



## Cosa rappresenta il CRS4 per la Sardegna?

Il Crs4 è un grande patrimonio per la Sardegna ed un modello virtuoso, nato da un'intuizione vincente della Giunta presieduta da Mario Melis a metà degli anni '80, che decise di reagire alla profonda crisi dei comparti industriale e minerario di allora puntando sullo sviluppo tecnologico e la ricerca scientifica. Negli anni il CRS4, anche gra-

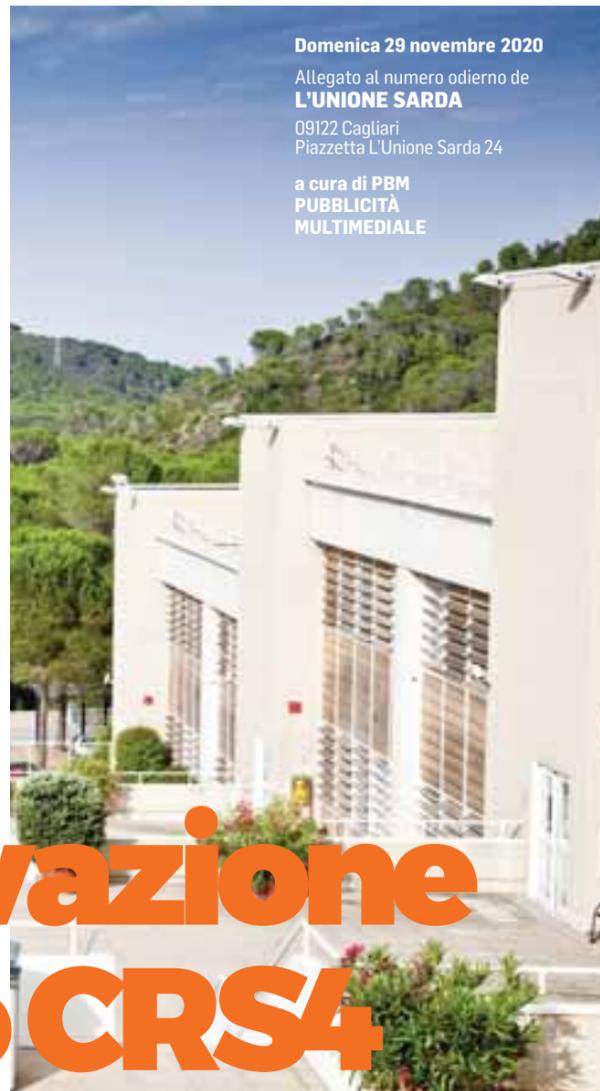
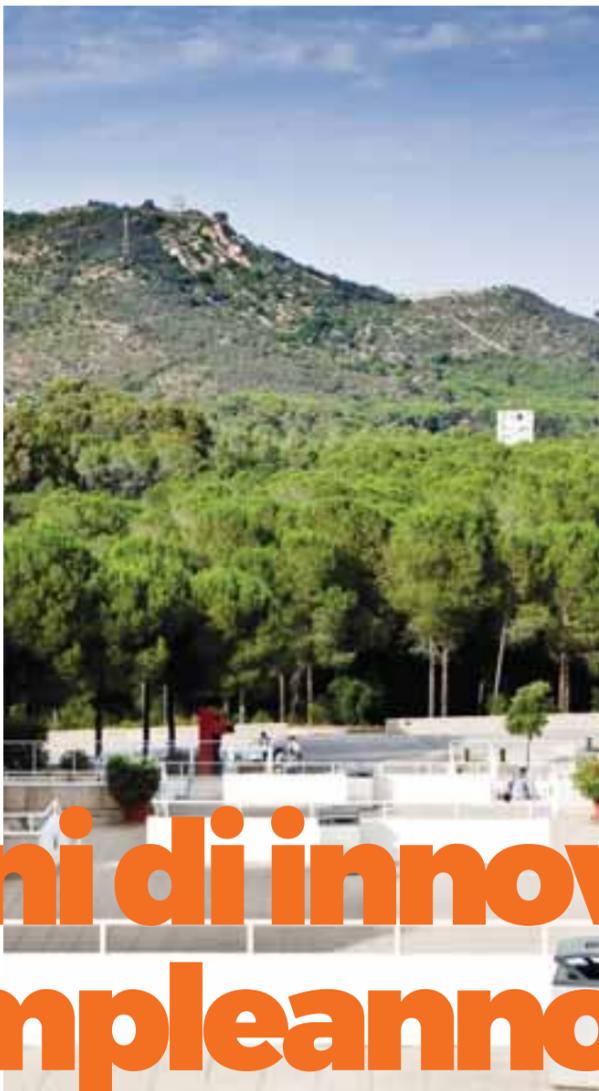
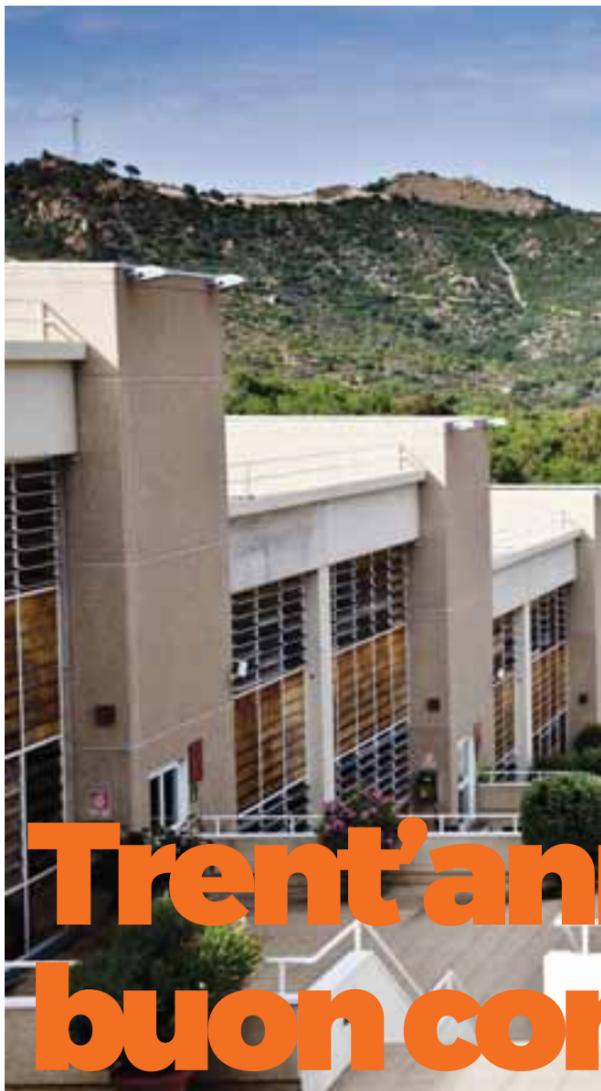
**Christian Solinas**  
Presidente della Regione Sardegna

