

I fisici e Internet *da Arpanet al Garr* *dal Web alla Grid*

Paolo Mastroserio

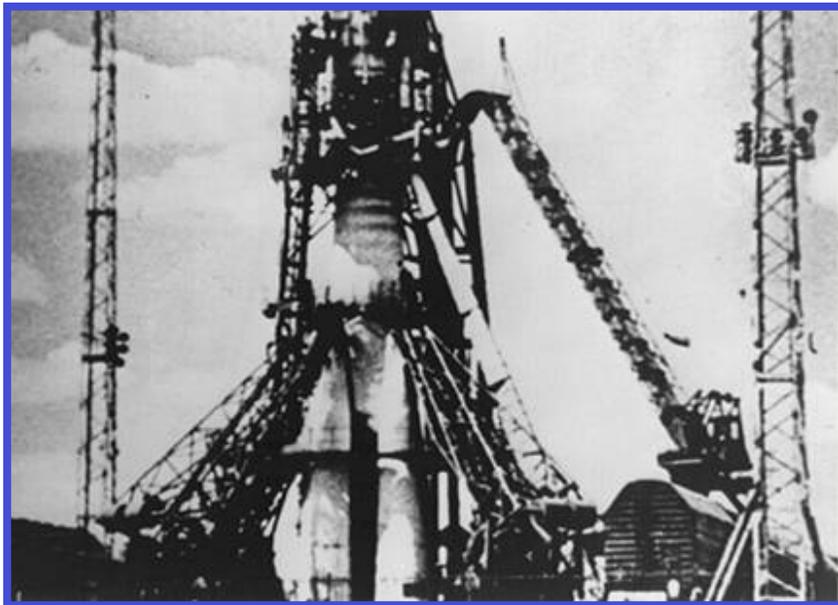
Nebulosa Aquila
(costellazione del Serpente)

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) Dipartimento di Fisica



Il primo satellite artificiale

Il 4 ottobre 1957, in piena guerra fredda, l'Unione Sovietica effettua il lancio dello **SPUTNIK**, il primo satellite al mondo lanciato in orbita attorno alla terra; viaggiando a una quota di 300 Km e a una velocità di **8 Km/s**, rientrerà sulla terra dopo **90 minuti**



La rampa di lancio dello SPUTNIK



Lo SPUTNIK

La rete ARPA nel dicembre del 1969

University of California Santa Barbara

UCSB

Stanford Research Institute

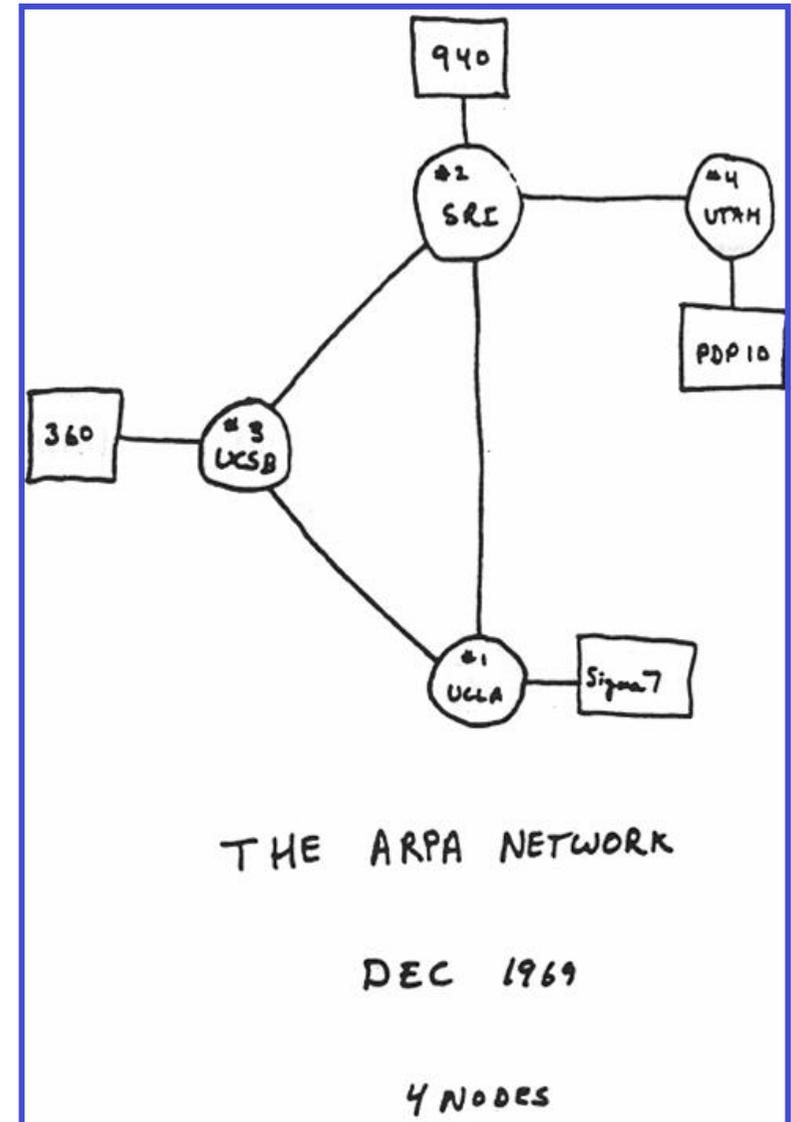
SRI

University of Utah

Utah

University of California Los Angeles

UCLA



I collegamenti telematici a Napoli e in Italia

1968: uso della telefonia urbana

```
@
I.N.F.N.U/NA
OGGI PRIMO ANNIVERSARIO DEL TIME-SHARING GEISI. 16-4-68 / 16-4-69

GE TIME-SHARING SERVICE

ON AT 16:55 M1 MER 16/04/69 TTY 7

USER NUMBER--M48030
SYSTEM--BAS
NEW OR OLD--NEW
NEW FILE NAME--COCOF
READY.

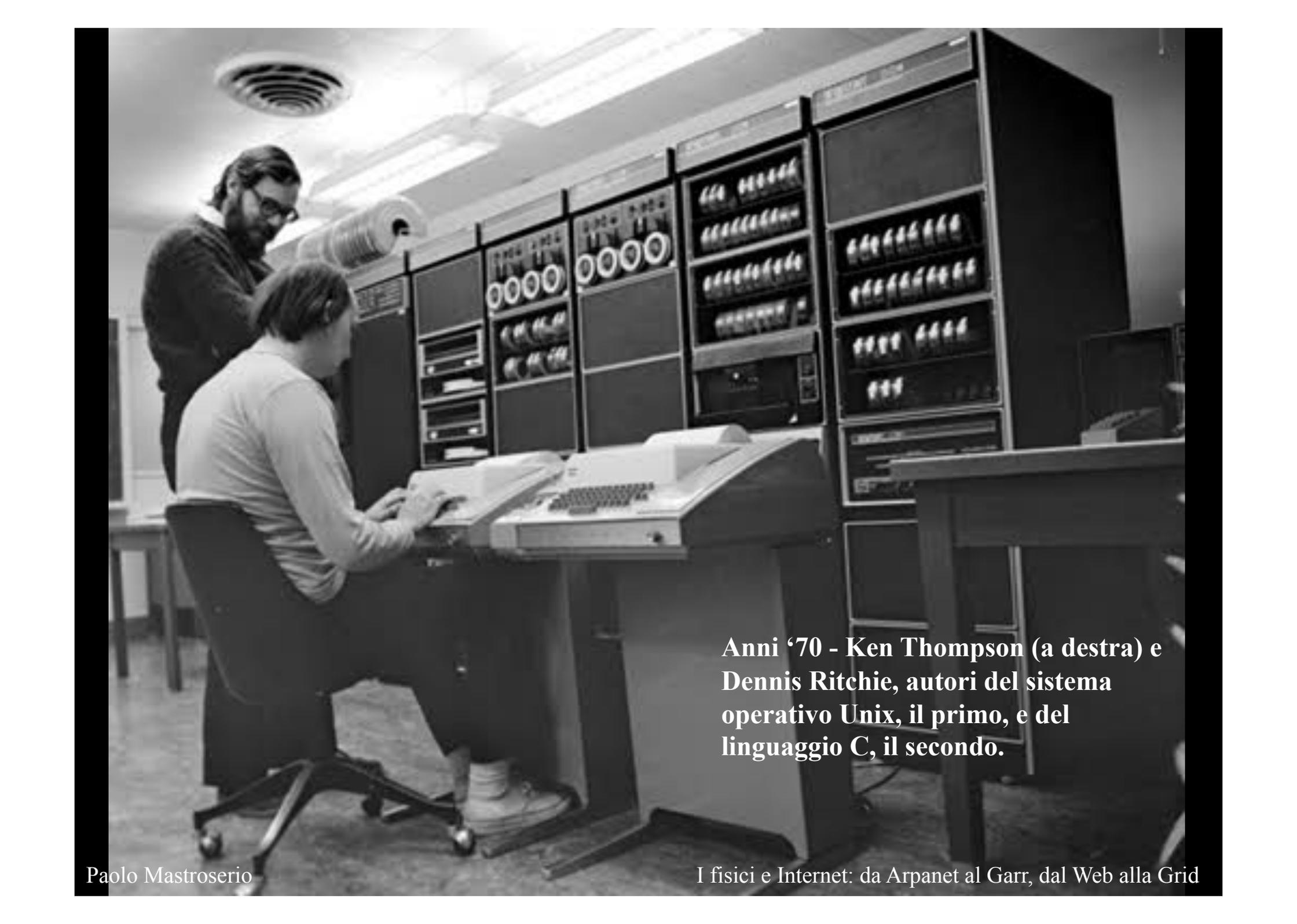
TAPE
READY.

1000 FOR I=1 TO N
```

