

Dal calcolo parallelo alle applicazioni spaziali

Da APE a PAMELA e CSES

S.Tassa (Arakne)

C. De Santis (INFN – Tor Vergata)

Open Day Imprese

Frascati, 15 Giugno 2017

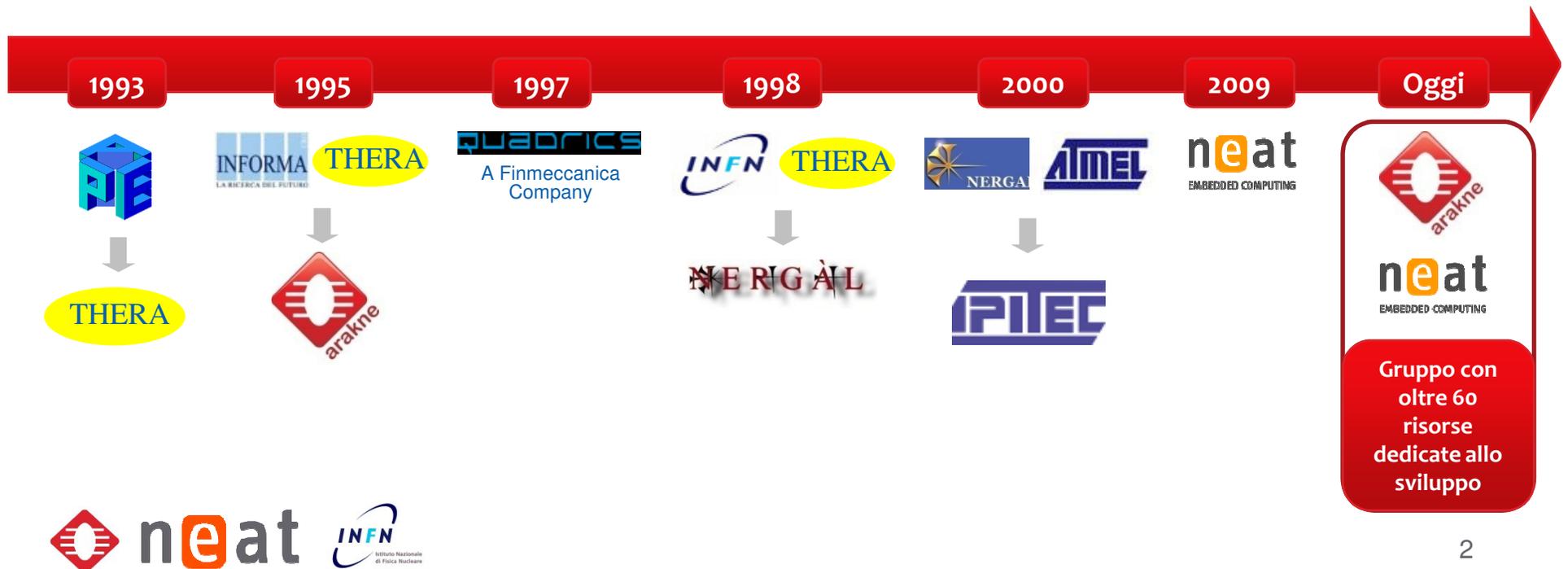


neat



Una lunga storia

Quello che vi racconteremo oggi brevemente è la storia di due PMI, Arakne e NEAT, unite in un gruppo industriale ad affrontare le sfide del mercato, che esistono grazie ad iniziative di trasferimento tecnologico generate dal progetto APE dell'INFN.



1984 – il gruppo APE

Negli anni '80 la capacità di calcolo a disposizione non era sufficiente per soddisfare le richieste dei fisici teorici, in particolare per realizzare le simulazioni di cromodinamica quantistica necessarie per lo studio delle particelle ad alta energia.

Nel 1984 **Giorgio Parisi** e di **Nicola Cabibbo** intuirono che all'interno dell'INFN vi erano competenze, coraggio e sana pazzia sufficiente per progettare e realizzare quello di cui avevano bisogno. Nasce così

il progetto APE

Il Gruppo APE (Array Processor experiment) ha prodotto 4 generazioni di super computer SIMD, “massicciamente” paralleli, basati su processori VLIW custom, ottimizzati per le simulazioni di fisica teorica, e ancora oggi da vita a nuovi interessanti progetti.

