



CERN openlab **un modello di collaborazione tra** **ricerca e industria**

Alberto Di Meglio
CERN openlab Head



A long, dimly lit tunnel with a large cylindrical structure on the left and a white line on the floor, receding into the distance. The tunnel is filled with various pipes, cables, and structural elements, creating a complex industrial environment. The lighting is focused on the floor, highlighting the white line that runs down the center of the tunnel.

CERN: UN AMBIENTE UNICO DOVE LA TECNOLOGIA È SPINTA AL LIMITE

CERN openlab in breve

- Una collaborazione tra scienza e industria per spingere R&D e innovazione con oltre un decennio di successi

- Valuta tecnologie state-of-the-art in un ambiente complesso e le migliora

- Testa in un ambiente di ricerca oggi ciò che verrà usato domani in molti settori commerciali

- Educa le nuove generazioni di ingegneri e tecnici

- Dissemina risultati e coinvolge nuove comunità

PARTNERS



ORACLE

SIEMENS

CONTRIBUTOR

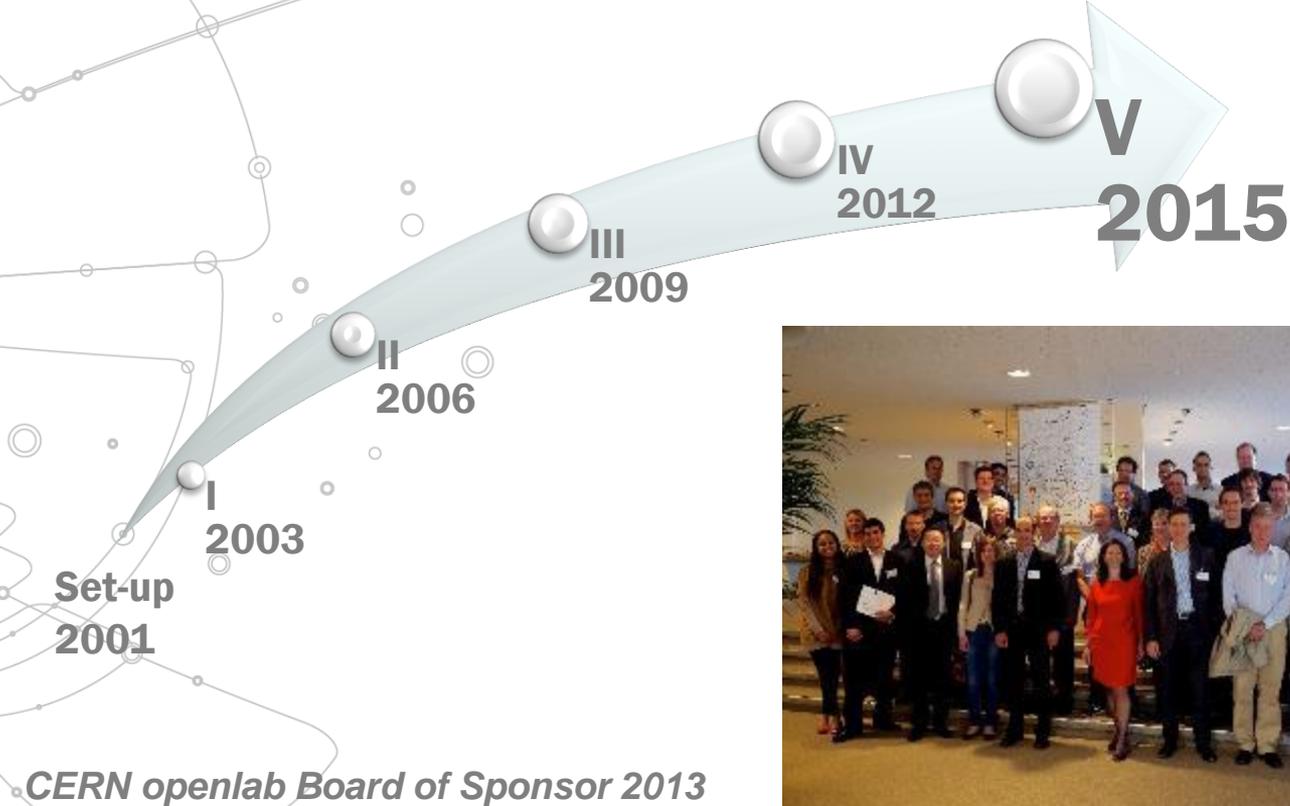


ASSOCIATE

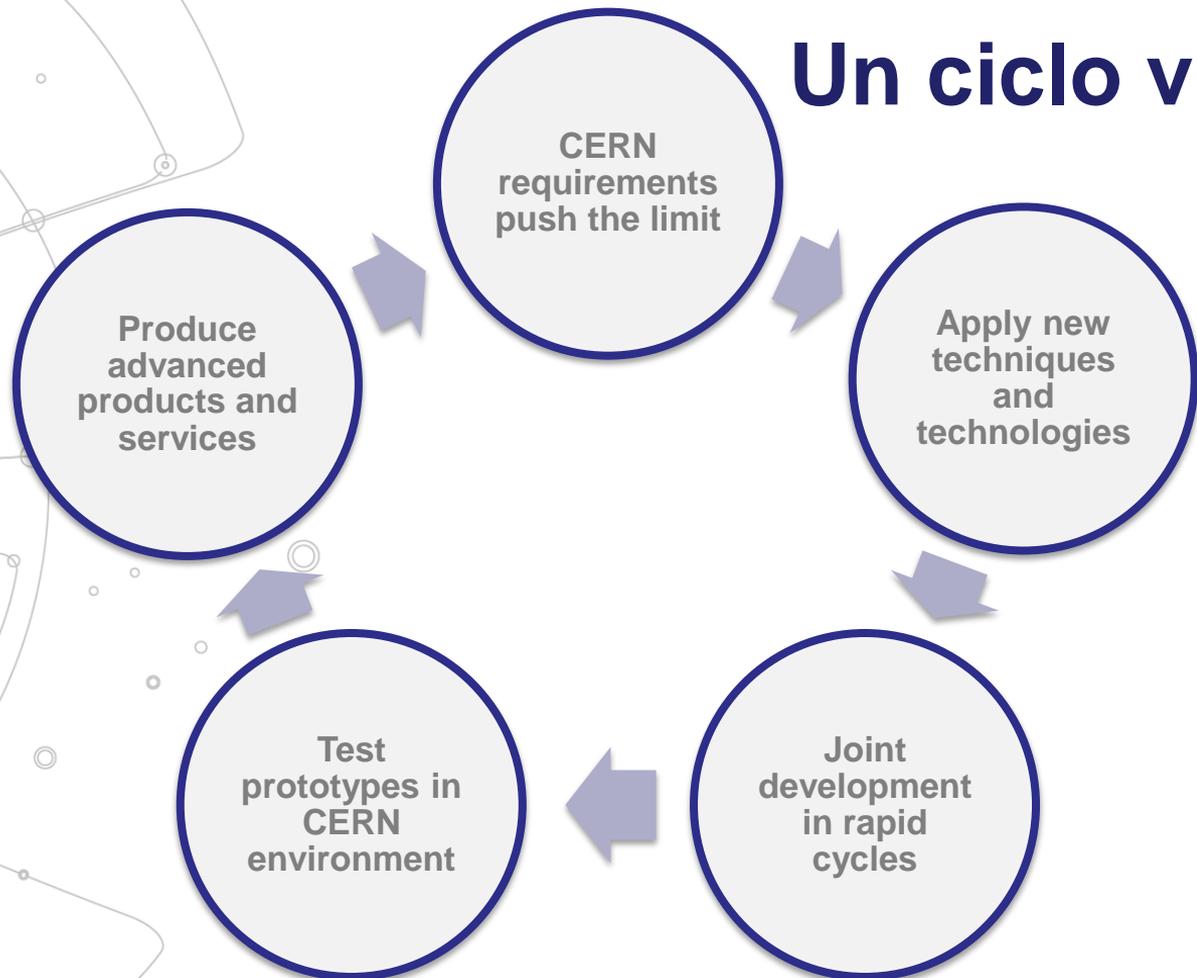
Yandex

La storia di openlab

CERNopenlab



Un ciclo virtuoso



Una Public-Private Partnership (PPP) tra ricerca e industria

Il Large Hadron Collider (LHC)

CERNopenlab



LHC Schedule

2009 2010 2011 2011 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 ... 2030?