collegamento Napoli - Milano

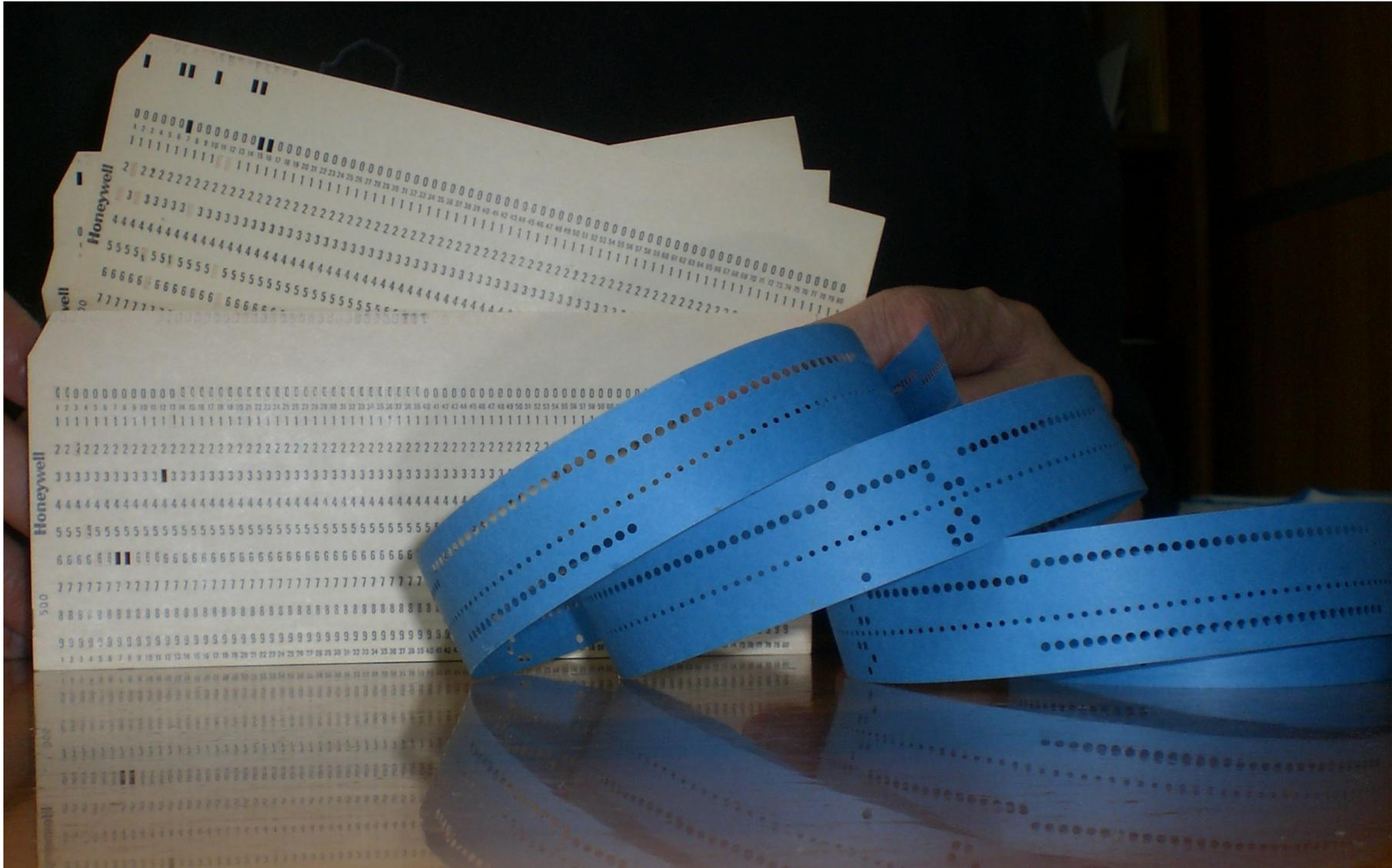
Domanda

**Come si dialogava
con un computer negli
anni '70?**

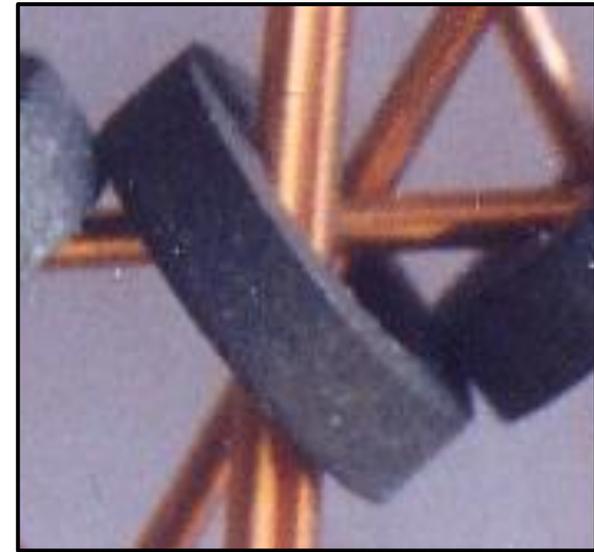
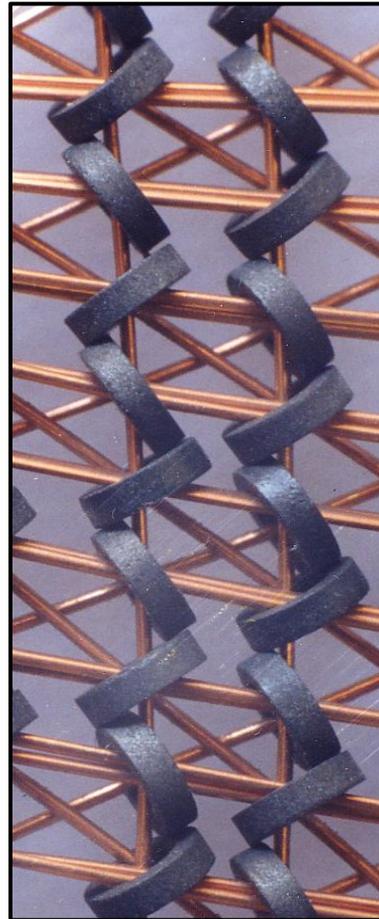
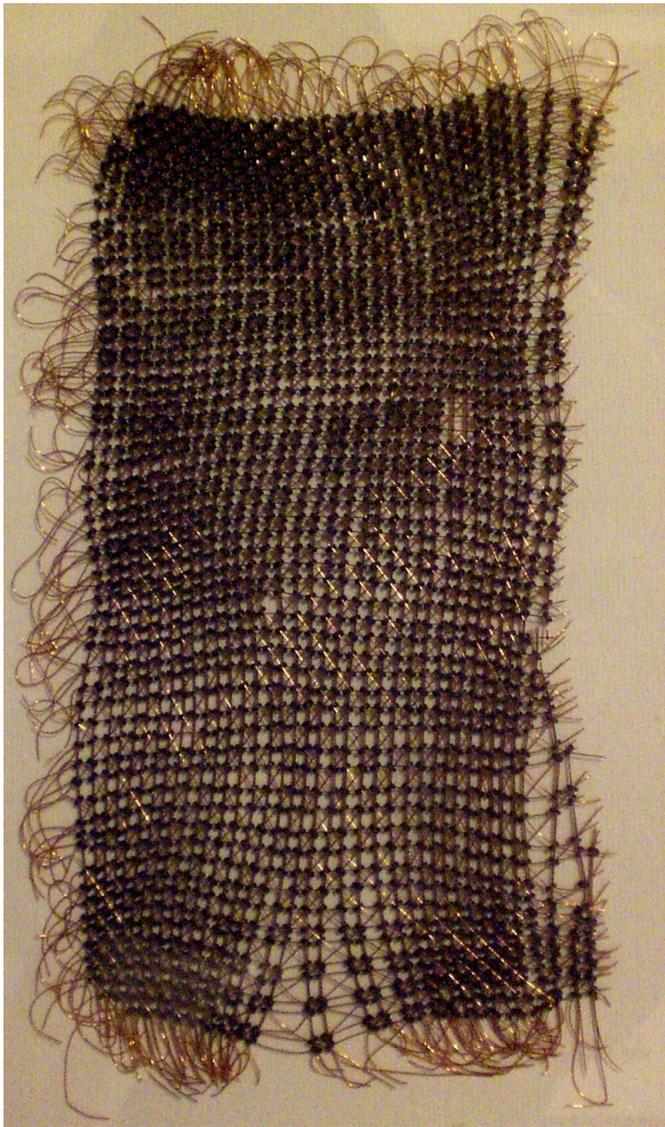
A black and white photograph showing two men in a computer room. One man is seated at a desk with a keyboard, looking at a document. The other man stands behind him, looking at a large roll of paper. The room is filled with tall computer cabinets and racks of equipment.