Di seguito la lista di progetti presa dal wiki del gruppo APE:

- The [WaveScaleS experiment](#) in the [Human Brain Project](#) (2016-2023)
- The [Exanest](#) project (2015-2018).
- The [NaNet](#) project (2013-2017).
- The [APEnet+](#) project (2009-2016).
- The [QUonG](#) initiative (2011-2014).
- The [EURETILE](#) project (2010-2014).
- The [SHAPES](#) project (2006-2010).
- The [APEnet](#) (formerly Apelink) project (2003-2006).
- The [apeNEXT](#) project (2001-2006).
- The [APEmille](#) project (1995-2000).
- The [APE100](#) project (1989-1994).
- The first [APE](#) project (1984-1988).

APE HASHTAG

#ChipDesign #BoardDesign #SWDevelopment #OperatingSystem #Compiler #I/O #C&Csoftware #ProgrammingLanguage
#HPC #Networking ...
#TuttaLaCatenaTecnologicaDelComputing #TLCTDC

Trasferimento tecnologico

Dal punto di vista di una PMI

Il primo aspetto da valorizzare sui meccanismi di trasferimento tecnologico da progetti come APE, ma in generale sui progetti di ricerca fondamentale, è la formazione delle **persone** sia sugli aspetti metodologici sia sulle specifiche **competenze tecnologiche**.

Persone che quando escono dal mondo della ricerca sono una risorsa preziosa per le imprese private che si occupano di tecnologia nella sua accezione più ampia.

Vi sono poi leggi, iniziative e progetti specifici che favoriscono questo trasferimento tecnologico: come il **distacco di ricercatori** o iniziative di **ricerca collaborativa**.

persone: i due CTO di Neat (Davide D’Orazio) e Arakne (Sandro Tassa) si sono laureati con il gruppo APE;

competenze tecnologiche: HW & SW codesign, O.S., compilatori, HPC, ...;

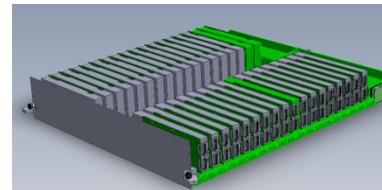
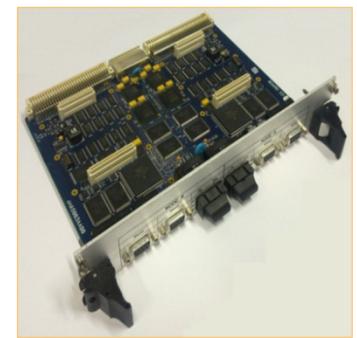
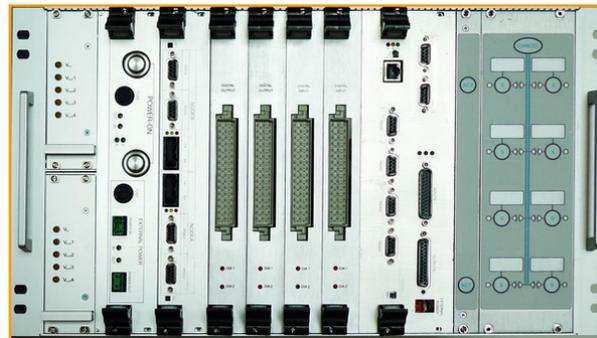
distacco di ricercatori: nei CDA delle aziende siedono due ex ricercatori INFN – Mario Torelli e Simone Cabasino – che sono stati tra i protagonisti della storia di APE;

ricerca collaborativa: attività di ricerca tecnologica in collaborazione con l’Amministrazione Centrale – Servizio Sistema informativo dell’INFN per la “Progettazione e sviluppo di un’architettura per applicazioni gestionali che favoriscano la dematerializzazione dei processi nell’area del personale e della ricerca”; Il risultato ha consentito all’Ente di gestire il primo concorso per ricercatori in modalità completamente digitale.

