

Le Reti della Ricerca per accedere ai Big Data

Federico Ruggieri
Direttore del GARR



La Comunità GARR: Università e Ricerca

SOCI FONDATORI



ISTITUTO NAZIONALE
DI OCEANOGRAFIA E DI GEOFISICA SPERIMENTALE



La comunità degli utenti

Circa 1000 siti connessi appartenenti a varie organizzazioni



100 Università



350 Istituti e Laboratori di Ricerca



60 Istituti Biomedici di Ricerca



65 Conservatori, Biblioteche, Musei ed Istituzioni Culturali



500 scuole di cui più di 170 direttamente connesse

Enti ed Istituzioni vigilate da vari ministeri:

- Ministero dell'Istruzione Università e Ricerca
- Ministero dello Sviluppo Economico
- Ministero della Salute
- Ministero dei Beni Culturali e Turismo
- Ministero delle Politiche Agricole e Forestali



*Ministero dell'Istruzione,
dell'Università e della Ricerca*



Ministero della Salute



MINISTERO DELLO
SVILUPPO ECONOMICO



Ministero
dei beni e delle
attività culturali
e del turismo



*Ministero delle politiche agricole
alimentari e forestali*

La Rete GARR-X e GARR-X Progress

- ~ **15.000 km** di fibre di proprietà GARR
 - ~ **9.000 Km** di dorsale (**2.500** in GARR-X Progress)
 - ~ **6.000 Km** di collegamenti di accesso (**3.000** in GARR-X Progress)
- Più di **1000 siti utente** interconnessi
- > **1 Tbps** di capacità aggregata
- > **2 Tbps** di capacità del backbone
- **2x100 Gbps** di capacità IP verso GÉANT rete Europea della Ricerca ed Istruzione
- **Fibre transfrontaliere** verso ARNES (Slovenia), SWITCH (Svizzera)
- Molteplici **connessioni internazionali** a 10Gbps end-to-end fornite via GEANT
- Oltre **100Gbps** di capacità verso il global Internet



La Comunità GARR – Biologia e Medicina



LA RETE A BANDA
ULTRALARGA
PER L'UNIVERSITÀ
E LA RICERCA

enti collegati nell'ambito dell'Accordo
tra GARR e Ministero della Salute:

42 IRCCS 10 IZS

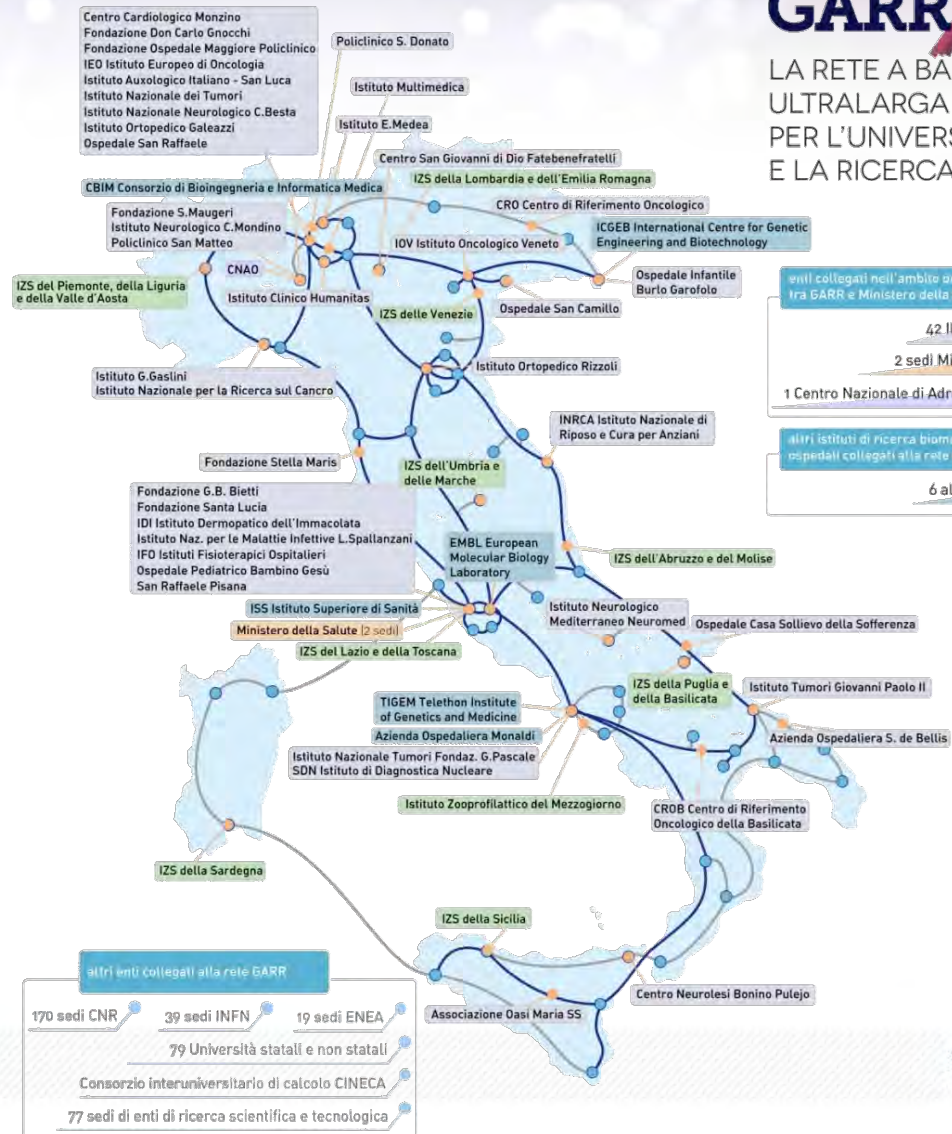
2 sedi Ministero della Salute

1 Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica

altri istituti di ricerca biomedica e
ospedali collegati alla rete GARR

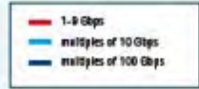
6 altri istituti e ospedali

© GARR 2014-05