**Anni '70 - Ken Thompson (a destra) e
Dennis Ritchie, autori del sistema
operativo Unix, il primo, e del
linguaggio C, il secondo.**

Schede e nastri perforati



I bit degli anni '70: i nuclei di ferrite



Se nel **filo scorre corrente elettrica** in un verso o in quello contrario i nuclei si comportano come magneti con polarità **sud-nord** o **nord-sud**.

Cosa si può scrivere con 3200 bit, ovvero 400 byte?

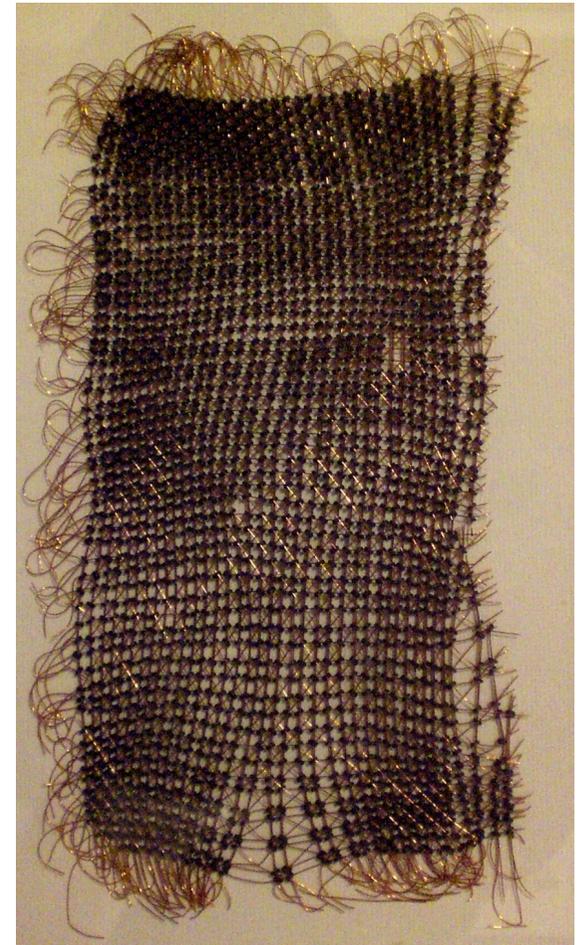
Risposta: un testo di 400 caratteri (70 parole)

LA LOCOMOTIVA

Francesco Guccini

**Non so che viso avesse, neppure come si chiamava,
con che voce parlasse, con quale voce poi cantava,
quanti anni avesse visto allora, di che colore i suoi capelli,
ma nella fantasia ho l'immagine sua:
gli eroi son tutti giovani e belli,
gli eroi son tutti giovani e belli,
gli eroi son tutti giovani e belli...**

Conosco invece l'epoca dei fatti, qual' era il suo mestiere:



Cosa si può scrivere su un disco di dieci milioni di byte (10 MB)?

Risposta: un video degli Inti Illimani a bassa risoluzione (320x240) della durata di poco più di tre minuti.



**Disco degli
anni '70**

1978 – Il primo collegamento telematico dell'INFN

L'Istituto Nazionale di
Fisica Nucleare
e' stato pioniere nelle
reti informatiche in
Italia.

