

**Relazione Illustrativa al Budget economico 2017 e al
Budget economico pluriennale 2017 – 2019**

(ex art. 2 D.M. 27 marzo 2013)

Allegato A - Schede Progettuali

Allegato 1 – Budget economico 2017 e

Piano Triennale 2017-2019

***Allegato 2 - Prospetto delle previsioni di spesa articolato per
missioni e programmi, secondo i criteri del DPCM 12.12.2012***

(All. 2, Decreto MEF 27.03.2013)

Piano degli indicatori e dei risultati di bilancio attesi

(DPCM 18.9.2012)

INDICE

INDICE	3
1. INTRODUZIONE	5
<i>Sintesi degli obiettivi del Triennio 2017-2019</i>	<i>5</i>
<i>Risultati del settennio precedente (2010-2016).....</i>	<i>7</i>
2. I SETTORI DI RICERCA SCIENTIFICA, SVILUPPO E INNOVAZIONE TECNOLOGICA	9
2.1 BIOSCIENZE	9
2.2 DATA-INTENSIVE COMPUTING.....	13
2.3 HIGH PERFORMANCE COMPUTING and NETWORKS	17
2.4 High Performance Computing per l'ENERGIA e l'AMBIENTE	21
2.5 ICT - INFORMATION SOCIETY	26
2.6 VISUAL COMPUTING	31
3. BUSINESS DEVELOPMENT	37
4.1 VALORIZZAZIONE E DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI DELLA RICERCA	37
4.2 COMUNICAZIONE ED INFORMAZIONE ISTITUZIONALE	37
4. ALLEGATO A. Schede Progetti.....	39
4.1 Progetti istituzionali a valere su contributi dedicati.....	39
<i>ALED</i>	<i>39</i>
<i>BATTERIA BOGGIO</i>	<i>39</i>
<i>BIOMED</i>	<i>40</i>
<i>CO2.....</i>	<i>40</i>
<i>CoSE.....</i>	<i>42</i>
<i>DIC - ABLE.....</i>	<i>42</i>
<i>E&E HPC.....</i>	<i>43</i>
<i>GamIT</i>	<i>44</i>
<i>GIS HPCN.....</i>	<i>45</i>
<i>ISOC.....</i>	<i>46</i>
<i>NGSC.....</i>	<i>47</i>
<i>SCS HPCN.....</i>	<i>47</i>
<i>VIDEOLAB.....</i>	<i>48</i>
<i>VIGEC.....</i>	<i>49</i>
4.2 Progetti regionali a valere su contributi dedicati.....	49
<i>JIC</i>	<i>49</i>
<i>LIDI.....</i>	<i>50</i>
<i>Tessuto Digitale Metropolitano - TDM</i>	<i>51</i>
<i>HEALTHGW</i>	<i>52</i>
<i>SMADIF.....</i>	<i>53</i>
<i>P HPC</i>	<i>53</i>
<i>INFR HPCN.....</i>	<i>54</i>
<i>CONV SR e CONV SR 2</i>	<i>55</i>
4.3 Bandi Competitivi Internazionali.....	57

<i>BBMRI</i>	57
<i>COL4Alport</i>	57
<i>INTENSE</i>	59
<i>MYRTE</i>	60
<i>NETFFICIENT</i>	60
<i>PHENOMENAL</i>	61
<i>Scan4Reco</i>	62
<i>SESAME</i>	63
<i>STAGE-STE</i>	63
<i>VASCO</i>	65
4.4 Bandi Competitivi Nazionali	66
<i>Cagliari2020</i>	66
<i>CagliariPort2020</i>	67
<i>PATH</i>	68
4.5 Bandi Competitivi Regionali	70
<i>3DCLOUDPRO</i>	70
<i>4C</i>	71
<i>BS2R</i>	71
<i>CMI</i>	72
<i>CONNECT</i>	73
<i>DEEP</i>	75
<i>ENTANDO</i>	76
<i>ESSE3</i>	76
<i>ICARE2</i>	77
<i>INTUIT</i>	78
<i>MSG</i>	79
<i>PREDICT</i>	80
<i>METASCHOOL</i>	81
<i>VIDEOGAME SS</i>	81
4.6 Servizi industriali	83
<i>ARPAS</i>	83
<i>BOTIN3</i>	83
<i>ENI8</i>	83
<i>OSIRA</i>	84
5. ALLEGATO 1. BUDGET ECONOMICO 2017 e 2017-2019	86
6. ALLEGATO 2. Prospetto delle previsioni di spesa	95
7. Piano degli indicatori e dei risultati di bilancio attesi	97
<i>Premessa</i>	97
<i>Obiettivi del Piano</i>	98

1. INTRODUZIONE

Sintesi degli obiettivi del Triennio 2017-2019

Il CRS4 (Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna), società interamente partecipata dalla Regione Autonoma della Sardegna attraverso l'agenzia Sardegna Ricerche, è un centro di ricerca multidisciplinare localizzato nel Parco Scientifico e Tecnologico Polaris di Pula (CA) che impiega, a fine 2016, circa 150 addetti fra ricercatori, tecnologi e personale amministrativo.

Il documento contiene la relazione illustrativa delle attività di ricerca scientifica, sviluppo ed innovazione tecnologica del CRS4 per il triennio 2017-2019, i dati relativi al Budget economico 2017 e per il triennio 2017-2019 (Allegato 1), alle previsioni di spesa per l'anno 2017 (Allegato 2) e il Piano degli indicatori e dei risultati di bilancio attesi, come previsto dall'art. 2 del D.M. 27 marzo 2013.

La ricerca scientifica e lo sviluppo tecnologico del CRS4 si basano sull'utilizzo di tecnologie computazionali abilitanti e sulla loro applicazione nei settori delle bioscienze, data-intensive computing, high performance computing & networks, energia e ambiente, società dell'informazione e visual computing. Questi settori tematici si caratterizzano per un elevato impatto economico e sociale, determinato dalla domanda del mercato globale e dai bisogni della collettività locale, favorendo lo sviluppo di nuovi processi, prodotti e servizi ad alto contenuto tecnologico.

Le attività di ricerca e sviluppo del Centro sono principalmente svolte nell'ambito di progetti finalizzati ad obiettivi tangibili, tesi ad assicurare una forte sinergia tra la finalità di pubblica utilità del CRS4 e le ricadute sociali ed economiche attese sul territorio. Nel corso del prossimo triennio **2017-2019**, il CRS4 prevede di consolidare e allargare i rapporti di collaborazione con grandi imprese multinazionali del settore high-tech già in essere (Huawei, Nice-Amazon Web Services) e di rendere ancora più efficaci i processi di diffusione e di trasferimento delle conoscenze e tecnologie alle imprese locali (sia start-up che PMI) e, più in generale, verso le pubbliche amministrazioni, le istituzioni formative e tutta la società.

Dalla nascita del CRS4, uno dei suoi principali punti di forza è il centro di High Performance Computing (HPC) che si avvale di una delle maggiori concentrazioni di potenza di calcolo in Italia e dotato di un eccezionale livello di affidabilità e flessibilità nell'utilizzo di hardware e software specializzato, grazie all'alta specializzazione del proprio personale. Assieme a queste risorse computazionali, il CRS4 gestisce dal 2005 una piattaforma di genotipizzazione ad alta processività e di sequenziamento genomico di nuova generazione, direttamente collegata alle risorse di calcolo. Tale sinergia, unica in Italia, consente al CRS4 di progettare ed eseguire analisi per studi di dimensioni finora impensabili.

Tali infrastrutture tecnologiche attraggono ricercatori di differenti discipline permettendo collaborazioni multi-disciplinari e multi-settoriali (pubblico/privato) e sono disponibili alle imprese e agli istituti di ricerca che ne fanno richiesta, sia nell'ambito di progetti congiunti di ricerca ed innovazione che attraverso servizi industriali. Nel corso del 2016 le piattaforme del Centro sono state inserite nella nuova piattaforma online della rete regionale dei laboratori di ricerca pubblica <http://www.sardegналaboratori.it/>, che mira ad offrire un punto unico di accesso all'aggregazione di competenze, risorse umane e strumentali qualificate che operano in sintonia con le esigenze di innovazione del territorio.

Per l'anno 2016, si stima che il CRS4 riuscirà a finanziare autonomamente la propria attività per circa 3,5 milioni di euro, mediante contratti industriali e progetti finanziati dalla partecipazione a bandi competitivi

europei e nazionali (Catalogo Progetti: <http://www.crs4.it/it/risultati/progetti/>).

Indicatori di risultato

Gli obiettivi strategici del Piano di Attività 2017-2019 consistono nel perseguire gli scopi fondativi del CRS4:

- mantenere l'eccellenza scientifica, ovvero la capacità di creare, sviluppare, diffondere e trasferire nuova conoscenza scientifica e know-how tecnologico nei settori strategici di riferimento, e
- rafforzare e consolidare l'impatto dei risultati sullo sviluppo sociale, culturale ed economico del territorio.

Segue una Tabella riepilogativa dei principali indicatori di risultato fissati per l'anno 2017 e per il Triennio 2017-2019.

Gli indicatori riguardano il **numero atteso (somma di) dei prodotti** della ricerca scientifica, alta formazione, diffusione e trasferimento delle conoscenze scientifiche e tecnologiche alla società e al tessuto produttivo. Tutti i Settori (di ricerca e di servizio) concorrono al raggiungimento degli obiettivi strategici.

Indicatori (eccellenza scientifica e impatto socio-economico)	2017 tutti	2017 di cui su progetti istituzionali	2017 - 2019
Numero di lavori scientifici a stampa (pubblicazioni accettate e/o pubblicate)	30	15	90
Numero di collaborazioni formalizzate con il mondo accademico e scientifico	30	20	60
Numero di collaborazioni formalizzate con il mondo della ricerca industriale	10	7	20
Numero di progetti di R&D&I presentati ed approvati	15	18	30
Numero di contratti di ricerca industriale presentati e approvati	3	2	6
Numero di imprese/organizzazioni che hanno manifestato interesse (attività di formazione /trasferimento tecnologico /utilizzo delle tecnologie sviluppate)	25	10	30
Numero di organizzazioni extra Parco che richiedono servizi delle Piattaforme (HPCN, NGS)	5	3	10
Nuovi prototipi/nuove release/nuovi modelli realizzati (HW/SW)	6	3	12
Numero di partecipazioni e contributi ai consorzi di standardizzazione internazionali	2	2	4
Numero di partecipazioni attive (relazioni orali) a congressi scientifici nazionali e internazionali	40	20	80
Numero di progetti open source mantenuti	10	5	12
Numero di corsi di avanzamento tecnologico e diffusione delle	10	5	20

conoscenze			
Numero di stagisti/borsisti (laurea, dottorato, post-doc)	10	5	30
Numero di partecipazioni ad eventi/manifestazioni/esposizioni locali, nazionali ed internazionali	10	5	20
Numero di workshop/convegni organizzati	1	1	2
Numero di istituti di istruzione superiore partner	10	5	20

Risultati del settennio precedente (2010-2016)

Sono riportati di seguito alcuni grafici e tabelle riepilogative.

Grafico: Risorse umane

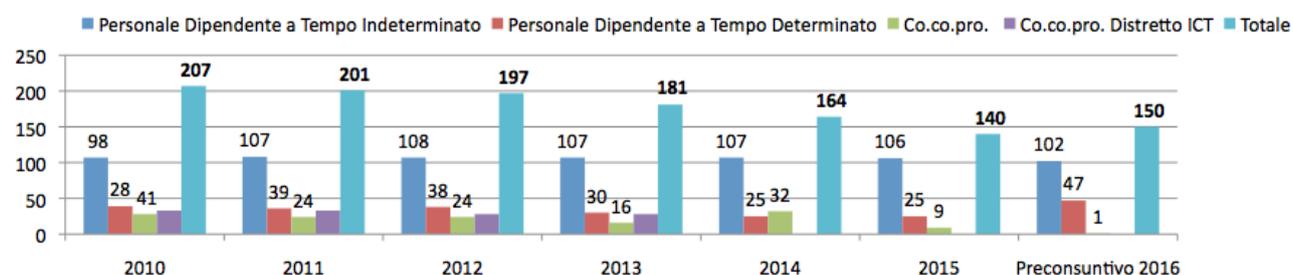


Grafico: Costi

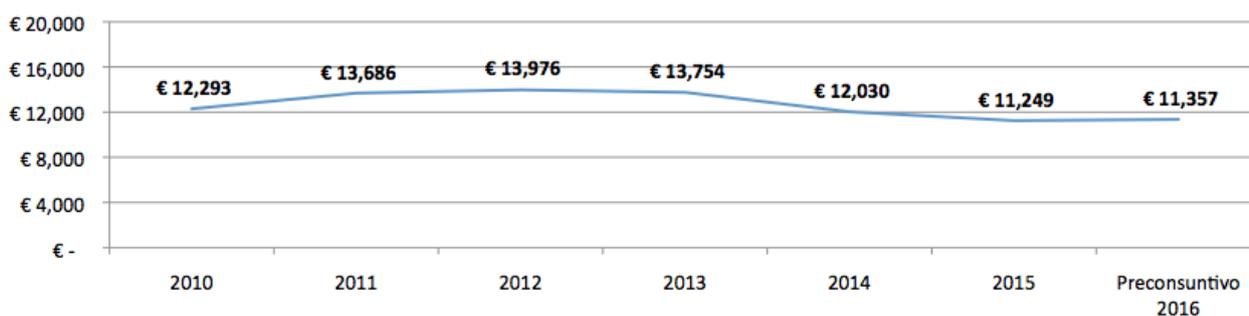


Tabella: Pubblicazioni scientifiche

Database pubblicazioni online: <http://www.crs4.it/it/risultati/pubblicazioni/>

Bibliografia (2010-2016)	
Libri, capitoli e monografie	32

Pubblicazioni peer-reviewed su riviste scientifiche internazionali	275
Pubblicazioni peer-reviewed su atti di convegni internazionali	343
Seminari e altre pubblicazioni varie	122
Rapporti interni e di ricerca a contratto	60
Tesi di laurea, master e dottorato in co-tutela	11

Tabella: Piattaforma di Sequenziamento massivo

Dotazione: 1 Illumina HiSeq 3000, 3 Illumina Hiseq2000/2500 1 Illumina MiSeq	
Capacità	circa 7.7 Tbases/mese
Campioni sequenziati /mese	Fino a 300
Applicazioni	Sequenziamento genomi ed esomi; RNA-Seq; pannelli custom.

Tabella: Centro di Calcolo

Dotazione: sistemi cluster ibridi e non, storage e reti	
Storage	5 PB
HPC: Cluster di calcolo ibridi e non (CPU, GPU, IBM Cell, FPGA...)	<p>> 240 TFlops su oltre 600 compute node</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dell cluster con acceleratori AMD firepro 54 Tflops • Huawei cluster 14,5 TFlops • Intel Phi cluster 10 TFlops • GPU Nvidia Kepler K40 34 Tflops • GPU NVidia Kepler 90 TFlops • HP Cluster 34,6 TFlops (low & medium latency) • FPGA Maxeler • IBM cluster e altre risorse 3 TFlops
Connessione Internet	<p>1 Gbps - connessione a Internet attraverso la rete GARR</p> <p>100 Mbps - link di collegamento del parco Polaris ad Internet</p>
Rete LAN	<p>350 porte IB (DDR, QDR e FDR)</p> <p>300+ porte 10GE, 1200 porte 1GE</p> <p>Collegamenti di core di rete fino a 40Gbps aggregati</p> <p>Collegamenti verso altri edifici del Campus fino a 20Gbps</p>
Rete WAN	<p>Architettura di trasporto ottico su tecnologia DWDM in Configurazione 5 degree (ROADM) – sino a 80 Gbps PtP verso rete CyberSar</p>

2. I SETTORI DI RICERCA SCIENTIFICA, SVILUPPO E INNOVAZIONE TECNOLOGICA

2.1 BIOSCIENZE

Obiettivi generali

In questi ultimi anni la ricerca nell'ambito delle scienze della vita è stata caratterizzata dalla crescente disponibilità di tecniche di indagine ad alta risoluzione che hanno aperto nuove prospettive alla ricerca clinica e alla ricerca biotecnologica. Per fare un esempio, oggi l'integrazione tra strutture sanitarie e centri di ricerca con esperienza nello sviluppo di tecnologie abilitanti per l'analisi e l'integrazione di dati provenienti dalla 'data-intensive biology' è uno degli aspetti fondamentali per lo sviluppo della ricerca biomedicale.

Il CRS4 contribuisce attivamente a questo ambito di ricerca rispondendo all'esigenza, sempre più pressante, di coniugare esperienze specialistiche nei diversi domini delle scienze della vita con competenze avanzate nello sviluppo di tecnologie computazionali e sperimentali per l'integrazione, l'interpretazione e l'analisi data-intensive di grandi volumi di dati e nello sviluppo di tecniche modellistiche per la ricerca biotecnologica.

Le nostre attività di ricerca e sviluppo tecnologico hanno come obiettivo principale lo sviluppo di piattaforme tecnologiche integrate per l'acquisizione, il *processing* e la modellazione di grandi moli di dati. Specificatamente, i filoni di ricerca sono concentrati sullo sviluppo di protocolli sperimentali per l'acquisizione di dati di sequenziamento; sullo sviluppo di tecnologie abilitanti per l'integrazione, la tracciabilità, l'interpretazione e l'analisi data-intensive di grandi volumi di dati biologici eterogenei; sullo sviluppo di tecnologie data-driven e tecniche modellistiche e computazionali per la ricerca in ambito biologico, biotecnologico, biomedico e farmaceutico.

Il CRS4 combina inoltre un solido programma di ricerca e sviluppo nel campo della scienze della vita con la gestione operativa di una infrastruttura che integra le risorse di calcolo e di data storage con la piattaforma di sequenziamento massivo. I sequenziatori disponibili includono attualmente 1 Illumina HiSeq 3000, 3 Illumina HiSeq 2000/HiSeq2500 ed un Illumina MiSeq, e complessivamente rendono la piattaforma il più grande centro di sequenziamento in Italia ed uno tra i più importanti in Europa.

Basata su una combinazione unica di ricerca e sviluppo, di tecnologie sperimentali e risorse computazionali, questa infrastruttura consente di fare accedere la comunità dei ricercatori e degli operatori del settore sanitario a competenze multidisciplinari nel campo della genomica e a risorse computazionali dedicate. Da diversi anni il CRS4 funge da driver, nel contesto nazionale per l'applicazione del next generation sequencing (NGS) a studi di grande e grandissima scala. Attualmente, questa infrastruttura rappresenta una delle tecnologie abilitanti sulle quali la strategia di specializzazione intelligente della Regione Sardegna S3 si appoggia per l'integrazione del sistema sanitario regionale con i centri regionali di ricerca scientifica e tecnologica. In questa direzione sono state avviate delle attività per lo sviluppo di pannelli genici per il sequenziamento NGS in oncologia (Ospedale Oncologico di Cagliari) e per l'applicazione delle metodiche NGS in ambito veterinario (Istituto Zooprofilattico di Sassari).

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente 2016

Risorse umane. Il gruppo di lavoro nel Dicembre 2016 risulta composto da 1 Dirigente di ricerca e 13 ricercatori e tecnologi.