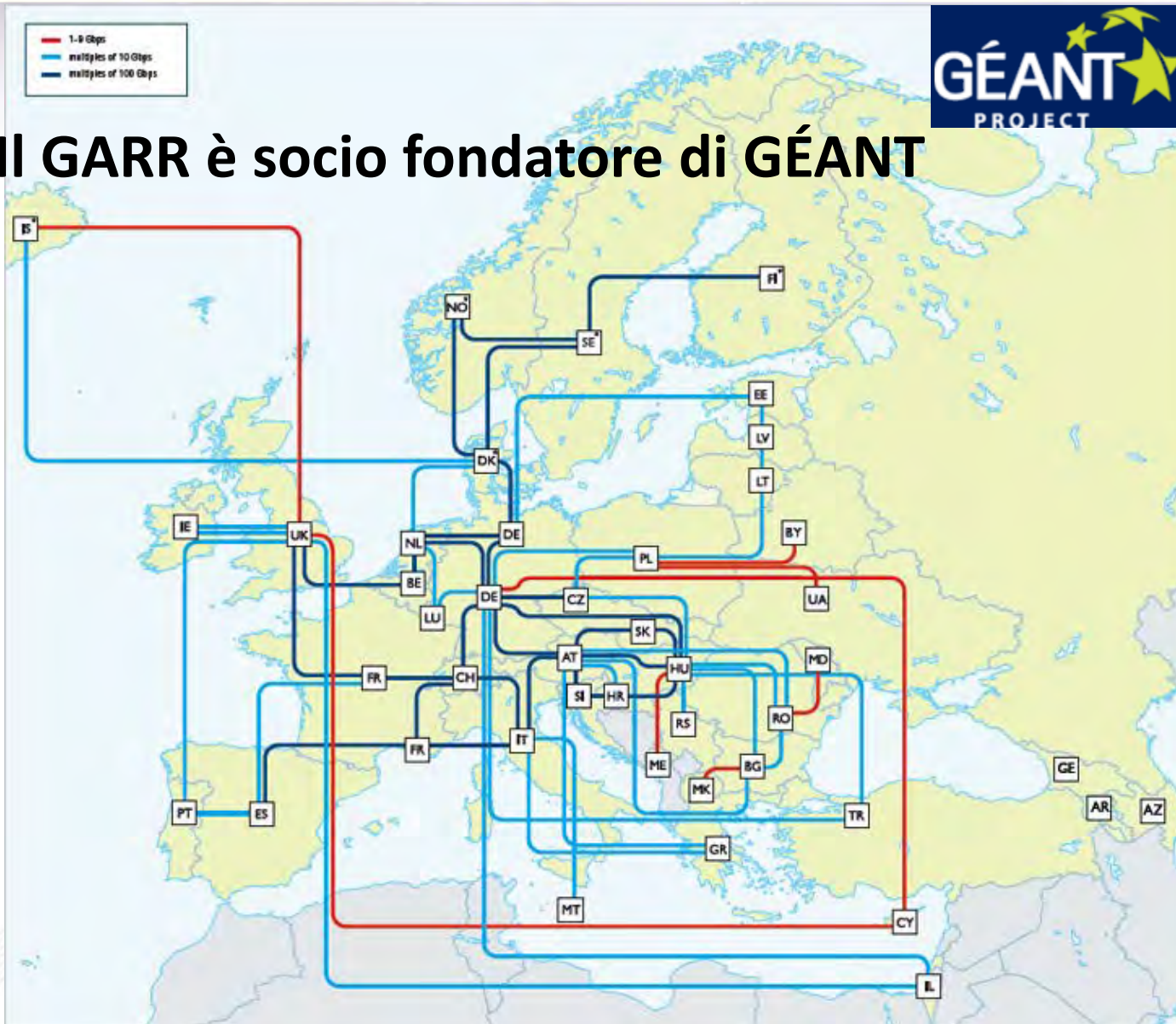


- **Accordo di collaborazione** tra Ministero della Salute e GARR dal 2005 per il collegamento di:
- **2** sedi del Ministero della Salute e alla sede Fondazione CNAO
- **50** Istituti di Ricerca Clinica a Carattere Scientifico (IRCCS)
- **10** Istituti Zooprofilattici Sperimentali (IZS)

