

## Opportunità per l'industria italiana al CERN

MAURO MORANDIN - INFN

CERN INDUSTRIAL LIAISON OFFICER FOR ITALY

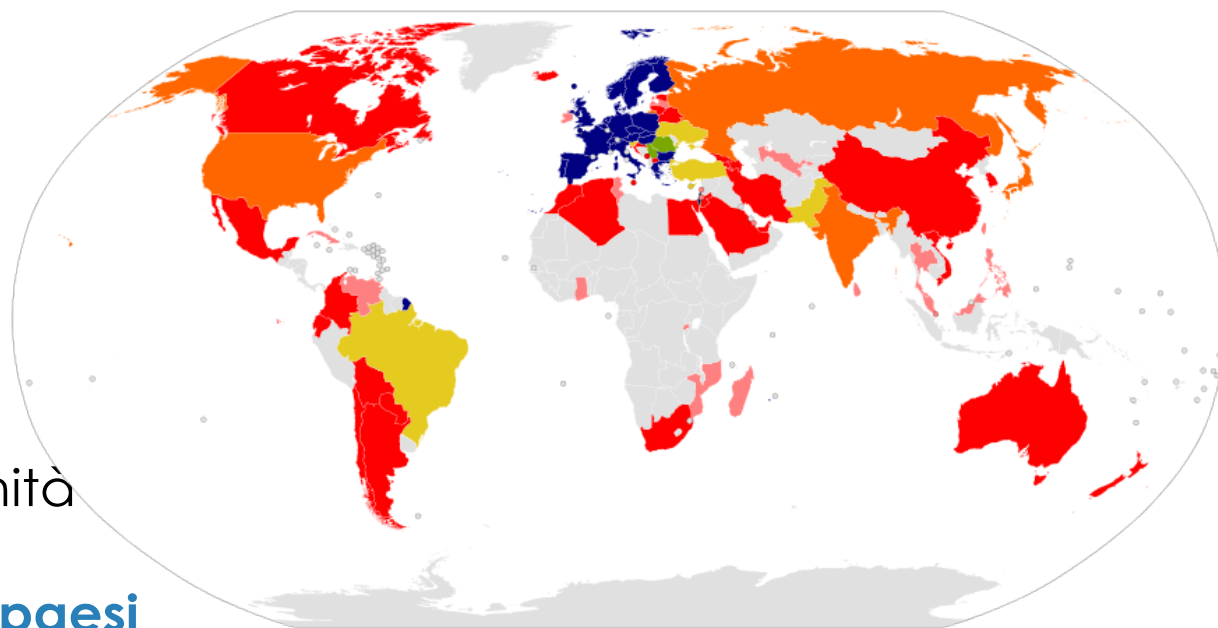
# CERN: European Organization for Nuclear Research

- il **più grande** e importante laboratorio al mondo per la fisica fondamentale
  - fondato nel 1954, **primo esempio** di grande organizzazione europea nata nel dopoguerra, da **Belgio, Danimarca, Francia, Germania, Grecia, Italia, Olanda, Norvegia, Svezia, Svizzera, Gran Bretagna e Jugoslavia**
- Attualmente comprende **22 Stati Membri**
  - ultimi ingressi: Israele (2014), Romania (2016)
- 6 Associati:
  - Cipro, India, Pakistan, Serbia, Turchia, Ucraina
- Osservatori: USA, Russia, Giappone



# La comunità scientifica del CERN

- Con i suoi **2500 dipendenti** (di cui solo il 3% sono ricercatori fisici) il CERN svolge la funzione primaria di mettere a disposizione degli scienziati di tutto il mondo gli **acceleratori di particelle** con cui esplorare i componenti fondamentali della materia e le loro interazioni
- Gli acceleratori sono quindi utilizzati da una vasta comunità scientifica internazionale: **13000 scienziati** da oltre **113 paesi**
- per l'Italia, circa 1500 fra **tecnici e ricercatori dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare**



l' **Industrial Liaison Officer (ILO)** è una figura prevista dal CERN allo scopo di:

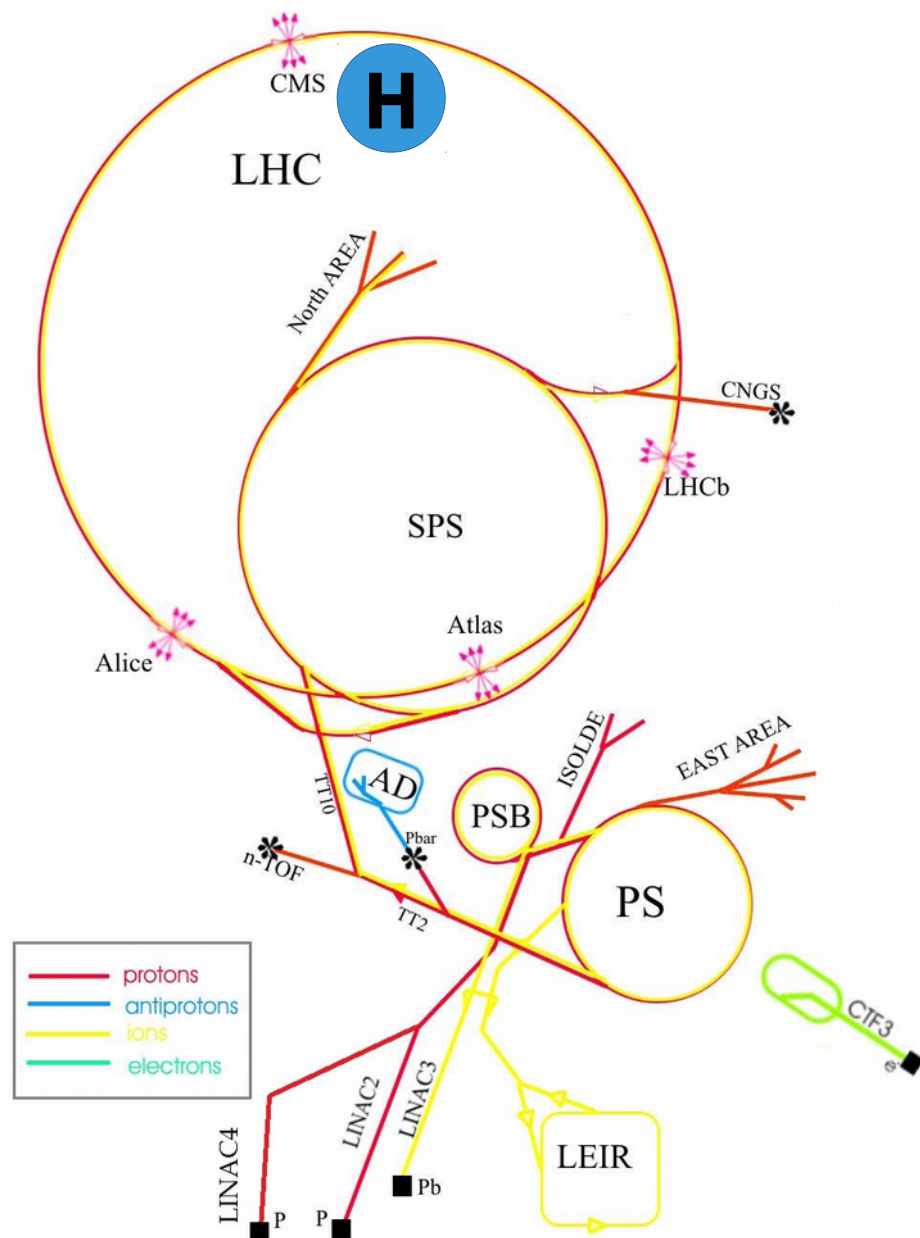
- **agevolare il laboratorio** nella ricerca dei migliori partner industriali nei paesi membri
- **promuovere e incentivare** la partecipazione delle aziende alle procedure del CERN per l'acquisizione di beni e servizi in modo da massimizzare il ritorno industriale

l' **ILO** italiano per il CERN è stato istituito dai Ministeri degli Affari Esteri e dell'Istruzione Università e Ricerca, di concerto con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)

l'attività dell'ufficio ILO è basata a Padova e viene sostenuta finanziariamente dall'INFN l'ufficio ILO che ne supporta l'attività