zie ad intere generazioni di giovani ricercatori, ha consolidato il suo ruolo di propulsore dello sviluppo tecnologico e di generatore e incubatore di imprese innovative.

## Che potenzialità ha questo Centro come attrattore per nuovi investimenti e nuove ricerche?

Puntiamo a supportare ulteriormente il CRS4 per consolidare nel mondo la percezione della Sardegna come un ecosistema virtuoso e vivace dell'innovazione e della ricerca. Oggi il Centro offre già alla comunità scientifica mondiale competenze e dotazioni nei settori dell'ICT, dell'informatica visuale e ad alta intensità di dati, delle infrastrutture computazionali, delle tecnologie digitali per l'aerospazio, dell'energia e dell'ambiente nonché nel campo

delle bioscienze, il cui settore gestisce attualmente la più grande piattaforma di sequenziamento presente in Italia. Dobbiamo integrare al meglio queste eccellenze con le altre attività di ricerca e sviluppo innovativo radicate nell'Isola, così da vincere definitivamente la perifericità insulare divenendo centrali in una contemporaneità che ha annullato le distanze e offerto nuove possibilità di produzione e occupazione del tutto svincolate dai luoghi fisici. Penso, ad esempio, alle grandi potenzialità del Progetto "Einstein Telescope", per il quale la Sardegna ha candidato il sito minerario dismesso di "Sos Enattos" a Lula e che potrebbe portare ulteriori significativi investimenti e nuovi settori di ricerca di rilievo planetario.