LHC startup
900 GeV

Phase-0 Upgrade

Phase-1 Upgrade

Phase-2 Upgrade

50 volte più dati di oggi nei prossimi 10 anni
50 PB/s dai detectors
5 PB/day da stoccare

Bunch spacing = 50 ns

Bunch spacing = 25 ns

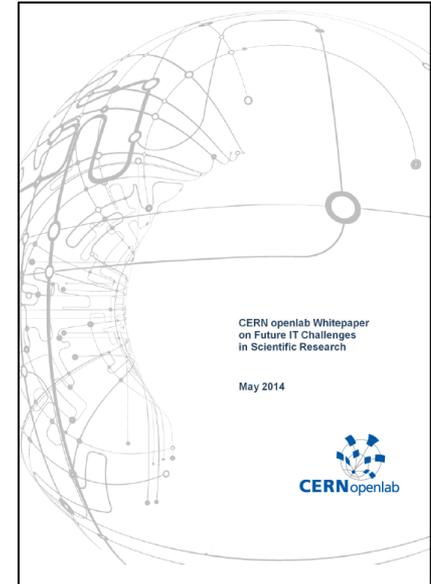
Bunch spacing = 25 ns

Spacing = 12.5 ns

Preparazione della Fase V

CERNopenlab

- IT Challenges Whitepaper
 - Lavoro iniziato nel Settembre 2013
 - Workshops, discussioni, presentazioni
 - Pubblicato nell'Aprile 2014
 - <https://zenodo.org/record/8765>
- Discussioni interne, altri workshops, definizione iniziale di use cases
- Definizione di progetti openlab V



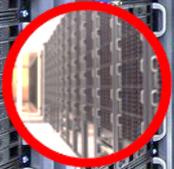
Aree di ricerca in Information Technology



Acquisizione dati e filtro/selezione



Piattaforme di calcolo, analisi dati, simulazione



Stoccaggio dati e conservazione a lungo termine



Gestione delle risorse di calcolo (cloud)



Reti e comunicazione



Data analytics

Chi è coinvolto

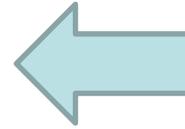


ORACLE

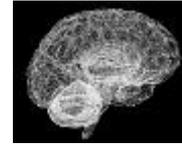


SIEMENS

New partners



Yandex



Un solido programma educativo

> **AI CERN**

- Workshops regolari
- Workshops speciali e seminari
- Requirements workshops
- Training su piattaforme hardware e software, parallel programming, etc.

> **Fuori dal CERN:**

- CERN School of Computing
- Thematic CSC

> **ISEF Winners Program**

> **Summer student program**

> **Il progetto ICE-DIP**



I programmi sono strutturati con diversi livelli e specializzazioni – studenti, giovani ricercatori, professionisti e esperti – inclusi I seminari per i summer students e numerosi invited talks al CERN

Summer Student Program

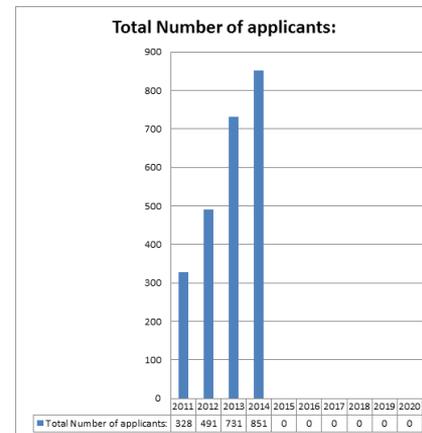
› Summer student program 2013

- 720+ candidati
- 22 selezionati
- 13 lezioni (incluse lezioni da altri laboratori)
- Sessioni di Lightning Talks
- 22 technical reports



› Summer student program 2014

- 850+ candidati
- 23 selezionati
- Lezioni e visite



Nuove professioni



**Programmazione
processori
multicore,
processori
grafici (GPU),
multithreaded
software**

**Ingegneri
Elettronici &
Software**

**Piattaforme di
analisi dati,
statistica,
matematica,
presentazione e
visualizzazione,
(familiarità con
la fisica delle
particelle)**