La rete Europea della Ricerca GÉANT



Il GARR è socio fondatore di GÉANT

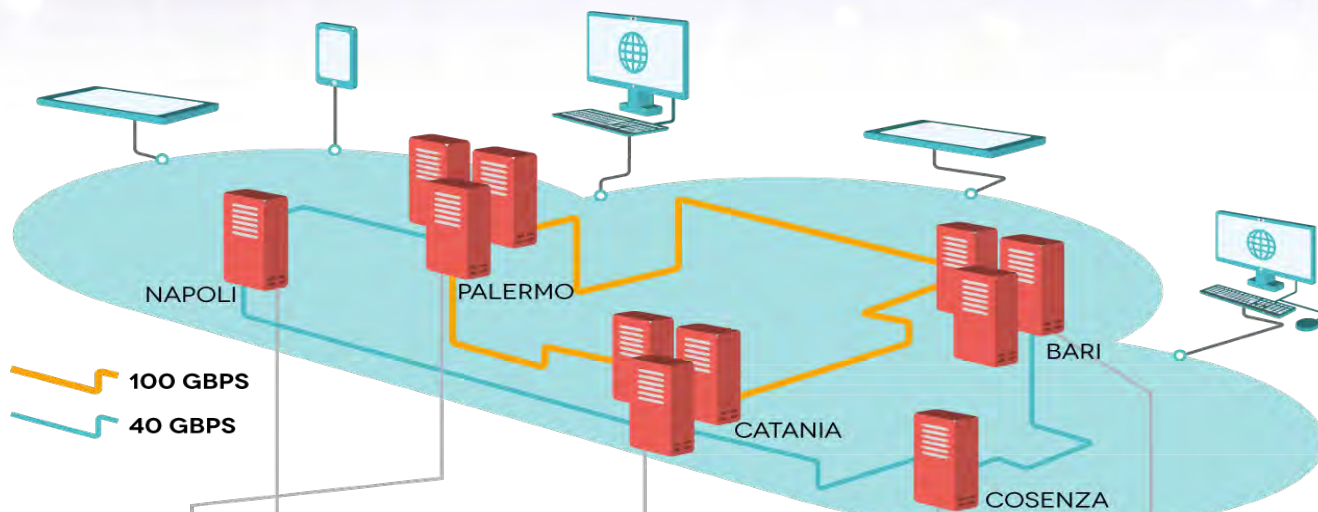


La rete GARR è parte della dorsale in fibra Europea

Global Networking attraverso GEANT



Infrastruttura ICT – Cloud GARR



**INFRASTRUTTURA DI CALCOLO
E STORAGE DISTRIBUITO**

**5 SITI DISTRIBUITI
8448 virtual CPU
10 PB di STORAGE**

5 siti presso: Uni-Bari, LNS-Catania, Uni-Cosenza, Uni-Napoli Parthenope, Uni-Palermo