Neat

NEAT è una *independent design house* con una vasta esperienza nella realizzazione di soluzioni HW e SW per applicazioni *mission & safety critical* e ad alte prestazioni, che offre servizi di ingegneria specializzata a primari clienti che operano nei settori ferroviario, avionico, aerospaziale, industriale e militare.

NEAT offre inoltre la propria piattaforma HW-SW 2002, **geminix**, certificabile SIL4 per applicazioni *embedded safety critical*, unitamente a una suite completa di tool di sviluppo e librerie SW, che consentono di realizzare applicazioni *safety critical e/o high-reliability embedded* certificabili secondo i più stringenti livelli di sicurezza (fino a SIL4).



geminix

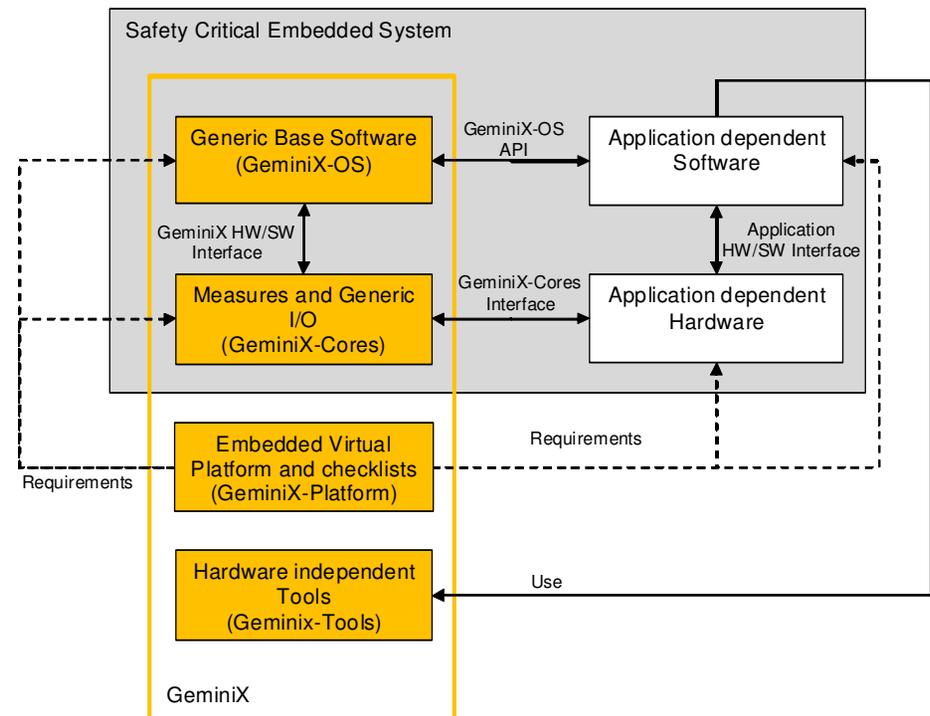
geminix2.0 consists of 4 different macro-components:

1. *geminix-Platform*: Embedded Virtual Platform implementing 2002x2 paradigm and Application Checklist

2. *geminix-OS*: MISRA C Source Code of the generic low-level software, which implements a real time OS-like environment, independent from the specific hardware

3. *geminix-Cores*: VHDL Source Code, which implements measures and generic I/O, independent from the specific hardware

4. *geminix-Tool*: specific hardware independent tools



Arakne

Arakne è un PMI che opera da oltre 20 anni nel campo dello sviluppo SW, della consulenza IT e della ricerca tecnologica. Arakne unisce le competenze nate dalla lunga esperienza sul mercato ICT alle competenze provenienti dal mondo scientifico ed accademico, mondo con il quale ha collaborato fin dalle sue origini e continua con successo a collaborare.