La prima
connessione

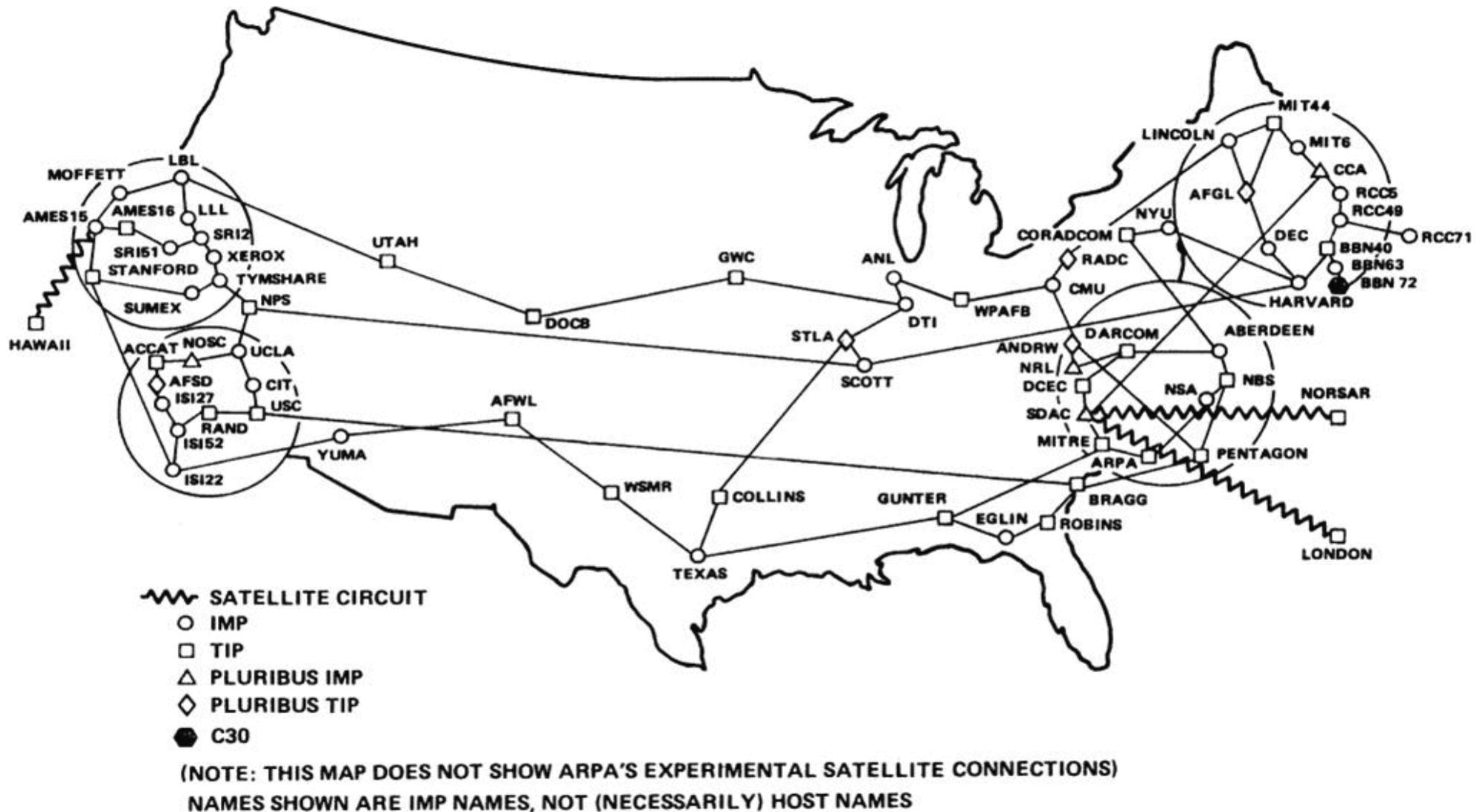
Roma ↔ Frascati

fu realizzata nel 1978
con un collegamento a
4800 bps



ARPANET nel 1980

ARPANET GEOGRAPHIC MAP, OCTOBER 1980



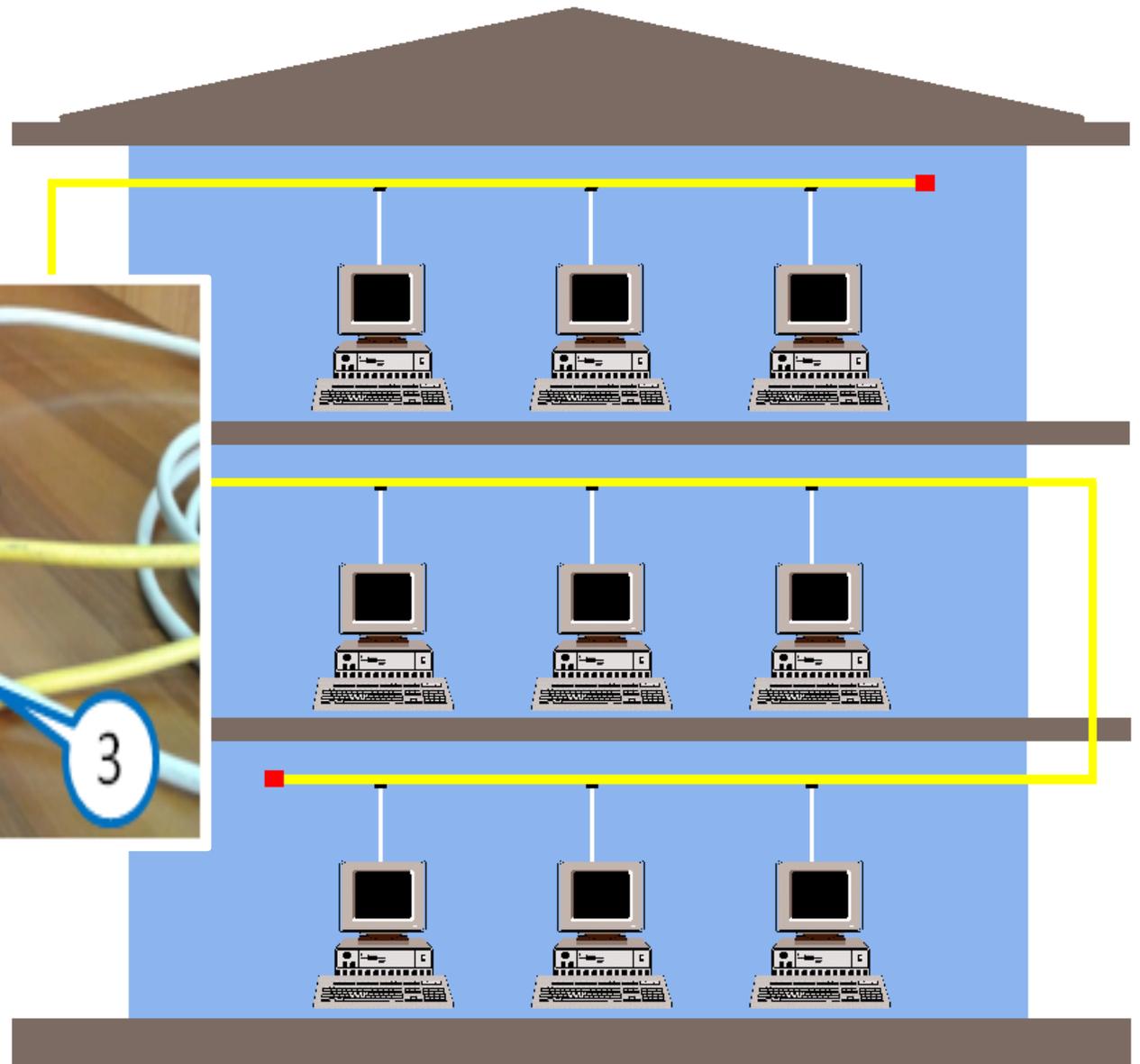
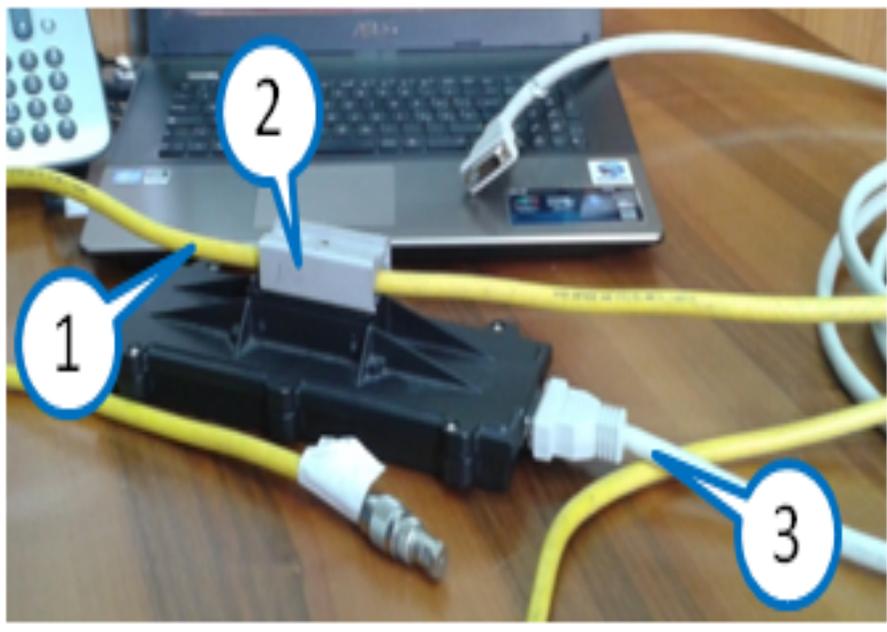
Quali erano le capacità di archiviazione negli anni '70 e '80?

In duecento MByte si possono inserire libri pari a un quinto di una biblioteca di famiglia



Un nastro degli anni '70 e un disco degli anni '80, entrambi di alcune centinaia di MByte.

La rete locale a Fisica, alla Mostra d'Oltremare negli anni '80 e '90



La rete a stella dagli anni '90 in poi



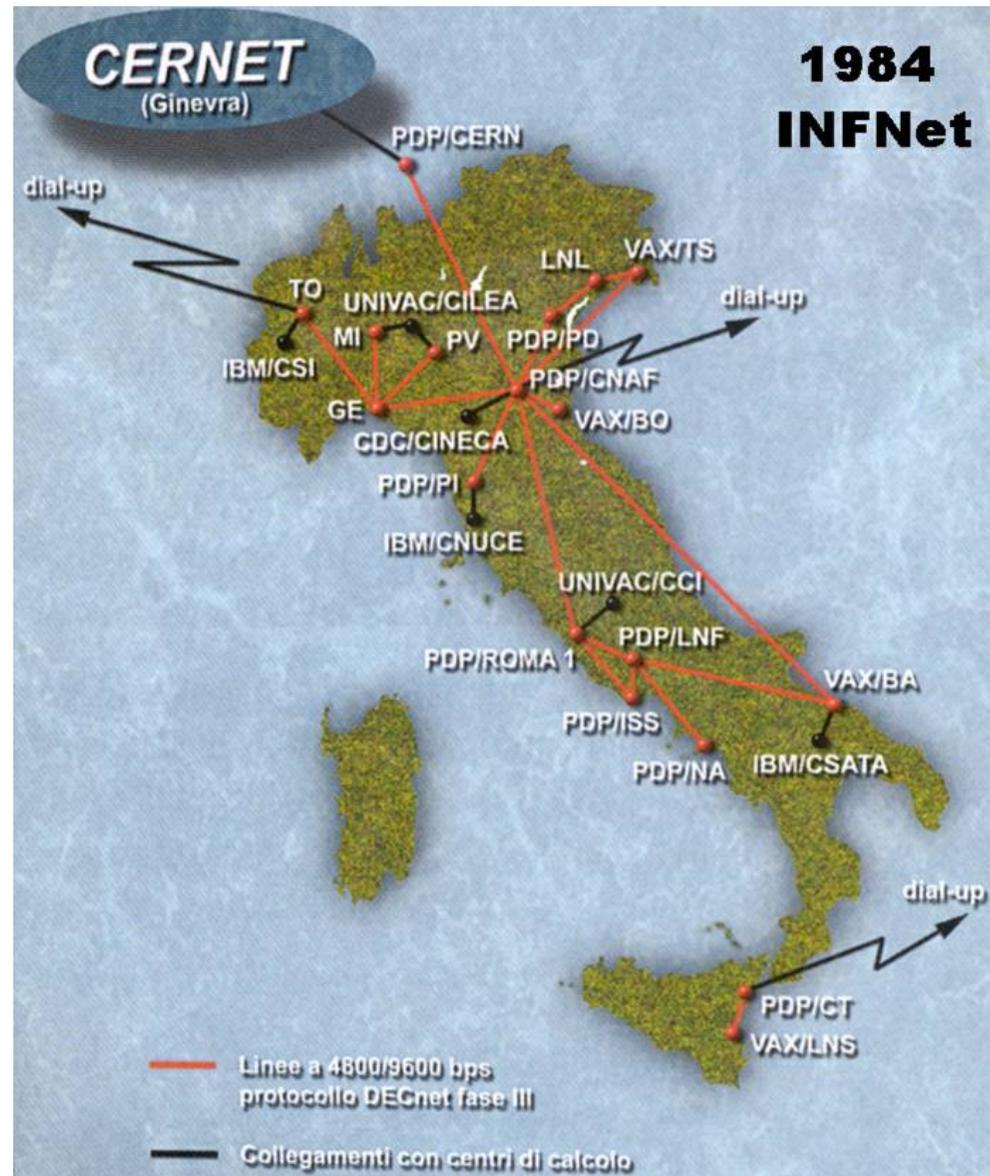
1984 – Il primo collegamento telematico di Napoli a INFNet