DATA, HPC & HTC Centres



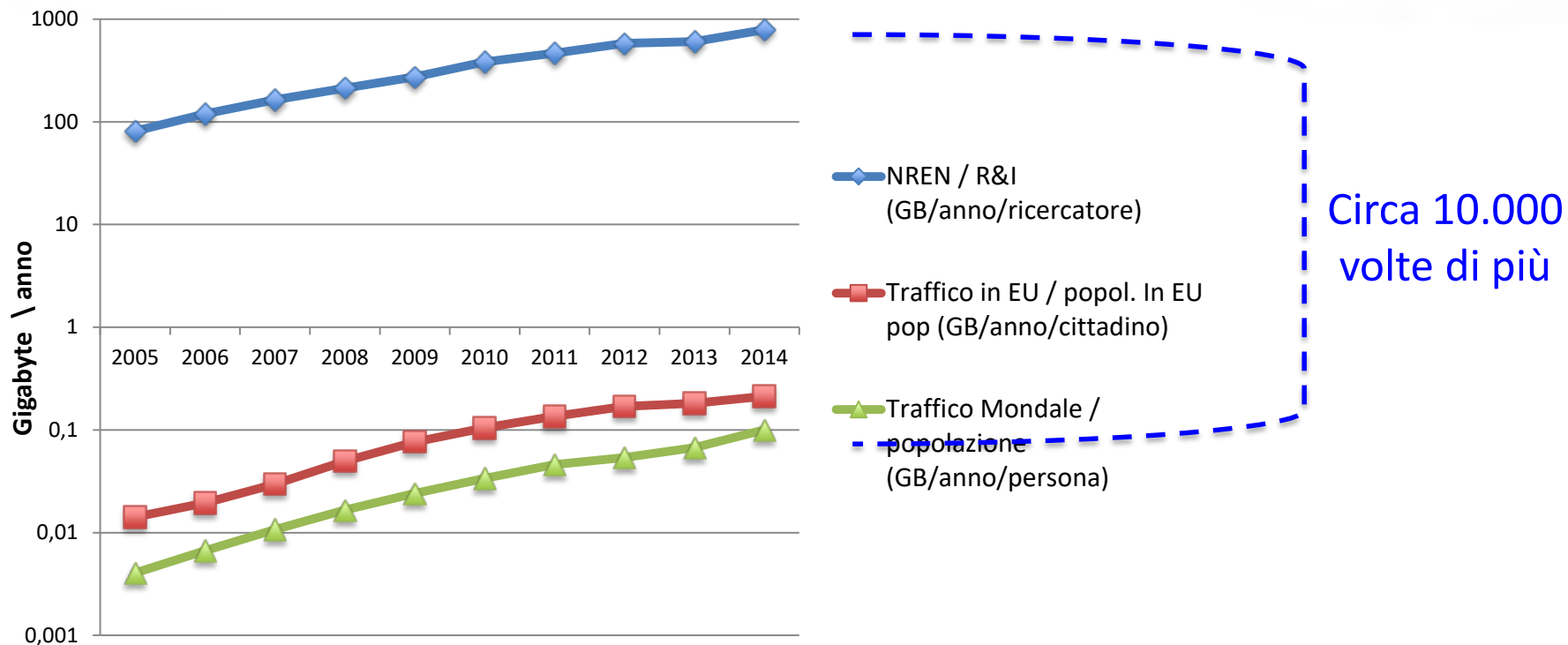
HPC: CINECA

HTC: INFN, RECAS, ENEA,
..... ecc.

Tutti connessi ed
accessibili via GARR con
fibre ottiche e connessioni
da 10 Gb a 60 Gb.

Uso mondiale della rete

Traffico medio in GB/anno per ricercatore in EU
rispetto al cittadino in EU e nel mondo
(scala logaritmica)



Da "GÉANT compendium" 2015

Basato su dati della World Bank per il numero dei ricercatori ed abitanti per paese. Traffico Internet mondiale è fornito dal rapporto annuale "Cisco Visual Networking Index".

I dati e la rete in 4 discipline

- Arte – immagini
- Fisica delle particelle – Large Hadron Collider CERN
- Radioastronomia – Interferometria distribuita
- Medicina e biologia

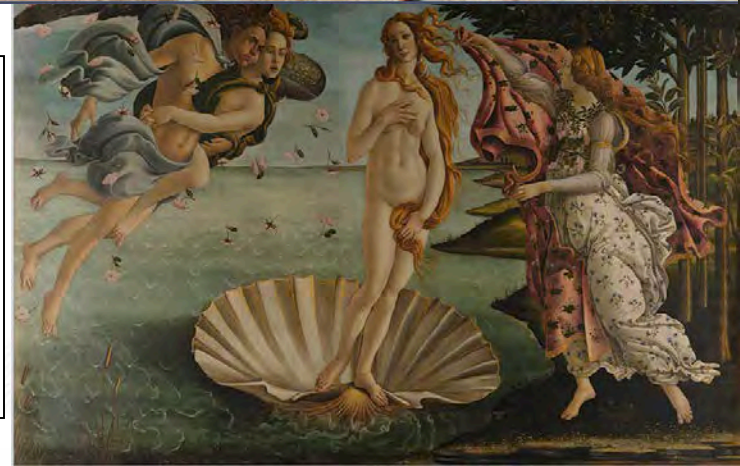
Il collegamento ed il trasferimento dati ad alta velocità è essenziale



La nascita di Venere di Botticelli è disponibile interattivamente con risoluzione altissima (in alto l'occhio sinistro di Venere)