Attività di ricerca. Tra i risultati raggiunti nel 2016 si possono citare lo sviluppo di nuovi protocolli sperimentali per il sequenziamento NGS (es. low-input RNA, design di pannelli genici custom), lo sviluppo di un sistema per la tracciabilità delle attività della piattaforma di sequenziamento (LIMS), lo sviluppo ed applicazione di nuove tecniche di modellistica computazionale. Le tecnologie sviluppate hanno contribuito alla identificazione delle basi genetiche di malattie monogeniche rare e sono state impiegate nella gestione end-to-end di progetti di sequenziamento su vasta scala, dal materiale biologico di partenza al dato elaborato (es. progetto COL4Alport). Le tecniche di modellistica sono state applicate alla modellazione di proteine, degli inibitori della colinesterasi, alla simulazione dell'ossidazione degli acidi grassi, trasferimento elettronico e ciclo di Krebs nei mitocondri, del ciclo cellulare, e alla simulazione modellistica e computazionale dei processi di crescita microalgale ed estrazione lipidica in fotobioreattori.

I risultati ottenuti sono stati divulgati attraverso 17 pubblicazioni, di cui 11 su riviste internazionali e 6 presentazioni in congressi scientifici del settore. Una significativa parte delle risorse è stata dedicata alla gestione dell'operatività corrente della piattaforma di sequenziamento massivo: nel corso del 2016 la piattaforma ha processato circa 1400 campioni, ha acquisito e reso operativo il sequenziatore HiSeq 3000, ed è ad oggi l'unica piattaforma in Italia ad aver conseguito la certificazione delle attività di sequenziamento Illumina Propel.

Servizi alla comunità scientifica. Il gruppo è molto attivo nella comunità scientifica nazionale e internazionale, e i membri del gruppo svolgono attività di referee di riviste internazionali e contribuiscono a diversi comitati tecnici (in particolare, di ELIXIR Europe) e a comitati di programma di conferenze e workshop internazionali (Eccomass 2016, Creta; JMBITM 2016, Rio de Janeiro; Italian-Polish Mathematical Meeting 2018, Wroclav) e svolgono inoltre un ruolo attivo in società scientifiche nazionali ed internazionali.

Progetti di ricerca. Nel corso del 2016, la presenza della facility di sequenziamento ha permesso la partecipazione a diversi progetti di ricerca nell'ambito della genomica svolti in collaborazione con importanti centri di ricerca nazionali e internazionali. Il gruppo ha inoltre partecipato a 2 progetti europei, 1 su bando MIUR, 2 su L.R. 7/2007.

Trasferimento tecnologico. Le attività di trasferimento tecnologico sono state principalmente collegate allo sviluppo e al mantenimento di strumenti open-source per il trattamento di dati di sequenziamento NGS per la comunità scientifica e per la gestione di grosse quantità di informazioni di tipo clinico e biologico eterogenee. Sono state inoltre avviate delle attività per il trasferimento delle tecnologie di sequenziamento NGS in ambito clinico in collaborazione con l'Ospedale Oncologico di Cagliari.

Formazione. Membri del gruppo hanno tenuto dei corsi di formazione e workshop di disseminazione su "Next Generation Sequencing data analysis", nell'ambito delle attività di formazione organizzate dal ELIXIR IIB, nodo italiano della rete di ricerca europea ELIXIR. Inoltre, Massimo Pisu ed Alessandro Concas fanno parte del collegio dei docenti nell'ambito del Corso di Dottorato in Innovation Sciences and Technologies dell'Università di Cagliari. Il gruppo ha inoltre ospitato 4 tirocinanti, 2 giovani ricercatori e 1 dottorando nell'ambito di collaborazioni con importanti centri di ricerca in Italia e in Europa.

Impatto locale. Nell'ambito delle attività di ricerca il gruppo di lavoro collabora con le due Università sarde, i centri di ricerca di riferimento regionale quali il CNR-IRGB (Cagliari), e con strutture sanitarie di eccellenza, quali l'Azienda Ospedaliera Brotzu (Cagliari), l'Ospedale Oncologico Businco (Cagliari), e l'Ospedale Binaghi (Cagliari), e con alcune PMI sarde del settore biotecnologico (es. BT srl). Sono attualmente in corso delle azioni con l'Assessorato Regionale alla Sanità per strutturare la diffusione dell'utilizzazione del sequenziamento massivo nella ricerca clinica nella rete degli ospedali regionali.

Le scelte programmatiche

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2017-2019

Risorse umane. Alla data di redazione di questo piano prevediamo di avere un gruppo di lavoro inizialmente formato da 1 dirigente di ricerca e 12 dipendenti a tempo pieno tra ricercatori e tecnologi. Lo sviluppo delle attività secondo il piano di lavoro qui descritto prevede complessivamente, oltre ad alcune posizioni di più breve durata per attività specifica di progetto, 15 *Full Time Equivalent* (FTE) tra ricercatori e tecnologi nel 2017, 17 FTE nel 2018 e 19 FTE nel 2019.

Attività di ricerca. Manterremo, coordinando opportunamente le diverse linee di ricerca, un ruolo attivo nella comunità scientifica nazionale e internazionale. Le nostre attività continueranno ad avere come obiettivo principale lo sviluppo di procedure sperimentali e tecnologie abilitanti per l'integrazione, l'interpretazione e l'analisi data-intensive di grandi volumi di dati biologici eterogenei, e lo sviluppo di attività di ricerca e sviluppo mirate nei settori della modellistica computazionale. A partire dalle competenze consolidate, prevediamo inoltre di sviluppare nuovi approcci per integrare aspetti sperimentali, modellistici e computazionali per applicazioni in ambito clinico (oncologia, malattie autoimmuni, medicina riparativa), nutraceutico, farmaceutico e cosmetico e ambientale (di interesse per lo sfruttamento sostenibile delle risorse naturali). Una parte significativa delle risorse verrà sempre dedicata allo sviluppo di piattaforme tecnologiche dedicate e alla gestione operativa della *facility* di sequenziamento massivo.

Servizi alla comunità scientifica. Manterremo una presenza attiva nelle società scientifiche nazionali ed internazionali e proseguiamo nell'attività di referee di riviste internazionali e di progetti presso la Comunità Europea e le agenzie di finanziamento. Prevediamo inoltre di mantenere attive le presenze in comitati di programma (almeno 2 per anno), editoriali (almeno 3 per il triennio) e di incrementare la presenza di membri del gruppo in comitati internazionali scientifici ed esecutivi.

Progetti di ricerca. Alla data di redazione di questo piano è attivo un progetto di ricerca internazionale ERA-EDTA (fino a dicembre 2018), risultano sottomesse diverse proposte progettuali (H2020, Fondazione Banco di Sardegna, Fondazione Roche) ed è in fase di avvio il progetto PATH (Pathology in Automated Traceable Healthcare, PON 2007-2013). Sono in significativa crescita le attività per servizi di ricerca della piattaforma di sequenziamento.

Trasferimento tecnologico. Continueranno le attività di sviluppo di strumenti open-source per il trattamento di dati di sequenziamento NGS e per la gestione di grosse quantità di informazioni di tipo clinico e biologico eterogenee. Saranno ampliate le attività per il trasferimento delle tecnologie di sequenziamento NGS in ambito clinico.

Formazione. Sono previste delle attività di formazione nell'ambito del Dottorato in Innovation Sciences and Technologies dell'Università di Cagliari. Nel corso del triennio, per diffondere e favorire l'adozione delle nuove tecnologie sviluppate, saranno promosse attività di tipo cluster, quali sperimentazione, sviluppo e dimostrazione, attivazione di collaborazioni, scambi e partnership con la comunità scientifica, tecnica e professionale, operante sul territorio regionale. Il settore è responsabile del progetto di formazione associato al progetto di ricerca PATH - Pathology in Automated Traceable Healthcare, finanziato sul PON 2007-2013.

Impatto locale Nel corso del triennio saranno consolidate le collaborazioni con le due Università sarde, i centri di ricerca di riferimento regionale, quali il CNR-IRGB (Cagliari) e Porto Conte Ricerche (Alghero) e le strutture sanitarie di eccellenza, quali l'Azienda Ospedaliera Brotzu (Cagliari), l'Ospedale Oncologico Businco (Cagliari), e l'Ospedale Binaghi (Cagliari), con l'Assessorato alla Sanità Regionale e con il sistema

delle piccole e delle medie industrie del settore biotecnologico operanti in Sardegna. L'obiettivo principale a medio e lungo termine di queste attività è quello di sostenere la Regione Sardegna nel processo di transizione verso la medicina di precisione nel sistema della sanità regionale, e più in generale contribuire al rafforzamento del sistema innovativo regionale grazie anche alla realizzazione di servizi basati sulla disponibilità di strumentazione e tecnologie abilitanti all'avanguardia.

Servizi di sequenziamento e analisi dati: Oggi, tenuto conto del potenziamento della piattaforma nel corso del 2016, circa il 20% delle attività della *facility* di sequenziamento del CRS4 è riservato a servizi esterni (analisi sperimentali e analisi dati) non direttamente collegati alle attività di ricerca CRS4 e dei suoi partner. Riteniamo sia possibile - nell'arco di un triennio e con una opportuna disponibilità di risorse e adeguata strutturazione organizzativa - ampliare la quota di servizi verso l'esterno fino almeno il 40% della capacità produttiva effettiva della piattaforma.

Opportunità e Rapporti di collaborazione con enti pubblici e privati e privati

A livello di collaborazioni scientifiche internazionali prevediamo di mantenere molto attive le collaborazioni con la comunità di ELIXIR Europe (iniziativa a scala europea per la realizzazione di un'infrastruttura di ricerca a supporto della ricerca nelle scienze della vita) e con la comunità del Galaxy Project relativamente allo sviluppo di strumenti per l'analisi di dati NGS. A livello nazionale, prevediamo di mantenere attive le collaborazioni con l'Università di Cagliari e Sassari, e CNR-IRGB. A queste si aggiungono le collaborazioni nel quadro dei progetti in corso (in particolare, da citare per il settore del large scale data management il CINECA, e ELIXIR-IIB). Con gli Enti Pubblici prevediamo di continuare la nostra collaborazione con Istituto Clinico Humanitas - Milano, Ospedale Pediatrico Gaslini - Genova, OPBG - Roma, Ospedale San Raffaele (HSR) - Milano, sui temi dell'analisi e dell'integrazione di dati post sequenziamento NGS e con Ospedale Microcitamico, Centro Sclerosi Multipla Ospedale Binaghi e Ospedale Brotzu di Cagliari, sui temi di data management e integrazione di dataset biologici e analisi di dati genomici. Prevediamo inoltre di avviare una collaborazione con il Network for Italian Genomes (NIG), iniziativa nazionale per la condivisione di dati genomici. Per quanto riguarda l'attività di ricerca relativa alla modellistica computazionale prevediamo di mantenere attivi i rapporti con Università, Enti di Ricerca e PMI. In particolare con l'Università di Cagliari e di Norfolk, USA prevediamo di proseguire l'attività di ricerca sulla modellistica mitocondriale. Altre collaborazioni sono previste con Università europee (ETH of Zurich, Bogazici University, Slovenian National Institute of Chemistry, Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale), centri di ricerca e sviluppo (Centre for Research & Technology Hellas, Gaiker-IK4, Tecnia), aziende (Centiv, Palaplast) per lo studio di processi di crescita di micro-organismi e della relativa estrazione e purificazione di molecole dall'alto valore aggiunto per applicazioni nei settori farmaceutico, cosmetico, biomedico, nutraceutico. dei biomateriali ed energetico.

Partecipazioni a programmi UE e ad Accordi internazionali

Prevediamo, facendo leva sulle collaborazioni di ricerca internazionali menzionate sopra di partecipare attivamente alla stesura di progetti di ricerca e sviluppo tecnologico nell'ambito di Horizon 2020.

Progetti attivi

Alla data di redazione di questo piano sono attivi i seguenti progetti, le cui schede monografiche sono incluse nell'Allegato A:

- **Progetti istituzionali:** BIO (2016 -2018), NGSC (2016 - 2018);
- **Progetti di ricerca internazionali:** ERA EDTA COL4Alport (2016 – 2018);
- **Progetti di ricerca e sviluppo nazionali:** PON SMART CITIES 2007-2013 PATH (2016 – 2018).

2.2 DATA-INTENSIVE COMPUTING

Obiettivi generali

Il Settore Data-intensive Computing si dedica alla ricerca e sviluppo di soluzioni informatiche innovative per applicazioni data-intensive: l'obiettivo principale delle attività di ricerca è costruire conoscenza e valore a partire da dati complessi, eterogenei, in quantità enormi e in continuo aumento. I progressi tecnologici in ogni contesto della vita quotidiana, infatti, sono associati da tempo ad un flusso di dati in forte crescita, che, per sfruttare appieno i potenziali benefici associati, richiede strumenti avanzati quali formalismi di modellazione, metodologie scalabili di gestione ed analisi, tecnologie di calcolo ad alta prestazione. Il Settore si focalizza sullo sviluppo di questo tipo di strumenti per trattare, con tecnologie standard, aperte e allo stato dell'arte, problematiche naturali, sociali, mediche e industriali. I risultati delle attività di ricerca, quando possibile, vengono diffusi e condivisi con la comunità open-source e la comunità scientifica e si concretizzano nella realizzazione di prototipi sperimentali, tecnologici e metodologici, destinati al mercato o a contesti di ricerca. Il Settore è, inoltre, attivo nella realizzazione di strumenti per il trasferimento tecnologico e l'alta formazione, quali corsi e workshop.

I temi di ricerca attuali sono portati avanti mediante l'azione sinergica e complementare dei Programmi Distributed Computing ed Healthcare Flows e, dove rilevante, in stretta collaborazione con gli altri settori del CRS4, ed includono:

- raccolta, aggregazione ed analisi di dati su un vasto spettro di scale - spaziali e temporali - e latenze - da alte latenze al quasi tempo reale;
- tecnologie scalabili per il 'process mining' in grado di identificare e analizzare tracce di processi partendo da grandi collezioni di dati di eventi;
- applicazioni verticali nei settori biomedico e industriale.

Più nello specifico, il Programma Distributed Computing realizza soluzioni informatiche innovative per applicazioni scientifiche caratterizzate da computazione intensiva su dataset di grandi dimensioni e lavora sia sullo sviluppo di nuovi algoritmi, che sfruttino le opportunità offerte dalle piattaforme di calcolo di ultima generazione, sia sulla configurazione dinamica di queste ultime in funzione delle caratteristiche specifiche dei problemi trattati. Il settore ha una lunga tradizione sull'applicazione di questo approccio in biologia computazionale, in particolare per quanto riguarda l'automatizzazione di pipeline di processamento in grado di affrontare l'ultima generazione di dispositivi sperimentali ad alta intensità di dati o sistemi integrati di analisi e gestione dei dati che possano affrontare la complessità di grafi di data provenance di grandi dimensioni. Nel contesto industriale, le tecnologie sviluppate vengono applicate allo studio di dati provenienti da processi complessi, in particolare per l'analisi di flussi di eventi provenienti da grandi sistemi di automazione. Una delle principali verticalizzazioni applicative è nel settore clinico: il Settore ha un Programma di ricerca espressamente dedicato all'health informatics, il Programma Healthcare Flows, con un'esperienza più che decennale di ricerca e sviluppo nell'applicazione dell'informatica alla pratica clinica, alla medicina e alla biologia: le attività si concentrano su tracciabilità nei processi sanitari ed integrazione di domini clinici, modellazione semantico-computazionale di dati biomedici eterogenei e telemedicina in tempo reale.

La rilevanza delle attività del Settore si evidenzia nell'elevato tasso di autofinanziamento mediante progetti finalizzati e nelle collaborazioni di alto livello, descritte in dettaglio in seguito, con:

- **organizzazioni internazionali** (BBMRI-ERIC, GA4GH, HL7, IHE, BDVA, OME, OpenEHR);

- **università e centri di ricerca** (U. of Dundee, UC Berkeley, KTH Royal Institute of Technology, Karolinska Institutet, Universitat Graz, Università di Cagliari, Università di Sassari, Università di Torino, Università di Padova);
- **enti clinici e di ricerca** (CNR-IRGB, Azienda Ospedaliera Brotzu di Cagliari, IRCCS Burlo Garofolo di Trieste, Fondazione Toscana "G.Monasterio", IRCCS Candiolo ed Ospedale "Le Molinette" di Torino);
- **partner industriali** (AICOF, CIAM, Citris, Glencoe, Inpeco).

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente 2016

Risorse umane. Nel 2016 il gruppo di lavoro è stato composto da un Dirigente di ricerca, 16 ricercatori e tecnologi in staff (8 a TI e 8 TD) e 2 collaboratori.

Attività di ricerca. Il Settore porta avanti i filoni di ricerca che lo caratterizzano, realizzando implementazioni specializzate di parte delle attività generali in specifici progetti industriali o di ricerca con partner clinici ed istituzionali. Nel 2016 in particolare il lavoro si è concentrato su: strumenti innovativi per la digital pathology; la tracciabilità e l'analisi quantitativa di processi complessi definiti da serie di eventi (process mining) sia per applicazioni in campo clinico che industriali (eventi di monitoring e stato di componenti di sistemi industriali); nuova ottimizzazione della piattaforma (pyehr) per la gestione scalabile di dati strutturati fortemente eterogenei e la sua applicazione a dati medici descritti attraverso il formalismo openEHR; l'upgrade e il mantenimento del corpus di strumenti e librerie big-data sviluppati (pydoop, seal, pyehr) da formati dati basati su record a formati ibridi a blocchi di colonne (Apache Parquet) per migliorare le prestazioni di accesso ai dati; un esperimento di applicazione di metodologie big data alle scienze sociali attraverso lo sviluppo di metodologie per analisi di dati di elicitazione della conoscenza che sfruttano metodi di teoria dei grafi per la parte di calcolo delle similarità fra individui. Le attività nel campo della telemedicina in tempo reale sono state orientate al trasferimento tecnologico da un lato, condiviso con un cluster di 10 aziende, e dall'altro allo studio di modalità di interazione a distanza mediante realtà aumentata.

Servizi alla comunità scientifica. I ricercatori del Settore sono parte attiva di organismi internazionali sia di aggregazione industriale e scientifica che per la definizione di standard e best practices. In particolare, Gianluigi Zanetti rappresenta l'Italia come IT expert nell'infrastruttura Europea per la ricerca BBMRI-ERIC (Biobanking and BioMolecular resources Research Infrastructure-European Resources Research Infrastructure Consortium). Analogamente, egli rappresenta il CRS4 in ELIXIR-ITA e nell'associazione internazionale Global Alliance for Genomic Healthcare (GA4GH) dove il settore contribuisce al working group su Containers and Workflows e data formats. Inoltre, il gruppo fa parte del consorzio internazionale Open Microscopy Environment (OME), in particolare per quanto riguarda le tecnologie per l'analisi distribuita di immagini ad altissima risoluzione (ad esempio di microscopia digitale). Il settore è inoltre attivamente coinvolto nello sviluppo di standard e best practice in campo biomedico: Alessandro Sulis è da più di 5 anni membro operativo di HL7 International e del consorzio Integrating the Healthcare Enterprise, in particolare per quanto riguarda Technical Committee dei domini di Laboratorio e Anatomia Patologica, andati incontro ad un processo di fusione nel corso del 2015 (attualmente Dominio PaLM, Pathology and Laboratory Medicine). Nel 2016 la proposta CRS4 di un Profilo per la tracciabilità del campione biologico (Profilo SET-Specimen Event Tracking) è stata accettata dal PaLM Technical Committee e viene portata avanti da Alessandro Sulis (main editor) e Francesca Frexia. Inoltre, Gianluigi Zanetti rappresenta il CRS4 nell'associazione Big Data Value Association (BDVA), associazione Europea a prevalenza industriale che agisce come controparte alla Commissione Europea nell'implementazione del Big Data Value PPP (Public Private Partnership). Il settore contribuisce ai gruppi di lavoro tecnologici BDVA-TF6-SG1: Data

Management, BDVA-TF6-SG2: Data Processing Architectures, BDVA-TF6-SG3: Data Analytics, ed a BDVA-TF7-SG1: Healthcare.

