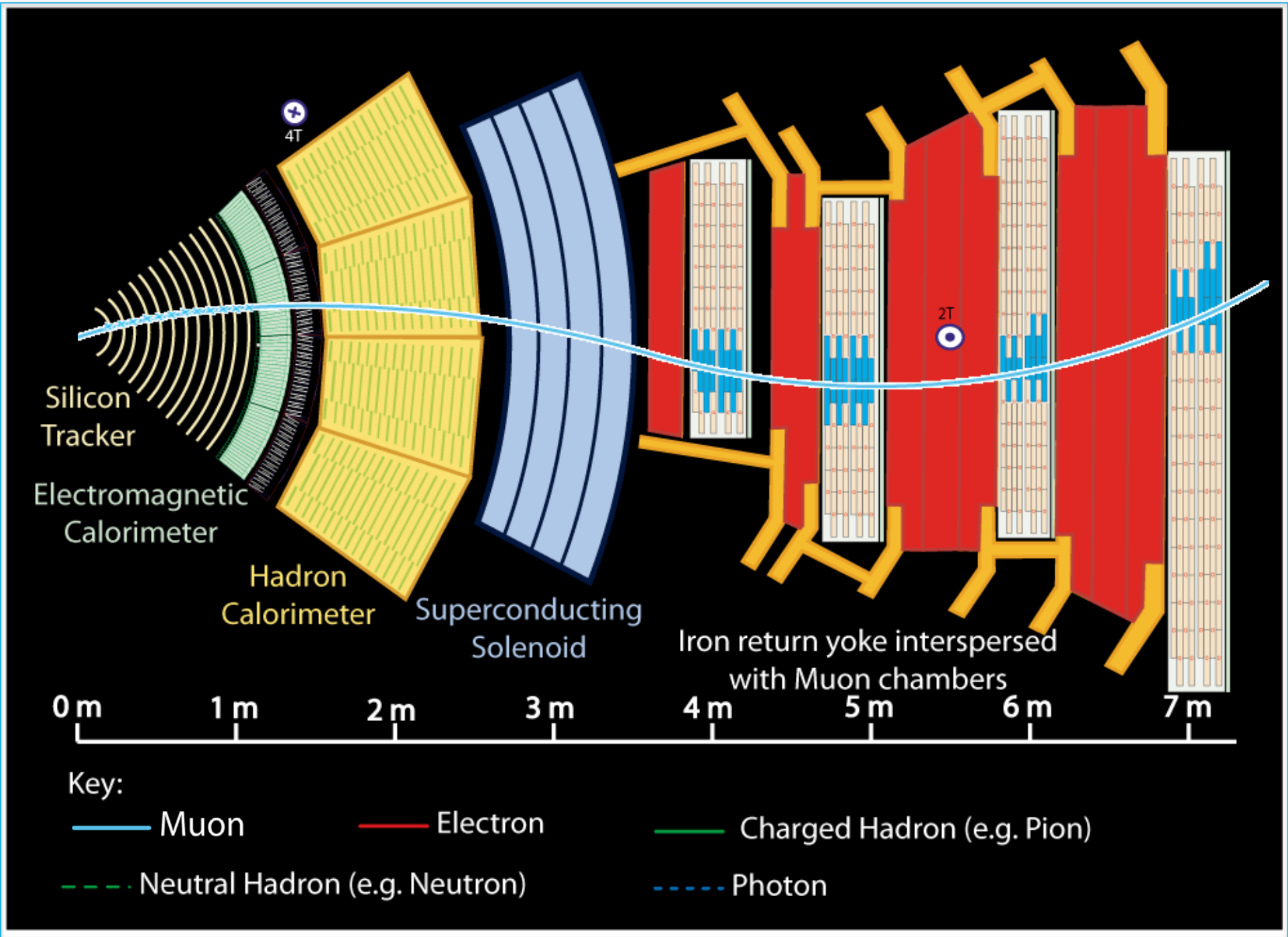


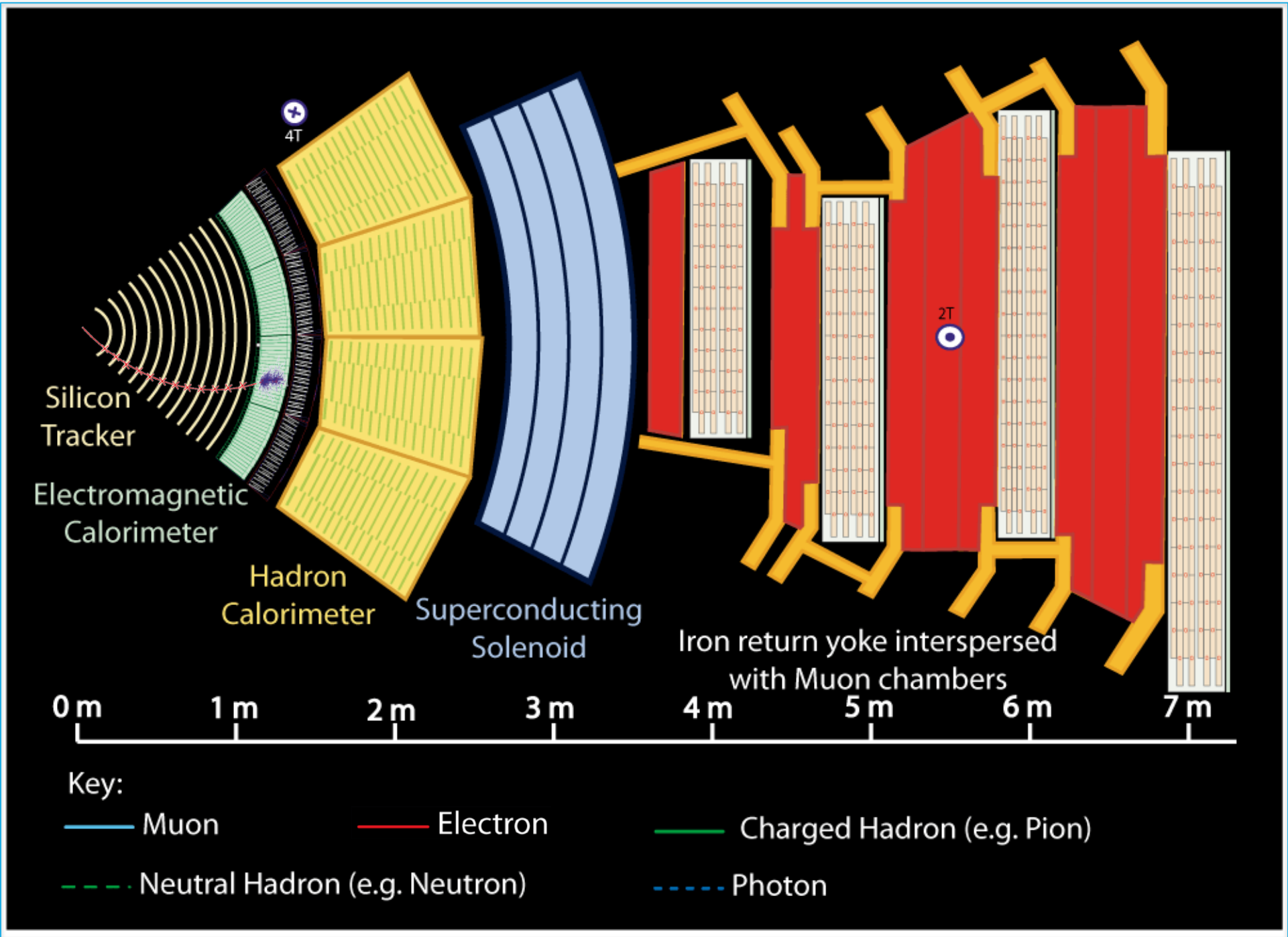
TRIGGER SYSTEM