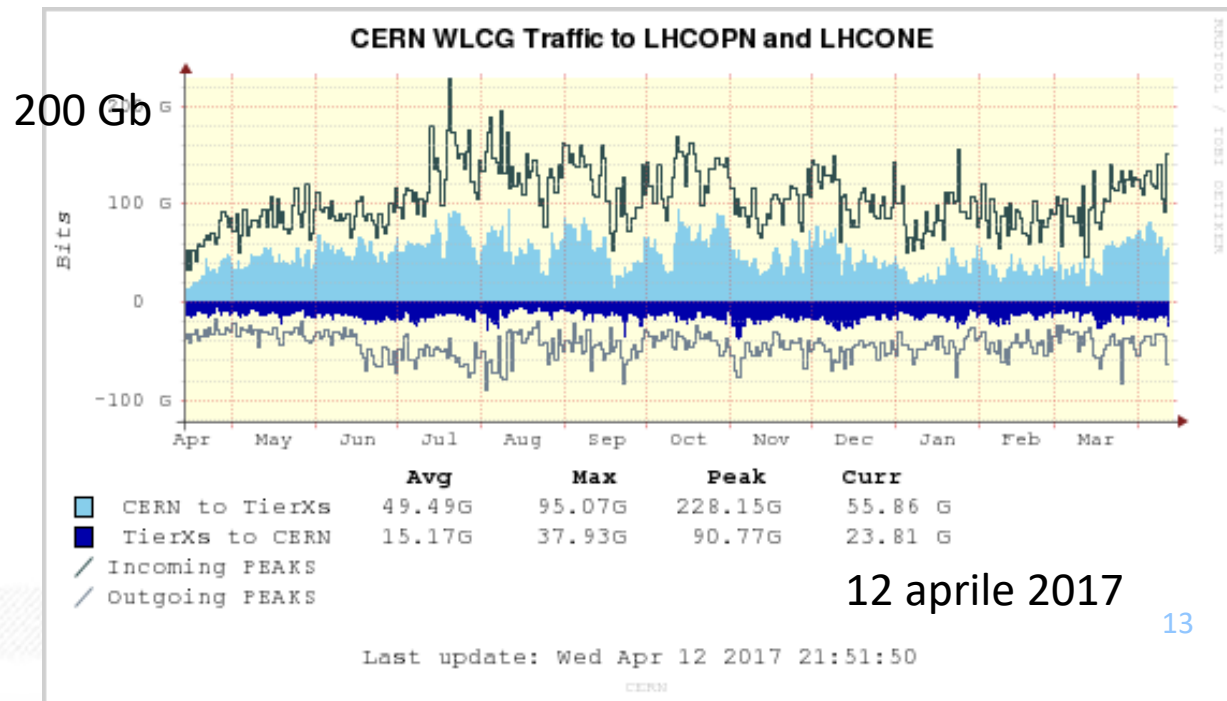
<https://www.google.com/culturalinstitute/home>

E' composta da 28 miliardi di pixels (84 Gbyte), circa 3,000 volte la risoluzione di una fotocamera standard). La densità di pixel (dpi) è di 1,500ppi (libri tipicamente sono a 300dpi).