Progetti di ricerca. Nel corso del 2016, il gruppo è stato impegnato su progetti di ricerca con finanziamenti esterni (4 Progetti su bandi RAS, 3 partecipazioni ad un Progetto UE attivi).

Trasferimento tecnologico e formazione. Nel contesto del progetto Europeo CYTEST (2014-1-IT01-KA202-002607) è stato costruito un innovativo sistema di addestramento per la citologia, basato su tecnologie all'interno del progetto strategico Wellcome Trust Omero (Model driven data-management).

Impatto locale e public engagement. Il Settore ha proseguito il dialogo diretto, avviato nel corso del 2015, con l'Assessorato alla Sanità, finalizzato a strutturare modalità di collaborazione e supporto CRS4-RAS che valorizzino i risultati di ricerca in azioni concrete sul territorio, con tre linee di azione:

- visione strategica sull'ICT per la medicina in particolare nell'ottica dell'utilizzo di metodologie Big Data per la definizione di Healthcare Policies (mettendo a disposizione dei tavoli di pianificazione strategica l'esperienza e le competenze maturate dal CRS4 e fungendo da collegamento con iniziative a scala europea);
- transfer tecnologico per la realizzazione di metodologie e strumenti innovativi (gestione e l'analisi di dati sanitari dal punto di vista dei processi).
- Il Settore Data-intensive Computing ha inoltre collaborato con il Settore ViC relativamente all'accordo col Comune di Cagliari, per il supporto nello sviluppo di strategie per "promuovere la cultura, i processi e l'uso di risorse informatiche, sia nell'ambito degli uffici pubblici che in direzione della cittadinanza". Il ruolo del settore, in particolare, si è concentrato sull'utilizzo di metodologie big e open data nel contesto delle smart cities. Grazie a questa iniziativa la città di Cagliari è entrata a far parte dell'associazione Open Agile Smart City (OASC), dedicata all'open innovation in contesto cittadino.

Le scelte programmatiche

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2017-2019

Risorse umane. Si prevede che il Settore sarà composto nel prossimo triennio da un Dirigente di ricerca, 17 ricercatori e tecnologi di staff, oltre ad alcune posizioni di minore durata, eventualmente attivate su progetti specifici.

Attività di ricerca. Nel corso del prossimo triennio, il Settore continuerà le attività di ricerca e sviluppo relative alle tematiche principali, ovvero la creazione di metodologie e strumenti per gestire, analizzare ed estrarre conoscenza da dati eterogenei e di enormi dimensioni, in contesti clinici ed industriali. In particolare verrà intensificato lo studio di metodologie innovative e scalabili di process mining per applicazioni industriali, sviluppata la prossima generazione di pipelines di processamento ed analisi di dati genomici per supportare il notevole aumento di processività del laboratorio di sequenziamento del CRS4; si continuerà inoltre a lavorare sull'integrazione tra tecnologie per la gestione ed analisi integrata di dati di bioimmagini e, in generale, di data-intensive biology con specifiche applicazioni nel contesto di grandi biobanche digitali. Le attività sulla medicina "real-time" si focalizzeranno su strumenti basati su realtà aumentata a supporto della interazione tra specialisti remoti e operatori sul campo.

Servizi alla comunità scientifica. Le partecipazioni ai comitati scientifici e agli organismi internazionali precedentemente elencate verranno mantenute anche nel periodo 2017-2019.

Progetti di ricerca. Si proseguiranno i 2 Progetti finanziati su Bandi RAS PIA 2013, dedicati allo sviluppo di strumenti e metodologie per il trattamento e l'analisi di Big Data in contesti industriali, e 1 Progetto su Bando PON dedicato alla digital pathology, che copriranno l'arco temporale del prossimo triennio.

Trasferimento tecnologico. Le attività di trasferimento tecnologico verranno portate avanti mantenendo e facendo evolvere i progetti software attualmente rilasciati in open-source (hl7apy, pyehr, most, cytest, pydoop, seal).

Formazione. Verranno organizzate iniziative formative rivolte a studenti e professionisti potenzialmente interessati alle attività principali del Settore.

Impatto locale e public engagement. Nel prossimo triennio si prevede di avviare le attività con l'Assessorato alla Sanità della RAS. Parallelamente si intende fornire supporto attivo alla RAS per l'attuazione delle iniziative previste nell'Agenda Digitale della Sardegna e al Comune di Cagliari nei progetti relativi all'open innovation.

Opportunità e Rapporti di collaborazione con enti pubblici e privati

Come precedentemente illustrato, il Settore partecipa a varie organizzazioni internazionali e a infrastrutture per la ricerca Europee. Inoltre, ha all'attivo diverse collaborazioni con enti pubblici e privati che nel corso del triennio 2017-2019 proseguirà a rafforzare. Verrà infatti continuata l'attività svolta nelle organizzazioni internazionali di riferimento per standard e best practice nel campo delle biobanche, della digital pathology e dei Big Data (BBMRI-ERIC, GA4GH, HL7, IHE, BDVA, OME, OpenEHR).

Per quanto riguarda i partner clinici, si prevede di continuare le collaborazioni di ricerca collaudate da anni, come quelle con il CNR-IRGB, il Brotzu e l'IRCCS Burlo Garofolo, ed intensificare quelle nate nel corso del 2015, come quelle con l'IRCCS di Candiolo, l'Università di Torino, l'Università di Padova, il Karolinska Institutet e l'Universitat Graz.

Le attività con partner industriali, dedicate a progetti di ricerca congiunti o trasferimento tecnologico, saranno inizialmente portate avanti con partner consolidati, quali la multinazionale Inpeco, le imprese internazionali Glencoe e CIAM e quelle sul territorio come AICOF.

Partecipazioni a programmi UE e ad Accordi internazionali

Dal 2016 il Settore ha un ruolo di rilievo nell'infrastruttura per la ricerca Europea BBMRI-ERIC, come anche interazioni dirette con altre infrastrutture per la ricerca Europee come Euro-bioimaging attraverso la sua partecipazione ad OME. Ci si aspetta che questa attività, assieme alla partecipazione ad GA4GH ed ELIXIR-ITA, verranno ulteriormente rafforzate nel corso del prossimo triennio, attraverso progetti specifici.

Progetti attivi

Alla data di redazione di questo piano sono attivi i seguenti progetti, le cui schede monografiche sono incluse nell'Allegato A:

- **Progetti istituzionali:** DIC – ABLE (2016-2018), SMADIF (2014-2017)
- **Progetti di ricerca internazionali:** BBMRI-ERIC Common Service IT (2016-2017), PHENOMENAL (2016-2018);
- **Progetti di ricerca e sviluppo nazionali:** PON SMART CITIES 2007-2013 PATH (2016 – 2018)
- **Progetti di ricerca e sviluppo regionali:** PIA 2013 PREDICT (2016-2018) , PIA 2013 4C (2016 – 2018), LR 7/2007 a. 2012 CONNECT (2014-2017), POR FESR 2014-2020 TDM (2017-2020).

2.3 HIGH PERFORMANCE COMPUTING and NETWORKS

Obiettivi generali

Le attività del settore hanno come obiettivi principali la realizzazione di progetti di ricerca, il supporto e la gestione delle infrastrutture computazionali e strumentali del centro. Le principali attività si focalizzano su:

- Partecipazione a progetti di ricerca finalizzati allo studio di infrastrutture di ultima generazione, Urban Computing e reti ad alte prestazioni.
- Realizzazione dell'infrastruttura sperimentale del laboratorio Joint Innovation Center (JIC), in collaborazione con Huawei ed alcune PMI, che si occuperà di sviluppare, prima in ambienti indoor e poi sul campo in alcuni quartieri nella città di Cagliari, tecnologie per il miglioramento della connettività diffusa a scala metropolitana attraverso la sperimentazione di tecnologie di rete innovative, la messa in opera di infrastrutture di comunicazione a larga banda scalabili, standardizzate ed aperte e la creazione di metodi e modelli standardizzati per la messa in opera di sensoristica distribuita per acquisire e controllare dati di interesse pubblico. In questo quadro, sarà inoltre attivato un collegamento efficiente tra la sede POLARIS ed i luoghi della sperimentazione e sarà installata e gestita un'infrastruttura di calcolo, dedicata, ad alte prestazioni. Inoltre, verranno sperimentate applicazioni per la gestione globale della sicurezza pubblica all'interno di una città, inclusa la sicurezza della Comunità (ad esempio anti-terrorismo, incidenti di sicurezza ed eventi di massa), incidenti e disastri (ad esempio incidenti industriali e traffico), catastrofi naturali (come terremoti e tsunami) e l'assistenza sanitaria pubblica (ad esempio malattie infettive). Dopo la realizzazione della rete eLTE che servirà come base del progetto, è prevista la sperimentazione l'esecuzione dei test sull'evoluzione della tecnologia eLTE che permetterà di migliorare le performance della rete di almeno un'unità di grandezza e consentirà di raggiungere velocità di 500 mbps e 1Gbps per punto; l'utilizzo dei sistemi che permettano di ripristinare la connessione di rete in situazioni di emergenza e che consentano di aiutare i cittadini in casi di problemi di danni alle infrastrutture.
- Collaborazione con le forze dell'ordine e Vigili del Fuoco per la realizzazione di applicazioni per la gestione di situazioni di crisi;
- Servizi generali: amministrazione sistemi, reti, posta, web, news ecc;
- Gestione cluster HPC, reti e storage ad alte prestazioni; le risorse computazionali del centro includono cluster HPC convenzionali e ibridi (CPU+GPU, CPU+FPGA) con circa 290 Teraflop e sistemi di storage distribuito con capacità dell'ordine di alcuni Petabyte. L'infrastruttura, grazie allo sviluppo interno di alcune applicazioni, supporta l'adattamento dinamico a molteplici modelli di calcolo tramite meccanismi di riconfigurazione e deployment programmabili. Il centro ospita diversi cluster di calcolo tra cui un'installazione di piccola dimensione, composta da 10 nodi con 20 acceleratori di ultima generazione GPU Kepler ed un'installazione di medie dimensioni, composta in totale da 400 nodi dual cpu quadcore, per un totale di 3200 unità di calcolo. Il sistema di storage ha uno spazio disco complessivo disponibile di oltre 5,5 Petabytes, garantendo una larghezza di banda complessiva per l'accesso ai dati superiore a 20 GB/sec. Nel corso del 2017, sono previste delle acquisizioni di infrastrutture di calcolo e reti e degli interventi di consolidamento delle infrastrutture elettriche, (gruppo elettrogeno, Chiller e impianto elettrico) con un conseguente miglioramento dell'affidabilità del sistema, nell'ottica di una graduale evoluzione del sistema computazionale e di storage verso un sistema ad alta affidabilità.

- Servizi agli utenti esterni: gestione infrastruttura collegamento in fibra spenta Cybersar/Polaris; consulenze e attività legate alle aziende e enti pubblici; vendita dei servizi di calcolo e storage.
- Attività di ricerca e servizi GIS focalizzate ai Sistemi Informativi Geografici ed in particolare sulla progettazione e sviluppo di applicazioni GIS e Sistemi di Supporto alle Decisioni (DSS) in diversi campi di applicazione. Le applicazioni sviluppate riguardano: la progettazione e sviluppo di applicazioni GIS e PGIS (GIS Partecipativo) finalizzate alla realizzazione di DSS in ambito urbanistico, industriale, ambientale, turistico e culturale; l'integrazione dei GIS con modelli ambientali numerici e/o empirici; la pubblicazione di dati sul Web tramite tecnologia open source, basata sugli standard definiti da Open Geospatial Consortium; lo sviluppo di applicazioni su tecnologie mobili; la pubblicazione di servizi Web per l'applicazione di funzioni GIS su dati ambientali.

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente 2016

Risorse umane. Il gruppo di lavoro è stato composto nel 2016 da un Dirigente Tecnico, 10 tecnologi e 3 ricercatori.

Servizi alla comunità scientifica. Il personale del settore è responsabile di tutte le infrastrutture del centro e in questa veste si occupa di installare, gestire e configurare tutti i sistemi presenti al CRS4. In modo particolare, oltre al lavoro di helpdesk ai colleghi ed al normale lavoro di gestione dei sistemi IT, siamo stati impegnati nell'erogazione dei servizi di calcolo ad alte prestazioni alla comunità scientifica legata al centro, alle Università Sarde, al CNR ed ad alcune PMI sarde.

Potenziamento del centro di calcolo. Sono stati acquisiti degli apparati che ci consentiranno di migliorare le performance dello storage del centro con un sostanziale miglioramento dei servizi di base legati all'utente quali home, posta elettronica, servizi generali e servizi mirati alla conservazione dei dati.

Progetti di ricerca. Nel corso del 2016 il personale del settore è stato impegnato su diversi fronti che le hanno permesso di acquisire 3 diversi progetti di ricerca: il primo sulla realizzazione del Joint Innovation Center (JIC) in collaborazione con Huawei, il secondo nell'ambito della gestione delle infrastrutture per lo sviluppo di applicazioni sulle smart city ed il terzo nell'ambito dei fondi su fondi Interreg PO-Marittimo Italia-Francia.

Impatto locale. Il CRS4 ha siglato un accordo Huawei e la Regione Sardegna per la realizzazione di un'infrastruttura sperimentale con cui verranno sviluppate nuove tecnologie per la connettività diffusa a scala metropolitana, funzionale allo sviluppo di modelli matematici volti a risolvere problematiche legate alle smart city, la sperimentazione di sensoristica diffusa per l'acquisizione di grandi moli di dati che saranno gestiti attraverso lo sviluppo di architetture per OpenData e Bigdata, la sperimentazione di sistemi per la sicurezza nelle city (safe City) e lo studio dei sistemi e-LTE di nuova generazione. Questo progetto di ricerca, sviluppo e innovazione si colloca in un contesto più ampio che mira a fare della Sardegna una delle regioni più preminenti nello sviluppo ed applicazione di tecnologie innovative per le smart city. oltre al CRS4 e Huawei, che metteranno a disposizione il loro personale di ricerca e sviluppo, sono state coinvolte delle PMI sarde e nazionali, che contribuiranno al progetto con il loro personale tecnico e di ricerca e con la fornitura a titolo gratuito dell'infrastruttura necessaria al progetto.

Le scelte programmatiche

Risorse umane. Il gruppo di lavoro sarà composto nel 2017 da un Dirigente Tecnico e 15 tecnologi (3 senior, 3 expert e 9 base), 1 ricercatore senior e 2 ricercatori expert.

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2017-2019

Gli obiettivi principali del triennio 2017-2019 saranno:

- Attività di ricerca sull'URBAN Computing orientate allo studio per il miglioramento della connettività diffusa a scala metropolitana attraverso tecnologie di comunicazione a larga banda scalabili, standardizzate ed aperte che possano essere integrate facilmente con infrastrutture esistenti e fornire una solida base per evoluzioni future.
- Realizzazione del laboratorio Joint Innovation Center in collaborazione con Huawei per la messa in opera e sperimentazione d'infrastrutture sullo studio e sviluppo di tecnologie abilitanti innovative e sulla loro applicazione a tematiche strategiche in ambiente urbano.
- Progressivo ammodernamento delle infrastrutture che devono rimanere allo stato dell'arte per consentire ai ricercatori di competere ad armi pari con il mondo scientifico ed il conseguente miglioramento dell'efficienza energetica del centro. In particolare, sono previste le acquisizioni di un cluster di calcolo per il trattamento di grandi moli di dati (big Data) e ad alte prestazioni, nuovi sistemi di rete e sicurezza che miglioreranno le performance dei sistemi e renderanno sicura la gestione dei dati, sistemi di storage per la gestione del data intensive computing. I nuovi sistemi consentiranno di diminuire i costi dell'alimentazione elettrica perché, a parità di performance, il consumo di corrente è molto minore.
- Riorganizzazione delle attività di gestione dei servizi di rete e computazionali nel quadro più generale del rafforzamento delle attività di supporto al territorio del CRS4.
- Servizi di calcolo all'esterno: si prevede di continuare a servire la comunità scientifica isolana e fornire servizi a pagamento ad aziende/enti esterni. Questi servizi dipenderanno dalle acquisizioni previste dell'arco dei tre anni che permetteranno al centro di fornire servizi ai privati e al pubblico, nell'ottica di diventare la piattaforma di riferimento per il calcolo ad Alte prestazioni di alcuni progetti di interesse della Regione Sardegna.
- Servizi di gestione infrastrutture di esterni, disaster recovery della protezione civile.
- Attività GIS orientate prevalentemente allo sviluppo di applicazioni realizzate con tecniche GIS e PGIS ed in particolare alla realizzazione di una piattaforma per la gestione dei dati raccolti con tecniche di GIS Partecipativo, quindi con il coinvolgimento attivo dei portatori di interesse, tramite strumenti online sul Web. La piattaforma dovrà consentire la gestione di dati relativi a diversi scenari applicativi con minimi interventi. Sulla base della piattaforma PGIS saranno poi realizzate applicazioni particolari legate all'archeologia nuragica, all'archeologia mineraria e al turismo attivo..

Opportunità e Rapporti di collaborazione con enti pubblici e privati

A livello internazionale, abbiamo attivato il Joint Innovation Center con Huawei che ci potrebbe portare diverse collaborazioni; il personale del settore HPC gestisce il cluster di Calcolo ad Alte Prestazioni dello studio spagnolo di Botin Partners Naval Architecture; stiamo lavorando per attivare delle collaborazioni con la società di esperti della fluidodinamica (Mario Caponnetto e Francis Hubert) fuoriuscita da Luna Rossa che vorrebbero utilizzare le nostre risorse di calcolo per i loro studi.

A livello nazionale, siamo in contatto con la Regione Umbria e l'autorità Portuale di Ancona per la realizzazione di attività legate allo Urban Computing.

A livello regionale, siamo impegnati nell'erogazione di servizi di calcolo a diversi gruppi di ricerca

dell'Università di Cagliari, dell'università di Sassari e del CNR. Stiamo collaborando con l'Arpa per la progettazione della loro rete Regionale, siamo in contatto con la sede di Sassari del Dipartimento Meteorologico dell'Arpa per l'erogazione di corsi, per la gestione in remoto della loro infrastruttura e per la gestione del disaster recovery dei loro dati e applicazioni. Prevediamo di mantenere i rapporti con il Comune di Cagliari sui temi dell'Urban Computing e delle infrastrutture.

Progetti attivi

Alla data di redazione di questo piano sono attivi i seguenti progetti, le cui schede monografiche sono incluse nell'Allegato A:

- **Progetti istituzionali:** HPC (2017), PCC (2016), P HPC (2016), GIS HPCN (2016-2018);
- **Progetti di ricerca e sviluppo regionali:** JIC (2016-2020), POR FESR 2014-2020 TDM (2017-2020).
- **Servizi industriali:** BOTIN3 (2017), ARPAS (2017).