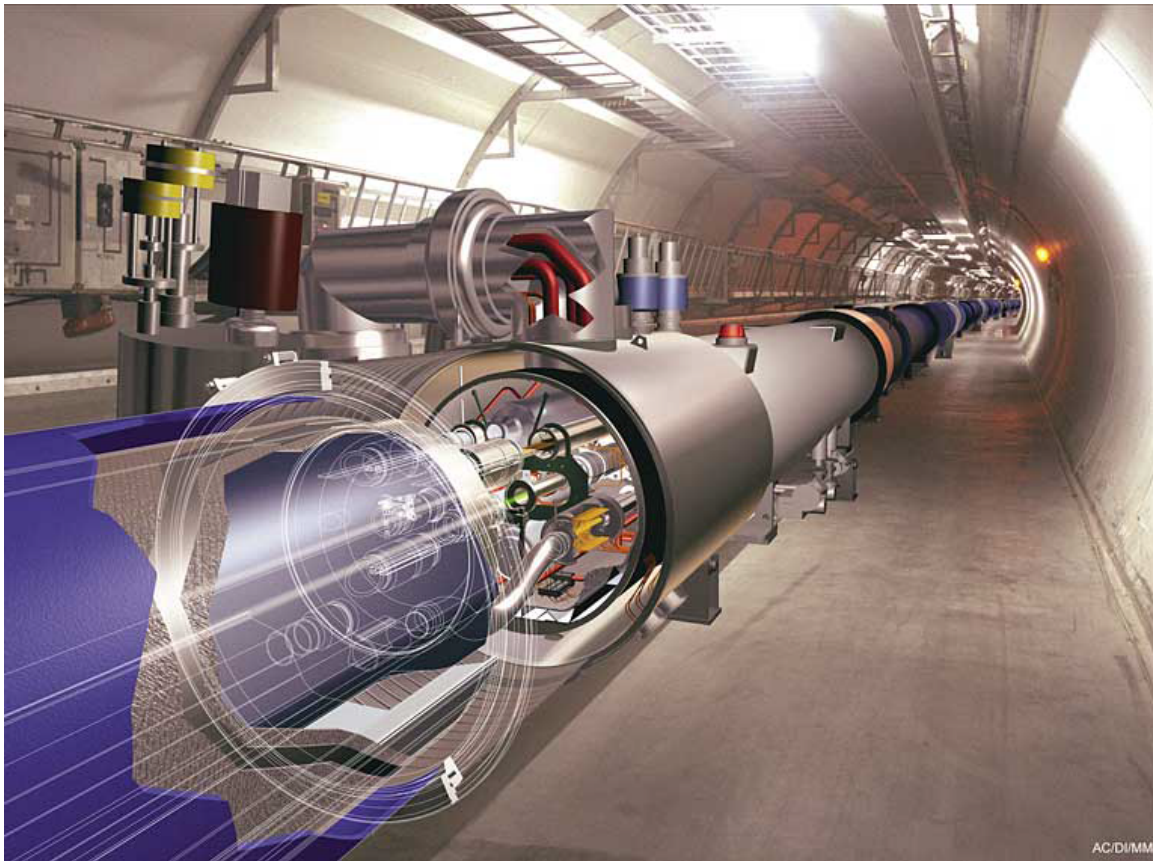
# Il sistema di acceleratori dei CERN

- Il CERN negli anni ha realizzato un complesso sistema di acceleratori che ha fra i suoi componenti più rilevanti:
  - **PS** (proton Synchrotron - 1959) di 0.6 km di circonfer.,  $E_{max} = 28 \text{ GeV}$
  - **SPS** (Super Proton Synchrotron - 1976) di 2 km di circ.,  $E_{max} = 450 \text{ GeV}$ 
    - **usato da Rubbia (Nobel 1984) e coll. per scoprire W e Z<sub>0</sub>.**
  - **LHC** (Large Hadron Collider - 2008) di 27 km di circ.,  $E_{max} = 7000 \text{ GeV}$ 
    - **scoperta del bosone di Higgs nel 2012 che ha portato al Nobel P. Higgs e François Englert**



# LHC

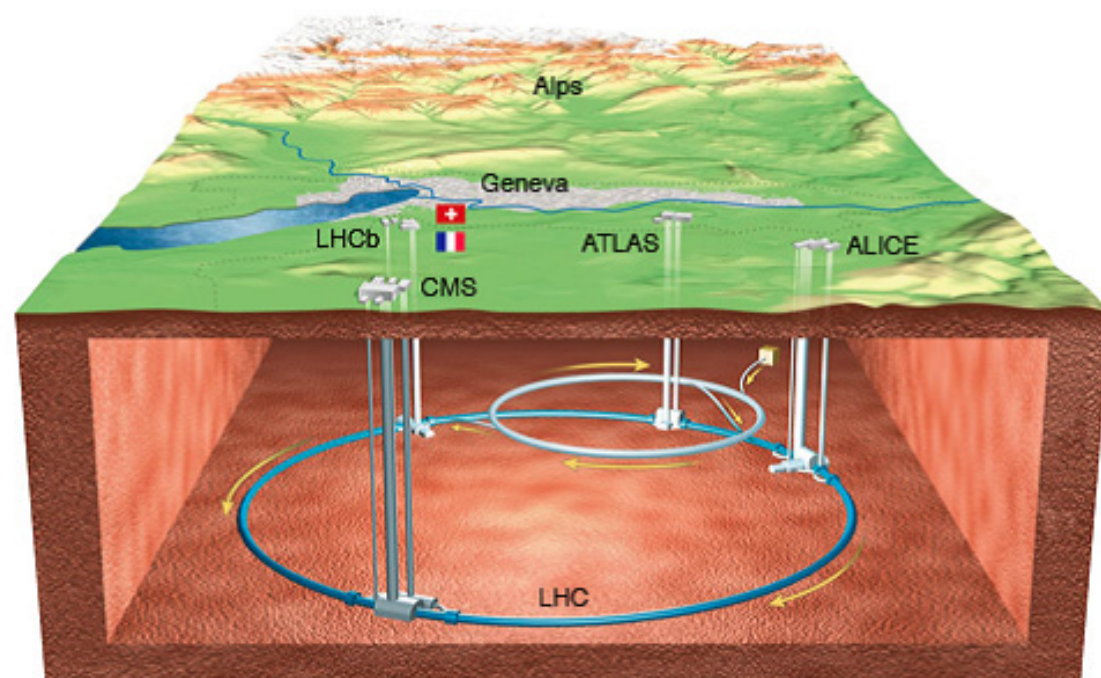
- Il Large Hadron Collider (LHC) è il **più grande strumento scientifico** del mondo per investigare le proprietà della materia



- vi circolano ad un'**energia prima mai raggiunta** protoni o ioni pesanti
- tunnel di **26.7km**, di cui oltre 24 km di **magneti superconduttori** operanti a 8.3 T e ad una temperatura molto vicina allo zero assoluto
- senza magneti superconduttori LHC sarebbe 4 volte più grande e consumerebbe **900 GW** invece di **120 MW**

# I numeri di LHC

- **tunnel** di LHC è scavato a profondità media di **100 m**
- entro due **condotti lunghi 27 km** circolano in direzioni opposte fino a **2800+2800 pacchetti** di protoni, che vengono fatti scontrare in quattro punti
- ogni **pacchetto**:
  - è lungo circa 30 cm e largo circa 1 mm
  - contiene 100 miliardi di protoni
  - compie il giro dell'anello, in 90 milionesimi di secondo
- entro tale condotti si creano condizioni simili a quelle dello **spazio interstellare**:
  - vuoto di  $10^{-13}$  bar
  - temperatura di 1.9 °K,



# Energia in LHC

- L'energia immagazzinata nei **magneti di LHC** è pari a 10 GJ...

.... equivale ...

all'energia cinetica di una **portaerei** classe Nimitz (90.000 t) che viaggia a 30 nodi



- l'energia totale di ciascun **fascio di protoni** che circola in LHC è pari a 364 MJ

...

... equivale ...