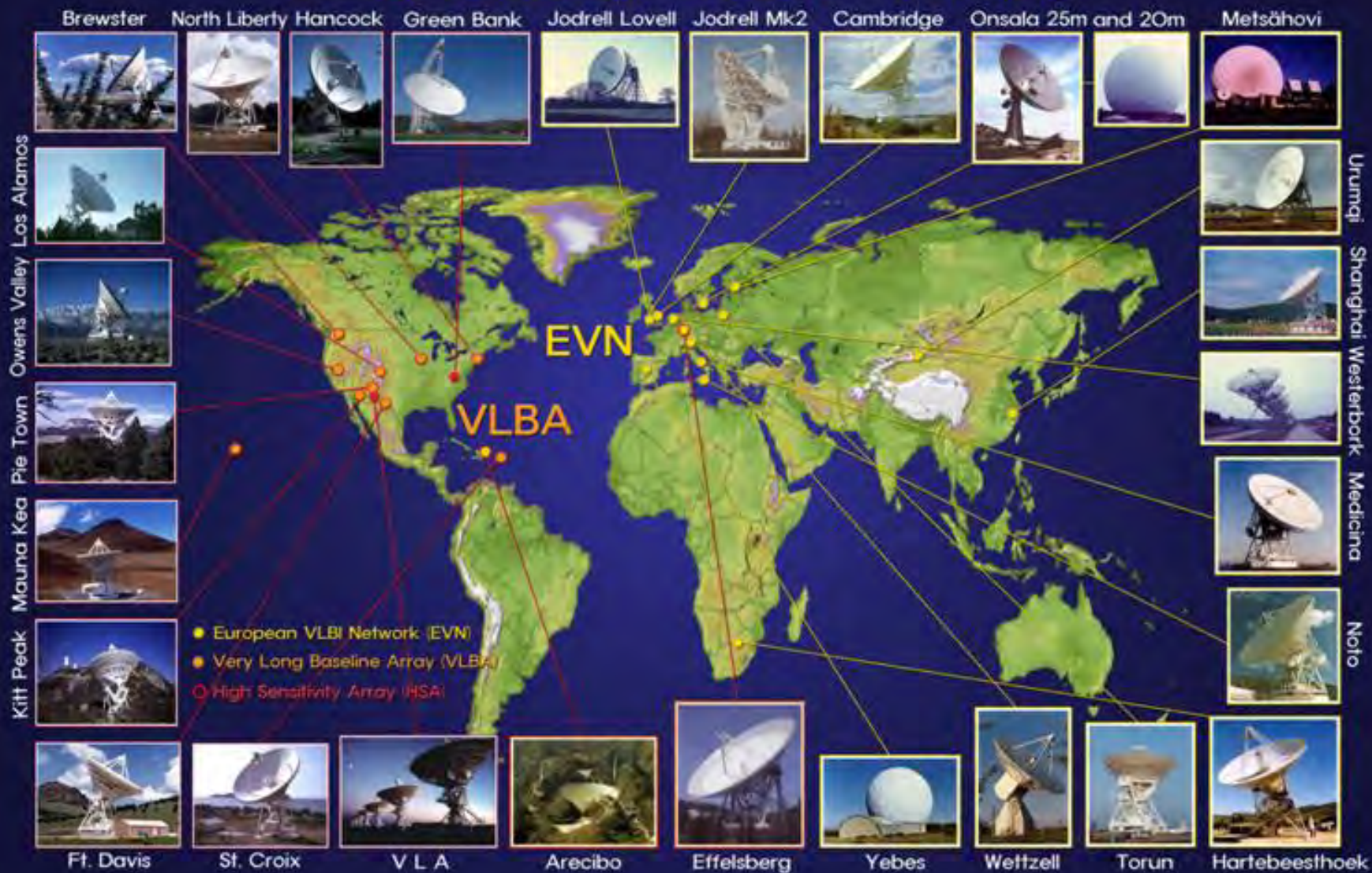
Fisica alte energie – LHC CERN

Dati costantemente prodotti , da spostare e analizzare. Traffico costante fino a 220 Miliardi di bit al secondo (Gbps) con i dati raccolti