Domenica 29 novembre 2020

Allegato al numero odierno de  
**L'UNIONE SARDA**

09122 Cagliari  
Piazzetta L'Unione Sarda 24

a cura di PBM  
**PUBLICITÀ  
MULTIMEDIALE**

# Trent'anni di innovazione buon compleanno CRS4

## Chi è Giacomo Cao?

Ho sessant'anni, sono un ingegnere chimico, insegno all'Università di Cagliari da trent'anni con la qualifica di professore ordinario e ricopro il ruolo di presidente del distretto aerospaziale della Sardegna. Essendo stato allevato a pane e ricerca, mi sono dedicato a questo settore fin dall'inizio della mia carriera che mi ha portato a toccare diversi significativi temi scientifici, non solo in ambito universitario ma anche presso il CRS4, dove ho prestato attività di consulenza dal 1998 al 2015. Sono stati anni molto intensi che hanno contribuito all'inserimento nella lista dei Top Italian Scientists nel 2016.

## Cosa ha fatto per il CRS4 nei 17 anni della consulenza?

Ho portato ad esempio alcuni progetti, finanziati dalle agenzie spaziali italiana e europea, che hanno consentito al CRS4 di contribuire all'ideazione di alcuni esperimenti, in assenza di gravità sia in volo parabolico sia sulla stazione spaziale orbitante, legati alla sintesi di materiali innovativi e allo sviluppo di tecnologie per l'esplorazione dello spazio. Ritengo di aver, inoltre, dato un significativo contributo sia alla produzione scientifica del CRS4, con particolare riferimento alla simulazione modellistica di numerosi processi chimico-fisici e biologici con l'ausilio delle infrastrutture di calcolo presenti, sia all'attrazione di importanti risorse finanziarie da parte di committenti pubblici e privati, nazionali oltretutto internazionali.

## Qual è stata la sua reazione quando è stato nominato amministratore unico?

Ho accolto con molta emozione la nomina effettuata dal socio unico Sardegna Ricerche su indicazione del Presidente Solinas, pensando all'importanza di questo incarico per la Regione Sardegna e alle figure di spicco nel campo della ricerca scientifica quali, il premio Nobel e

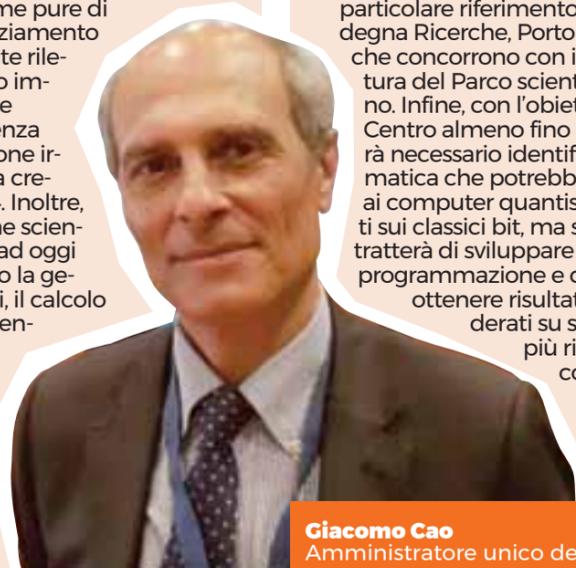
senatore a vita Carlo Rubbia, l'eminente scienziato Nicola Cabibbo e l'allora direttore dello European Bioinformatics Institute di Cambridge Paolo Zanella, che hanno ricoperto la carica di presidente nel passato. Con grande senso di responsabilità, mi auguro di poter dare un contributo rilevante a rilanciare il Centro nei settori in cui è particolarmente conosciuto e in quelli che verranno avviati.

## Come ha trovato il CRS4: difetti e pregi?

Enucleare difetti è sempre antipatico, parlerei più compiutamente di punti di debolezza. Mi sembra di poter dire che si possa da un lato fortificare quello spirito aziendale da cui non si può prescindere per raggiungere traguardi sempre più importanti, e dall'altro, rafforzare la tutela della vasta, e talvolta nascosta, proprietà intellettuale che caratterizza il Centro in numerosi settori. I pregi viceversa, sono molteplici. Innanzitutto la presenza di un'importante infrastruttura di calcolo come pure di una piattaforma di sequenziamento genico entrambe di evidente rilevanza nazionale. Non meno importante il ruolo del capitale umano di elevata competenza che rappresenta la condizione irrinunciabile per garantire la crescita e lo sviluppo del CRS4. Inoltre, l'ampio spettro di tematiche scientifiche e tecnologiche sino ad oggi affrontate, quali ad esempio la gestione di grandi moli di dati, il calcolo ad alte prestazioni, l'intelligenza artificiale, la realtà aumentata e virtuale, la salute digitale, l'informatica visuale, i sistemi energetici e le città intelligenti, rappresentano i pilastri per costruire il futuro del Centro.