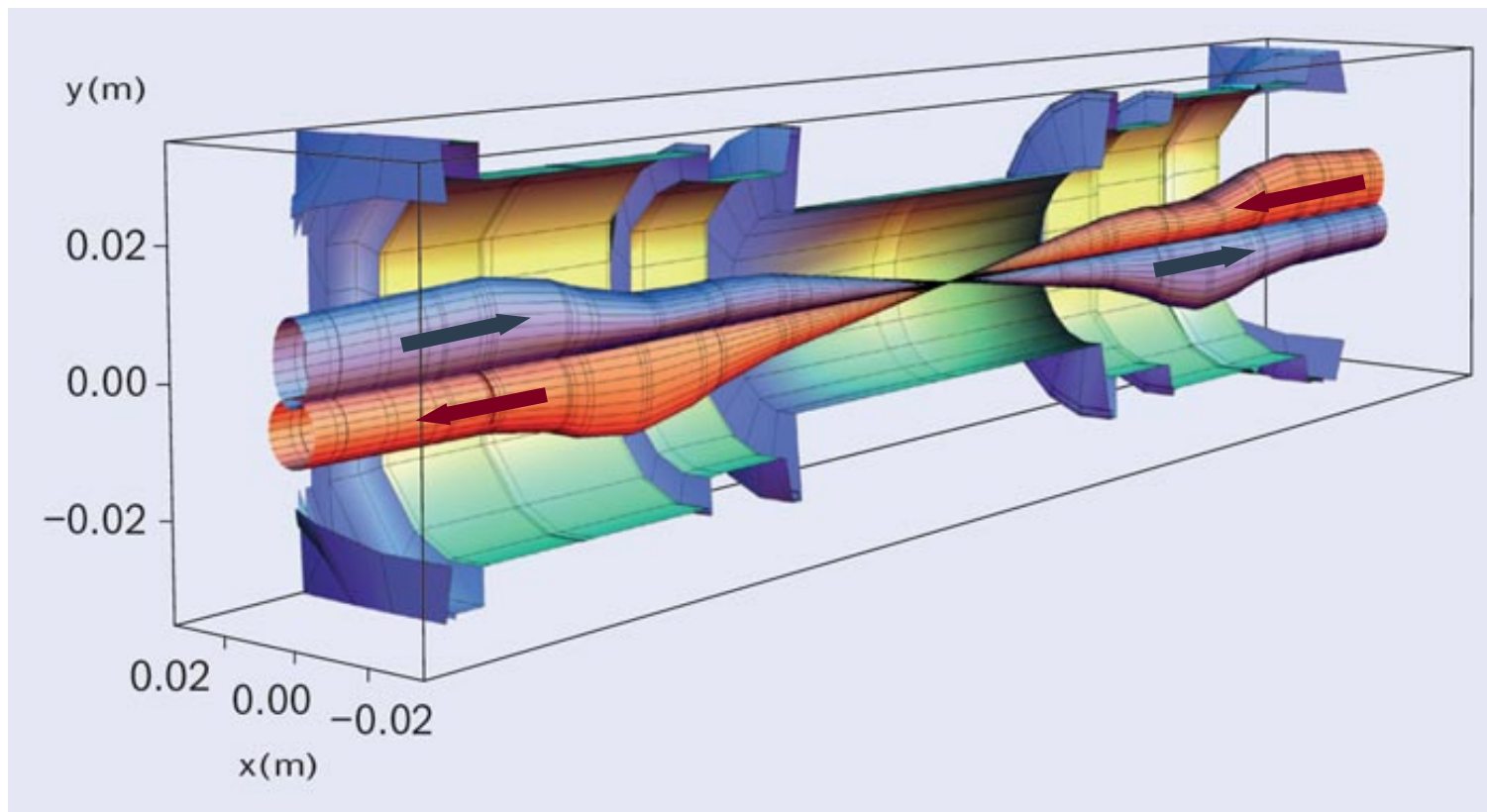
all'energia cinetica di un TGV lungo 200 m (400 t) a 150 km/h





# Dove i fasci si scontrano

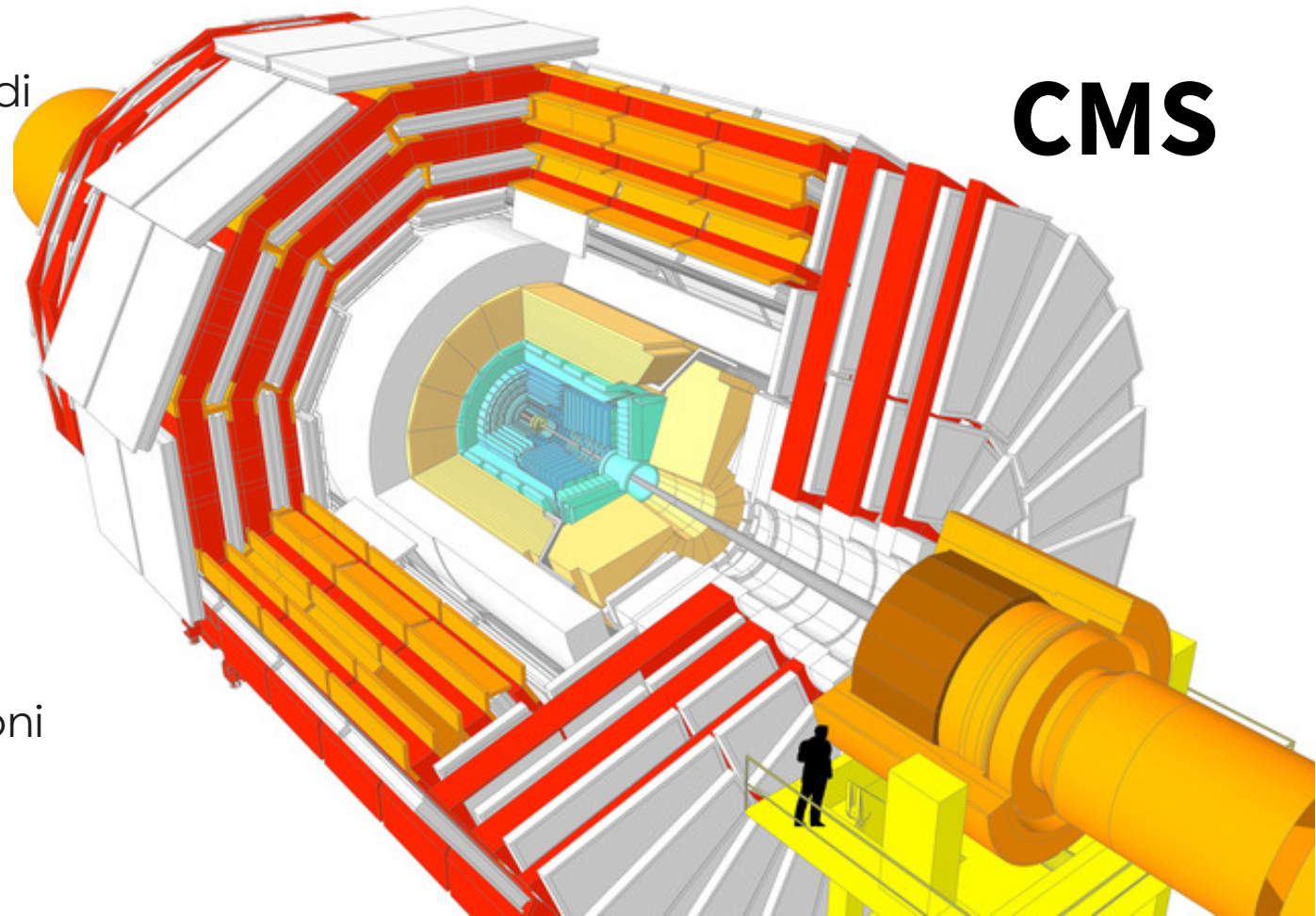
- un sistema di magneti focalizzatori strizza i pacchetti alle dimensioni di decine di milionesimi di metro (meno del diametro di un capello)
- facendoli incontrare nella zona di interazione



# I rivelatori

- nelle zone di interazione sono posizionati giganteschi apparati sperimentali che:

- sono formati da strati di rivelatori di vario tipo, disposti a strati successivi
- “fotografano” i risultati delle collisioni più interessanti
- misurano con estrema precisione le caratteristiche delle particelle prodotti delle interazioni