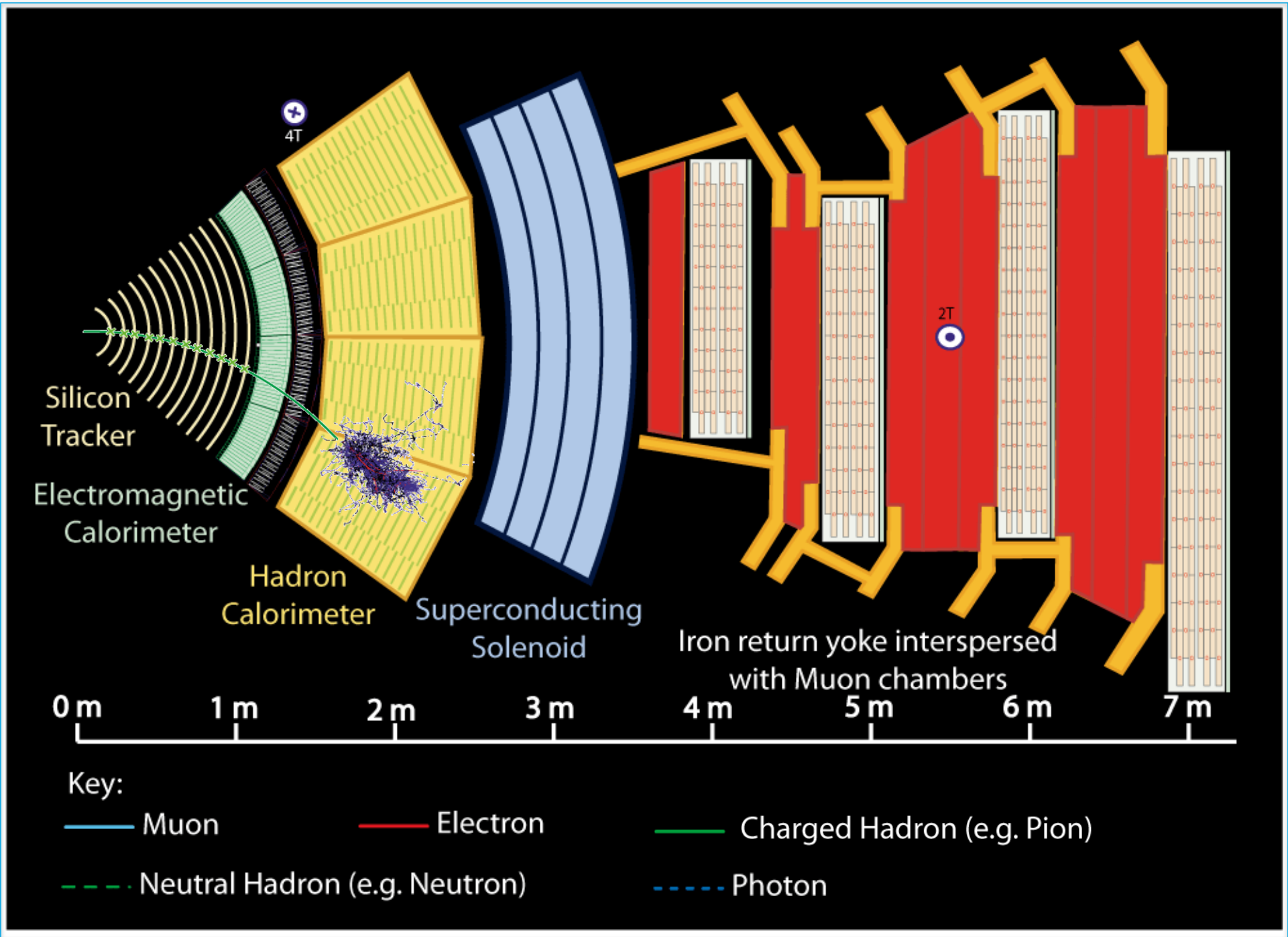
- Uloga – selektuje bitne događaje i obrađuje
- Nakon Trigger sistema, podaci se prosleđuju do Kompjuterske mreže.
- Kompjuterska mreža je veoma granata
- Sastoji se od 3 sistema.