## Quali azioni intende intraprendere e quali possono essere le prospettive future?

Innanzitutto sarà utile amalgamare le competenze presenti al fine di rafforzare quel senso di appartenenza che caratterizza qualunque realtà aziendale che opera nel mondo della ricerca e sviluppo puntando sempre più in alto. Sarà inoltre imprescindibile attrarre ulteriori risorse di finanziamento per dare continuità alle attività in corso in modo che possano procedere senza intoppi. Un'altra azione appena intrapresa che verrà sviluppata in futuro riguarderà il neonato settore tecnologie digitali per l'aerospazio che potrà rappresentare un elemento attrattore di risorse anche in relazione all'inserimento di tale tematica nella strategia di specializzazione intelligente regionale. Incrementare la dimensione delle commesse industriali possibilmente anche a livello internazionale, sarà una priorità. Da non trascurare l'interazione con il sistema della ricerca in Sardegna con particolare riferimento alle partecipate di Sardegna Ricerche, Porto Conte Ricerche e IMC, che concorrono con il CRS4 a costituire l'ossatura del Parco scientifico e tecnologico isolano. Infine, con l'obiettivo di traghettare il Centro almeno fino ai prossimi trent'anni, sarà necessario identificare un'altra nuova tematica che potrebbe essere quella connessa ai computer quantistici ovvero non più basati sui classici bit, ma sui cosiddetti qubit. Si tratterà di sviluppare ad esempio linguaggi di programmazione e compilatori in grado di ottenere risultati computazionali desiderati su scale temporali molto più ridotte rispetto ai supercomputer classici.



**Giacomo Cao**  
Amministratore unico del CRS4

# La ricerca al servizio di tutti

C'è una data da immortalare: 30 novembre 1990. In quella precisa fase storica - proficua, di ricerca, di scambio, di sperimentazione - nasce il CRS4, il Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna. Pochi anni prima, nel 1985, dopo la delusione dell'industrializzazione forzata, con la graduale dismissione delle attività estrattive, l'insufficienza del comparto turistico e l'incapacità del settore economico principale, l'agricoltura e l'allevamento, di sostenere lo sviluppo, l'allora presidente della Regione, il sardista Mario Melis, istituì un consorzio, che dalla legge con cui è stato istituito prende il nome (Consorzio21), con l'obiettivo, inizialmente, di assistere lo sviluppo tecnologico delle piccole e medie imprese sarde e, successivamente, di creare e gestire il Parco Scientifico e Tecnologico della Sardegna. Contestualmente organizza una spedizione al Cern allo scopo di capire come funziona un centro di ricerca.

A Ginevra avvengono gli incontri decisivi con il Nobel per la fisica 1984, Carlo Rubbia, all'epoca direttore generale del Cern, e con il direttore della divisione Information Technology (quella in cui nacque il Web) Paolo Zanella. Il capo delegazione era Franco Mannoni (assessore regionale al Bilancio dal 1985 al 1987) che suggerì di costruire in Sardegna l'infrastruttura essenziale per questo tipo di sviluppo: un centro di calcolo avanzato. Il progetto fu poi sviluppato dal successore di Mannoni, Antonello Cabras: i due ritornarono a Ginevra e convinsero Rubbia e Zanella a seguirli a Cagliari dove il 30 novembre 1990 venne registrata, appunto, la società CRS4 scarl. Soci fondatori: Consorzio Ventuno (ora Sardegna Ricerche), IBM Italia, Techso Spa. Presidente: Carlo Rubbia. Ad e direttore scientifico: Paolo Zanella. Per la nascita del CRS4 la Giunta regionale stanziò circa 10 miliardi di lire. Siamo agli albori della diffusione dei protocolli del web e il CRS4 ci mette subito la firma quando, a Febbraio del 1991, arriva il primo computer, un Apple Macintosh IIx, che viene connesso a Internet via linea telefonica e modem a 4.8 kbit/s all'INFN di Cagliari. Il mese successivo, il GARR registra crs4.it come dominio internet autonomo (IP 156.148.xxx.xxx) che permette al CRS4 di essere collegato direttamente a Internet, inizialmente a 64 kbit/s (fino ad arrivare all'attuale velocità di varie centinaia di Mbit/s). È estate quando viene annunciata l'assunzione di 40 giovani laureati in discipline scientifiche e tecniche che cominciano a lavorare a febbraio del 1992 nella sede di Via Nazario Sauro. Nel 1993, con www.crs4.it nasce il primo sito web d'Italia. Il 31 luglio 1994 grazie a una collaborazione tra il CRS4 e l'editore Nicola Grauso nasce L'Unione Sarda online. Il progetto trae origine dall'incontro fra tre specialisti: Reinier van Kleij, system manager del quotidiano, Pietro Zanarini, allora direttore del gruppo di visualizzazione scientifica del CRS4 e Francesco Ruggiero, studente di informatica all'università di Milano. L'attività del CRS4 è lunga e intensa e nel corso degli anni va dal sequenziamento sui genomi sardi, ai sistemi di telemedicina, dalla transizione ai nuovi sistemi di calcolo Linux fino al nuovo cluster di calcolo per il progetto Luna Rossa.