Napoli fu
connessa per la
prima volta nel

1984

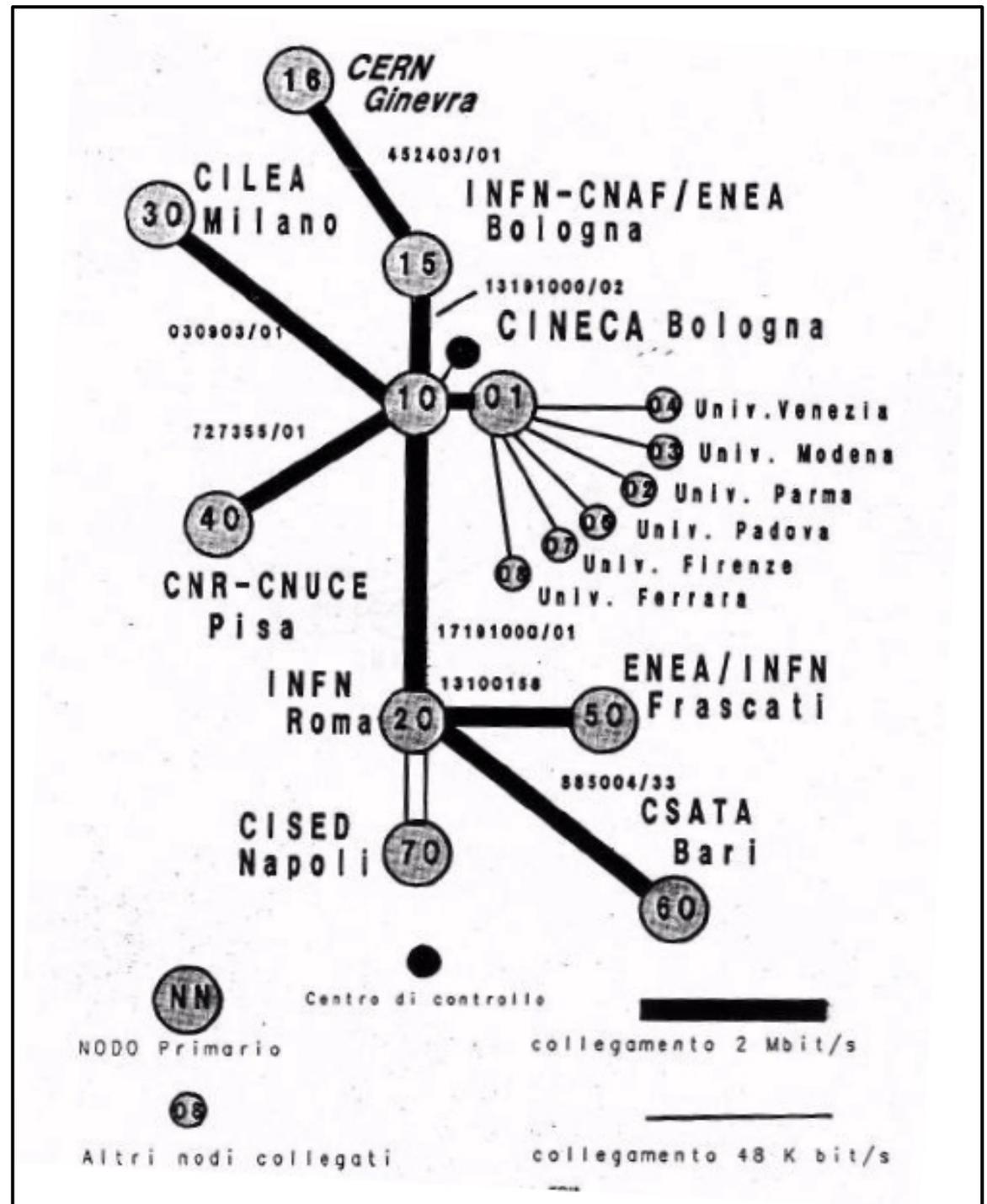
con **Frascati** ad
una velocità di

9600 bps



Nel 1991 nasce il GARR

Napoli diventò **Polo GARR** nel **1991** con un collegamento a **2Mbps**, ben duecento volte più veloce rispetto a quello del 1984 a INFNet.



Quali erano le capacità di archiviazione negli anni '90?



**Disco di 1 GB
dei primi anni
'90
(costo: 20 ML)**

Cosa ci potevamo scrivere in un disco da 1 GB?