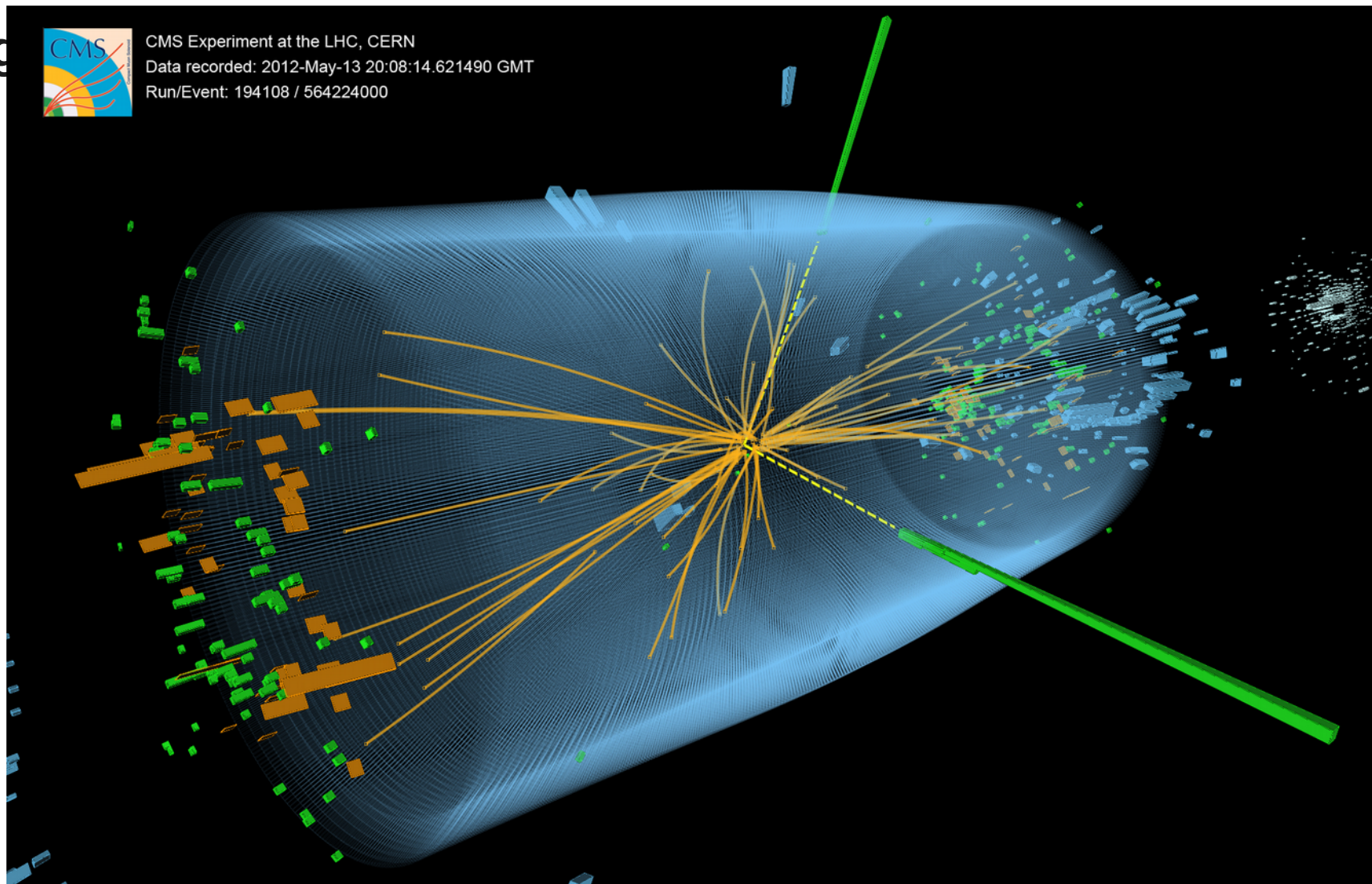


# Immagine ricostruita di un “evento” di CMS

Gig



CMS Experiment at the LHC, CERN  
Data recorded: 2012-May-13 20:08:14.621490 GMT  
Run/Event: 194108 / 564224000



le

# LHC: origini e sviluppo molto italiane

- LHC, con i suoi rivelatori, è stato il frutto di uno **sviluppo tecnologico durato vent'anni**
- l'Italia ha contribuito in modo essenziale alla sua realizzazione, in particolare con lo sviluppo dei magneti superconduttori
- dei 1232 grandi dipoli circa un terzo sono stati realizzati in Italia
  - ~ 18% del budget di costruzione di LHC pari a 6 miliardi di €



# Contributi italiani agli esperimenti

**Dal 2016**

**F. Gianotti è  
CERN  
Director General**

**segundo le orme  
di:**

**E. Amaldi  
C. Rubbia  
L. Maiani**



ATLAS  
F. Gianotti

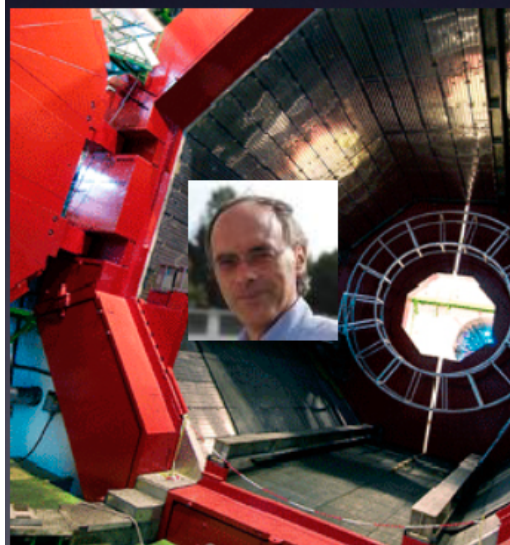
CMS  
G. Tonelli  
2014-2015:  
T. Camporesi



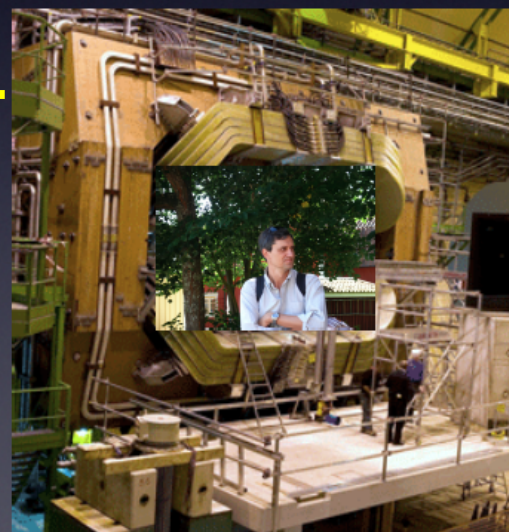
**Poker**

**2011**

ALICE  
P. Giubellino  
dal 2017:  
F. Antinori



LHCb  
P. Campana



# Come il CERN realizza le sue macchine

- normalmente il CERN nella costruzione degli acceleratori come LHC svolge il ruolo di “**general contractor**”
- **conduce di programmi di R&D, in collaborazione con Laboratori, Istituti e Università**, e spesso coinvolgendo fornitori industriali già in questa fase
- **produce il progetto** degli acceleratori e dei loro componenti principali (inclusi anche parti dei rivelatori) e **assegna poi i contratti per la realizzazione dei componenti alle aziende**

# Come realizza le sue macchine il CERN

**i beni acquistati dal CERN ricadono sotto due categorie:**

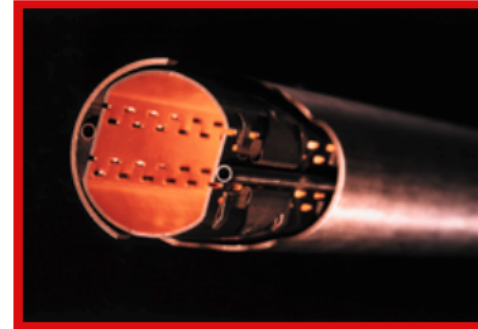
- **prodotti standard**
  - vengono fornite specifiche usando standard di qualità internazionali
  - la responsabilità della buona realizzazione è del fornitore
- **nuovi prodotti** la cui progettazione, ingegnerizzazione e/o processo produttivo non sono ancora disponibili
  - si tratta normalmente di **prodotti essenziali** per gli obiettivi scientifici che il laboratorio persegue, realizzati unicamente per il CERN
  - per ridurre i costi e i rischi, il CERN realizza i prodotti in casa, **comprando gran parte dei componenti** e tenendone così sotto controllo la qualità del lavoro.

# Attraverso le forniture le aziende acquistano competenze tecnologiche in vari settori

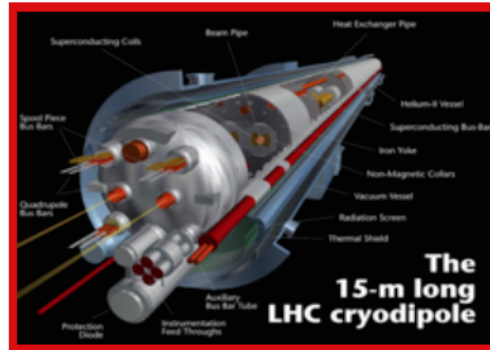
Super-conductivity (13kA, 7MJoules)



Vacuum ( $10^{-12}$  Torr)

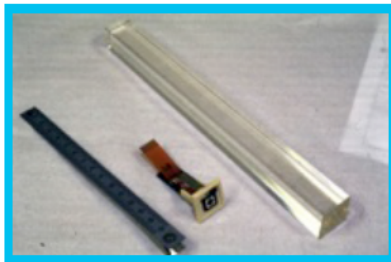


Cryogenics (1.9 K)

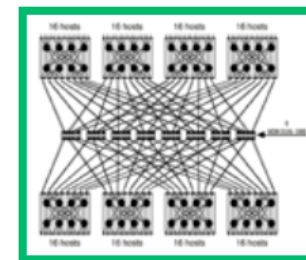


Magnets (10 T)