2.4 High Performance Computing per l'ENERGIA e l'AMBIENTE

Obiettivi generali

I campi di attività di energia e ambiente prospettano notevoli scenari di intervento sul fronte della ricerca e dello sviluppo tecnologico con rilevanti attinenze con il quadro economico e sociale, sia nazionale che internazionale. Questi scenari implicano per il CRS4 lo studio e la simulazione di processi che coesistono su varie scale spaziali e temporali, richiedendo competenze appartenenti ad ambiti disciplinari scientifici e ingegneristici. Adattare queste scale in simulazioni realistiche e precise, progettate per infrastrutture di calcolo ad alta prestazione (HPC) che mettono insieme un enorme numero di core per l'ottenimento di performance estreme, sta spingendo la ricerca e lo sviluppo verso nuove sfide che toccano la frontiera di *metodi numerici e computazionali, gestione di dati, ingegneria del software e tecnologia dell'hardware*. Al CRS4, il successo del settore deriva dal talento dei suoi ricercatori messo in pratica attraverso le importanti collaborazioni con l'industria e i numerosi progetti europei e regionali. Le attività svolte sono motivate dalle grandi sfide globali di società e di mercato che, per loro stessa natura, richiedono una notevole capacità d'innovare che affonda le sue radici nella ricerca di base e nel problem solving.

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente 2016

Risorse umane. Il gruppo di lavoro è stato composto nel 2016 da un Dirigente di ricerca e 16 ricercatori e tecnologi in staff (16 a TI e 1 TD).

L'impegno del settore, a fine 2016, può essere riassunto come segue. Include progetti industriali, di ricerca e sviluppo finanziati con fondi comunitari e attività propedeutiche con potenziali ricadute regionali. Le fasi di attuazione delle attività sono aderenti agli obiettivi stabiliti.

- *Imaging e geofisica computazionale:* Questa attività è definita attraverso una serie di ordini di lavoro stabiliti con il committente Eni e caratterizzati da fasi di ricerca, sviluppo e implementazione, in conformità a precise richieste di mercato, per la messa in produzione di applicativi HPC usati nella ricostruzione del sottosuolo profondo. Ad aprile è parito l'ottavo rinnovo contrattuale triennale (Eni8).
- *Geofisica ambientale:* Nata dalla ricerca industriale, l'attività si propone di ingegnerizzare gli applicativi sperimentali sviluppati, collegandoli all'indagine dei primi strati del sottosuolo, fino all'ottenimento di un prodotto consolidato d'indagine ambientale. Trattandosi di un'attività emergente, un impegno importante è consistito nella scrittura di progetti per il reperimento di fondi europei (E&E HPC).
- *Ingegneria nucleare:* L'attenzione è concentrata principalmente sulla simulazione fluidodinamica di circuiti primari a metallo liquido e componenti critici per reattori veloci di quarta generazione a ciclo combustibile chiuso. Saranno svolte attività sia di tipo progettuale sia di simulazione di scenari di incidenti (Maxima, Myrte, Sesame, E&E HPC).
- *Meteo-climatologia:* Gli obiettivi di questa attività cardine riguardano lo sviluppo di modelli climatici regionali e di modelli meteorologici ad area limitata. L'attenzione è posta sulla previsione di eventi estremi e sulla valutazione su scala climatica della componente precipitazione del bilancio idrologico (Jepp, E&E HPC).
- *Pianificazione di reti intelligenti:* Al fine di consentire un uso razionale dell'energia prodotta da fonti rinnovabili, l'obiettivo è lo sviluppo e l'implementazione di nuove strategie intelligenti di gestione di rete

ricorrendo all'utilizzo di modelli meteorologici e di tecnologie di accumulo distribuito (NETfficient, MSG, E&E HPC).

- *Simulazione incendi di foresta*: Il prototipo di simulatore di incendi di foresta, progettato nel periodo 2014-2015, è usufruibile attraverso il portale dell'infrastruttura cloud dedicata. Nel 2016 il lavoro è stato presentato due volte ai responsabili del CNVVF della Sardegna che hanno manifestato l'intenzione di validarlo rispetto alle loro esigenze di servizio (E&E HPC).
- *Remote sensing e geofisica di superficie*: Questa attività nasce dalla convenzione tra Arpas e CRS4 del giugno 2016. Nella fase iniziale sarà dedicata al monitoraggio da satellite dei fenomeni di erosione costiera, dei processi di apporto solido dai bacini di alimentazione delle spiagge e delle dinamiche antropiche del consumo del suolo (E&E HPC).

Le scelte programmatiche

In questa programmazione, l'aspetto più rilevante è il carattere prospettico, non legato ad una semplice opportunità contestuale da cogliere, ma piuttosto alla capacità del settore di soddisfare con *competenze* consolidate i bisogni presenti e futuri che si intrecciano con i temi di energia e ambiente. Le attività che emergono sono quelle che, oltre a richiedere tecnologie abilitanti HPC e ICT, puntano sulla competenza scientifica quale valore aggiunto necessario per estrarre e generare conoscenza da enormi volumi di dati. Non a caso, sono le stesse attività che continuano a meritare il sostegno finanziario sia dell'industria e dell'Unione Europea che della RAS. La programmazione prevede inoltre spazi di inserimento, sviluppo e realizzazione per quelle attività emergenti che per la loro concretezza possono dare risposte con contributi immediati ai problemi di logistica, pianificazione e organizzazione legati all'amministrazione del territorio della Sardegna e delle sue risorse.

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2017-2019

Risorse umane. La programmazione del settore è costruita in conformità ai progetti finanziati. Considerate le nuove linee di ricerca strategiche aperte nel 2016, nel corso del triennio si prevede l'attivazione di nuovi finanziamenti. L'organico del settore crescerà di conseguenza.

Gli obiettivi che si vogliono conseguire nell'orizzonte temporale considerato riguardano tre percorsi distinti di ricerca e sviluppo.

Il primo percorso, quello di imaging e geofisica numerica, vede con il suo partner industriale Eni l'ottavo rinnovo contrattuale in vent'anni. L'attività consisterà, primo, nel raffinare ulteriormente i modelli matematici di ricostruzione e di caratterizzazione del sottosuolo, e, secondo, nel proporre di nuovi consistentemente con il sistema di acquisizione, il volume di dati da elaborare e la potenza di calcolo per run da eseguire nei tempi vincolati dalla produzione. Continuerà lo sviluppo di solutori nei domini acustico ed elastico con attività che toccheranno la simulazione di onde in mezzi complessi, l'inversione sismica e la migrazione di dati in profondità e nel tempo. La novità riguarda l'utilizzo di misure di gravità e magnetiche, aeree e satellitari, per la ricostruzione di anomalie di densità nel sottosuolo tipiche delle strutture saline e per l'analisi di grandi aree a scala di bacino.

Il secondo percorso riguarda l'expertise maturata al CRS4, da un lato nel campo della climatologia e della meteorologia e, dall'altro, della previsione di produzione e consumo elettrico. Queste tecniche di forecasting, che stanno trovando applicazione nell'ambito regionale e in quello del progetto europeo NETfficient, verranno trasferite al settore energetico per la previsione dei consumi urbani e della produzione da rinnovabili, per la gestione intelligente delle reti elettriche di distribuzione (Smart Grid) e per la gestione ottimale dei sistemi di accumulo distribuito e di mobilità elettrica. Si tratta di applicazioni per le quali si

prevede una sempre maggiore diffusione nei prossimi anni. Le attività saranno dirette sia alla creazione di strumenti software di supporto alle decisioni per grandi sistemi, che alla creazione di servizi di piccola scala, anche attraverso una sperimentazione sulle singole utenze elettriche e l'utilizzo di sensoristica a basso costo basata su tecnologie open hardware. Va anche segnalata l'attività di ingegneria nucleare, la quale, pur essendo fuori dai clamori della ricerca, è quella che da anni porta al CRS4 un gran numero di progetti europei.

Il terzo percorso riguarda sia spazi di studio e di formazione legati ai primi due percorsi sia il lancio e rafforzamento di attività emergenti, per esempio di interesse regionale, quali dinamica degli incendi, geofisica ambientale, agricoltura di precisione, idrologia, remote-sensing e analisi dati, avvalendosi dell'esperienza complessiva maturata nel settore HPC per Energia e Ambiente. Tutti questi temi legati alle nuove tecnologie ICT vanno a confluire nel paradigma Smart-City. Tale percorso è lo spazio nel quale formulare nuove proposte o prototipare prodotti e servizi per stimolare nuove collaborazioni con finanziamenti finalizzati.

Opportunità e Rapporti di collaborazione con enti pubblici e privati

L'attività di *imaging e geofisica numerica* del CRS4 ha una forte identità maturata e consolidata in oltre 20 anni di intenso lavoro con fisici, ingegneri, geologi e informatici di due dipartimenti di Eni, AESI e RIGE, della Divisione E&P. Questa collaborazione, interamente finanziata da Eni, continuerà durante il triennio considerato con la progettazione e lo sviluppo di strumenti SW per l'imaging acustico ed elastico ad alta definizione del sottosuolo e per la ricostruzione di anomalie gravitazionali e magnetiche profonde. I lavori prevedono anche una partecipazione di supporto del Cineca, il consorzio italiano di supercalcolo. L'attività del CRS4, che copre fisica-matematica, algoritmica e sviluppo SW, è ben nota ai fabbricanti di hardware HPC che vedono nell'esplorazione geofisica un'importante disciplina di riferimento per lo sviluppo del futuro mercato del calcolo Exascale (10^{18} Flop/s). Questa sfida richiederà un approccio rivoluzionario della modellistica numerica e della programmazione che rompa con la tradizionale strategia incrementale. La transizione richiederà personale di ricerca con una formazione scientifica e informatica altamente specializzata. Tale formazione sarà organizzata dal CRS4 in collaborazione con il Dipartimento di Matematica dell'Università di Cagliari. Va segnalato che, congiuntamente a Nice, l'azienda localizzata nel Parco Polaris acquistata nel 2016 da Amazon Web Services (AWS), e soggetto proponente del PIA CMI, il CRS4 svolgerà un'attività di ricerca e sviluppo sul tema del calcolo estremo applicato alla geofisica computazionale. Va di sé che l'esperienza acquisita dal CRS4 nell'imaging geofisico, in termini di modellistica, di tecniche implementative e di programmazione, ha altri sbocchi e può trovare una collocazione nell'ambito innovativo dell'analisi medica a ultrasuoni realizzata su HW dedicato. Recentemente il CRS4 è stato avvicinato da un'importante azienda del settore con la quale si prevede una collaborazione.

In Sardegna, le opportunità di sperimentazione che può creare *l'attività di ricerca sulle reti intelligenti* (o Internet dell'Energia) trovano una collocazione naturale dentro università, comuni e consorzi industriali, anche grazie alla continua collaborazione con gli altri soggetti di ricerca operanti nel settore. Ad esempio, Berchidda, Oschiri e Benetutti, ultimi comuni a controllare tre aziende elettriche, nonché proprietari di campi fotovoltaici, diventeranno banchi di prova per la sperimentazione in situ di una rete intelligente. Similmente, nei tre campi solari di Ottana, Villacidro e Tortoli, il primo gestito da Sardegna Ricerche e dall'Università di Cagliari, gli altri due dai Consorzi Industriali Provinciali del Medio Campidano-Villacidro e dell'Ogliastra, si sperimenterà la messa in opera una centrale elettrica virtuale (VPP) con accumulo. In tutti questi casi, gli strumenti di forecast sviluppati al CRS4 potranno essere sfruttati per la gestione ed il controllo. Va segnalato che RAS e Comune di Cagliari sono nell'advisory board del progetto europeo NETfficient e che la loro presenza dovrebbe diventare il catalizzatore di ulteriori attività oltre a quelle citate.

Gli strumenti SW che si stanno sviluppando permetteranno una gestione più efficace dei servizi energivori offerti ai cittadini dalle amministrazioni pubbliche, a partire dall'illuminazione stradale, la gestione energetica degli edifici pubblici, per finire con la gestione efficace della mobilità elettrica pubblica. I soggetti privati interessati ai risultati dell'attività spaziano dalle Energy Service Companies (ESCO) operanti nel territorio regionale e non solo, fino ai piccoli produttori energetici che potranno sfruttare le informazioni sulla propria produzione futura per massimizzare i guadagni nel mercato dell'energia.

Il CRS4 ha maturato più di quindici anni di esperienza nella simulazione fluidodinamica per la progettazione di reattori nucleari di quarta generazione raffreddati a lega di piombo liquido, a ciclo combustibile chiuso e basati sul concetto di sicurezza passiva. Attraverso una lunga serie di progetti europei svolti in stretta collaborazione con partner quali ENEA e Ansaldo Nucleare, utilizzando i più moderni SW commerciali per la simulazione multifisica, il CRS4 è diventato un fornitore rinomato, in Italia e all'estero, di soluzioni ingegneristiche per la progettazione e l'analisi di sistemi ed apparati nucleari.

Le *attività emergenti* create recentemente scaturiscono dal connubio tra competenze di calcolo HPC, ICT e Scienze Ambientali. Si collocano nel contesto della Sardegna con collaborazioni sia con soggetti pubblici che privati. A titolo di esempio, citiamo le seguenti azioni:

- Sulla dinamica degli incendi, lo strumento di simulazione sviluppato nel settore E&E è un sistema di supporto alla decisione che include un motore di calcolo e un'interfaccia Web. E' uno strumento per il pianificatore che deve progettare un modello di intervento. A tale scopo, è stato testato in vari studi e, in particolare, utilizzato per caratterizzare il pericolo nell'area del Policlinico Universitario di Monserrato. I risultati sono stati integrati nel Piano Protezione Civile del comune di Monserrato. Recentemente, il lavoro è stato presentato ai responsabili del CNVVF della Sardegna che hanno manifestato l'intenzione di validarlo rispetto alle loro esigenze di servizio.
- Le geofisica ambientale e geomatica sono di elevato interesse per tutti quei comuni che devono far fronte a rischi correlati ad attività minerarie dismesse. Un altro campo di applicazione di queste discipline è l'agricoltura di precisione, basata sull'acquisizione e l'elaborazione automatica di dati biochimici e fisici del suolo. Segnaliamo l'interesse sempre maggiore che gli archeologi pongono nell'investigazione geofisica, con particolare riferimento al sito di Monte Prama, a partire da dati acquisiti con georadar. Il settore E&E si è proposto quale partner tecnologico per progetti applicati in tutti questi settori. Le attività potranno essere di supporto al decisore pubblico come al privato, coinvolti in procedure di risanamento ambientale o all'esecuzione di interventi agronomici.
- Sull'utilizzo delle tecnologie ICT per la messa in opera di infrastrutture distribuite di gestione e analisi dati territoriali, si stanno portando avanti diverse iniziative con aziende private e con enti pubblici sardi. Gli ambiti applicativi sono molteplici e partono dallo studio su diverse scale spaziali e temporali. A tale proposito, la recente convenzione Arpas/CRS4 sarà dedicata nella sua fase iniziale al monitoraggio da satellite a scala regionale dei fenomeni di erosione costiera, dei processi di apporto solido dai bacini di alimentazione delle spiagge e delle dinamiche antropiche del consumo del suolo.
- La progettazione di serre ad alta tecnologia richiede la conoscenza di una serie di processi che riguardano le condizioni climatiche, di gestione e di benessere all'interno delle serre. Tali processi vanno identificati e modellati per la realizzazione di un sistema di calcolo, sia esso di verifica o di ottimizzazione, costruito per la progettazione, il controllo e la gestione del sistema serra. Su questo tema, il CRS4 ha appena stipulato un accordo di riservatezza con un'importante PMI locale che vuole lanciarsi ab initio in questo promettente segmento dell'agricoltura intelligente.

Partecipazioni a programmi UE e ad Accordi internazionali

Nel periodo di riferimento, 2017-2019, il settore HPC per Energia e Ambiente parteciperà a quattro progetti europei: tre Horizon2020 (NETefficient, Sesame, Myrte) e un FP7 (STAGE-STE). In ciascun progetto, il CRS4 è parte di una compagine internazionale, composta da centri di ricerca, università e industrie, organizzata in consorzio e attiva nel settore energetico.

Progetti attivi

Alla data di redazione di questo piano sono attivi i seguenti progetti, le cui schede monografiche sono incluse nell'Allegato A:

- **Progetti istituzionali:** E&E HPC (2017-2019), MUIAn (2017-2019);
- **Progetti di ricerca internazionali:** H2020 NETfficient (2015-2019), H2020 SESAME (2015-2019), H2020 MYRTE (2015-2018), FP7 STAGE STE (2014-2017);
- **Progetti di ricerca e sviluppo regionali:** PIA 2013 CMI (2016-2018); LR 7/2007 a. 2014 MSG (2015-2017), POR FESR 2014-2020 TDM (2017-2020).;
- **Servizi industriali:** ENI8 (2016-2018).

2.5 ICT - INFORMATION SOCIETY

Obiettivi generali

Oggi siamo in pieno nella "Società dell'Informazione". Telefoni cellulari e altri dispositivi mobili avanzati, collegati alla rete Internet ad alta velocità, sul lavoro, a casa, dovunque, unificando nelle ICT i mondi un tempo separati delle Tecnologie dell'Informatica e delle Telecomunicazioni, stanno continuamente trasformando la nostra società. Ormai possiamo comunicare in ogni momento con e da ogni posto, attraverso una diversità di connessioni e di applicazioni, sempre più interoperabili e basate su standard aperti.

E mentre Internet raggiunge ormai quasi 3 miliardi di persone, l'Internet of Things (IoT) è prevista raggiungere a breve 30 miliardi di device, molti dei quali di piccolissime dimensioni, di bassissimo consumo energetico, e del costo di poche decine di dollari o anche meno. La coincidenza di questi quattro fattori (ubiquità, miniaturizzazione, efficienza energetica, basso costo) sarà di ulteriore stimolo al mercato attorno alla IoT. Il settore ICT - Information Society del CRS4 sviluppa da sempre applicazioni innovative in questo dominio, e ha competenze trasversali che gli permettono di coprire vasti campi applicativi, da quelli per uso professionale alle applicazioni più di tipo consumer.

Si continuerà la strategia di privilegiare sempre di più attività e progetti che facciano espressamente da "ponte" tra le ricerche del CRS4 e lo sviluppo di una effettiva innovazione in Sardegna, con l'obiettivo che alcuni prototipi innovativi ideati e prodotti dal CRS4 vengano poi realmente adottati, previa ulteriore ingegnerizzazione ed integrazione, dalle aziende sul mercato, ovvero siano spunti per la nascita di StartUp. Da molto tempo si è in contatto con numerose imprese locali per attività di ricerca industriale e trasferimento tecnologico, e anche nei prossimi anni si rafforzeranno ulteriormente tali collaborazioni, in particolare nei settori dei trasporti, della cultura, del territorio, dell'agroalimentare, del turismo.

Il settore ICT - Information Society è attualmente strutturato in sei programmi di ricerca:

- *Natural Interaction and Knowledge Management Technologies*
- *Content Technologies and Information Management*
- *Internet of Things and Energy Efficiency Technologies*
- *Smart Environments and Technologies*
- *Educational Technologies*
- *Collaborative and Social Environments*

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente 2016

Risorse umane. Il settore ICT – Information Society a fine 2016 è composto da 1 dirigente di ricerca, 6 ricercatori capo-programma e 40 ricercatori e tecnologi in staff.