Data Scientists

**Applicazioni
della fisica alla
medicina
(acceleratori per
uso medico)**

**Applicazioni
multidisciplinari**



Started February 2013

Recruited 5 fellows

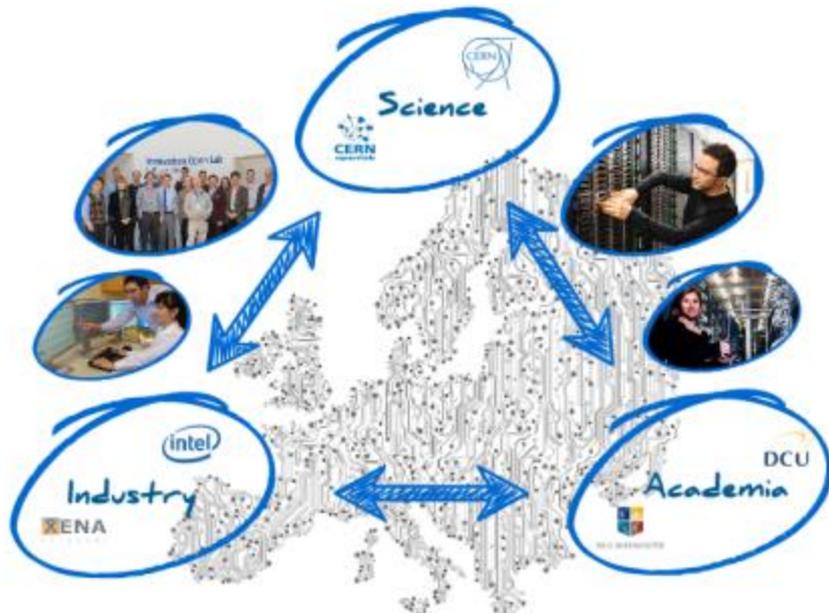
Model can be extended next year to other areas (e.g. data analytics)

Centre of Excellence?



ICE-DIP 2013-2017: The Intel-CERN European Doctorate Industrial Program

» A public-private partnership to research solutions for next generation data acquisition networks, offering research training to five Early Stage Researchers in ICT

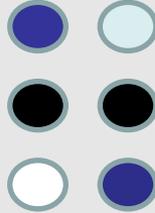


Research topics:

- ▶ Silicon photonics systems
- ▶ Next generation data acquisition networks
- ▶ High speed configurable logic
- ▶ Computing solutions for high performance data filtering

CERN openlab Formal Agreements

CERN openlab Framework Agreement



Stipulato tra il CERN e i
membri di openlab
individualmente
(laboratori, società, etc.)



Progetto 1



Project Agreement

Firmato da
tutti i
partecipanti
al progetto



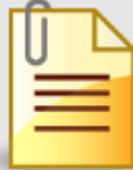
Progetto 2



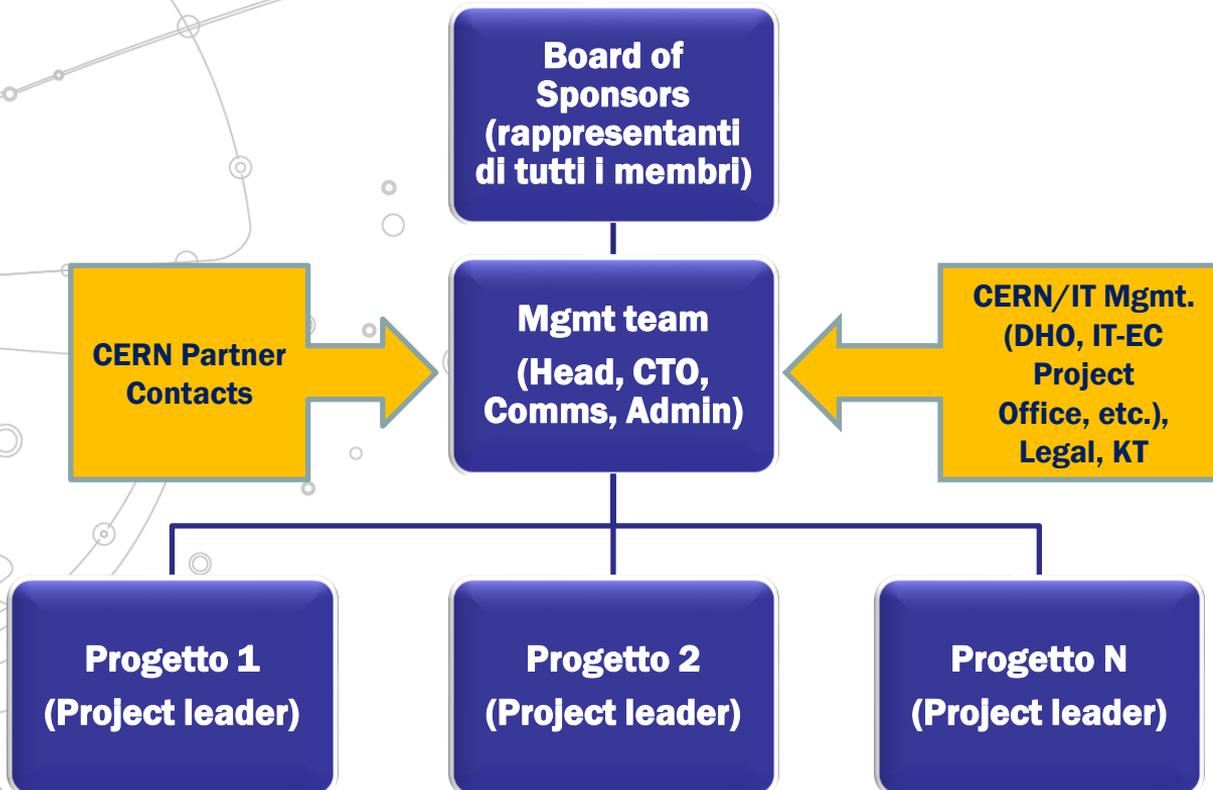
...