Very high performance detectors and electronics

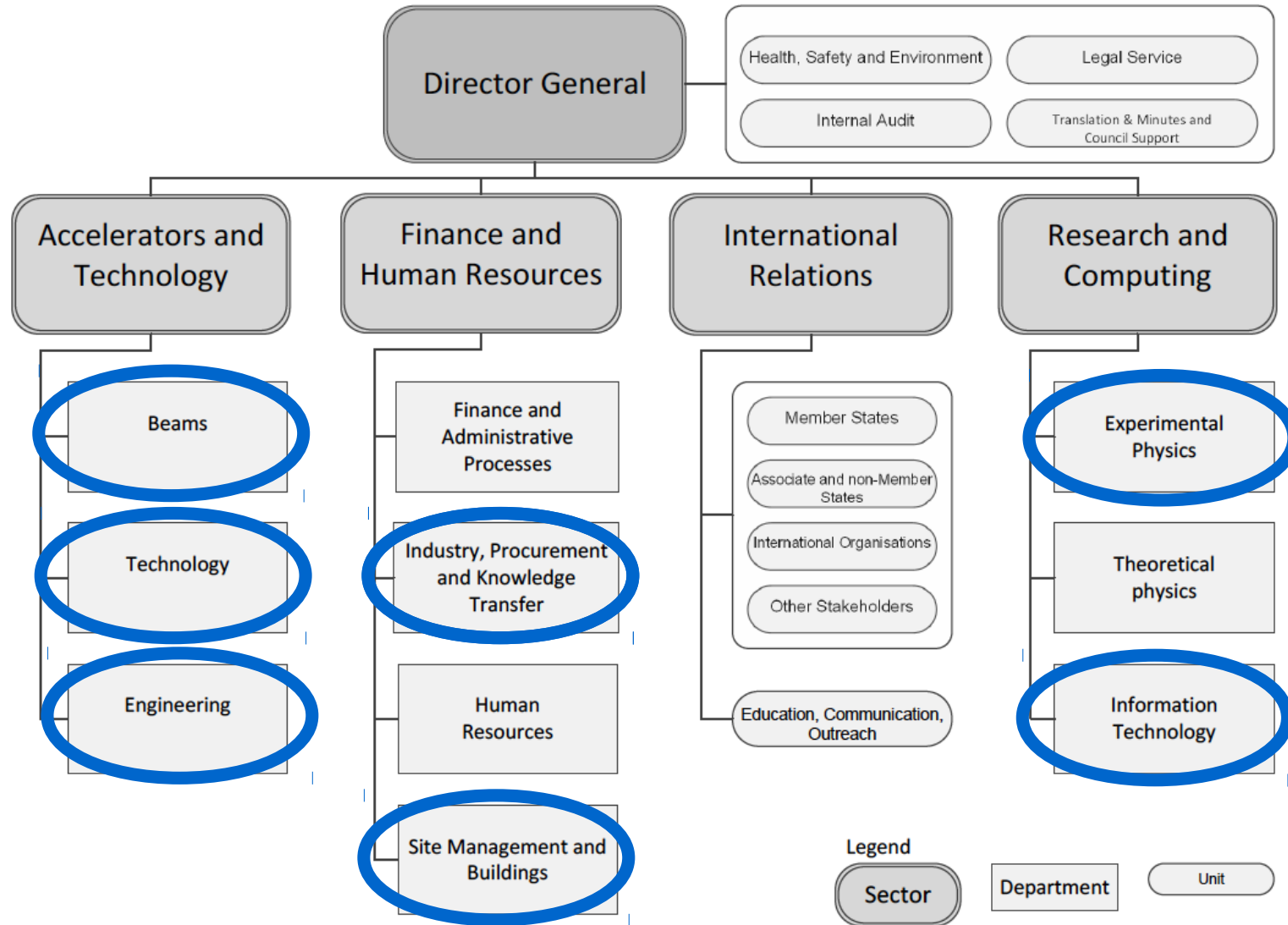


Data processing

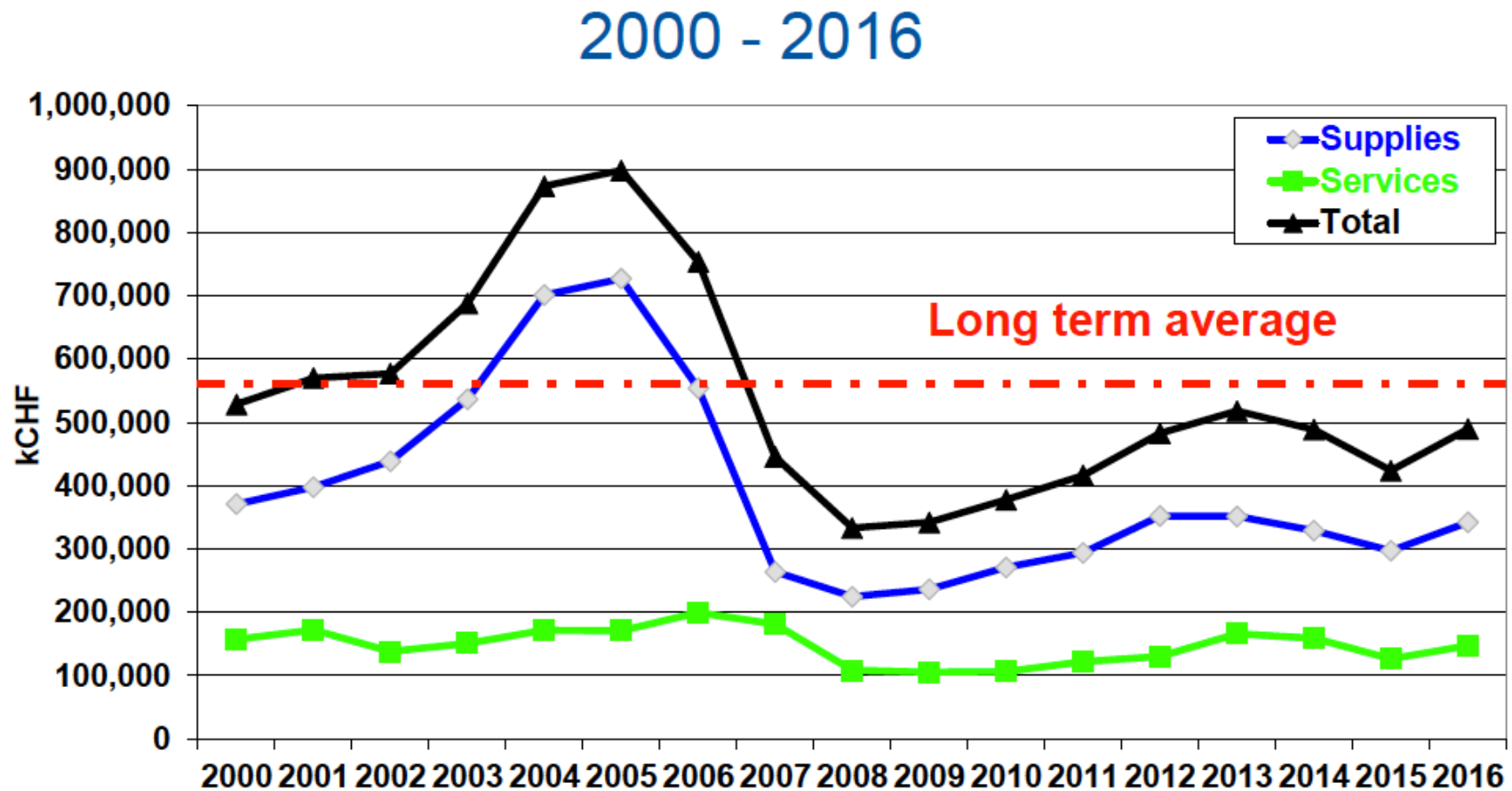




# Struttura organizzativa del CERN



# Spesa del CERN per forniture e servizi



# Impatto italiano al CERN

- scienziati italiani al CERN
  - **250 dipendenti** (10% del totale)
  - **altri 2000** (15% circa) fra studenti e collaboratori
- il contributo italiano al Cern nel 2016: **114 M€** (11% del budget Cern)
- le aziende italiane registrate come fornitori del Cern: **~ 1000**
- aziende italiane che hanno avuto ordini negli ultimi 5 anni: **~ 500**
- pagamenti del CERN ad aziende italiane nel **2016: 46.2 MChF**
  - **37.4 MChF** per i beni, **8.8 MChF** per i servizi industriali
  - nel **2015: 38.4 MChF** di cui circa **31 MChF** per forniture di beni e **7.4 MChF** per servizi