Natural Interaction and Knowledge Management Technologies

Negli anni precedenti sono stati elaborati modelli e sviluppati strumenti che utilizzano sia tecniche di Natural Language Processing (NLP), che attraverso l'analisi linguistica e semantica dei testi consentono, in particolare, di affrontare i problemi dell'Opinion Mining (o Sentiment Analysis) e la classificazione semantica dei contenuti, sia tecniche legate ai Linked Open Data e ai Recommender Systems che permettono di realizzare piattaforme specializzate di Data Intelligence e contribuire allo sviluppo del Web of Data. Per migliorare la possibilità di fruizione (ricerca, visualizzazione, consultazione, selezione, condivisione) delle informazioni, nel corso degli anni precedenti, in modo interdisciplinare, con le

metodologie proprie dell'Interaction Design, sono stati elaborati modelli di interazione che sfruttano la ricchezza dell'espressività umana nella comunicazione non verbale, attraverso l'analisi della gestualità, e della postura.

Content Technologies and Information Management

Nel corso del 2016 hanno preso avvio tre importanti progetti (DEEP, ESSE3 e ICARE2) che affrontano diversi temi di ricerca relativi all'interpretazione dei contenuti visuali e che permettono di valorizzare alcuni risultati conseguiti precedentemente. Lo studio e lo sviluppo di algoritmi di computer vision basati su architetture di deep learning costituisce una parte rilevante delle attività di ricerca. Tale ricerca viene finalizzata verso diversi obiettivi, come l'estrazione di conoscenza dai flussi di dati provenienti da sensori e social networks (progetto DEEP), l'indicizzazione automatica dei contenuti visuali (progetto ESSE3) e la classificazione di immagini in ambito diagnostico e wellness (progetto ICARE2). Nell'ambito del progetto ESSE3 si sta inoltre sviluppando una piattaforma tecnologica per la gestione degli asset digitali basata su un'architettura a microservizi che, opportunamente estesa mediante plug-in dedicati, potrà essere successivamente declinata su diversi scenari applicativi. Infine, è stato avviato un piccolo progetto che costituisce un primo passo verso l'applicazione delle tecniche di deep learning a contesti operativi real-time.

Internet of Things and Energy Efficiency Technologies

Nel triennio 2014-2016 il CRS4 ha continuato la ricerca e sperimentazione IoT nell'ambito di progetti avviati e nuove proposte. Infatti, con la reputazione guadagnata dai suoi ricercatori sono stati sviluppati sia importanti progetti in ambito EU, tra cui citiamo Sociotal (completato a settembre 2016) sia progetti in ambito nazionale tra cui citiamo Cagliari Port 2020 (attualmente in corso). Le conoscenze nel settore IoT si sposano con quelle di carattere più specifico e di sviluppo modellistico affini all'ambito energetico. In questo ambito è stata sviluppata una architettura informatica dedicata al monitoraggio energetico di strutture complesse, quali per esempio, scuole o edifici della pubblica amministrazione. Il primo edificio preso come test-bed è quello della sede del CRS4 di Pula. L'architettura informatica sviluppata permette di acquisire in continuo dati da 11 fonti eterogenee tra cui citiamo: consumo combustibile, consumi elettrici, stato di attività dei singoli cluster del centro di calcolo. In collaborazione con il Laboratorio Energie Rinnovabili di Sardegna Ricerche, sono state acquisite le attrezzature (investimento di circa 200.000 euro) che permettono di sistematizzare e scalare le attività di monitoraggio e efficientamento a modelli energetici e edifici più complessi. Per esempio, è possibile effettuare la ricostruzione 3D sia interna che esterna dello stabile coordinata con l'acquisizione completa di mappe all'infrarosso. Nell'ambito della produzione 3D è stata progettata una prima versione di architettura modulare e scalabile che intende realizzare il concetto di stampa 3D distribuita. Il sistema sperimenta l'utilizzo di due stampanti 3D commerciali con tecnologia FDM la cui meccanica e elettronica aperta è stata adattata per gli scopi di progetto.

Smart Environments and Technologies

Nel corso del 2016 il programma Smart Environments and Technologies ha avviato in modo strutturato lo sviluppo delle tecnologie abilitanti relative ai grandi progetti Smart Cities di cui si è fatto promotore (principalmente Cagliari2020 e CagliariPort2020) attivando su Cagliari e relativa area Metropolitana risorse per oltre 35 milioni di euro. I progetti sviluppati riguardano i settori della mobilità, della sostenibilità energetica e ambientale, della logistica portuale e dei flussi turistici legati allo sviluppo crocieristico.

Nel corso dell'anno c'è stata una focalizzazione verso le tematiche di tipo dual-use, con particolare attenzione alla exploitation sul lato civile in coerenza con le strategie della S3 Sardegna.

Educational Technologies

Negli anni precedenti, è stato studiato un modello di piattaforma per la gestione delle conoscenze rivolta al campo della ricerca applicata realizzata al CRS4. Il modello è stato applicato al campo della cultura con lo sviluppo della piattaforma ANDASA per una rete di 59 PMI/associazioni culturali. La stessa strategia è in corso di sviluppo per l'adattamento delle funzionalità all'ambito dell'orientamento universitario. Inoltre, le prime due fasi del progetto IoT-DESIR si sono concluse e si entra ora nella terza fase dello sviluppo insieme ai 17 istituti scolastici della rete per la costruzione di scenari IoT mediante Arduino. Il piano di attività del progetto "Digital Ciusa Lab" è stato approvato e, insieme al comune di Cagliari, si stanno avviando le attività necessarie per integrare l'innovazione tecnologica nella didattica per il territorio nei nuovi spazi dell'Istituto Comprensivo di via Meilogu a Cagliari.

Le scelte programmatiche

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2017-2019

Risorse umane. Si prevede che il settore si mantenga sostanzialmente stabile nel periodo 2017-2019.

Natural Interaction and Knowledge Management Technologies

Per il prossimo triennio si prevede di applicare i modelli e gli strumenti sviluppati in precedenza all'interno di progetti di ricerca in corso, relativi ad ambiti applicativi in cui la condivisione della conoscenza rappresenta un aspetto determinante: nell'Enterprise Social Networking per migliorare le sinergie nel lavoro collaborativo; in ambito turistico, per la realizzazione di percorsi turistici personalizzati, per la comprensione e la programmazione dei flussi turistici e nella realizzazione di sistemi informativi interattivi; nella domotica assistiva e nella didattica.

Content Technologies and Information Management

Nel triennio 2017-2019, oltre a continuare le attività di ricerca già avviate con i progetti in corso, si cercherà di valorizzare i risultati di tali attività applicando le tecniche di computer vision ad alcuni importanti scenari applicativi di tipo real-time, come la sicurezza e la robotica. Nell'ambito della gestione degli asset digitali, si attiveranno nuove collaborazioni e progetti con soggetti che detengono importanti collezioni di contenuti audiovisivi. Tali progetti, oltre a preservare e a valorizzare gli archivi di contenuti, costituiranno allo stesso nuovi casi d'uso per nuovi temi di ricerca.

Internet of Things and Energy Efficiency Technologies

Nel triennio in ambito verticale si propone la realizzazione di diversi progetti quali il monitoraggio e sull'efficientamento energetico basato sulla filosofia IoT e di progetti che coniughino l'IoT ed interazione utente in ambito culturale turistico e e-health. Il core tecnologico integrerà gli aspetti di: Humanized IoT / Social IoT che prevede anche l'integrazione del mondo fisico con i social network, i bot ed i sistemi di comunicazione tra esseri umani; correlazione tra IoT e la generazione di open-data da parte di utenti; individuazione di pattern di regole che intercorrono tra dispositivi e persone (come in campo medico/wellness o nell'utilizzo dell'energia) e tra dispositivi stessi in ambito IoT.

Smart Environments and Technologies

In linea con gli obiettivi del programma, le attività future per il 2017 e tutto il biennio successivo prevedono lo sviluppo delle tematiche dual-use in particolare nei settori cyber-security ed SSA, e il consolidamento dei percorsi di trasferimento di know-how avviato nel 2016, con impatti attesi nei settori trasporti,logistica, turismo, agrifood.

Educational Technologies

Nel prossimo triennio, l'obiettivo principale è lo studio dell'applicabilità di nuovi strumenti e processi tecnologici alle metodologie didattiche. La fase intermedia tra lo studio e l'integrazione nel contesto scolastico/formativo prevede la prototipazione di sistemi innovativi che potenzino le abilità di apprendimento/insegnamento, come ad esempio la Realtà Aumentata, i Learning Analytics, l'Internet of Things e altre tecnologie di interesse evidenti per la didattica. Tale obiettivo sarà percorso all'interno di un quadro attuativo diversificato; comprende le opportunità di bandi europei, nazionali e regionali. Il rapporto diretto con le scuole proseguirà, dall'inizio del 2016, anche attraverso i tirocini di alternanza scuola-lavoro, previsti dal programma ministeriale della "Buona Scuola".

Collaborative and Social Environments

Nel prossimo triennio, l'obiettivo principale sarà la ricerca e lo sviluppo nell'ambito degli ambienti collaborativi e sociali attraverso tecniche e tecnologie di interazione naturale. Le attività riguarderanno lo sviluppo di tecnologie per le superfici interattive e ambienti sensoriali attraverso la costruzione di prototipi che possono avere delle ricadute sul mercato, anche nel settore degli ambienti sociali inclusivi.

Opportunità e Rapporti di collaborazione con enti pubblici e privati

Nel corso del triennio si prevede di incentivare i rapporti con gli enti pubblici che istituzionalmente operano nel settore del turismo, con l'Università di Cagliari, in particolare con la Facoltà di Scienze, con il DIEE, con il dipartimento di Filologia, Letteratura, Linguistica, Dipartimento di Scienze Economiche ed Aziendali e con i soggetti partner nei progetti in corso, sia grandi imprese, come Tiscali che PMI come Consultink, Alkemy Tech, Medispa e SPACE.

Le attività di Smart Environments and Technologies prevedono il consolidamento dei rapporti con i diversi soggetti con cui già esistono rapporti di collaborazione strutturati sui diversi progetti in corso: CICT/Contship International, Vitrociset, CTM, Teletron Euroricerche, Click&Find, SPACE, F2, Real-T, Entando, Sistematica/Mlab, Abinsula, UniCA, CNIT, Cagliari Cruise Port, Comune di Cagliari, Autorità Portuale di Cagliari, Confindustria, Assessorato Turismo, Protezione Civile.

Le attività di Internet of Things and Energy Efficiency Technologies prevedono il consolidamento dei rapporti con i diversi soggetti con cui già esistono rapporti di collaborazione tra cui per quanto attiene i soggetti Pubblici, in primis, l'Amministrazione comunale di Pula, l'Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Ingegneria Settore Trasporti, il Dipartimento di Matematica, il Dipartimento Pedagogia, Psicologia e Filosofia, con il Centro per i disturbi pervasivi dello sviluppo dell'Azienda Ospedaliera Brotzu di Cagliari e infine l'Istituto Europeo di Design di Cagliari. Per il settore privato si prevede di consolidare i rapporti con alcune aziende sarde del settore ICT, aziende del settore trasporti ed associazioni e cooperative in ambito culturale e turistiche, ovvero quei soggetti interessati sia a partecipare ai progetti comuni sia a avere il ruolo di test user delle tecnologie e delle soluzioni realizzate nei progetti comuni.

Nel campo Educational technologies è stata attivata una stretta collaborazione con la Regione Autonoma della Sardegna, insieme a Sardegna Ricerche, nel quadro del progetto Digit-Iscol@ per lo sviluppo e il monitoraggio di laboratori innovativi extracurricolari a fini didattici (progetto LIDI). Una collaborazione con l'Università di Cagliari, in particolare con il servizio di orientamento, è in corso di definizione. La collaborazione con l'Assessorato alla Cultura e alla Pubblica Istruzione del Comune di Cagliari è attiva per il progetto "Digital Ciusa Lab".

Partecipazioni a programmi UE e ad Accordi internazionali

Nel corso del triennio si prevede ovviamente di partecipare a programmi europei quali Horizon 2020..

Progetti attivi

Alla data di redazione di questo piano sono attivi i seguenti progetti, le cui schede monografiche sono incluse nell'Allegato A:

- **Progetti istituzionali:** ISOC (2016-2018), BATTERIA BOGGIO (2017), LIDI (2017-2018), CoSE (2016-2017)
- **Progetti di ricerca internazionali:** EU FP7 STAGE STE (2014-2017);
- **Progetti di ricerca nazionali MIUR PON 2007-2013:** Cagliari Port 2020 (2014-2017), Cagliari 2020 (2017-2018);
- **Progetti di ricerca e sviluppo regionali:** PIA 2013: DEEP, ENTANDO, ESSE3, ICARE2, INTUIT, BS2R (2016-2018)
- **Servizi industriali:** OSIRA (2016-2017)

2.6 VISUAL COMPUTING

Obiettivi generali

Negli ultimi vent'anni il *Visual Computing*, nato dalla fusione metodologica di *Computer Graphics* e *Computer Vision*, si è affermato come una delle discipline chiave dell'informatica. Il CRS4 contribuisce in modo attivo a questo campo di ricerca ed ha ormai un ruolo di punta nel panorama nazionale (e internazionale), raggiunto sfruttando a fondo il suo carattere multidisciplinare e combinando senza soluzione di continuità ricerche di base su metodi, strutture dati e algoritmi con lo sviluppo e la messa in opera di soluzioni applicative avanzate, in settori che spaziano dalla visualizzazione di dati territoriali e biomedicali alla digitalizzazione e valorizzazione di beni culturali.

Le nostre attività hanno come obiettivi principali lo studio, lo sviluppo e l'applicazione di tecnologie scalabili per l'acquisizione, la creazione, il trattamento, la distribuzione e l'esplorazione di oggetti e ambienti complessi, così come la loro integrazione in simulazioni visive e ambienti virtuali, sia in contesti locali che distribuiti. Questi temi di ricerca sono sempre più rilevanti e importanti. Da un lato, l'analisi visuale, attraverso l'esplorazione interattiva d'informazioni spaziali e dati immersi in tre dimensioni, ha un ruolo principe nel comprendere la struttura e le implicazioni di dati complessi in un mondo in cui la scienza, la tecnologia e l'ingegneria sono sempre maggiormente caratterizzate dal bisogno di estrarre informazioni da grandi quantità di dati (*scientific and information visualization*). Dall'altro, la combinazione della nuova sensoristica per l'acquisizione ad alta fedeltà (scanners, sensori di profondità, droni) con sempre maggiori possibilità di riproduzione visiva e fisica ad alta fedeltà (dai display 2D e 3D interattivi alle stampanti 3D multimateriale) promette un cambiamento di paradigma nel modo in cui i contenuti basati sulla realtà sono creati ed esplorati. Per finire, la connettività diffusa a banda larga, combinata con la proliferazione di terminali grafici fissi e mobili ad alta qualità, permette ormai di estendere l'utilizzo di soluzioni grafiche ad alte prestazioni a tutti gli ambienti. Sfruttare al meglio queste possibilità richiede, però, la soluzione di problemi di ricerca complessi per la creazione di tecnologie abilitanti scalabili. Il CRS4 sta lavorando orma da diversi anni in questo settore, concentrandosi principalmente sui seguenti filoni:

- come creare in maniera efficiente e conveniente modelli accurate e dettagliati di oggetti e ambienti complessi (fotografia computazionale, 3D scanning, material modeling, ...);
- come processare efficientemente modelli tridimensionali complessi (stream-processing, out-of-core, metodi multirisoluzione, GPGPU, geometria computazionale, ...);
- come archiviare e distribuire efficientemente modelli tridimensionali complessi (metodi adattivi, multirisoluzione, compressione e calcolo nel dominio compresso, ...);
- come visualizzare efficientemente modelli complessi (infovis, scivis, multirisoluzione, streaming, out-of-core, GPU, parallelizzazione, IBR, DVR, stampa 3D, metodi per piattaforme remote, web, e mobili, ...);
- come esplorare efficacemente modelli complessi (ambienti immersivi, display innovativi, device mobili, schermi interattivi, stampa 3D, metodi interattivi e interfacce utente, telepresenza, ...);
- come risolvere problemi specifici utilizzando metodi visuali (beni culturali, sicurezza, ingegneria, medicina, aerospazio, urban informatics, ...) .

Come per ogni attività di ricerca di rilievo, la maggior parte dei lavori si svolgono su problemi considerati

rilevanti e complessi dalla più ampia comunità industriale e scientifica che opera su scala internazionale, sviluppando tecnologie abilitanti e soluzioni verticali innovative attraverso la stretta combinazione di ricerche conoscitive e tecnologiche. La rilevanza internazionale della ricerca svolta nell'ambito del Visual Computing da parte del CRS4 è evidenziata, oltre che dalla partecipazione molto attiva alla comunità scientifica (pubblicazioni, comitati editoriali e di programma, organizzazione di convegni, dottorati e programmi di altra formazione, ecc.), dalla costante presenza nei programmi di ricerca Italiani e internazionali (ad esempio, il gruppo è stato finora partner maggiore in 13 progetti UE e 4 USA) e dalle collaborazioni scientifiche attive mantenuti con i maggiori centri nazionali ed internazionali di settore (tra le molte, quelle con KAUST, Yale, Università di Zurigo e ISTI-CNR sono in questo momento quelle più attive).

Molte delle tecnologie sviluppate come ricaduta di attività di ricerca sono oggetto di trasferimento tecnologico e hanno già sviluppato notevole valore aggiunto e impatto locale. Ad esempio, le ricerche in metodi scalabili per la visualizzazione di terreni hanno portato alla realizzazione di sistemi di geoviewing regionali (in questo momento impiegati in Emilia Romagna), quelle sui metodi per la gestione di nuvole di punti di enormi dimensioni sono oggetto di trasferimento tecnologico ed hanno portato alla localizzazione in Sardegna di una PMI innovativa (Gexcel) e le attività di digitalizzazione ed esplorazione di beni culturali, che hanno ricevuto premi scientifici internazionali, sono ora utilizzate con successo per la valorizzazione del complesso scultoreo di Mont'e Prama. È notevole, inoltre, anche l'impatto in termini di alta formazione, produzioni di beni pubblici e *public engagement*. A ulteriore dimostrazione dell'impatto locale delle nostre attività, il gruppo è coinvolto regolarmente da enti pubblici e privati per fornire consulenze, pareri e prestazioni su tematiche collegate al visual computing e alla gestione di dati a grande scala. In questo quadro, ad esempio, s'inquadra la definizione di accordi di cooperazione su tematiche di urban informatics con la municipalità di Cagliari.

Il CRS4 combina inoltre un solido programma di ricerca e sviluppo nel campo del Visual Computing con la gestione di un laboratorio dotato di risorse allo stato dell'arte, in gran parte acquisite attraverso progetti del gruppo con finanziamenti esterni. Le risorse includono cluster ibridi CPU/GPU e hardware allo stato dell'arte per l'acquisizione, l'interazione uomo macchina e la visualizzazione, tra cui sistemi a ritorno di forza, array di camere, diversi tipi di 3D scanners, grandi display interattivi e light-field display sperimentali. Le risorse sono utilizzate principalmente per supportare la ricerca e sviluppo e per svolgere il ruolo di showcase del centro..

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente 2016

Risorse umane. Il gruppo di lavoro è stato composto nel 2016 da un Dirigente di ricerca e 6 ricercatori e tecnologi di staff (5 a TI e 1 TD), supportati da alcune collaborazioni saltuarie specifiche di progetto.