Progetto N



Management Structure



La struttura della Fase V è basata su progetti

I progetti sono **indipendenti l'uno dall'altro** e hanno struttura, funzionamento e revisioni individuali

Ogni progetto ha

- Obiettivi ben definiti
- Un team e un project leader
- Risorse pre-definite e fornite dai partecipanti
- Un programma con milestones and deliverables
- Un Project Agreement (firmato da tutti i membri partecipanti)
- Un rapport annuale e **confidenziale** (include i risultati ottenuti e risorse utilizzate)

Statement of Work

Minima durata dei progetti:

- Minimo 2 partecipanti e 1 anno di durata (attività più brevi possono essere fatte come parte del Framework Agreement, senza un progetto vero e proprio)
- Quando una società commerciale finanzia un progetto in uno dei laboratory partecipanti, deve farlo in unità di 12 mesi



Annual CERN openlab Event

- Evento pubblico di alta visibilità per promuovere le attività e i risultati del CERN openlab e dei suoi progetti
 - Press release, invited speakers, etc.



Globe @ CERN
Capacity ~200



■ I membri di openlab hanno slot per presentazioni e posti riservati in proporzioni al proprio investimento

- Possono invitare i propri partners/clienti
- Organizzazione di visite al CERN dedicate



Acquisizione dati e filtro/selezione



LHCb



CMS



ATLAS

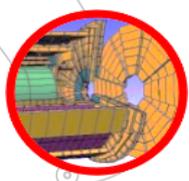


ALICE

Progetto di re-implementazione dei triggers di basso livello per passare da sistemi “custom” a processori e co-processori standard e filtri software.

Utilizzo di network links veloci (multi-TB/s) verso i triggers di alto livello e alta integrazione con le risorse di calcolo





Piattaforme di calcolo, analisi dati, simulazione

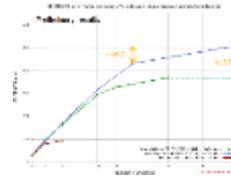
Tests e benchmarks di nuove piattaforme di calcolo (attività iniziata nel 2006 con Intel Atom, varie famiglie di CPU fino a Haswell, Xeon Phi da Larrabee a KL)

Ottimizzazione e redesign di software per la fisica per utilizzare piattaforme multicore, co-development di compilatori e strumenti)

Attività di training e sviluppo di competenze professionali



Geant 4





Stoccaggio dati e conservazione a lungo termine

Investigazione di sistemi di basi dati e cloud storage per diversi tipi di applicazioni, da home directories, stoccaggio e distribuzione di dati scientifici, sistemi di controllo, etc. con ottimizzazione basata su diverse combinazioni di parametri (read, write, performance, affidabilità, etc.)

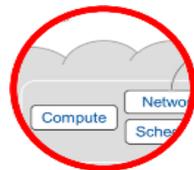
Partecipazione a beta programs (Oracle DB, Golden Gate, etc.)

Investigazione di nuovi sistemi di stoccaggio (SSD, shingled disks, NVM) e loro impatto su common physics software (Root)

ORACLE



E altri



Gestione delle risorse di calcolo (cloud)



Infrastrutture di analisi dati scalabili e agili

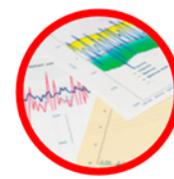
Cloud federations e relativi sistemi di autenticazione e autorizzazione





Applicazione di tecnologie Software Defined Network (SDN) a varie funzioni di rete, virtualizzazione di dispositivi hardware, on-demand VLANs, ottimizzazione di banda, sicurezza, etc.)