# I settori di punta

In alcuni settori le aziende italiane sono diventate leader a livello internazionale:

- **magneti superconduttori e linee superconduttive di alta potenza**
  - le linee superconduttive di alta potenza sono uno sviluppo originale per HiLumi LHC e trasferiscono enormi correnti senza perdita di energia, un approccio potenzialmente utilizzabile in futuro per sostituire gli attuali elettrodotti
- **apparecchiature per creare e mantenere condizioni di ultra alto vuoto**
- **apparecchiature per raffreddare a temperature vicine allo zero assoluto (criogenia)**
- **meccanica di alta precisione**
- **dispositivi per accelerare le particelle subatomiche (cavità a RF)**
  - insieme ai magneti sono il cuore degli acceleratori e siamo leader al mondo in alcuni settori come quello delle cavità a radio frequenza superconduttrici
- **strumentazione elettronica avanzata per la fisica**

ma contratti notevoli vengono siglati anche in settori più tradizionali come nel settore edilizio e degli impianti industriali meccanici ed elettrici

# Coefficiente di ritorno al CERN

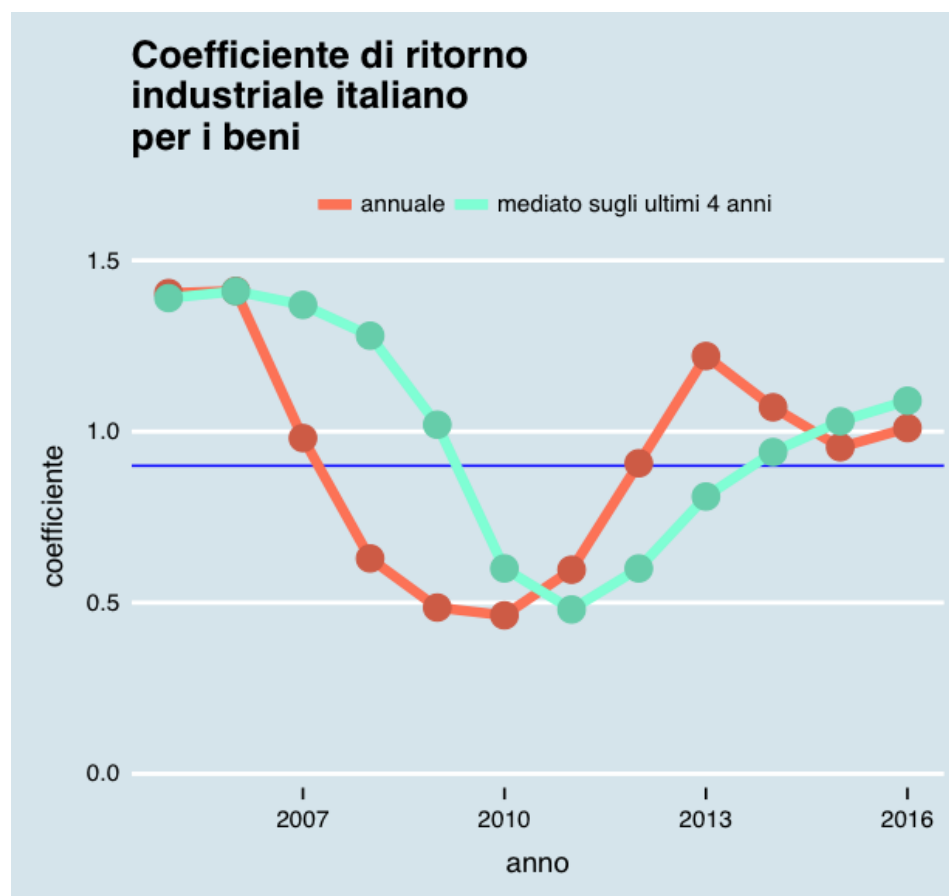
- Il CERN calcola ogni anno per tutti i paesi membri un **coefficiente di ritorno industriale (CR)**
- Il CR è il rapporto fra le percentuali di ordini acquisiti dalle aziende i un paese sulla percentuale di contributo del paese al budget del CERN

$$CR = \frac{\text{quota percentuale di ordini acquisiti}}{\text{quota percentuale di contributo al budget del CERN}}$$

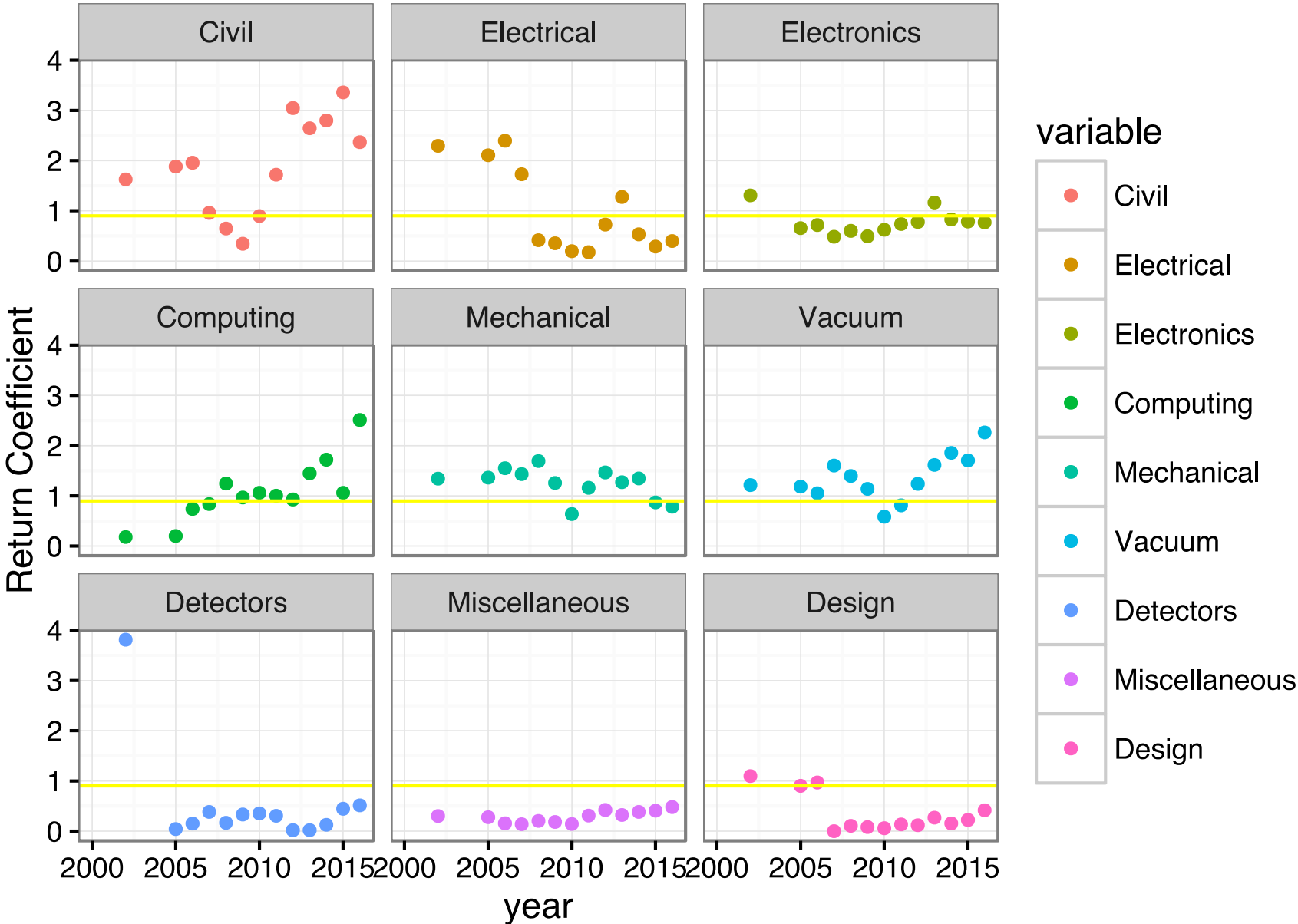
- Un Paese è dichiarato non bilanciato se il suo CR mediato sugli ultimi 4 anni è meno di :
  - < **0,90 per i contratti di forniture**
  - < **0,40 per i contratti di servizi industriali**
- nelle procedure di acquisto si seguono alcune regole che tendono a favorire le aziende **dei paesi non bilanciati** (riallineamento)