I principali mercati in cui Arakne opera sono:

- Applicazioni Web Based & Mobile
- Customer Experience Management & ERP
- Business intelligence & Big Data
- Simulation & Virtual Reality
- Aerospazio & Avionica



Arakne Hashtag

#Webportal #WebApplication #MobileApplication #ERP&CRMSolution #OpenSource #ProgettiDiRicerca #BigData #BusinessIntelligence #C&Csoftware #M2M #FraunhoferFokusInstitutue #IoT #PayloadSatellitari #B2Bgateway #INFNcollaboration #Collision AvoidanceAlgorithm #UAV #VirtualReality #ITConsultant

INFN Tor Vergata

Space Stations MIR, ISS



CAPRICE, MASS, TS93
Balloons



Sil-Eye 1



Sil-Eye 2



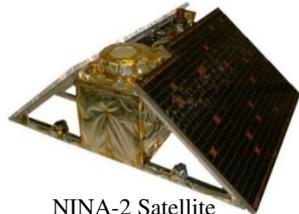
NINA-1 Satellite



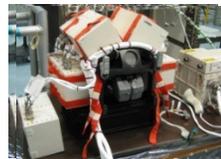
Alteino



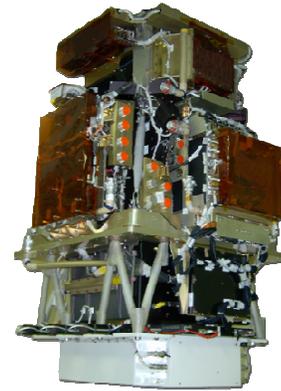
LAZIO



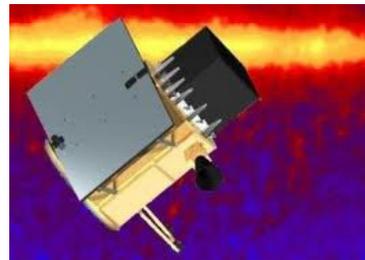
NINA-2 Satellite



ALTEA



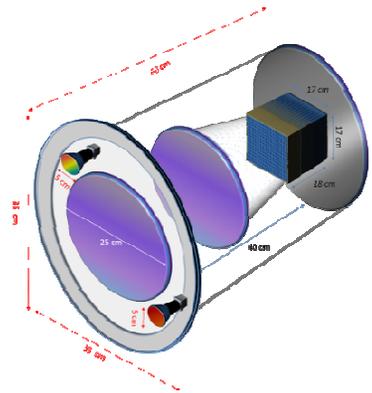
PAMELA



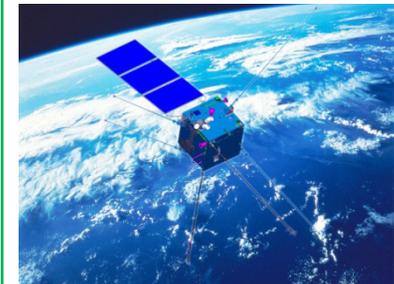
AGILE



Fermi

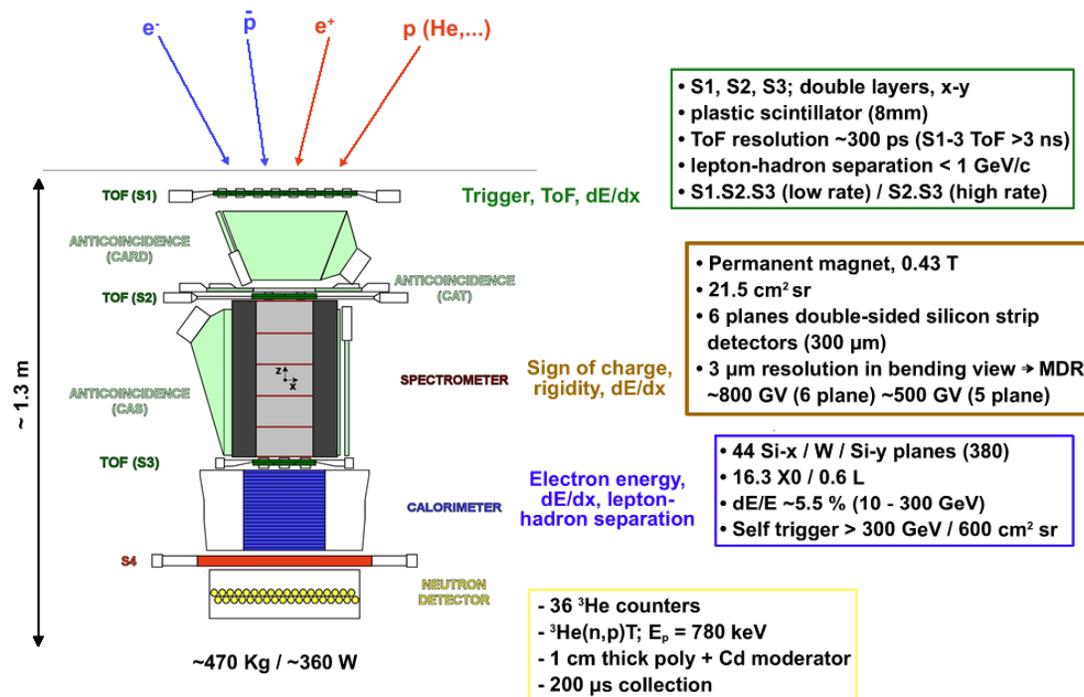


MINI-EUSO



CSES-Limadou

PAMELA (2006-2016)



Obiettivi scientifici

- Ricerca di annichilazione di materia oscura
- Ricerca di anti-elio (antimateria primordiale)
- Ricerca di nuovi stati della materia nell'Universo (Strangelet?)
- Studio della propagazione dei raggi cosmici
- Studio della fisica solare e della modulazione solare
- Studio della magnetosfera terrestre
- Studio dello spettro di alta energia degli elettroni (sorgenti locali)

- Prima coinvolgimento in applicazioni spaziali in collaborazione con INFN