- In-database physics data analytics with Oracle Exadata
- Pattern modelling, predictive analysis of LHC systems (controls, gas, cryo) and IT processes (monitoring, data placement and smart storage/retrieval)

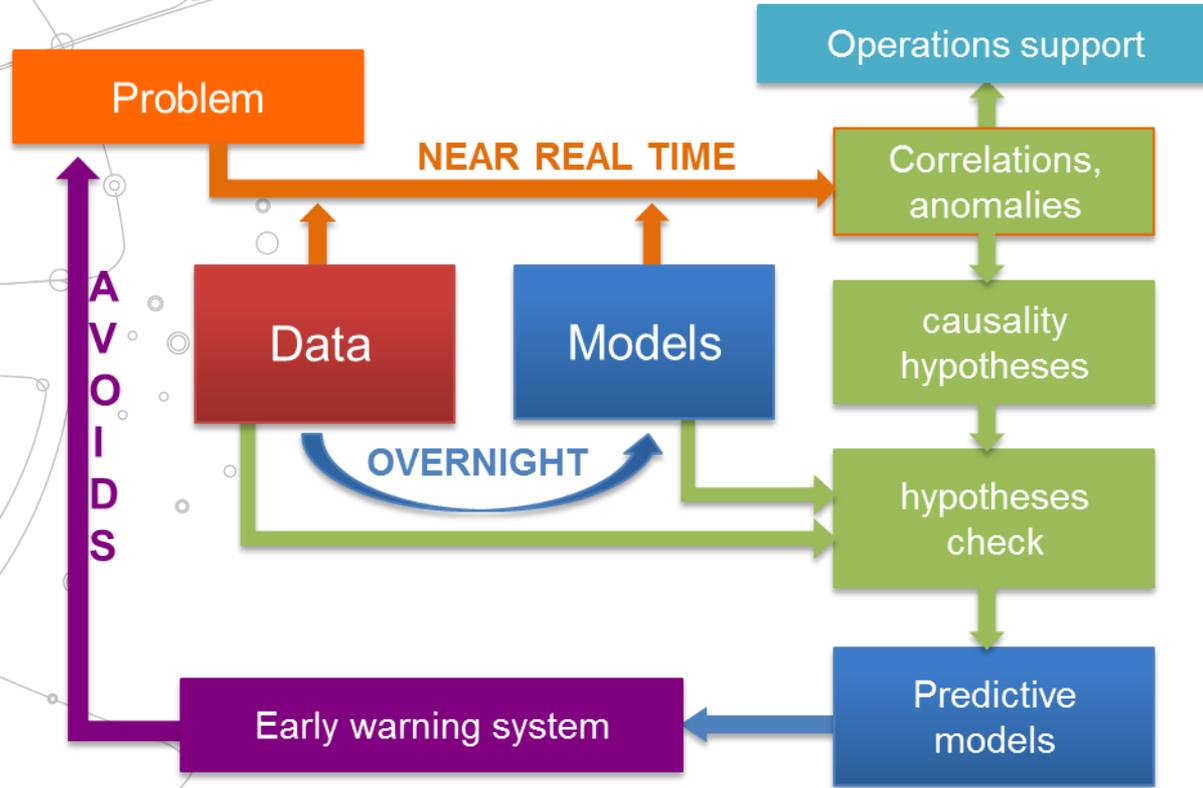


ORACLE

Yandex

SIEMENS

Data Analytics as a Service



Support for SMEs and Innovation

- **Livelli di membership flessibili**
 - Partner, Contributor, Associate
 - Le SMEs non devono necessariamente contribuire con finanziamenti
- **Progetti e attività specifiche per il support al trasferimento di tecnologia**
 - Sessioni di Lightning Talks per giovani scienziati e ingegneri
 - Coaching con esperti dalle società industriali
 - Supporto pre-incubation in collaborazione con il team KT del CERN
 - Intel Entrepreneurship Program
(<http://entrepreneurship.intel.com/intelyouthenterprise>)



GET IN TOUCH www.cern.ch/openlab

EXECUTIVE CONTACT

Alberto Di Meglio
alberto.di.meglio@cern.ch

TECHNICAL CONTACTS

Fons Rademakers
fons.rademakers@cern.ch

COMMUNICATION CONTACT

Mélissa Gaillard, CERN openlab Communications Officer
melissa.gaillard@cern.ch