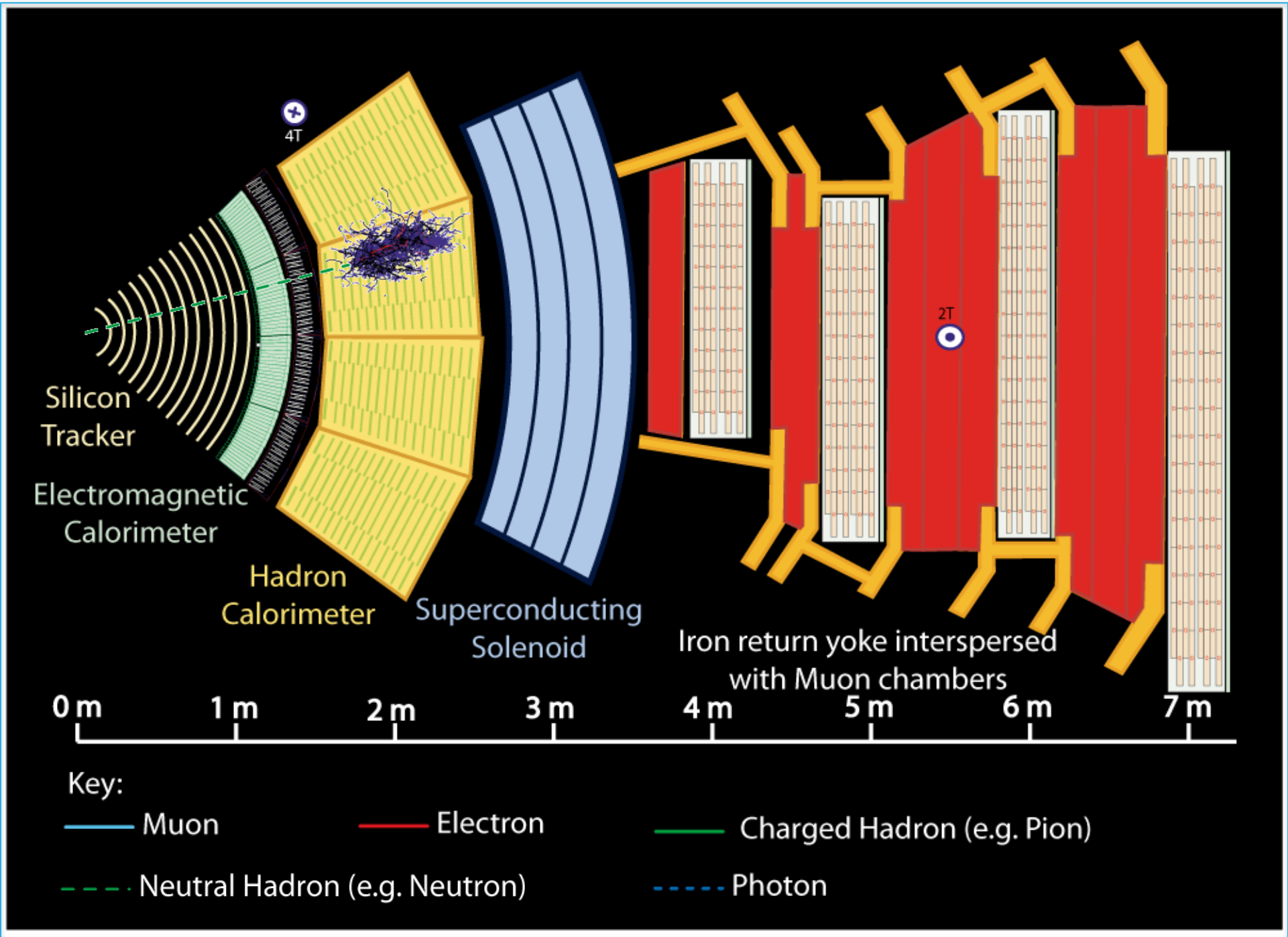


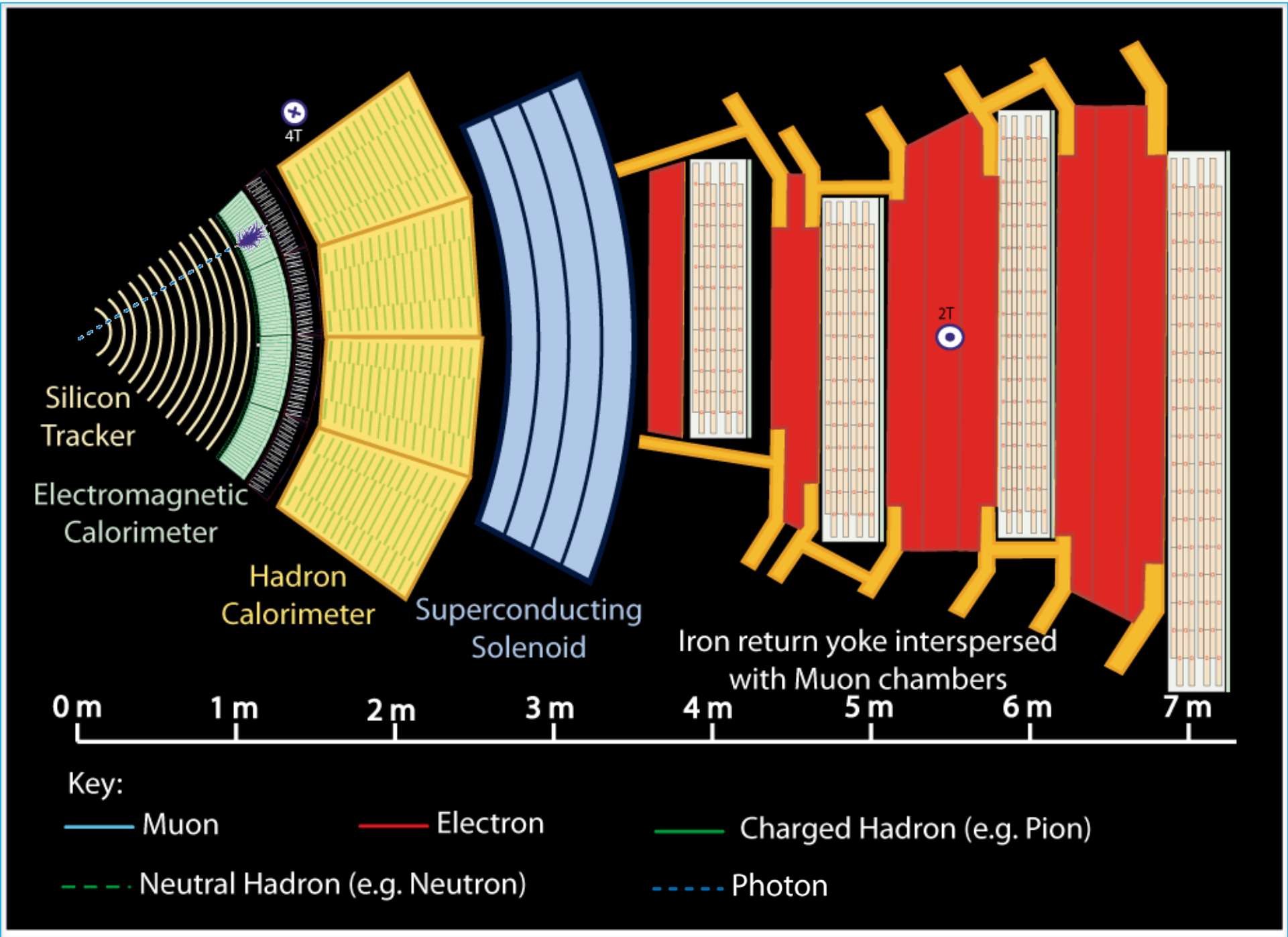












BUDUĆI PLANOVI

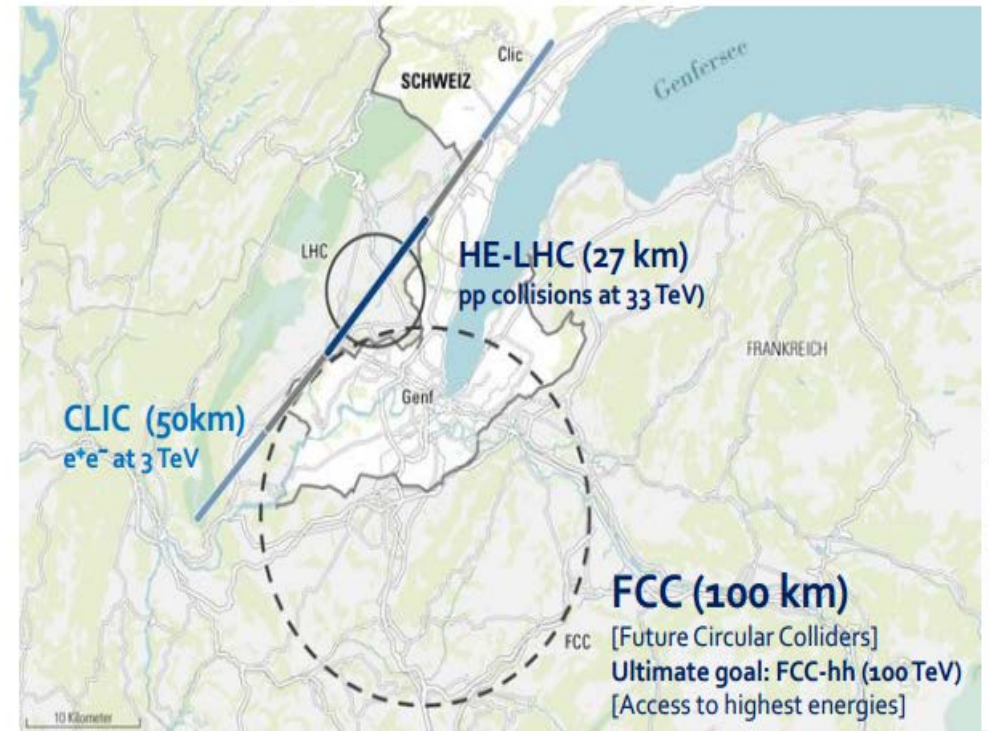
CERN planira izgradnju još 2 akceleratora

1. FCC (Future Hadron Collider)

Obim: 80-100 km

2. CLIC (Compact Linear Collider)

Dužina: 80 km



Patrick Janot

Physics at Future Colliders
28-29 July 2016



HVALA NA PAŽNJI!