Attività di ricerca. Come negli anni scorsi, il gruppo è stato sotto grande pressione su progetti esterni con scadenze a tempi brevi, con ovvie limitazioni nel pianificare progetti scientifici a lunga scadenza. Coordinando opportunamente le attività sui molti progetti finalizzati, è stato comunque portato avanti un piano di ricerca coerente che ha ottenuto importanti risultati. L'attività di ricerca nel 2016 ha portato principalmente allo sviluppo di nuove tecniche per l'analisi automatizzata a grande scala di documenti manoscritti, l'acquisizione scalabile di ambienti interni con device mobili, la compressione di dati e la visualizzazione di dati compressi. Dei prototipi sperimentali sono stati realizzati per ognuna di queste nuove tecniche e i metodi e i risultati sono stati descritti in 18 pubblicazioni, di cui 3 su rivista internazionale e 10 in convegni internazionali con peer-review. Le tecnologie di *visualizzazione in ambiente museale* sono state inoltre il soggetto dell'intervento come panelist invitato di M. Agus al convegno internazionale GCH 2016. Il lavoro su *SSVDAGs: Symmetry-aware Sparse Voxel DAGs* è stato inoltre selezionato tra i migliori lavori ad ACM i3D 2016. Il lavoro su *Digital Interactive 3D exploration of a virtual sculpture collection: an analysis of user behavior in museum settings* ha inoltre vinto il Best Paper Award del convegno internazionale GCH

2016.

Servizi alla comunità scientifica. Il gruppo è molto attivo nella comunità scientifica nazionale e internazionale. Nel corso del 2016 ha presieduto i convegni internazionali EGPGV 2016 (chair: E. Gobbetti, ca 250 iscritti) e STAG 2016 (chair: F. Marton, ca. 50 iscritti). Ricercatori del gruppo sono stati membri nel 2016 dei comitati di programma dei convegni internazionali GCH 2016 - 13th EUROGRAPHICS Workshop on Graphics and Cultural Heritage (Genoa, Italy, 2016), STAG 2016 - Smart Tools and Apps for Graphics (Genoa, Italy, 2016), VCIIM 2016 - IEEE International Conference on Visual Communications and Image Processing (Chengdu, China, 2016), CGI 2016 - Computer Graphics International (Heraklion, Crete, Greece, 2016), VCBM 2016 - EG workshop on Visual Computing in Biology and Medicine (Bergen, Norway, 2016), Eurographics 2016 - Annual Conference of the European Association for Computer Graphics (Lisbon, Portugal, 2016), I3D 2016 - ACM SIGGRAPH Symposium on Interactive 3D Graphics and Games (Redmond, Washington, USA, 2016). G. Pintore è inoltre membro del direttivo italiano dell'associazione Eurographics e E. Gobbetti è membro dei comitati editoriali di IEEE TVCG, The Visual Computer e Frontiers in Robotics and Virtual Environments e dei comitati tecnici IEEE su Human Perception and Multimedia Computing e su 3D Rendering, Processing and Communications. Per il 2016, E. Gobbetti è inoltre membro dello Eurographics Working Group on Parallel Graphics.

Valorizzazione della ricerca. Nel corso del 2016, per le note limitazioni nei finanziamenti strutturali del CRS4, il gruppo, compreso il personale di staff, è stato pesantemente impegnato su progetti di ricerca con finanziamenti esterni (2 progetti UE attivi, 1 progetto RAS L7 più servizi per MIBACT e varie altre attività) e ha, inoltre, svolto impegnative (e poco remunerative) attività di servizio collegata ad importanti installazioni esterne dei sistemi museali (Installazione Digital Mont'è Prama permanente a Cabras e Milano e mostra temporanea a Milano e Zurigo).

Trasferimento tecnologico. Le attività di trasferimento tecnologico hanno visto il completamento dell'industrializzazione delle tecnologie software per l'editing, lo streaming e la visualizzazione di grandi nuvole di punti che sono stati trasferiti alla ditta Gexcel nell'ambito di un contratto che prevede la loro commercializzazione. E' stato continuato inoltre lo sviluppo e mantenimento dei sistemi hardware e software e delle installazioni museali del sistema di Digital Mont'è Prama che hanno fatto oggetto di trasferimento tecnologico a soprintendenze e musei.

Formazione. Per quanto riguarda l'alta formazione, E. Gobbetti è il supervisore della tesi di dottorato di A. Jaspe (U A Coruna) ed è nel collegio dei docenti del Corso di Dottorato in Innovation Sciences and Technologies dell'Università di Cagliari. Inoltre, il gruppo nel 2016 ha ospitato un dottorando della University of Sciences and Technology Houari Boumediene (USTHB) of Algiers, che lavora sulle tematiche della visualizzazione multirisoluzione di terreni. Nell'ambito del progetto Museo Liquido, il gruppo ha formato personale del Museo Archeologico di Cagliari sulla teoria e pratica della misurazione accurata e riproduzione materica di beni culturali.

Produzione di beni pubblici. Nel corso del 2016 il gruppo ha mantenuto le installazioni permanenti del sistema Digital Mont'è Prama al museo Archeologico di Cagliari e al Museo Civico di Cabras e ha curato e realizzato le installazioni temporanee al Museo Archeologico di Milano (7 Maggio 2015-29 Novembre 2015, poi esteso fino a Febbraio 2016) e al Museo Archeologico di Zurigo (15 Aprile-23 Settembre 2016). I sistemi sono stati finora utilizzati da decine di migliaia di visitatori e le tecnologie sviluppate hanno vinto importanti premi scientifici (Best paper a Digital Heritage 2013, Digital Heritage 2016 e GCH 2016). Un nuovo progetto di scansione è in corso per l'aggiornamento del sistema di presentazione con modelli accurati delle nuove statue scoperte a Cabras.

Impatto locale e public engagement. Oltre alle attività di cui sopra, il CRS4, su iniziativa del gruppo ViC e con il coinvolgimento dei settori che si occupano di Data Intensive Computing e risorse informatiche, ha siglato un accordo col comune di Cagliari per aiutarlo a sviluppare strategie per *“promuovere la cultura, i processi e l’uso di risorse informatiche, sia nell’ambito degli uffici pubblici che in direzione della cittadinanza”*. In questo quadro, il CRS4 e il Comune di Cagliari hanno collaborato in un tavolo di lavoro per definire delle strategie modulari d’intervento che permettano di sviluppare in maniera tangibile e sostenibile un’esperienza di uso e governo del territorio in modalità smart. Sulla base della collaborazione strategica con il CRS4, la città di Cagliari è entrata a far parte dell’associazione Open Agile Smart City (OASC), un’organizzazione in continua crescita con oltre 70 città distribuite tra 15 paesi e 3 continenti. OASC ha come obiettivo strategico la open innovation nel contesto cittadino. L’implementazione pratica della strategia di OASC si basa sull’adozione condivisa, ed evolutiva seguendo il miglioramento delle best practice, di standard aperti per API, modelli di dati e piattaforme. Con delibera di giunta 57 del 26/05/2015, il Comune ha assegnato al CRS4 la ex Distilleria di Pirri per avere una sede cittadina in cui installare laboratori e svolgere attività di pubblico interesse. La convenzione è stata firmata il 9 Febbraio 2016 e avrà durata sei anni con decorrenza dalla data di sottoscrizione, con possibilità di proroga per analogo periodo, previa sottoscrizione di ulteriore contratto. Nel corso del 2016, questo accordo è stato finalizzato e sono stati predisposti i lavori di adeguamento ed allestimento dei locali al fine di renderli fruibili per le attività. Si prevede il completamento delle opere a inizio 2017, con la realizzazione di laboratori. All’interno di questi locali, il CRS4 dovrà in particolare installare i propri laboratori (complementari a quelli di Pula), dotati di personale ed apposite infrastrutture allo stato dell’arte di calcolo e visualizzazione, per svolgere in permanenza attività di ricerca e sviluppo sui temi dell’acquisizione, trattamento, distribuzione, analisi e esplorazione visiva e creativa di grossi volumi di dati, anche nel quadro di collaborazioni internazionali e con altre istituzioni pubbliche e private; è previsto in particolare in convenzione l’allestimento di laboratori di Data Intensive Computing (Public Health, Data Analytics, Smart Metering and Distributed Systems) e Visual Computing dotati di sensoristica e di strumentazioni per l’esplorazione interattiva 3D scalabile in ambienti di visualizzazione a banda larga, tra cui display mobili ad alta densità e display di grandi dimensioni e ad alta risoluzione (LHDs). L’accordo col comune di Cagliari ha inoltre portato alla definizione di un progetto denominato *Tessuto Digitale Metropolitan* che vede il CRS4 svolgere attività di ricerca e sperimentazione in collaborazione con Università di Cagliari e con il JIC (Joint Innovation Center RAS-CRS4-Huawei).

Le scelte programmatiche

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2017-2019

- **Risorse umane.** Alla data di redazione di questo piano, preparato in maniera conservativa sulla base esclusiva dei progetti finanziati e attivi, prevediamo di avere un gruppo di lavoro formato da 1 dirigente e 7 dipendenti a tempo pieno tra ricercatori e tecnologi per tutto il triennio, più alcune posizioni di più breve durata per attività specifiche di progetto.
- **Attività di ricerca.** Cercheremo di mantenere, coordinando opportunamente le diverse attività progettuali, il nostro ruolo nella comunità scientifica nazionale e internazionale. Le nostre attività continueranno ad avere come obiettivi principali lo studio, lo sviluppo e l’applicazione di tecnologie abilitanti scalabili per l’acquisizione, la creazione, il trattamento, la distribuzione e l’esplorazione di oggetti e ambienti complessi, così come la loro integrazione in simulazioni visive e ambienti virtuali. Più in particolare, prevediamo nel triennio di sviluppare nuove tecniche per la misurazione rapida di ambienti interni attraverso device mobili (soggetto d’interesse nei settori AEC e security), l’acquisizione, la caratterizzazione e la visualizzazione di materiali (interesse principale nel settore beni culturali) e la compressione e la visualizzazione di volumi statici e dinamici (in particolare,

griglie rettilinee di valori scalari, d'interesse per simulazioni ingegneristiche e scientifiche e per la biomedicina o nel campo dell'urban computing). Prevediamo di realizzare prototipi funzionanti a grande scala e di produrre circa 15 pubblicazioni internazionali nel triennio.

- **Servizi alla comunità scientifica.** Prevediamo di mantenere una presenza attiva nella comunità scientifica attraverso attività di servizio dei membri del gruppo. Dato, però, che l'organizzazione di eventi è particolarmente onerosa per un gruppo piccolo e senza adeguato supporto, che ha organizzato 4 eventi internazionali nel periodo 2012-2015, non riteniamo al momento di organizzare direttamente eventi maggiori nei prossimi tre anni. Prevediamo comunque di mantenere attive le presenze in comitati scientifici (almeno 4 per anno), esecutivi (almeno 1 per il triennio) ed editoriali (almeno 2 per il triennio).
- **Valorizzazione della ricerca.** Alla data di redazione di questo piano sono attivi 1 progetto FP7 (fino a febbraio 2017), 1 progetto H2020 (fino a novembre 2018), 1 progetto regionale PIA fino a dicembre 2019), più un progetto strategico regionale nel settore Urban Computing (fino a dicembre 2019).
- **Trasferimento tecnologico.** Prevediamo nel triennio lo sviluppo e il mantenimento dei nostri sistemi per editing e visualizzazione di nuvole di punti già oggetto di trasferimento in ambito industriale. In termini di open source prevediamo di continuare a mantenere attivo nel periodo il sistema RatMan per la visualizzazione di terreni (utilizzato da RER). Continueremo inoltre a mantenere e sviluppare la nostra presenza nel settore delle applicazioni per i beni culturali compiendo specifiche attività di trasferimento tecnologico, in particolare negli ambiti della creazione di modelli e delle installazioni interattive.
- **Formazione.** Sono previsti nel triennio i completamenti di tutti i dottorati iniziati all'interno del progetto DIVA, in cui il CRS4 (E. Gobbetti) ha svolto il ruolo di coordinamento del training nel periodo 2011-2015 (1 presso U. A Coruna (CRS4), 2 presso U. Zurich, 2 presso Chalmers U., 2 presso U. of Rostock). Il progetto Tessuto Digitale Metropolitano, guidato dal gruppo ViC e con la partecipazione di altri settori del CRS4 prevede inoltre di accompagnare le attività di ricerca con attività di alta formazione in collaborazione con l'Università di Cagliari (Summer Schools in Urban Informatics).
- **Produzione di beni pubblici.** E' prevista nel triennio la continuazione del coinvolgimento in attività nel settore dei beni culturali. Oltre alla prosecuzione delle attività collegate al progetto Digital Mont'e Prama, per cui prevediamo di lavorare sia nell'ambito della digitalizzazione sia dell'esplorazione/diffusione, intendiamo estendere le nostre collaborazioni con il Museo Archeologico di Cagliari per favorire la diffusione di tecnologie digitali. Prevediamo per il triennio almeno 2 contributi importanti alla digitalizzazione di beni pubblici e 1 nuova installazione museale.
- **Impatto locale e public engagement.** Oltre alle attività di cui sopra, prevediamo di rendere pienamente operativa a inizio 2017 la sede di Cagliari presso l'ex Distilleria, in cui svolgere attività di ricerca in Visual Computing con laboratori attrezzati e aumentare la diffusione delle conoscenze attraverso attività mirate di comunicazione e disseminazione.

Opportunità e Rapporti di collaborazione con enti pubblici e privati

A livello di collaborazioni scientifiche internazionali prevediamo di mantenere molto attive le collaborazioni con l'Università di Zurigo (Prof. Pajarola) sulla visualizzazione data-intensive, con Yale (Prof. Rushmeier) su cultural heritage computing e con KAUST (Prof. Hadwiger) sui temi della visualizzazione volumetrica. In questo quadro, il KAUST ospita M. Agus nel periodo giugno 2016-maggio 2017 per lavorare su attività di

visualizzazione medica. A livello nazionale, prevediamo di mantenere attive le collaborazioni scientifiche, oltre che con l'Università di Cagliari, con ISTI-CNR e con l'Università di Verona, con cui abbiamo sottoscritto un accordo formale di collaborazione per supportare scambi di ricercatori e dottorandi. A queste si aggiungono le collaborazioni, a volte anche molto strette, nell'ambito dei progetti Europei in corso (in particolare, da citare per il settore beni culturali CERTH e Ormylia Foundation in Grecia, Fraunhofer IGD in Germania e Opificio delle Pietre Dure in Italia, mentre per i settori ICT e Security Diginext in Francia e Crisiplan in Olanda). Resta inoltre molto attiva la nostra collaborazione con l'associazione internazionale Eurographics.

A livello di collaborazioni con gli Enti Pubblici non di ricerca, prevediamo di continuare la nostra collaborazione con il Comune di Cagliari sui temi dell'urban computing e con la Soprintendenza Archeologia della Sardegna su temi collegati ai beni culturali.

Le attività con partner industriali, dedicate a progetti di ricerca congiunti o trasferimento tecnologico, sono spesso portate avanti con partner consolidati sia a livello locale (es. Gexcel) che internazionale (es. Diginext). In tutti i progetti Europei, inoltre, il CRS4 è parte di una compagine internazionale organizzata in consorzio composta da centri di ricerca, università e industrie.

Partecipazioni a programmi UE e ad Accordi internazionali

Il gruppo è stato finora partner maggiore in 13 progetti UE e 4 USA nel periodo 1996-2016 e si prevede di continuare questo forte coinvolgimento in progetti internazionali anche nel triennio 2017-2019. Al momento della redazione di questo piano sono attivi i progetti VASCO (UE FP7, 3/2014-2/2017) e Scan4Reco (UE H2020, 10/2015-9/2018). In VASCO, il CRS4 sviluppa tecnologie per la ricostruzione e l'esplorazione rapida di ambienti interni, da utilizzare per applicazioni di security, mentre in Scan4Reco ci interessiamo principalmente di acquisizione e caratterizzazione di forme e materiali per applicazioni nel settore beni culturali. Prevediamo inoltre che restino attive le collaborazioni di ricerca internazionali menzionate sopra.

Progetti attivi

Alla data di redazione di questo piano sono attivi i seguenti progetti, le cui schede monografiche sono incluse nell'Allegato A:

- **Progetti istituzionali:** VIGEC (2016-2018), VIDEOLAB (2016-2018), ALED (2015-2016).
- **Progetti di ricerca internazionali:** UE FP7 VASCO (2014-2017), UE H2020 SCAN4RECO (2015-2018)
- **Progetti di ricerca e sviluppo regionali:** PIA 2013 3DCLOUDPRO (2015-2018), POR FESR 2014-2020 TDM (2017-2020).

3. BUSINESS DEVELOPMENT

Le attività istituzionali del CRS4 vengono supportate dai servizi alla ricerca per la valorizzazione e la disseminazione dei risultati, la comunicazione istituzionale e la gestione amministrativa.

In particolare, l'unità Business Development-BD del CRS4 ha lo scopo di sviluppare partenariati per favorire lo scambio di informazioni e mantenere le relazioni con industrie, altre organizzazioni di ricerca, agenzie governative e istituzioni accademiche e di ottimizzare l'impatto dei risultati della ricerca sulla società, attraverso attività di diffusione e disseminazione delle conoscenze, trasferimento tecnologico e comunicazione.

Il settore BD è attualmente suddiviso in 2 programmi: "Valorizzazione e Trasferimento della Conoscenza-VALE" composto da 3 risorse umane e "Comunicazione" composto da 4 risorse umane, delle quali 2 dedicate per il 50% del tempo ad attività previste nell'ambito di una Convenzione triennale (vedi scheda progetto "Conv_SR" all'Allegato A Schede Progetti) con il socio Sardegna Ricerche .

4.1 VALORIZZAZIONE E DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI DELLA RICERCA

Le attività di valorizzazione riguardano in generale il coordinamento dei processi inerenti i rapporti del CRS4 con gli enti esterni pubblici e privati, lo sviluppo di nuovi progetti di ricerca, formazione e sperimentazione di interesse comune, la valorizzazione dei risultati conseguiti, il supporto alla tutela e al trasferimento tecnologico verso il tessuto produttivo.

Le principali attività di valorizzazione dei risultati della ricerca al CRS4 sono:

- sviluppo del sistema delle opportunità di finanziamento e fundraising, attraverso il supporto alla partecipazione a bandi competitivi e servizi su commessa (*ufficio istruttoria progetti*) per la ricerca scientifica e sviluppo sperimentale nonché per la formazione e sviluppo delle risorse umane attraverso stage/tirocini e alta formazione on the job;
- sviluppo e supporto delle reti di cooperazione e collaborazione scientifica col mondo accademico ed industriale;
- supporto alla gestione della proprietà intellettuale;
- supporto all'organizzazione di eventi scientifici quali conferenze internazionali, collane di seminari e colloquia per la disseminazione dei risultati scientifici e per l'alta formazione tecnico-scientifica accreditata e non;
- supporto all'inquadramento del CRS4 in termini di valutazione internazionale della qualità e produttività.

Gli obiettivi principali del triennio 2017-2019 consisteranno nel rafforzare le attività di valorizzazione al livello europeo e di consolidare le attività e iniziative di supporto al territorio nell'ambito del sistema regionale e nazionale della ricerca.

4.2 COMUNICAZIONE ED INFORMAZIONE ISTITUZIONALE

Gli obiettivi principali delle attività di comunicazione e informazione istituzionale del CRS4 sono il rafforzamento dell'identità del Centro in base ad un programma coerente e lo sviluppo di relazioni stabili e coerenti all'esterno e all'interno del Centro.