In un GByte si possono inserire libri pari a un'intera biblioteca di casa



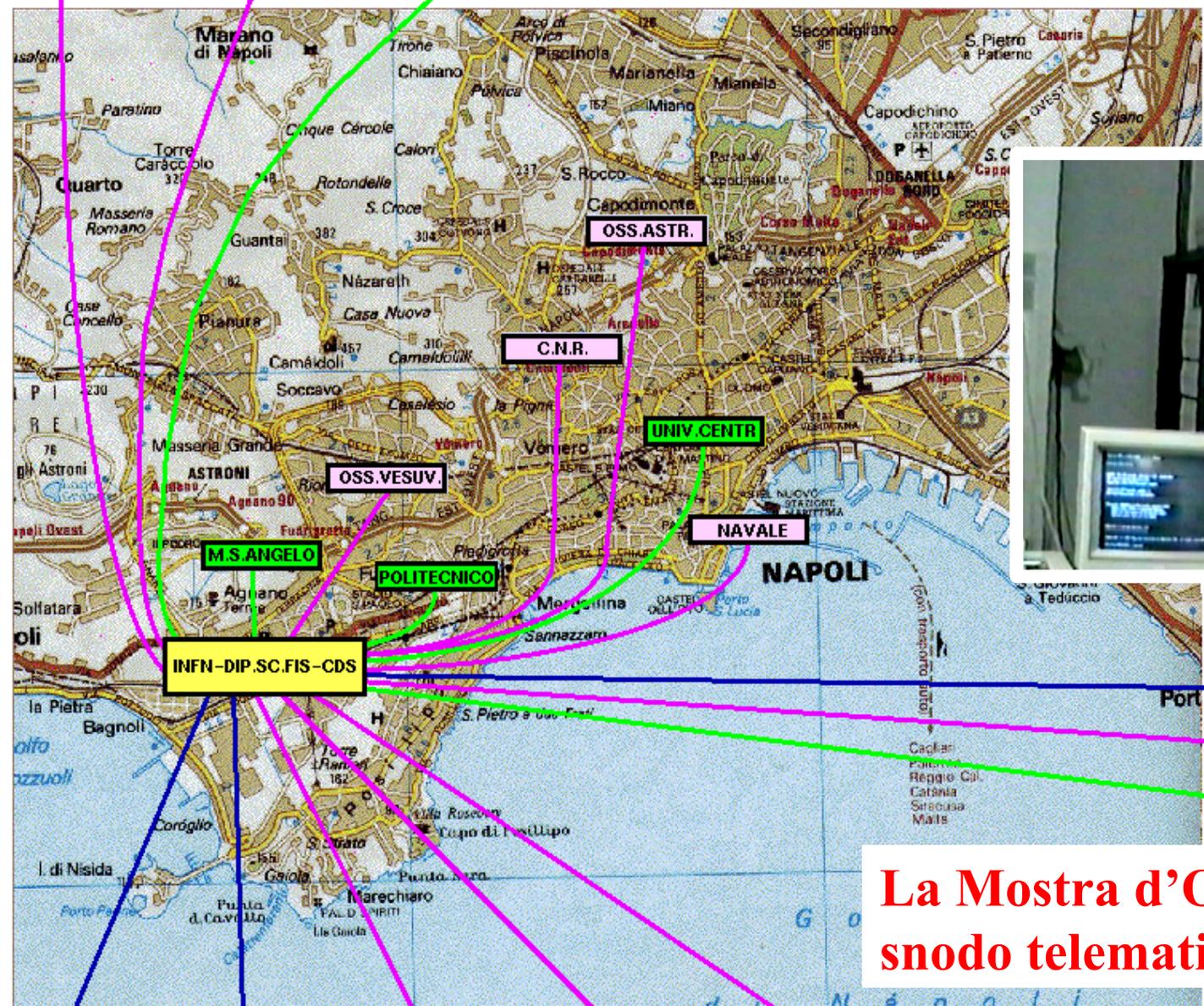
ROMA
INFN-POLO GARR

CIRA-CAPUA

II ATENEO

LINK STARNET
LINK GARR
LINK INFN

**Napoli:
la MAN nel 1995**

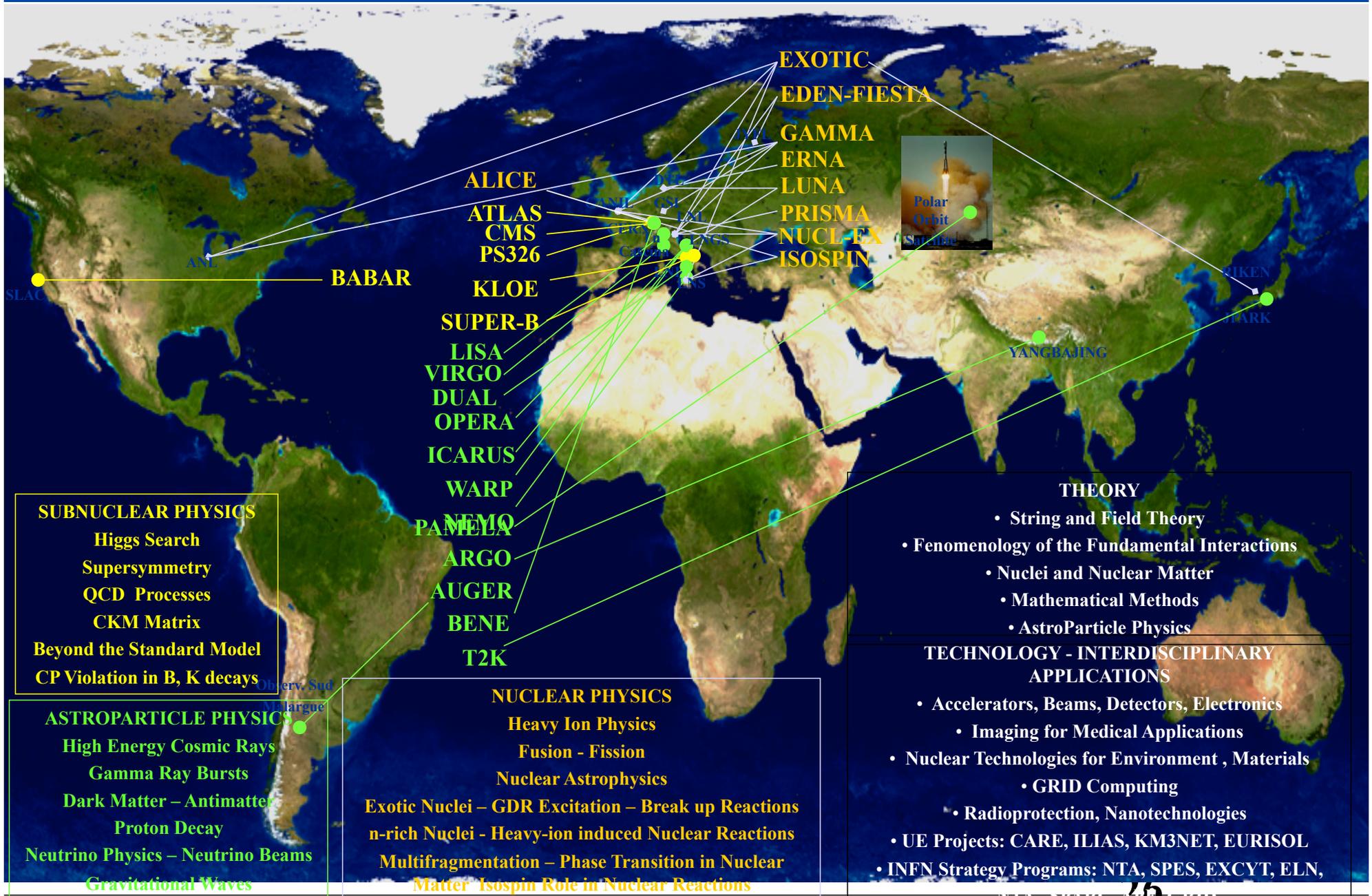


**La Mostra d'Oltremare era lo
snodo telematico per il sud.**

Domanda

**Cosa fanno i fisici
napoletani?**

SUBNUCLEAR ASTROPARTICLE NUCLEAR THEORETICAL PHYSICS TECHNOLOGY AND INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS

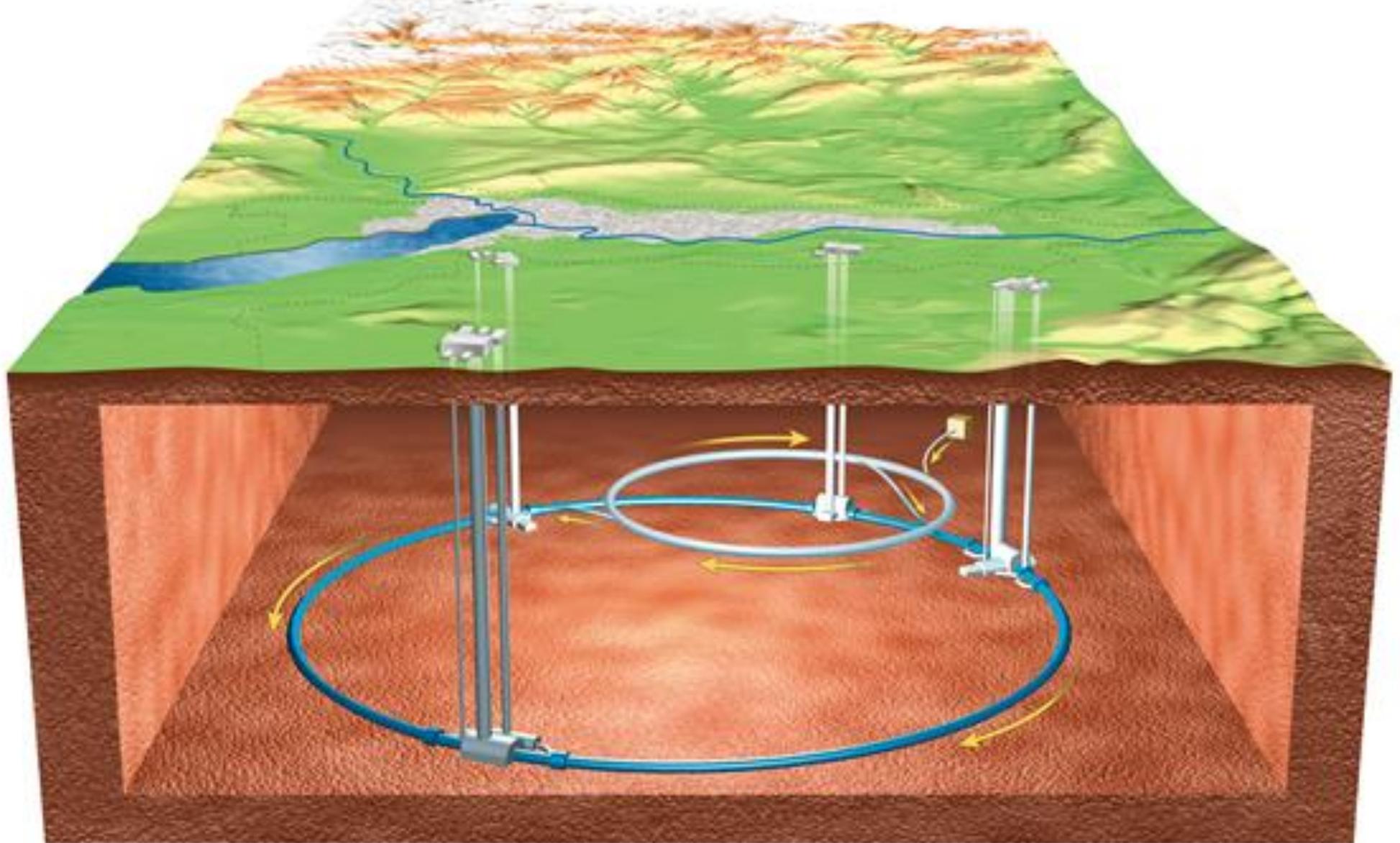


Large Hadron Collider



L'acceleratore si trova a 100 m sotto terra

La circonferenza misura 27 Km





**In questi tubi le
particelle vengono
accelerate in
direzioni
opposte....**

Le dimensioni di LHC

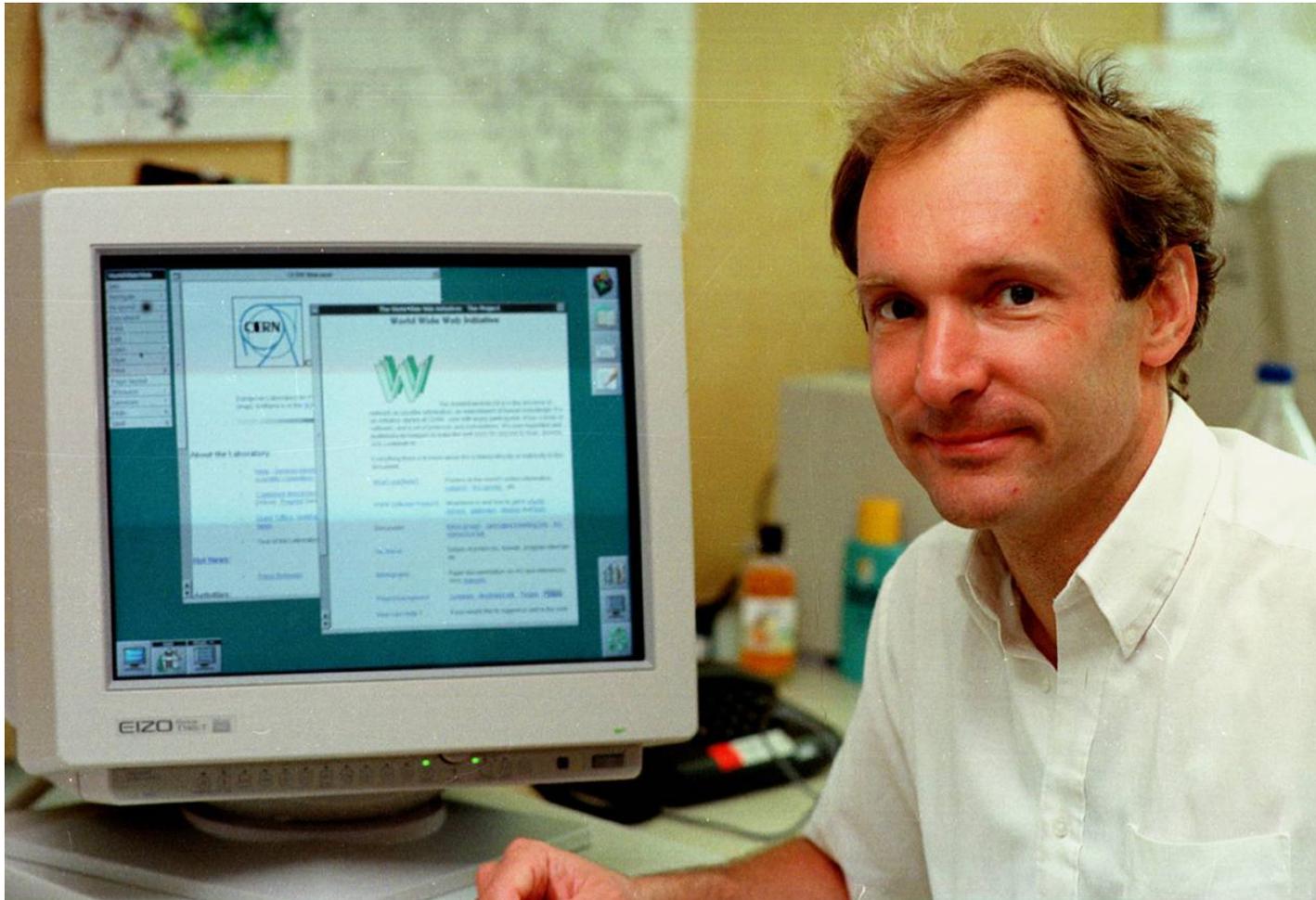


Problema

Gli esperimenti producono grandi quantità di dati:

- **da archiviare,**
- **da trasferire in tutto il mondo ,**
- **da elaborare.**

**È grazie alla rete che: ...
al Cern nasce il WWW (World Wide Web)**



13 marzo 1989 - Il fisico Tim Berners Lee del CERN inventa il WEB

Primo Server Web



Il WWW a Napoli il 23 novembre 1993

I siti WEB negli anni

- 1993: 130
- 2003: 35 milioni
- 2008: 180 milioni

INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare)
Sezione di Napoli

and

Universita' degli Studi di Napoli "Federico II"
Dipartimento di Scienze Fisiche



Napoli - Vista con Castel dell'Ovo e Vesuvio

Dal WEB ...