- Progettazione e sviluppo software di comando e controllo su CPU Laben, basata su processore ERC32 e S.O. RTEMS
- Competenze architetture e sviluppo software – Valore aggiunto fornito
- Competenze su detector per applicazioni spaziali – Know how acquisito
- Endurance di 10 anni rispetto a life-span di 3 anni

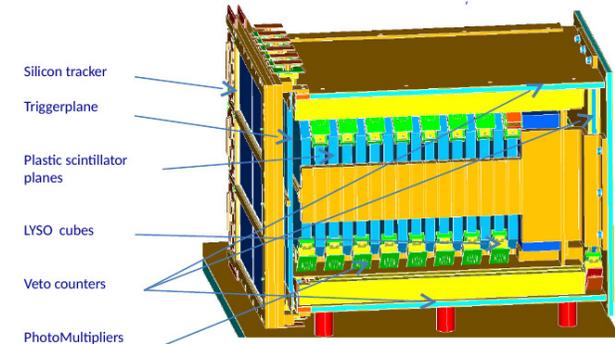
CSES-HEPD (lancio agosto 2017)

- Two planes of double-side silicon microstrip detectors
- Two layers of plastic scintillators for trigger
- Range calorimeter made of 15 layers of plastic scintillator planes and 3x3 matrix of LYSO crystals
- Power Supply (PS)
- High Voltage PS (HVPS)
- Electronic boards:
 - CPU (CAN interface, housekeeping)
 - DAQ (silicon detector acquisition & RS-422 interface)
 - PMT/Trigger (PMT acquisition and trigger control),
 - Power Control (power distribution, P/L power and TM/TC interface)

Specifications:

Mass 45 kg / Power 27 W / Life span: ≥ 5 Years

Electron: 3 MeV~100 MeV / Proton: 30 MeV~200 MeV



Obiettivi scientifici

- Studio perturbazioni particelle intrappolate nelle fasce di Van Allen e loro correlazione con eventi naturali o antropogenici
- Studio fisica solare
- Studio raggi cosmici

- progettazione e sviluppo della CPU Board (NEAT) con componentistica COTS
- progettazione e sviluppo software di comando e controllo del payload
- coordinamento attività di integrazione e qualifica logiche di C&C
- Attività di Integration & Test su EM (Beijing), QM e FM (Beijing – SW upgrade)