Il CRS4 è una società senza scopo di lucro che svolge la propria attività come centro di ricerca multidisciplinare. Il suo socio unico è Sardegna Ricerche (l'ex Consorzio21). La ricerca scientifica e lo sviluppo tecnologico del CRS4 si basano sull'utilizzo di tecnologie computazionali abilitanti e sulla loro applicazione nei settori della società dell'informazione, energia e ambiente, bioscienze, data intensive e visual computing. Questi settori tematici rispondono alle esigenze del mercato globale, della collettività locale e favoriscono lo sviluppo di nuovi processi, pro-

## Passato



**1990**

nasce il CRS4 presieduto dal Premio Nobel Carlo Rubbia

**1991**

crs4.it registrato dal GARR come dominio internet autonomo

**1993**

www.crs4.it primo sito web d'Italia

**1993**

prima commessa industriale per la prospezione sismica

**1994**

nasce nel www.unionesarda.it primo quotidiano online in Italia

**1995**

Search in Italy

primo motore di ricerca italiano

**1999**

collaborazione con il Centro di Ricerche Fiat su celle a combustibile per alimentazione auto elettrica

**2000**

arriva un nuovo supercomputer della IBM dedicato al calcolo ad alte prestazioni

**2003**

il CRS4 si insedia nel Parco scientifico e tecnologico di Pula

**2004**

transizione ai nuovi sistemi di calcolo Linux



**2005**

realizzazione per conto del CERN della progettazione di porzioni dell'acceleratore di particelle

dotti e servizi ad alto contenuto tecnologico. Le attività di ricerca e sviluppo del Centro sono svolte nell'ambito di progetti tesi ad assicurare una forte sinergia tra le finalità di utilità pubblica e sociale del CRS4 e le ricadute economiche sul territorio.

Oggi il CRS4 mette a disposizione della ricerca scientifica, pubblica e privata, competenze e dotazioni all'interno dei settori di ricerca e sviluppo nei quali si articola: bioscienze, tecnologie digitali per l'aerospazio, HPC per energia e ambiente, ICT, informatica visuale e ad alta intensità di dati, infrastrutture computazionali e progetti smart.

**2008**

potenziamento dell'infrastruttura del centro di calcolo: il CRS4 entra nella Top500 a livello mondiale

**2009**

nasce la piattaforma di sequenziamento genico

**2011**

il CRS4 partecipa alla costituzione della piattaforma tecnologica italiana sul solare a concentrazione

**2012**

il sequenziamento sui genomi sardi è uno dei più grandi studi genetici al mondo di popolazione isolata

**2014**

statue di Mont'e Prama visibili anche in 3D

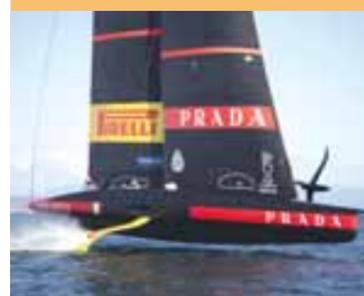
**2015**

telemedicina pediatrico-cardiologica in tempo reale e a distanza con ospedale Brotzu di Cagliari