Il WEB

**ha trasformato i calcolatori di tutto il
mondo in
un unico grande archivio
accessibile molto facilmente
da tutti**



... alla GRID

**Il progetto GRID
ha trasformato i calcolatori di tutto il mondo**

in un'unica grande risorsa

**per l'archiviazione e l'elaborazione dei dati,
da fruire in modo semplice e immediato**

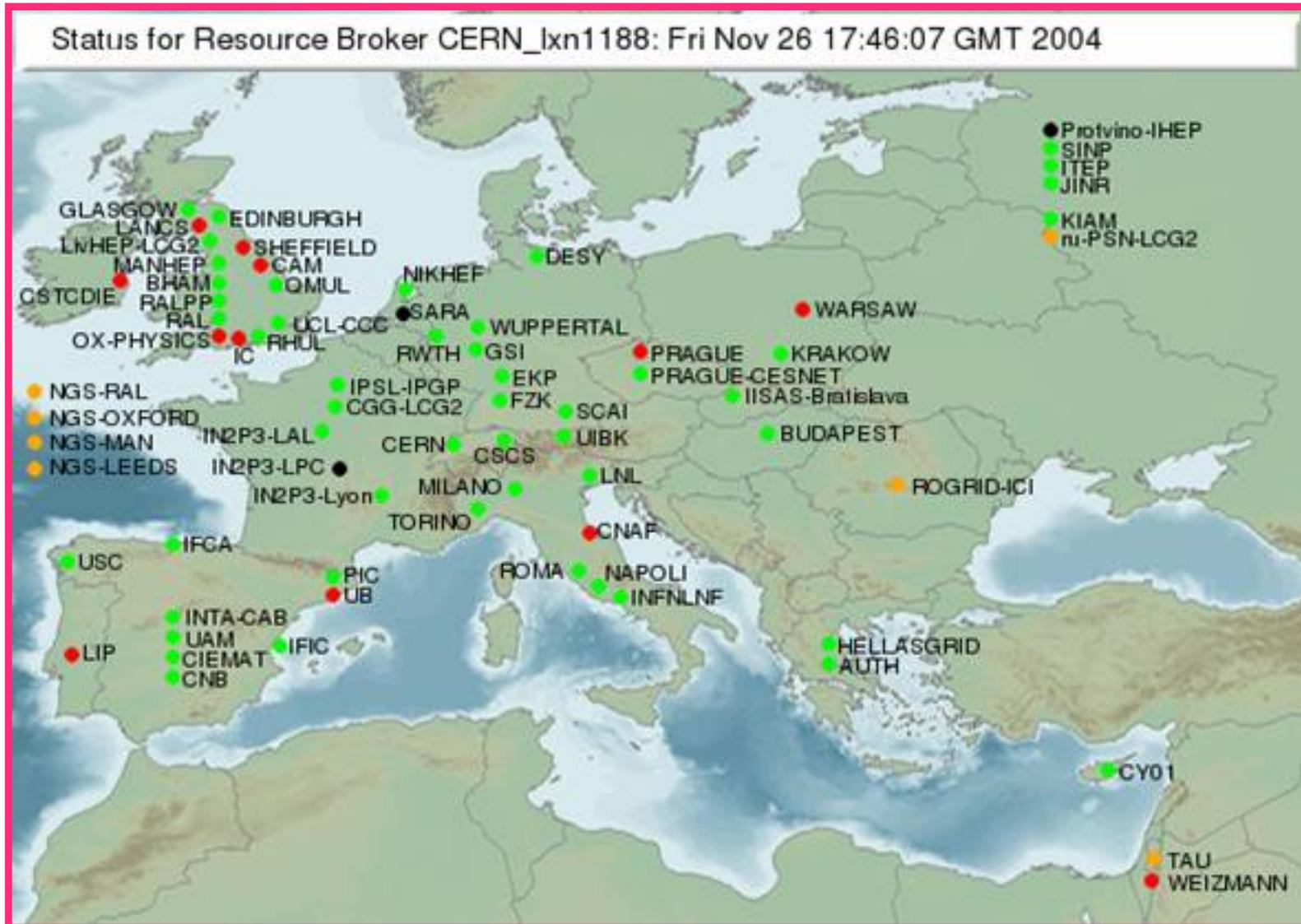
**Grazie alla RETE abbiamo potuto
creare una ...**

WWG,

ovvero una

World Wide Grid

Come funziona la Grid



Quali sono oggi le capacità di archiviazione dei dati?

Disco da 2 TB acquistato un anno fa (ma già ce ne sono di più capienti)



Cosa può contenere?

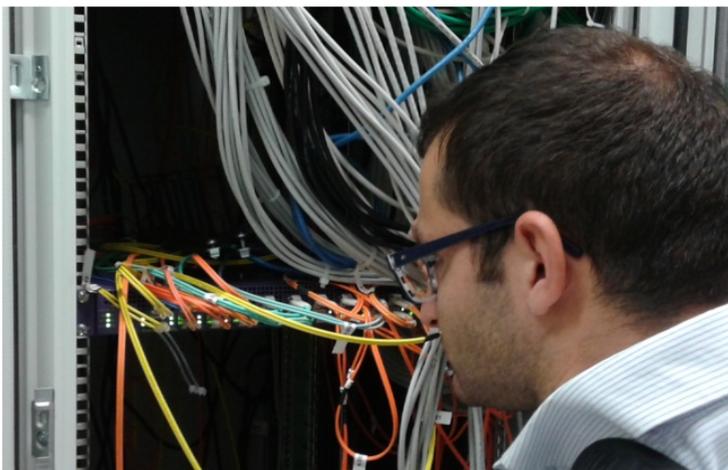
Una biblioteca universitaria

INFN/Dip. di Fisica: collegamento a 1 Gbps verso il GARR.



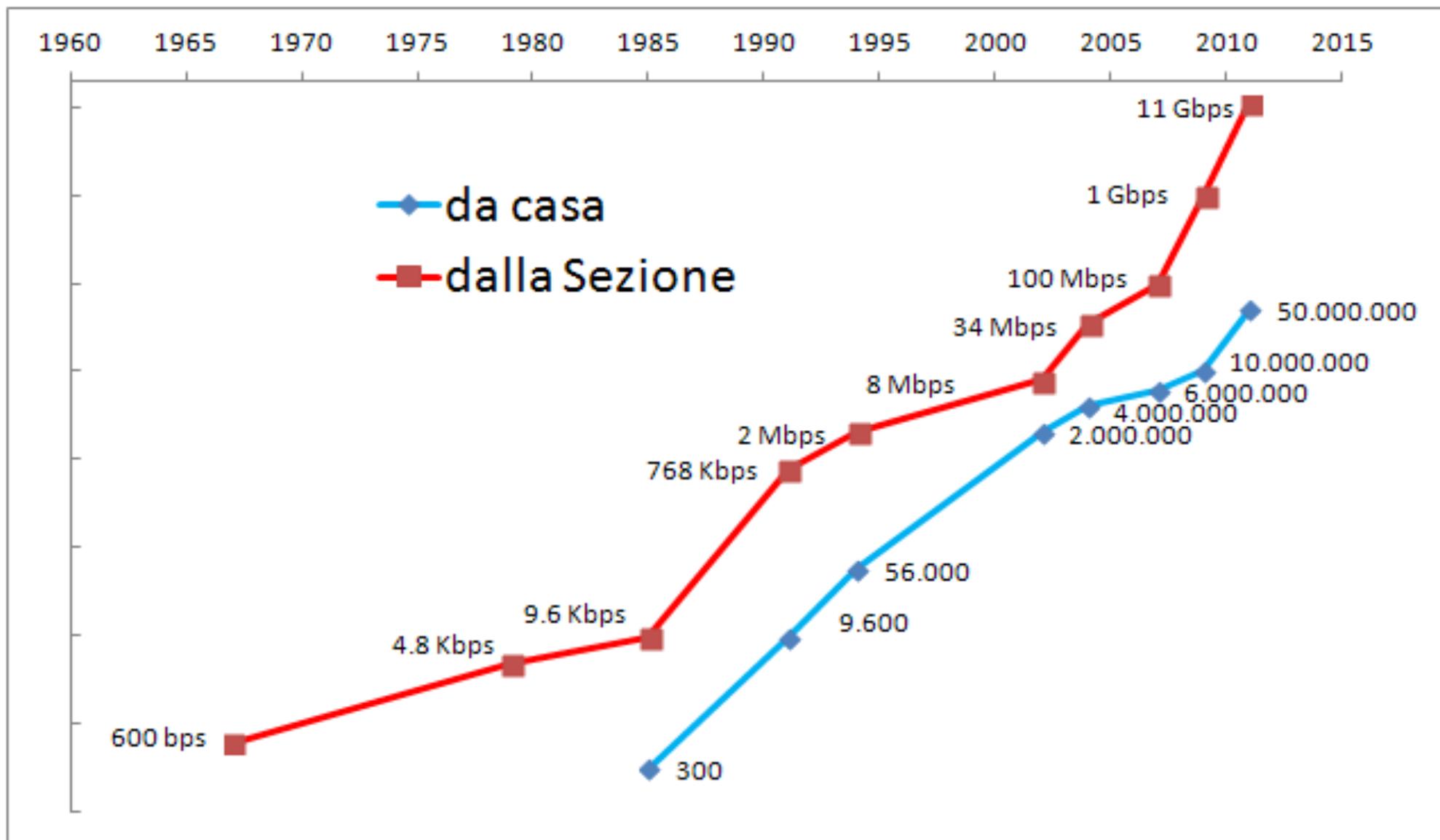
Sala Macchine del Dipartimento di Fisica e dell'INFN oggi