Le attività comprendono:

- la presenza nel web con il Sito Istituzionale (aggiornamento frequente della sezione NEWS; pubblicazione dei contenuti dei programmi e dei settori d'intesa con i capi programma e con i capi settoee; pubblicazione dei testi istituzionali definiti d'intesa con il presidente);
- la gestione della Intranet aziendale;
- la presenza nei Social Media attraverso i profili istituzionali: Facebook, Instagram, LinkedIn, Twitter, Youtube (segnalazione di attività del CRS4, partecipazione a conferenze, festival, ecc.);
- la progettazione e lo sviluppo di strategie e materiali per la comunicazione visiva, multimediale e del web design;
- la progettazione e lo sviluppo di campagne di comunicazione e di informazione sulle attività del CRS4;
- l'organizzazione e la gestione di visite istituzionali, eventi e conferenze;
- la gestione dell'ufficio stampa;
- la progettazione e la gestione di attività divulgative, in particolare visite scolastiche.

4. ALLEGATO A. Schede Progetti

Nelle pagine seguenti sono riportate le **schede monografiche** dei progetti previsti nel Triennio (2017-2019) al tempo in cui il Piano viene redatto (Dicembre 2016). I progetti sono elencati in ordine alfabetico e suddivisi in attività a valere su: 1.) contributi istituzionali e regionali dedicati, bandi competitivi 2.) internazionali, 3.) nazionali e 4.) regionali e 5.) servizi industriali a contratto.

4.1 Progetti istituzionali a valere su contributi dedicati

ALED

Acronimo	ALED
Titolo	Allestimento Laboratori Ex Distilleria
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche
Settore ed eventuali Partners	Visual Computing
Partner	Comune di Cagliari
Sommario ed obiettivi	Con delibera di giunta 57 del 26/05/2015, il Comune ha assegnato al CRS4 una sede presso la ex Distilleria di Pirri. L'accordo prevede <i>"l'installazione di laboratori CRS4 dotati di personale e apposite infrastrutture allo stato dell'arte di calcolo e visualizzazione, per svolgere in permanenza attività di ricerca e sviluppo sui temi dell'acquisizione, trattamento, distribuzione, analisi e esplorazione visiva e creativa di grossi volumi di dati, anche nel quadro di collaborazioni internazionali e con altre istituzioni pubbliche e private; (...) è previsto in particolare l'allestimento di laboratori di Visual Computing dotati di sensoristica e di strumentazioni per l'esplorazione interattiva 3D scalabile in ambienti di visualizzazione a banda larga, tra cui display mobili ad alta densità e display di grandi dimensioni e ad alta risoluzione (LHDs)"</i>
Risultati in precedenza raggiunti	Delibera di giunta 26/05/2015 e accordo CRS4-Comune di Cagliari per l'uso dei locali in comodato d'uso. Progettazione dell'allestimento e ottenimento relativi nulla-osta. Aggiudicazione lavori.
Attività previste nel 2017	Realizzazione completa del progetto di adattamento ed allestimento della sede di Cagliari presso la ex Distilleria di Pirri. Collegamento attraverso rete CyberSAR della sede di Cagliari con la sede centrale di Pula. Piena operatività dei laboratori di Visual Computing e Distributed Computing nella sede di Cagliari complementari a quelli mantenuti nella sede di Pula. .

BATTERIA BOGGIO

Acronimo	Batteria Boggio
Titolo	Valorizzazione storica del promontorio di Santa Vittoria a Pula
Data inizio	01/10/2016
Durata (mesi)	12
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche
Settore	ICT – Information Society

Sommario ed obiettivi	Durante la seconda guerra mondiale, sul promontorio di Santa Vittoria di Pula furono realizzati degli insediamenti militari per stabilire una batteria di artiglieria antinave, denominata "Batteria Boggio". Le strutture realizzate oltre 70 anni fa hanno resistito alle intemperie e si trovano un'area da pochi anni passata sotto il controllo all'amministrazione comunale di Pula. In collaborazione con il Comune, il CRS4 intende svolgere delle attività per la valorizzazione storica in modo tale da integrare le costruzioni del secolo scorso con i ricordi dell'epoca e renderli interattivamente fruibili per i cittadini e i turisti.
Risultati in precedenza raggiunti	Scansione 3D di una postazione d'artiglieria e dell'adiacente deposito di munizioni. Allineamento scansioni e cancellazione di punti rilevati non utili alla ricostruzione in funzione della stampa 3D. I risultati sono in linea con le attività previste per il 2016.
Attività previste nel 2017	Creazione modello grafico 3D. Una volta completate le scansioni, i dati acquisiti saranno ripuliti da informazioni spurie (es. pietre, erba, rami) ed elaborati in modo da avere un unico modello grafico 3D.

BIOMED

Acronimo	BIO
Titolo	Biomedicina
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche
Settore	Biomedicina
Sommario ed obiettivi	Le nostre attività hanno come obiettivo principale lo sviluppo di procedure sperimentali e tecnologie abilitanti per l'integrazione, l'interpretazione e l'analisi data-intensive di grandi volumi di dati biologici e biomedici eterogenei, e lo sviluppo di attività di ricerca e sviluppo mirate nei settori della modellistica computazionale nell'ambito delle scienze della vita e della ricerca clinica e biomedica.
Risultati in precedenza raggiunti	Il CRS4 ha raggiunto un buon posizionamento internazionale in questo settore.
Attività previste nel 2017	Coordinamento attività nel settore della Biomedicina e attività di ricerca focalizzata specialmente sullo sviluppo di tecnologie abilitanti per la ricerca in ambito biomedicale, biotecnologico e in prospettiva, in ambito veterinario e agroalimentare.

CO2

Acronimo	CO2
Titolo	Carburanti sostenibili: Trasformare la CO₂ da problema a risorsa

Data inizio	1 aprile 2016
Durata (mesi)	48 mesi
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche
Settore	Business Development (Programma VALE)
Sommario e obiettivi	<p>La riduzione della dipendenza dalle fonti energetiche di origine fossile e la contemporanea riduzione delle emissioni di gas serra derivata dalla loro combustione, sono tra le più importanti sfide cui è sottoposta la comunità internazionale.</p> <p>L'ampia diffusione della produzione di energia elettrica dalle fonti di energia rinnovabili (FER-E) è un aspetto importante della de carbonizzazione dell'approvvigionamento energetico e rappresenta un caposaldo della transizione energetica ad un sistema energetico sostenibile.</p> <p>Tuttavia, il rilevante aumento della quota di rinnovabili nel mix energetico è legato al loro implicito carattere intermittente e, inoltre, non affronta direttamente il problema del fabbisogno di energia non elettriche - come i combustibili per il trasporto e per il mercato industriale delle materie prime - che sono attualmente affidamento su combustibili fossili.</p> <p>La conversione di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili in eccesso (RES-E) in una forma più conveniente ed integrabile nelle attuali infrastrutture - liquida o gassosa (Power to Liquid e Power to Gas PTL/PtG - potrebbe contribuire a compensare la natura intrinsecamente intermittente delle fonti rinnovabili RES fornendo un mix di vettori energetici più adeguato a soddisfare le richieste dei diversi settori industriali.</p> <p>Un altro punto fondamentale è legato al fatto che l'elemento fondamentale dei combustibili liquidi e gassosi è costituito dal Carbonio, tramite questo tipo di tecnologie sarebbe quindi possibile utilizzare l'anidride carbonica CO₂ che altrimenti verrebbe emessa nell'atmosfera (avoided CO₂)</p> <p>Riciclando la CO₂ nel processo di trasformazioni, sarebbe quindi possibile ridurre le emissioni antropogeniche di CO₂ nell'atmosfera (CCU Carbon Capture and Utilization).</p> <p>In questo contesto, i combustibili di sintesi quali metanolo (CH₃OH), Dimetil Etere (DME), metano (CH₄) e altri idrocarburi complessi potrebbero essere utilizzati come stoccaggio chimico per l'eccedenza di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, questi carburanti sostenibili potrebbero quindi sostituire i combustibili fossili e loro derivati .</p> <p>In questo modo la CO₂ si trasformerebbe da un problema ad una risorsa.</p> <p>Negli ultimi anni sono emerse una serie di tecnologie innovative per la produzione di combustibili sintetici sostenibili e attualmente alcuni progetti in Europa ed in giro per il mondo sono a diversi livelli di maturità industriale.</p> <p>Lo scopo delle attività della proposta di ricerca è di valutare il possibile contributo delle RES-E in combinazione con le tecnologie PtL e PtG nel sistema produttivo della regione Sardegna.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Pubblicazioni scientifiche nel settore.
Ricadute sul territorio	Il progetto si propone di valutare singolarmente le diverse tecnologie descritte ed il loro possibile accoppiamento con le risorse e le competenze presenti sul territorio della regione Sardegna, con la finalità di coinvolgere partners industriali regionali per lo sviluppo prototipale
Attività previste nel 2017	<p>In collaborazione con i Laboratori Energie Rinnovabili di Sardegna Ricerche e l'Università di Cagliari, ci si propone di realizzare uno studio e di rilasciare alla fine del primo anno di attività due rapporti di valutazione:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Una valutazione dettagliata delle singole tecnologie coinvolte nel processo, il loro stato dell'arte ed il loro livello di penetrazione industriale nel panorama internazionale. Una valutazione della presenza a livello regionale delle competenze e delle capacità industriali connesse alle

	<p>diverse tecnologie analizzate ed una mappatura delle possibili risorse da utilizzare come sorgente di CO₂ (scarti agricoli/forestali/industriali, CO₂ proveniente da cattura di emissioni industriali. Sulla base delle valutazioni tecniche e delle risorse – e delle necessità energetiche – locali il documento finale intende definire il possibile ruolo delle tecnologie PtL nel piano energetico regionale, valutando la sostenibilità e l'economicità delle diverse soluzioni presentate.</p> <p>2. Una proposta realizzativa per un impianto pilota di piccola scala sul quale eseguire la sperimentazione delle tecnologie individuate ed il loro accoppiamento in un processo di produzione di liquidi sintetici da CO₂ riciclata ed idrogeno prodotto d fonti rinnovabili.</p> <p>I due documenti rilasciati alla fine del primo anno di attività sono da considerarsi propedeutici per le attività dei due anni seguenti.</p>
--	--

CoSE

Acronimo	CoSE
Titolo	Collaborative and Social Environment
Data inizio	1 Giugno 2016
Durata (mesi)	18
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche
Settore	ICT – Information Society
Sommario e obiettivi	Attività di ricerca e sviluppo nell'ambito degli ambienti collaborativi e sociali attraverso tecniche e tecnologie di interazione naturale. Le attività coinvolgeranno lo sviluppo di tecnologie per le superfici interattive e ambienti sensoriali attraverso la costruzione di prototipi che possono avere delle ricadute sul mercato.
Risultati in precedenza raggiunti	Sviluppo e dimostrazione di prototipi
Ricadute sul territorio	Le ricadute nel territorio sono riconducibili all'ecosistema ICT prevedendo lo sviluppo di specifiche verticalizzazioni delle piattaforme sviluppate. In particolare si avranno interazioni con tutti quei contesti che prevedono cooperazione e co-working (living-labs, ambienti inclusivi, turismo, arredi urbani interattivi) con l'obiettivo di offrire nuove metodologie di interazioni efficaci che le aziende del territorio potranno utilizzare (nuova offerta) per ambienti interattivi richiesti da altri soggetti operanti in vari settori (musei, aree urbane, aeroporti, turismo, riabilitazione)
Attività previste nel 2017	Sviluppo di tecnologie e applicazioni legate agli ambienti interattivi tramite varie tecnologie (superfici interattive e arredi sensoriali) con particolare attenzione agli ambienti sociali inclusivi.

DIC - ABLE

Acronimo	DIC - ABLE
Titolo	Data Intensive Computing
Durata (mesi)	36

Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche
Settore	Data Intensive Computing
Sommario e obiettivi	L'obiettivo principale delle attività di ricerca è costruire conoscenza e valore a partire da dati complessi, eterogenei, in quantità enormi e in continuo aumento. I progressi tecnologici in ogni contesto della vita quotidiana, infatti, sono associati da tempo ad un flusso di dati in forte crescita, che, per sfruttare appieno i potenziali benefici associati, richiede strumenti avanzati quali formalismi di modellazione, metodologie scalabili di gestione ed analisi, tecnologie di calcolo ad alta prestazione. Il Settore si focalizza sullo sviluppo di questo tipo di strumenti per trattare, con tecnologie standard, aperte e allo stato dell'arte, problematiche di natura naturale, sociale, medica e industriale.
Risultati in precedenza raggiunti	Soluzioni informatiche innovative per applicazioni scientifiche caratterizzate da computazione intensiva su dataset di grandi dimensioni. Prototipi relativi a digital pathology, tracciabilità nei processi sanitari ed integrazione di domini clinici, modellazione semantico-computazionale di dati biomedici eterogenei e telemedicina in tempo reale.
Ricadute sul territorio	Collaborazioni con enti pubblici (RAS, ospedali) ed aziende. Distribuzione in open-source dei risultati delle attività di ricerca e sviluppo, quando possibile. Trasferimento tecnologico ed alta formazione.
Attività previste nel 2017	Proseguimento delle attività di ricerca e sviluppo per applicazioni data-intensive su problematiche naturali, sociali, mediche e industriali.

E&E HPC

Acronimo	E&E HPC
Titolo	Energia e Ambiente HPC
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche
Settore e eventuali Partner	HPC per Energia e Ambiente
Sommario e obiettivi	Potenziamento dei campi di attività che prospettano scenari di intervento con rilevanti attinenze con il quadro economico e sociale, sia nazionale che internazionale, nel settore energia e ambiente.
Risultati in precedenza raggiunti	I contributi dedicati a questo progetto sono stati utilizzati interamente per finanziare le attività emergenti del settore E&E. I risultati sono di due tipi, di ricerca e sviluppo e/o di scrittura di nuovi progetti, sia in ambito europeo sia regionale. In ambito europeo sono state inviate due proposte progettuali (REM e SUPREME), rispettivamente sui programmi WATER-WORKS e ERANETMED. E' stato inoltre sottomesso un terzo progetto (RESOL LIFE) in risposta all'ultimo bando Life 2016. La collaborazione con l'Università di Cagliari ha portato alla scrittura di articoli scientifici ed alla partecipazione congiunta al progetto in fase di finanziamento del progetto Tessuto Digitale Metropolitan in collaborazione con il Comune di Cagliari (vedi omonima scheda progettuale). Altre attività hanno riguardato lo sviluppo di modelli di acque sotterranee e di superficie (MODFLOW, SWAT) e le attività di ricerca e scrittura di nuove proposte progettuali con, tra gli altri, Università di Cagliari, Igea, Carbosulcis, legate ad agricoltura sostenibile e mettendo a sistema biotecnologia, sensoristica, modellistica idrologica ed ICT.
Ricadute sul territorio	Una importante ricaduta sul territorio riguarda il Dipartimento di Matematica

	<p>dell'Università di Cagliari, che ha accolto con entusiasmo la proposta di includere nel piano di studi ufficiale insegnamenti relativi alle applicazioni numeriche e al calcolo HPC, attingendo alle competenze e all'esperienza dei ricercatori del settore E&E.</p> <p>Sono stati stabiliti solidi rapporti di collaborazione con l'Arpas con la quale sono state individuate quali attività di ricerca e sviluppo di interesse comune la modellistica matematica, la simulazione numerica e la gestione di dati territoriali. I termini dell'accordo sono stati definiti nella Convenzione Quadro tra Arpas e CRS4 del 7 Giugno 2016.</p> <p>Un altro importante contributo è stato realizzato attraverso una collaborazione con una PMI locale per aiutarla a compiere una transizione verso la diversificazione radicale dei suoi servizi/prodotti ad alto contenuto innovativo e per l'inserimento delle tecnologie HPC nei suoi processi produttivi.</p>
Attività previste nel 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Attività propedeutiche di studio, ricerca e sviluppo prototipale che saranno svolte a supporto degli obiettivi strategici definiti nelle scelte programmatiche del settore. • Sviluppo e realizzazione di attività che per la loro concretezza possono dare risposte con contributi immediati a problemi di logistica e pianificazione posti dalla gestione delle risorse sul territorio della Sardegna. • Proseguirà l'attività di ricerca con l'Università di Cagliari per la finalizzazione di alcuni lavori a stampa in fase di pubblicazione e per la preparazione di altre proposte progettuali.

GamIT

Acronimo	GamIT
Titolo	Game-based Interaction and Technologies
Data inizio	Gennaio 2017
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche
Sommario e obiettivi	<p>L'obiettivo è di indagare il tema del gaming per esplorare e valutare come le tecnologie, i principi e le metodologie direttamente mutuati da questo settore possono essere proficuamente applicati ad altri campi.</p> <p>Il settore del <i>Gaming</i> è un campo applicativo all'avanguardia in cui convergono numerose tecnologie che vengono costantemente aggiornate. Le numerose piattaforme di sviluppo offrono la possibilità di sviluppare con tecnologie cutting edge che possono essere intelligentemente applicate ad altri domini ottenendo anche un notevole impatto innovativo.</p> <p>L'opportunità per il CRS4 può esserci in questo senso, con lo sviluppo di API e plugin che potrebbero essere recepiti livello internazionale, o con lo sviluppo di nuovi dispositivi hardware (es. interfacce di comando, controllo, fruizione) da proporre all'industria dei videogiochi.</p> <p>I temi di ricerca includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapid prototyping di interfacce e dispositivi di controllo (wearable, gaming, robotica); • Progettare nuovi strumenti di comunicazione basati su tecnologie estrapolate dal mondo dei videogiochi; • Applicare e valutare l'efficacia di progetti di gamification;

Risultati in precedenza raggiunti	<ul style="list-style-type: none"> • Sviluppare giochi e videogiochi come strumenti per condurre ricerca in altri settori (es. marketing, edutainment, e-wellness, e-sport). <p>Sviluppo del concept "PROXIMITYGAME" denominato "MATCHRACE", un videogame ideato nell'ambito dell'evento America's Cuo World Series. Nasce dalla collaborazione tra il CRS4, SJMTech con il supporto del team LunaRossa</p>
Ricadute sul territorio	L'assenza pressoché totale di un industria regionale del Game offre l'occasione di spargere il seme in questo settore, contribuendo a sensibilizzare il tessuto imprenditoriale locale, aiutando a formare nuove professionalità e delineando nuovi mercati.
Attività previste nel 2017e nel triennio 2017-2019	Setup di un laboratorio creativo dove si consolidino le abilità e gli strumenti, per sviluppare e applicare soluzioni innovative di comunicazione multimediale e polisensoriale, attraverso l'utilizzo di avanzate tecnologie digitali. Considerando la sfaccettatura di argomenti le competenze necessarie per avviare un programma in questo settore spaziano dalla programmazione, alla conoscenza dei principali tool di sviluppo, alla grafica e naturalmente al game design.