# Ritorno industriale italiano

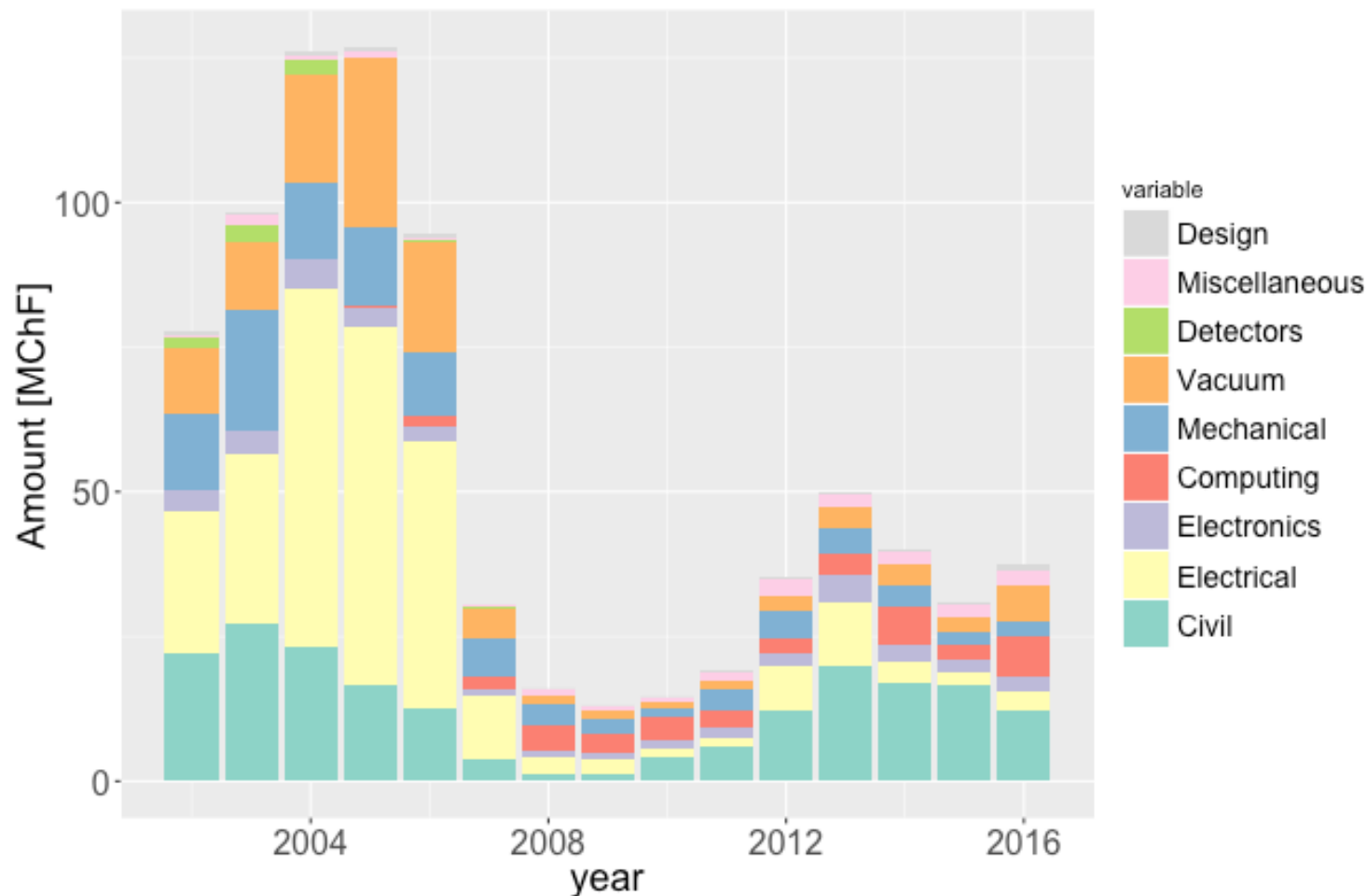
- attualmente il ritorno industriale italiano sembra assestarsi un po' sopra il valore di soglia
- la media sui quattro ultimi anni (usata per determinare la categoria del paese) destinata a diminuire un po' nel prossimo futuro
- ma probabilmente rimarrà sopra soglia ancora per un po'.



# The return per industrial sector

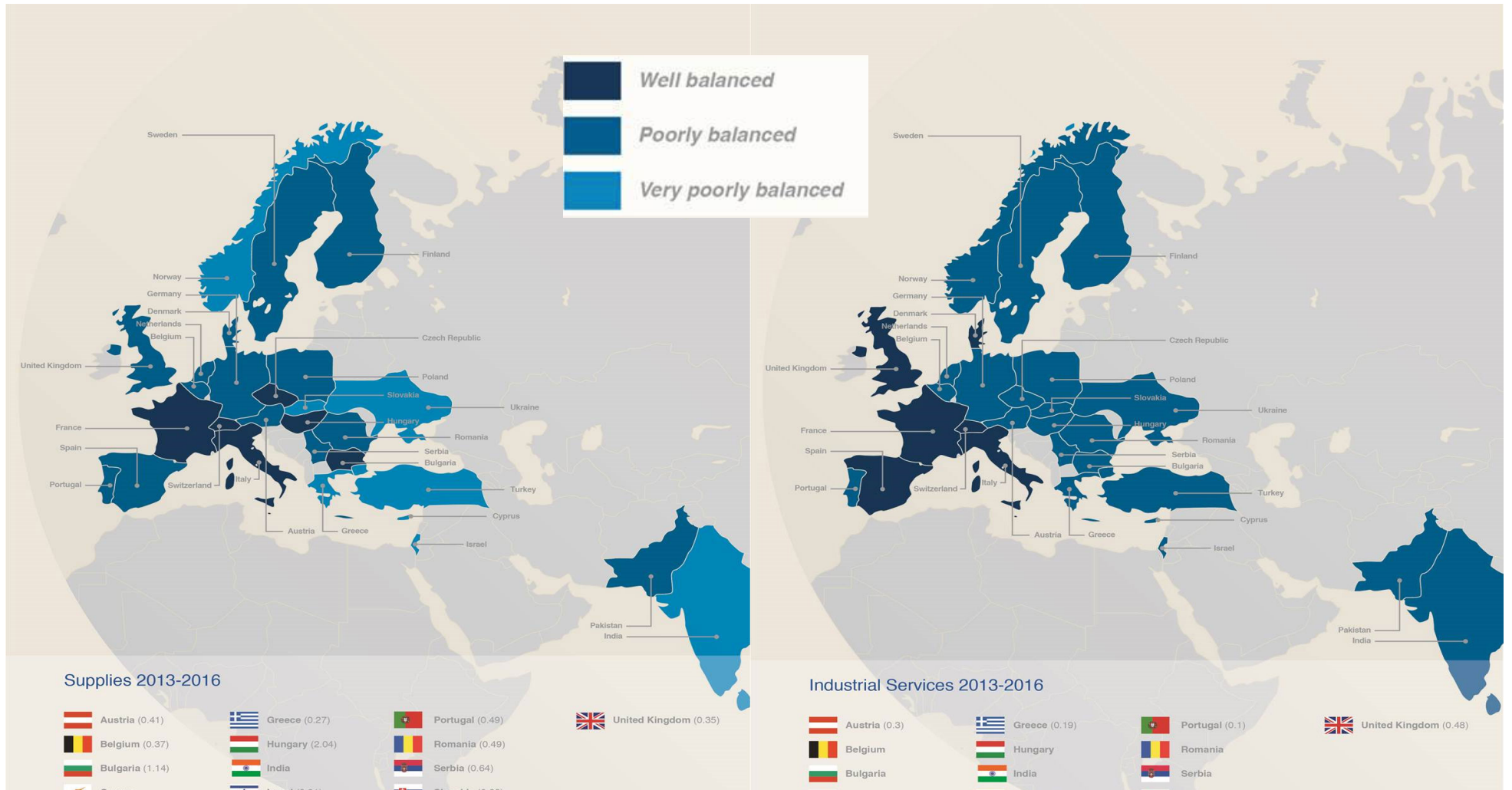


# Contributions to the Industrial return





# Status of member states (3/17 - 2/18)



# Training al CERN

- I giovani sono una **presenza vitale** per il CERN
- il laboratorio offre molte opportunità di **studio e sviluppo professionale**
  - per diplomati tecnici (programmi Technician Training Experience)
  - per insegnanti (CERN Teacher programmes)
  - per studenti universitari
    - Summer students (fisica, informatica e ingegneria)
    - Technical student programmes
    - Administrative student programmes
    - CERN Openlab student programmes
    - Doctoral students
  - per giovani con il dottorato (Fellowship)