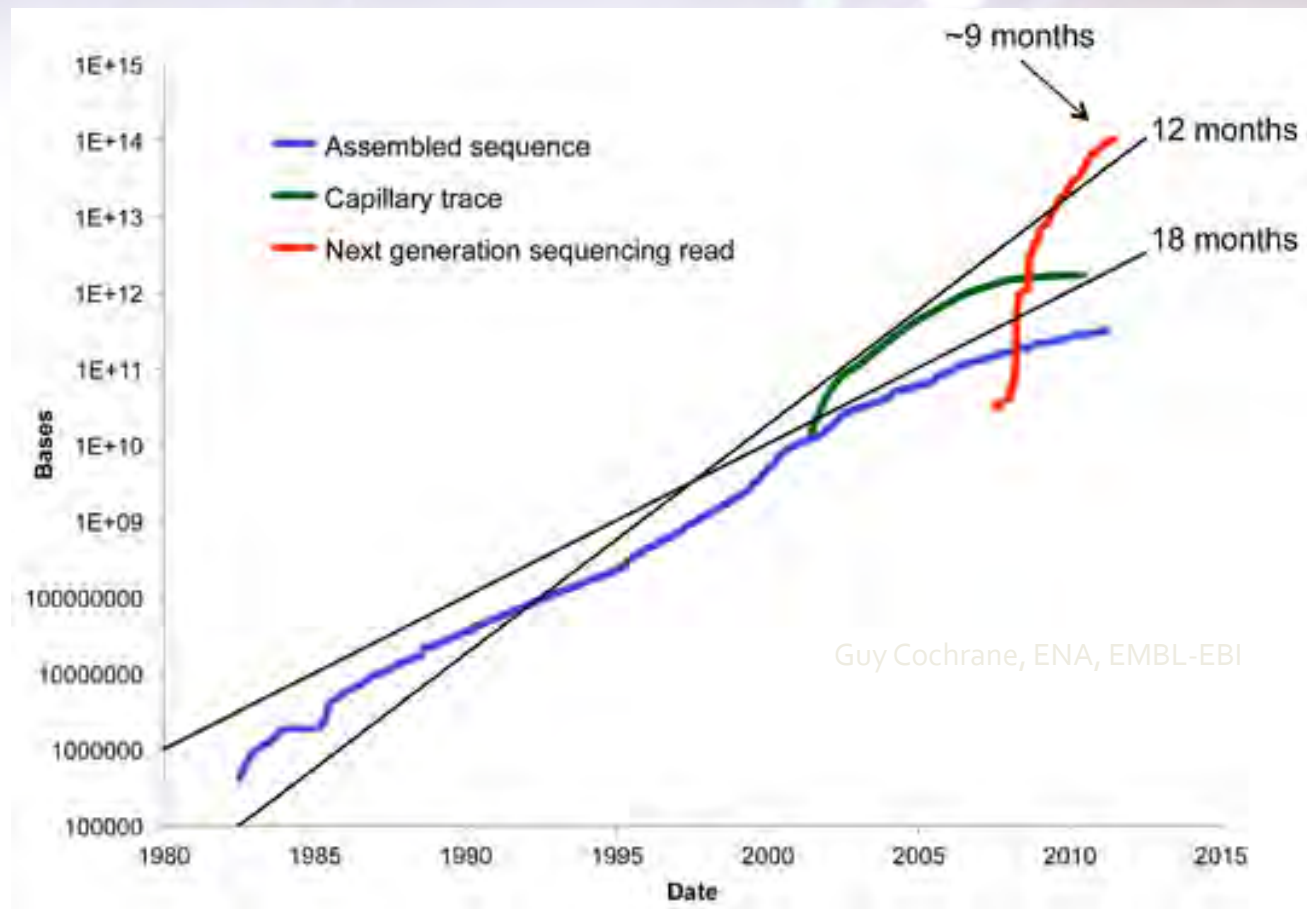
Radioastronomia

The Global VLBI - Array



Medicina e Biologia (DNA)

I dati sulle sequenze di DNA sono **raddoppiati ogni 6-8 mesi** negli ultimi anni e si pensa che continuerà per almeno i prossimi dieci



Da Barend Mons, TNC14 <https://tnc2014.terena.org/core/presentation/81>

Considerazioni finali

- Il GARR è da molti anni al servizio della Ricerca e dell'alta Formazione **creando una comunità** che può essere ulteriormente valorizzata
- La rete GARR è modellata per gli scopi della Ricerca, della Istruzione e della Cultura a livello nazionale ed **internazionale**
- L'accesso a grandi quantità di dati ed il loro trasferimento nell'ambito di collaborazioni nazionali ed internazionali può essere garantito solo da **una rete studiata ed operata specificatamente per soddisfare le esigenze della ricerca e dell'uso intensivo dei dati**
- La natura dinamica della ricerca richiede **investimenti ed adattamenti tempestivi**
- L'azione del GARR è inclusiva per non vanificare le sinergie dell'approccio di comunità collegando le sedi in cui si raccolgono i dati e si svolgono le ricerche per **non lasciare nessuno indietro**