**2019**

nuovo cluster di calcolo per il progetto con Luna Rossa



# Presente Futuro

- Bioscienze
- Energia e ambiente
- ICT- Società dell'informazione
- Informatica visuale e ad alta intensità di dati
- Infrastrutture computazionali e progetti smart
- Tecnologie digitali per l'aerospazio
- Big data
- Calcolo ad alte prestazioni
- Modellistica e simulazioni avanzate
- Imaging
- Intelligenza artificiale
- Machine learning
- Internet of things
- Realtà virtuale e aumentata
- Piattaforma di calcolo ad alte prestazioni
- Piattaforma di sequenziamento
- Piattaforma operativa di controllo

- Consolidamento delle attività di ricerca e sviluppo in essere
- Cybersecurity
- Quantum Computing
- Osservazione rotte satellitari
- Monitoraggio detriti spaziali
- Missioni lunari e marziane
- Medicina digitale e personalizzata
- Medicina forense
- Tutela della proprietà intellettuale
- Nuove commesse industriali
- Incremento produzione scientifica
- Ampliamento dei servizi offerti
- Rinnovamento piattaforma di calcolo
- Maggiore interazione con il sistema della ricerca isolano

Carlo Rubbia, il premio Nobel per la fisica nel 1984, nonché senatore a vita dal 2013, è stato il primo presidente del CRS4 dal 1990 al 1999. Successivamente, ricevette un secondo incarico triennale nel 2003.

Negli anni '90 svolgeva principalmente la sua attività di ricerca al CERN di Ginevra, il più grande laboratorio nel mondo per la fisica delle alte energie.

Con Rubbia al comando, il CRS4 avvia le sue attività di ricerca nel campo del supercalcolo, della simulazione modellistica e in quello dello sviluppo di applicazioni utili per l'industria e le imprese. Grazie alle sue competenze, alla sua visione e al supporto di giovani ricercatori provenienti da tutte le parti del mondo, il CRS4 contribuì a creare le basi per il progresso tecnologico della nostra Isola.

## La sfida vinta di Rubbia ai giganti del computer

**Carlo Rubbia**  
premio Nobel per la fisica  
e primo Presidente del CRS4



Il CRS4 ricordo che non fu una luce accesa d'improvviso nel grigiore circostante, un'illuminazione scaturita da un inatteso suggerimento. Maturò come scelta coerente con un disegno di nuove prospettive di sviluppo che ci adoperammo a definire

**Franco Mannoni** - Assessore alla programmazione della Regione Sardegna dal 1985-1989

Il nostro legame con il CRS4 è sempre più sinergico. pienamente integrato nel Parco tecnologico, il CRS4 riversa le sue competenze nelle diverse filiere, partecipando ai programmi di trasferimento tecnologico promossi da Sardegna Ricerche, a fianco delle Università e delle imprese del territorio

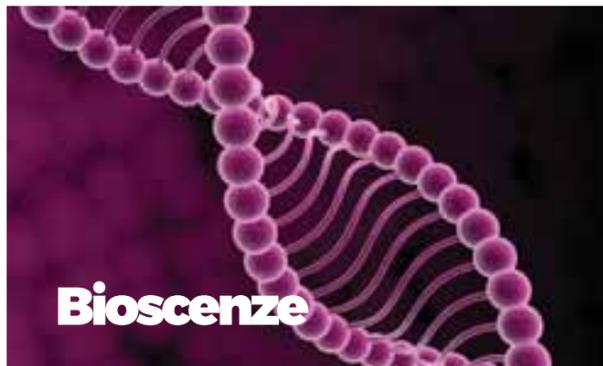
**Maria Assunta Serra** - Commissaria straordinaria di Sardegna Ricerche dal 2019

Quando nel 1989 succedetti a Mannoni nel ruolo di assessore alla Programmazione ebbi modo di dare continuità al progetto e di svilupparlo con il sostegno del presidente Floris. La prima iniziativa fu quella di intensificare la relazione con il Cern di Ginevra e il suo presidente: il premio Nobel per la fisica, Carlo Rubbia

**Antonello Cabras** - Assessore alla programmazione della Regione Sardegna dal 1989-1991

# Le attività in corso

Il CRS4 mette a disposizione della ricerca scientifica, pubblica e privata, competenze e dotazioni allo stato dell'arte all'interno dei settori di ricerca e sviluppo nei quali si articola: Bioscienze, Tecnologie Digitali per l'Aerospazio, HPC per Energia e Ambiente, ICT- Società dell'Informazione, Informatica visuale e ad alta intensità di dati, Infrastrutture Computazionali e Progetti Smart. A loro volta i settori si articolano in programmi di ricerca, secondo il seguente schema:



## Bioscienze

guidato da **Giorgio Fotia**  
si divide in 2 programmi:

- Modellistica e simulazione
- Piattaforma di sequenziamento massivo



## Tecnologie digitali per l'aerospazio

guidato da **Carlino Casari**  
si divide in 2 programmi:

- Sistemi Informativi Geografici
- Tecnologie e ambienti intelligenti



## HPC per Energia e Ambiente

guidato da **Ernesto Bonomi**  
si articola in 4 programmi:

- Agricoltura Digitale
- Imaging e Geofisica Numerica
- Scienze Ambientali
- Sistemi Energetici Intelligenti



## Informatica visuale e ad alta intensità dati

guidato da **Enrico Gobbetti**  
si articola in 4 programmi:

- Calcolo e analisi scalabili
- Laboratorio di acquisizione, elaborazione e visualizzazione
- Salute Digitale
- Visual Computing



## ICT Società dell'informazione

guidato da **Pietro Zanarini**  
si articola in 6 programmi:

- Ambienti collaborativi e sociali
- Tecnologie dei contenuti e gestione delle informazioni
- Algoritmi, tecnologie e processi d'interazione basati sul gaming
- Internet delle cose e tecnologie per l'efficienza energetica
- Tecnologie per l'interazione naturale e per la gestione della conoscenza
- Tecnologie dell'educazione



## Infrastrutture computazionali e Progetti Smart

guidato da **Lidia Leoni**  
si articola in 4 programmi:

- Calcolo ad alte prestazioni
- Reti e Sicurezza
- Servizi IT
- Sviluppo Progetti Smart

## I numeri

**12.000.000**

Valore medio annuale contributi e ricavi negli ultimi 10 anni (in euro)

**3** Piattaforme tecnologiche

**8** Domande di brevetto

**> 50** Accordi quadro

**> 40** Progetti UE

**> 360** Commesse industriali

**> 200** Progetti non UE nazionali e regionali

**> 2.600** Pubblicazioni scientifiche

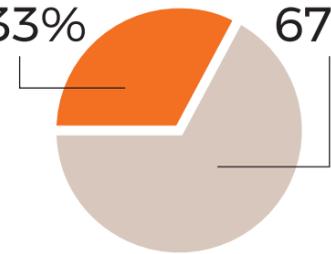
Personale **129**

**121** Dipendenti

**8** Consulenti

Donne **43**  
33%

Uomini **86**  
67%

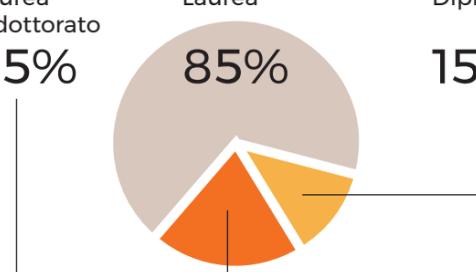


## Formazione

**27** Laurea e dottorato  
25%

**110** Laurea  
85%

**19** Diploma  
15%



# Piattaforme

- un centro per il supercalcolo, in capo al settore Infrastrutture Computazionali e Progetti Smart, con un data center in grado di ospitare sino a 5 Petabyte di dati con una dotazione di risorse computazionali allo stato dell'arte, tra le più potenti in Italia, connesse ad altissima velocità verso la rete di ricerca nazionale (GARR) e alla rete regionale della ricerca;

- una piattaforma di sequenziamento genico gestita dal settore Bioscienze, denominata Next Generation Sequencing, con una capacità produttiva di 10 TBase/mese, direttamente collegata alle risorse computazionali del centro. Tale sinergia, unica in Italia, consente al CRS4 di eseguire attività di sequenziamento su larga scala, che va dalla produzione del dato alla relativa analisi.

- una piattaforma operativa di controllo, messa a punto e resa disponibile dal settore Infrastrutture Computazionali e Progetti Smart, in grado di supportare la gestione delle smart city e il processo decisionale e di pianificazione dello sviluppo non solo urbano, come pure gli interventi in caso di scenari di emergenza.