# Attività ILO

- L'ufficio ILO fornisce alle aziende informazioni sulle gare previste e sulle modalità di partecipazione
  - Viene impiegato a questo scopo un database in cui sono registrate ad oggi oltre 1000 aziende
  - le aziende vengono contattate sulla base di un sistema di codici di attività (categorie merceologiche) che il CERN assegna ad ogni procedura di gara
- l'ufficio ILO è poi a disposizione della aziende italiane che intendono **presentare al CERN** i propri settori di attività e le proprie competenze, per indirizzarle verso gli interlocutori più appropriati.
- Si occupa infine di organizzare **eventi sul territorio nazionale e al CERN**, dedicati alle imprese italiane
- partecipa infine alle riunioni del Comitato Finanze

# Attività recente dell'ufficio ILO

- procedure di acquisto
  - ~ **160 DO and MS** seguite nel 2016
  - in alcuni casi si è resa necessaria la ricerca di nuovi fornitori
- organizzazione di incontri for **illustrare e sfruttare al meglio** le potenzialità dell'industria italiana
  - a livello nazionale e regionale per **gruppi di aziende**
  - in alcuni casi con aziende singole per per presentarle al CERN
- iniziative per **favorire il ritorno italiano**
  - sfruttare **sinergie nell'area di Ginevra** dove hanno sede molte grandi organizzazioni internazionali
  - sviluppare l'ambito di collaborazione in progetti i sviluppo tecnologico con **enti di ricerca italiani**, in particolare l'INFN,
  - incoraggiare l'esplorazione di nuove **opportunità di mercato**
  - supportare la formazione e l'addestramento tecnico di **giovani presso il CERN**
  - migliorare **il servizio e gli strumenti** su cui si basa l'attività dell'ufficio.

# Informazioni su opportunità industriali

- **Iniziative CERN per HiLumi**

- intern. workshops at CERN (June '15), Lisbon (Sept. '16), Warrington (17 March '17)

- **incontri nazionali italiani**, con enfasi particolare sul progetto **HiLumi**:

- a **Bologna** (11 June '15), in collab. con il CNR, estesa anche a ESRF e ESS

- al **CERN** (4 Apr. '17)

- **Italy at CERN**, ultima edizione aprile 2017, 40 aziende presenti con stand per 3 giorni

- altri **incontri nazionali** dedicati ai lavori di genio civile di HiLumi

- a **Roma** (28 June '16) ospitato da Confindustria

- al **CERN** (11 Jan. '17)

- **incontri a livello regionale**:

- a **Catania** (6 July '15), organizzato da INFN LNS

- a **Bari** (25 July '15), organizzato by INFN Bari

- al **CERN** (29-20 Sep. '16), organizzato da Confindustria Ancona

- a **Torino** (29 Nov. '16), organizzato da Confindustria Piemonte

# Sinergie nell'area di Ginevra

- per le aziende che operano presso il CERN, l'esperienza e gli investimenti fatti nel portare a termine i contratti possono essere meglio sfruttati se si riesce ad **ampliare l'offerta a più potenziali clienti**
- la collaborazione con la **Missione permanente a Ginevra** presso le Org. Intern. ha stimolato l'avvio di iniziative con cui presentare alle aziende italiane un **panorama delle opportunità** disponibili presso tutte le Organ. Internaz. di Ginevra
  - prima iniziativa già avviata per il **settore edilizio**
  - prossime riguarderanno altri **settori comuni**
- il prossimo evento verrà organizzato a Roma, presso il MAECI, il giorno 24 ottobre 2017
  - appena mandato il "Save the date" alle aziende del nostro DB

# Prossimo evento a Roma (I)



*Ministero degli Affari Esteri  
e della Cooperazione Internazionale*

**SAVE THE DATE**

**24 Ottobre 2017**

**HOW TO DO BUSINESS WITH THE  
INTERNATIONAL ORGANIZATIONS**

**Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale  
Sala Conferenze Internazionali**

# Prossimo evento a Roma (II)

- Organizzazioni coinvolte:
  - UNOG (Ufficio delle Nazioni Unite a Ginevra)
  - UNGM (United Nations Global Marketplace),
  - ICRC (Comitato Internazionale della Croce Rossa),
  - CERN (Organizzazione Europea per la Ricerca Nucleare),
  - FAO (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura),
  - IFAD (Fondo Internazionale per lo Sviluppo Agricolo),
  - WFP (Programma alimentare mondiale),
  - UNLB (Base logistica delle Nazioni Unite di Brindisi)



# Prossimo evento a Roma (III)

- Settori commerciali
  - servizi, dispositivi e prodotti medicali
  - progettazione, realizzazione e manutenzione di ingegneria civile
  - impianti civili e di emergenza
  - dispositivi di sicurezza per ambienti a rischio di contaminazione NBRC
  - stazioni trattamento acqua potabile
  - attrezzature da campo
  - informatica e telecomunicazioni
  - attrezzature e mobili per ufficio
  - servizi di design e grafica

# Come iniziare....

## Per diventare fornitori del CERN

- **verificare le potenzialità e i fattori abilitanti**
  - fatturato ed esperienza compatibili con le forniture tipiche richieste dal CERN
  - capacità e predisposizione a lavorare per il mercato estero (sito web, gare, ecc.)
- **visionare la documentazione esistente**
- **registrarsi presso il CERN e presso il nostro ufficio ILO**
  - tutte le procedure oltre i 50 k€ vengono così comunicate alle aziende basandosi sul codice di attività
- **partecipare agli incontri organizzati per le aziende italiane**
  - non solo per scoprire le opportunità, ma anche per conoscere le persone di contatto del CERN

# Evento principale del prossimo anno

## Big Science Business Forum 2018

26-28 February 2018, Copenhagen, Denmark

**Big Science Business Forum 2018**

[ABOUT BSBF](#) [PROGRAMME](#) [EXHIBITION & SPONSORSHIP](#) [HOTEL & REGISTRATION](#) [NEWS](#)

**Overwhelming interest - BSBF2018 exhibition space sold out in 15 minutes**

On Friday 1 September 2018 12:00 CET, BSBF2018 opened its exhibition space registration and within 15 minutes the exhibition space was sold out. We are looking into ways to expand the exhibition space.

[Stay updated here](#)

# Organizzazioni presenti a BSBF 2018



# Principali sessioni parallele a BSBF 2018 (I)

- Procurement, IPR and standards
- Remote Handling systems for hazardous environments
- Cryogenic technology
- Technology Transfer
- Superconductivity and Superconducting Magnets
- Safety systems, Licensing and Protection of hazardous installations, access control, fire and gas detection
- Electrical, Electromechanical and RF Systems

# Principali sessioni parallele a BSBF 2018 (II)

- High Precision and Large mechanical components
- Instrumentation & Control and CODAC
- Engineering Methodologies and Tools
- Diagnostics
- Vacuum & Leak Detection Technologies
- Basic Material Technologies & Manufacturing and Assembly Technologies
- Information and Communication Technologies

# Oggi e domani

[Go to day ▾](#)

## Tuesday, 12 September 2017

- 13:45 - 15:50 Sessione plenaria
- 14:00 **CERN Welcome 5'**  
Speaker: Mr. Roberto LOSITO (CERN)
- 14:05 **Italian Permanent Mission Welcome 5'**  
Speaker: Umberto Dosselli (Scientific Attaché)
- 14:10 **Introduzione al CERN e alle opportunità di collaborazione con le imprese 15'**  
Speaker: Mauro Morandin (PD)
- 14:25 **Partecipazione efficace alle procedure di acquisto del CERN 30'**  
Speaker: Dr. Charles Carayon (Procurement Officer)  
Material: [Slides](#) 
- 14:55 **Il trasferimento di conoscenze del CERN 25'**  
Speaker: Dr. Giovanni Anelli (CERN)
- 15:20 **Il progetto HiLumi 25'**  
Speaker: Dr. Isabel Bejar Alonso (CERN)  
Material: [Slides](#) 
- 16:30 - 18:00 Incontri B2B
- 16:45 - 17:00 Coffee break

## Wednesday, 13 September 2017

- 09:00 - 12:30 Incontri B2B  
Location: Rooms C - D
- 12:30 - 13:00 Sessione plenaria
- 15:00 - 16:00 Visita ad ATLAS 1h0' ( )
- 16:00 - 17:00 Visita ad Ideasquare 1h0' ( )

# ... nel tempo libero

si possono visitare autonomamente:

- **mostra *Universe of Particles***  
presso Il Globo della Scienza e dell'innovazione
  - aperto dalle 10 alle 5 del pomeriggio
- **mostra *Microcosm***
  - aperto dalle 8:30 alle 17:30





**Grazie per l'attenzione !**