Tier-2 di Atlas presso il Data Center SCOPE



A sinistra, Pasquale Castellano controlla il collegamento a **10 Gbps** verso il **GARR**.

Velocità dei collegamenti dal 1967 al 2011



I pionieri della rete GARR

Laura ABBA
Annarita ADRUALDI
Claudio ALLOCCHIO
Alessandro ASSON
Giuseppe ATTARDI
Francesco AYMERICH
Ozalp BABAÖGLU
Graziella BARDOTTI
Claudia BATTISTA
Leopoldo BENACCHIO
Giovanni BENEDETTI
Alessandro BETTINI
Giuseppe BIORCI
Leyla BODINI
Francesco BOMBI
Antonio Blasco BONITO
Bruno BORGIA
Roberto BORRI
Antonio BOSCO
Daniele BOVIO
Edoardo CALIA
Mauro CAMIANELLA
Domenico CANINO
Antonio CANTORE
Paolo CAPILUPPI
Massimo CARBONI
Orio CARLINI
Claudio CASTELLANO
Paolo CATUREGLI
Claudio CAVAGGION
Lorenzo CELLAMARE
Massimo CINQUE
Aldo COTTINI
Giovanni D'ADDONA
Renzo DAVOLI
Angelo DE FLORIO
Luca DELL'AGNELLO
Franco DENOTH
Pasquale D'ERASMO
Jacopo DI COCCO
Pietro DI TERLIZZI
Gianni FENU

Marta FERRARI
Maria Lorenza FERRER
Franca FIUMANA
Mario FURNARI
Silvano GAI
Francesco GENNAI
Luca GENTILI
Elisabetta GHERMANDI
Antonia GHISELLI
Dante GIAMMATTEI
Roberto GOMEZEL
Paolo INCHINGOSI
Maurizio LANCIANI
Luciano LENZINI
Luigi LESCA
Fernando LIELLO
Giampiero LIMONGIELLO
Paolo LO RE
Aldo MANTOVANI
Maria Laura MANTOVANI
Tiziano MARESO
Joy MARINO
Marcella MASTROFINI
Paolo MASTROSERIO
Agostino MATHIS
Andrea MATTASOGLIO
Pietro MATTEUZZI
Antonio MAZZEO
Carlo MERCURI
Leonardo MEROLA
Vittorio MIORI
Giovanni MIRABELLI
Luciano MODICA
Aldo MONTAGUTI
Mauro NANNI
Sergio NATALI
Gabriele NERI
Alvise NOBILE
Fernando PACCIANI
Marco PACETTI
Dario PADIGLIONE
Francesco PALMIERI
Alberta PANTI
Fabio PASIAN

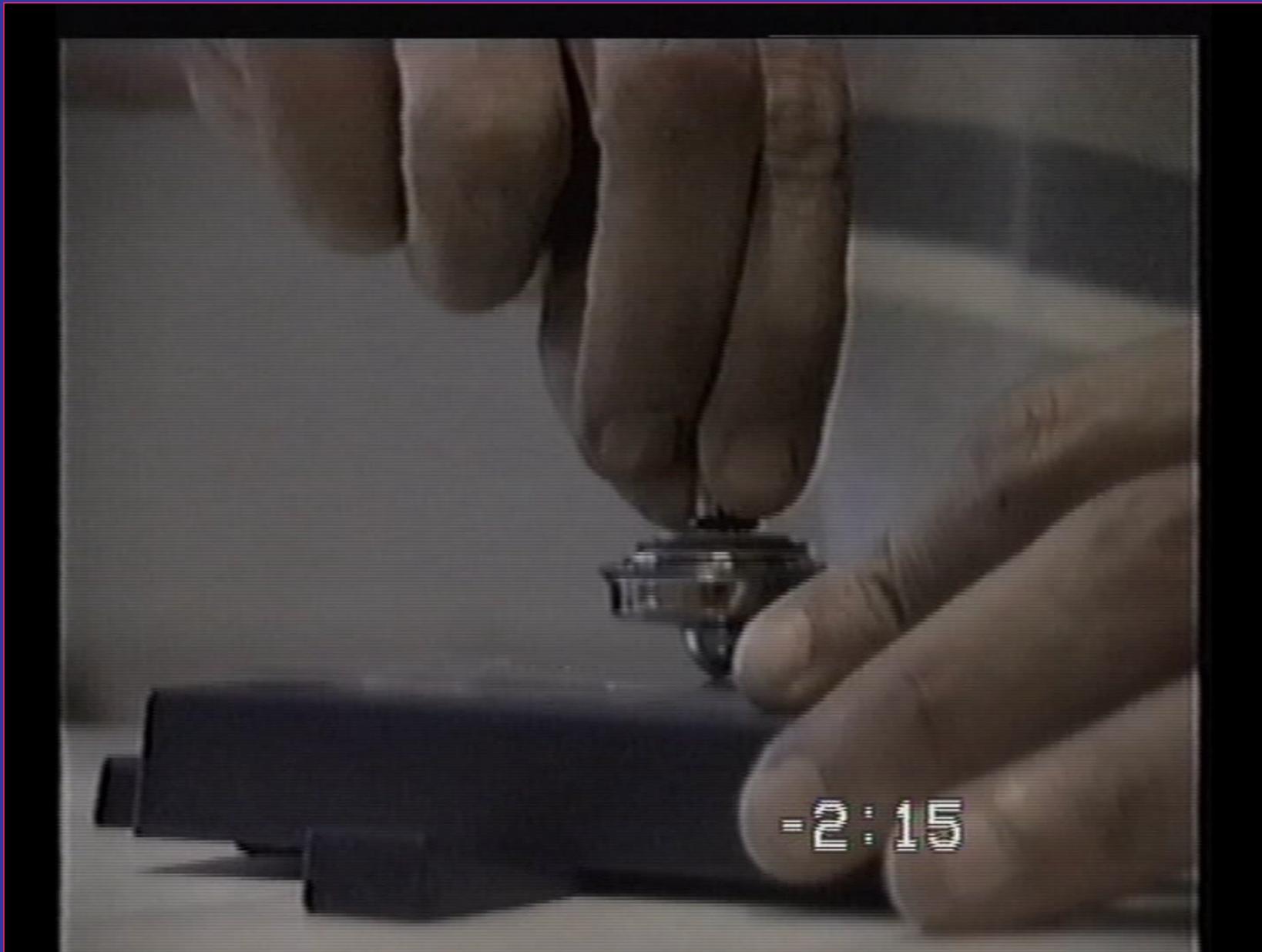
Anna PAZIENZA
Roberto PELICCIANI
Paolo RIGOLI
Giuseppe PIERAZZINI
Massimo PISTONI
Damiir POBRIC
Francesco PROIETTI
Pier Paolo PULIAFITO
Maria Cristina RIBOLI
Liliana RIZZO
Giuseppe A. ROMANO
Valeria ROSSI
Aldo ROVERI
Antonio RUBERTI
Federico RUGGIERI
Guido RUSSO
Davide SALOMONI
Corrado SALVO
Luciano SCHIAVONI
Angelo SCRIBANO
Marco SOMMANI
Antonino SORCE
Maria Adele SPANO
Alessandro SPANU
Pier Luigi SPINOSA
Massimo TARTAMELLA
Paola TENTONI
Stefano TRUMPY
Gianfranco TURSO
Enzo VALENTE
Daniele VANNOZZI
Cristina VISTOLI
Giulia VITA FINZI
Stefano ZANI
Umberto ZANOTTI
Anita ZORZI

Tutte le persone citate in questa pagina appartenevano e spesso ancora appartengono al mondo degli enti di ricerca, dell'università e dei loro consorzi che ha dato un contributo sostanziale allo sviluppo ed alla diffusione della rete in Italia. Grazie!



Filmato

La trottola magnetica





Wolfgang Pauli (1900-1958)
premio Nobel per la fisica nel 1945

Niels Bohr (1885-1962)
premio Nobel per la fisica nel 1922

I fisici e Internet *da Arpanet al Garr* *dal Web alla Grid*

Paolo Mastroserio

Domande?

Nebulosa Aquila
(costellazione del Serpente)