GIS HPCN

Acronimo	GIS HPCN
Titolo	Piattaforma PGIS
Data inizio	01/01/2017
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche
Settore	HPCN
Sommario e obiettivi	<p>Realizzazione di una piattaforma per la gestione dei dati raccolti con tecniche di PGIS (GIS Partecipativo) in diversi campi di applicazione, tramite strumenti online sul web.</p> <p>Il PGIS prevede il coinvolgimento di persone che non necessariamente possiedono competenze GIS ma che fanno parte di una stessa comunità e partecipano attivamente alla generazione e allo scambio di informazioni relativamente ad un determinato tema. Con il GIS partecipativo si utilizzano quindi strumenti GIS per favorire la partecipazione attiva dei portatori di interesse. I campi di applicazione possono essere molteplici, per questo un PGIS deve essere flessibile ed adattabile ai diversi contesti in cui può essere utilizzato. Nella progettazione della piattaforma PGIS è necessario tenere conto di alcuni aspetti fondamentali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • per poter coinvolgere il maggior numero possibile di portatori di interesse la piattaforma deve essere di utilizzo semplice ed intuitivo; • per ogni tematica trattata è necessario individuare un modello del dato, progettato ad hoc, in modo tale da predisporre nel modo più efficiente gli strumenti informatici per la raccolta dei dati stessi, che possono essere: pagine Web, interfacce applicative o social (ad esempio Whatsapp, Indoona, etc.); • la piattaforma deve consentire la gestione di dati relativi a scenari applicativi diversi con minimi interventi, anche da mobile, ossia deve essere possibile configurare gli strumenti di gestione e di raccolta con poche modifiche nelle viste utente;

	<ul style="list-style-type: none"> è indispensabile prevedere una fase di validazione del dato. Poichè per poter inserire i dati non sono necessarie particolari conoscenze tecniche e/o di dominio, si deve tener conto della carenza di qualità del dato. È indispensabile quindi individuare, per ogni campo di applicazione, dei validatori, esperti del settore, oltre che prevedere procedure di acquisizione guidata; nella gestione dei dati raccolti è necessario prevedere le dimensioni che, tenendo conto di dati storici, particolarmente importanti nei casi in cui si debba valutare l'evolversi del territorio nel tempo, possono diventare BIG DATA; la piattaforma sarà realizzata in linea con la filosofia Open declinato come Open Source, Open Data e Open Service. <p>La Piattaforma GIS verrà utilizzata e adattata per applicazioni quali ad esempio l'archeologia mineraria e il turismo attivo.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto proposto rappresenta la capitalizzazione di quanto realizzato con i progetti INNO (dati GIS gestiti su DB NoSQL), Nurnet (PGIS su siti archeologici), Tournenia (gestione e accessibilità delle risorse turistiche).
Ricadute sul territorio	Si ritiene che il progetto possa avere ricadute positive sul territorio. La piattaforma PGIS potrà risultare di interesse ad Enti pubblici che, in un'ottica di democrazia partecipativa, possono coinvolgere i cittadini nella gestione, ad esempio, di servizi pubblici. La piattaforma diventa quindi uno strumento di supporto alle decisioni che indirizza i decisori verso determinate scelte anche in funzione delle indicazioni dei cittadini.
Attività previste nel 2017	Nel 2017 si prevede di proseguire lo sviluppo e implementazione degli applicativi.

ISOC

Acronimo	ISOC
Titolo	ISOC
Durata (mesi)	36
Ente Finanziatore	RAS/Sardegna Ricerche
Settore ed eventuali Partner	ICT - Information Society
Sommario e obiettivi	Il progetto ISOC mira a facilitare la missione del CRS4 di essere una sorta di "ponte" tra il mondo accademico e il mondo delle imprese: palestra di specializzazione per giovani laureati ma anche fucina di nuove idee e prototipi di nuovi prodotti/servizi sia fruibili da aziende innovative esistenti che alla base della creazione di nuove aziende. Tale entità, riceve quindi l'input da specifici prototipi innovativi che escono dal CRS4 e dall'Università.
Risultati in precedenza raggiunti	Sono stati sviluppati nuove versioni dei tre primi prototipi: X-Places, InteractiveWall, WonderLamp.
Ricadute sul territorio	Affinché i prototipi innovativi generati dal CRS4 (ma anche dall'Università) vengano poi realmente adottati, previa ulteriore ingegnerizzazione ed integrazione, dalle aziende sul mercato, ovvero siano spunti per la nascita di StartUp/NewCo, è essenziale che il CRS4 colmi questo "anello mancante". Il team InnovIT, inizialmente incubato nel CRS4, potrebbe peraltro diventare in seguito anche una società o cluster di società, di cui il CRS4 stesso

	(azienda+key persons) detenga partecipazioni nel capitale sociale/azionario e/o negli utili.
Attività previste nel 2017	Ingegnerizzazione e possibile collaborazione con partner industriali dei tre prototipi X-Places, InteractiveWall, WonderLamp e attivazione di nuovi ulteriori prototipi.

NGSC

Acronimo	NGSC
Titolo	Next Generation Sequencing Core
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Attività istituzionali di gestione operativa, mantenimento e sviluppo della facility di Next Generation Sequencing.
Settore	Bioscienze
Sommario ed obiettivi	Le nostre attività sono finalizzate principalmente allo sviluppo e al mantenimento, rafforzamento e specializzazione dell'infrastruttura integrata del CRS4 basata su tecnologie di sequenziamento e computazionali allo stato dell'arte.
Risultati in precedenza raggiunti	La facility e la infrastruttura sono state mantenute operative. Nel corso del 2016 la piattaforma ha processato circa 1400 campioni, ha acquisito e reso operativo il sequenziatore HiSeq 3000, ed è ad oggi l'unica piattaforma in Italia ad aver conseguito la certificazione delle attività di sequenziamento Illumina Propel.
Attività previste nel 2017	Gestione operativa e mantenimento della facility di sequenziamento massivo e della infrastruttura di integrazione e analisi dati del CRS4. Sviluppo di nuovi protocolli sperimentali e di analisi. Fornitura di attività di servizi di ricerca per il sequenziamento e l'analisi dati.

SCS HPCN

Acronimo	SCS HPCN
Titolo	Servizi di Calcolo e Storage HPCN
Data inizio	1/1/2017
Durata (mesi)	12
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche
Settore	HPCN
Partner di progetto	
Sommario ed obiettivi	<p>Il settore HPCN si occupa di configurare, gestire ed amministrare tutte le risorse informatiche del centro. Il settore è suddiviso in 3 diversi programmi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reti e sicurezza - Sistemi e storage - Calcolo ad alte prestazioni <p>Ognuno di questi gruppi si occupa di specifiche infrastrutture che forniscono i diversi servizi IT del centro quali: servizi di base (posta elettronica, ftp, web, home utenti, gestione dei sistemi utente ecc), gestione dello storage ad alte</p>

	prestazioni, gestione dei collegamenti e della sicurezza, gestione dei cluster di calcolo ad alte prestazioni.
Risultati in precedenza raggiunti	Il settore HPCN del CRS4 è funzionante ed eroga dalla nascita del centro. I servizi erogati dal settore sono alla base del funzionamento di tutta l'infrastruttura informatica senza il quale non sarebbe possibile realizzare nessun progetto di ricerca.
Ricadute sul territorio	Il settore "High Performance Computing and Network" cura la gestione delle piattaforme di erogazione dei servizi ICT e il supporto informatico al laboratorio di genomica del CRS4 con l'obiettivo di assicurare la rispondenza delle prestazioni fornite ai bisogni dell'utenza del Centro, della comunità da esso servita all'interno del Parco Tecnologico Sardegna Ricerche e di eventuali utenti esterni che ne dovessero chiedere il supporto.
Attività previste nel 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidamento della piattaforma di calcolo • Miglioramento dei servizi di base. • Sostituzione degli apparati di rete ormai obsoleti

VIDEOLAB

Acronimo	VIDEOLAB
Titolo	Visual Computing Lab
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche
Settore ed eventuali Partner	Visual Computing
Sommario ed obiettivi	Il CRS4 combina un solido programma di ricerca e sviluppo nel campo del Visual Computing con una piattaforma hardware e software per l'acquisizione, il processamento e la presentazione. Queste risorse, create e/o acquisite in gran parte attraverso finanziamenti esterni, sono utilizzate principalmente per attività di supporto alla ricerca del CRS4 e per attività dimostrative. Il Visual Computing Lab svolge, infatti, anche il ruolo di principale showcase delle attività del centro e fornisce agli altri settori del CRS4 servizi specializzati di visualizzazione, produzione e post-produzione. Il personale tecnico specializzato è anche coinvolto in attività con ricadute dirette sul territorio, in particolare nel settore dei beni culturali, nel quale il CRS4 ha sottoscritto accordi di programma con le Soprintendenze. Il ViCLab continua inoltre a mantenere operativa una serie di dimostratori derivanti da attività di ricerca. Tra questi: dimostratore basato su sistemi innovativi per la visualizzazione dinamica di dati geografici (RATMAN), dimostratori basati su tecnologie per la visualizzazione di grosse superfici triangolate e point cloud (PCL, VBDIAMOND); dimostratori basati su sistemi innovativi per la visualizzazione volumetrica interattiva. Sono inoltre mantenuti tutti i dimostratori collegati a display 3D. Il gruppo lavora regolarmente nel campo dei beni culturali, sia con campagne di acquisizione a grande scala che con lo sviluppo di grandi installazioni interattive presentate in musei e mostre in Italia e all'estero.
Risultati in precedenza raggiunti	Il sistema di laboratorio è stato mantenuto operativo.
Attività previste nel 2017	Mantenimento del laboratorio di Visual Computing. Installazione ed attività dimostrative nella sede di Cagliari. Campagne di scansione. Realizzazione e supporto di installazioni museale.

VIGEC

Acronimo	VIGEC
Titolo	Visual and Geometric Computing
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche
Settore ed eventuali Partner	Visual Computing
Sommario ed obiettivi	Le nostre attività hanno come obiettivi principali lo studio, lo sviluppo e l'applicazione di tecnologie scalabili per l'acquisizione, la creazione, il trattamento, la distribuzione e l'esplorazione di oggetti e ambienti complessi, così come la loro integrazione in simulazioni visive e ambienti virtuali, sia in contesti locali che distribuiti.
Risultati in precedenza raggiunti	Il CRS4 ha raggiunto ormai rilevanza internazionale in questo settore (vedi descrizione settore Visual Computing)
Attività previste nel 2017	Coordinamento attività nel settore del Visual Computing e attività di ricerca focalizzata specialmente sulle tematiche dell'acquisizione di oggetti e ambienti attraverso metodi fotografici, dello streaming e visualizzazione nel dominio compresso e dell'esplorazione interattiva.

4.2 Progetti regionali a valere su contributi dedicati

JIC

Acronimo	JIC
Titolo	Joint Innovation Center
Durata (mesi)	36
Ente Finanziatore	RAS/Sardegna Ricerche (POR FESR 2014-2020), progetto negoziato soggetto a valutazione di esperti
Settore ed eventuali Partner	HPCN, Huawei, PMI
Sommario e obiettivi	<p>L'obiettivo del progetto è la realizzazione di un'infrastruttura sperimentale con cui verranno sviluppate nuove tecnologie per la connettività diffusa a scala metropolitana, funzionale allo sviluppo di modelli matematici volti a risolvere problematiche legate alle smart city, la sperimentazione di sensoristica diffusa per l'acquisizione di grandi moli di dati che saranno gestiti attraverso lo sviluppo di architetture per OpenData e Bigdata, la sperimentazione di sistemi per la sicurezza nelle city (safe City) e lo studio dei sistemi e-LTE di nuova generazione.</p> <p>Oggi, il 50% della popolazione mondiale vive in città e il numero crescerà al 70% entro il 2050. Le città sono tra i principali luoghi di attività economica e culturale del 21° secolo. La crescente urbanizzazione e l'aggregazione di comunità territoriali su scala metropolitana, lo sviluppo sostenibile, il coinvolgimento dei cittadini, l'attrattiva economica e culturale e la governance sono tra le difficoltà più rilevanti che le moderne città devono affrontare.</p> <p>L'aumento di complessità di questi problemi e lo sviluppo tecnologico stanno portando all'urgente necessità e/o opportunità di ripensare in modo radicale la costruzione e la gestione delle nostre città.</p> <p>Con la realizzazione del progetto saranno studiati e definiti metodi e tecnologie per offrire nuove soluzioni intelligenti a questi problemi, attraverso</p>

	<p>la stretta combinazione tra la messa in opera e sperimentazione a scala urbana d'infrastrutture avanzate per la comunicazione e la sensoristica diffusa, che consentirà lo studio e lo sviluppo di soluzioni innovative verticali per aumentare l'attrattività cittadina, la gestione delle risorse e la sicurezza e qualità di vita dei cittadini.</p> <p>Questo progetto di ricerca, sviluppo e innovazione si colloca in un contesto più ampio che mira a fare della Sardegna una delle regioni più preminenti nello sviluppo ed applicazione di tecnologie innovative per le smart city.</p> <p>Gli obiettivi principali del laboratorio saranno i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione dell'infrastruttura del JIC Questo obiettivo realizzativo viene sviluppato dal CRS4, congiuntamente con Huawei e con la collaborazione di alcune PMI, e si occuperà di sperimentare, prima in ambienti indoor e poi sul campo in alcuni quartieri nella città di Cagliari, tecnologie per il miglioramento della connettività diffusa a scala metropolitana attraverso la sperimentazione di tecnologie di rete innovative, la messa in opera di infrastrutture di comunicazione a larga banda scalabili, standardizzate ed aperte e la creazione di metodi e modelli standardizzati per la messa in opera di sensoristica distribuita per acquisire e controllare dati di interesse pubblico. In questo quadro, sarà inoltre attivato un collegamento efficiente tra la sede POLARIS ed i luoghi della sperimentazione e sarà installata e gestita un'infrastruttura di calcolo, dedicata, ad alte prestazioni. • Safe City si riferisce alla sperimentazione per la gestione globale della sicurezza pubblica all'interno di una città, include la sicurezza della Comunità (ad esempio anti-terrorismo, incidenti di sicurezza ed eventi di massa), incidenti e disastri (ad esempio incidenti industriali e traffico), catastrofi naturali (come terremoti e tsunami) e l'assistenza sanitaria pubblica (ad esempio malattie infettive). • Sperimentazione e-LTE di nuova generazione.
Risultati in precedenza raggiunti	Nel 2016 la Regione Autonoma della Sardegna, il CRS4 e Huawei hanno siglato un accordo per lo sviluppo di progetti di ricerca in ambito Smart & Safe City da implementare in Sardegna.
Ricadute sul territorio	Lo sviluppo del progetto, qualora fossero raggiunti gli obiettivi auspicati, consentirà di svolgere progetti di ricerca Smart & Safe City che, una volta adottati, favoriranno il miglioramento della qualità di vita dei cittadini e, nel frattempo, permetteranno alle aziende di migliorare il loro know-how e la loro competitività nel mercato
Attività previste nel 2017	Partenza delle attività del progetto.

LIDI

Acronimo	L.I.D.I.
Titolo	LABORATORI INNOVATIVI nella DIDATTICA INTERDISCIPLINARE
Data inizio	01/01/2016
Durata (mesi)	12 + 12 mesi
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche
Valore del finanziamento	Euro 270.000 + Euro 250.000
Partner di progetto	SARDEGNA RICERCHE (aspetti amministrativi/legali)/ SCUOLE

Settore	ICT - Information Society
Sommario e obiettivi	Lo scopo del progetto è di proporre alle scuole dei laboratori e delle attività che arricchiscono il curriculum scolastico, anche attraverso l'aspetto ludico, e che offrono la possibilità di vivere la permanenza a scuola in chiave positiva. Nello specifico, basandosi sull'interesse degli studenti per le nuove tecnologie, sono proposti 10 ambiti di intervento per l'utilizzazione delle tecnologie applicate alla didattica come strumento per la lotta alla dispersione scolastica. 4 nuovi laboratori rispetto alla prima edizione del progetto 2015-2016. Il CRS4 sviluppa le linee guida dei laboratori, gli enti esterni rispondono ad un bando pubblicato da Sardegna Ricerche, proponendo dei progetti per ogni laboratorio richiesto, il CRS4 insieme a SR seleziona i soggetti esterni e le scuole scelgono i laboratori ai quali partecipare. Si avvia la sperimentazione. Il CRS4 cura il monitoraggio e la valutazione delle attività prima di passare alla progettazione della terza annualità (2017-2018).
Ricadute sul territorio	Trasferimento dell'innovazione tecnologica nel campo dell'istruzione. Miglioramento della consapevolezza delle funzionalità degli strumenti e della loro utilità nei processi di insegnamento/apprendimento. Attrazione dei giovani nella comunità scolastica nella quale poter sviluppare nuove capacità, nuovi interessi e affrontare nuove sfide. Raccordo tra scuola, ricerca e impresa per una più grande consapevolezza sul tipo di realtà professionale esistente nel tessuto sociale territoriale.
Attività previste nel 2017	Selezione dei soggetti esterni (pmi, assoc, enti locali ecc.) sulla base dei progetti proposti. Sperimentazione e monitoraggio. Valutazione. Pianificazione della terza annualità del progetto 2017-2018.

Tessuto Digitale Metropolitan - TDM

Acronimo	TDM
Titolo	Tessuto digitale metropolitano
Data Inizio	01/01/2017
Durata (mesi)	48
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche (POR FESR 2014-2020), progetto negoziato soggetto a valutazione di esperti
Valore del finanziamento	Euro 2.515.000 (quota CRS4) suddiviso nei sotto-progetti: CDC 6473 TDM VIC , capofila responsabile Enrico Gobetti, CDC 9016 TDM HPCN responsabile Lidia Leoni, CDC 6162 TDM DIC responsabile Gianluigi Zanetti, CDC 5824 TDM SES responsabile Luca Massidda, CDC 5825 TDM ES responsabile Marino Marrocu.
Partner di progetto	CRS4 (Visual Computing, Data Intensive Computing, Energia & Ambiente, HPCN) ; Università di Cagliari, Comune di Cagliari.
Sommario ed obiettivi	Le città metropolitane sono tra i principali luoghi di attività economica e culturale del 21° secolo. La crescente urbanizzazione e l'aggregazione di comunità territoriali a scala metropolitana, lo sviluppo sostenibile, il coinvolgimento dei cittadini, l'attrattività economica e culturale, e la governance sono tra i più rilevanti problemi che le moderne città devono affrontare. L'aumento di complessità di questi problemi e lo sviluppo tecnologico stanno portando ad un urgente bisogno ed all'opportunità di ripensare in modo radicale il modo in cui costruiamo e gestiamo le nostre città. Questo progetto mira a studiare e sviluppare metodi e tecnologie innovative per offrire nuove soluzioni intelligenti, attraverso la stretta combinazione tra la messa in opera e sperimentazione a scala urbana d'infrastrutture avanzate per

	<p>la comunicazione e la sensoristica diffusa e lo studio e sviluppo di soluzioni innovative verticali per aumentare l'attrattività cittadina, la gestione delle risorse e la sicurezza e qualità di vita dei cittadini. In particolare ci si concentrerà su tecnologie aperte per la comunicazione ubiqua e la sensoristica diffusa, l'aggregazione e trattamento di big data e nella distribuzione di open data, la sicurezza del cittadino, la consapevolezza energetica e lo sviluppo di reti intelligenti per la distribuzione di energia e la distribuzione e visualizzazione scalabile di grosse quantità di dati, con particolare riferimento al settore dei beni culturali. Il progetto è accompagnato da un piano di disseminazione e formazione, nel quadro del quale saranno organizzate tre Summer Schools sulla tematica della urban informatics.</p> <p>Il progetto s'inserisce in un quadro più ampio, che mira a fare della Sardegna una delle regioni più preminenti nello sviluppo e applicazione di tecnologie innovative per le smart cities. In particolare, le sperimentazioni di progetto potranno avvenire a scala metropolitana attraverso un accordo con la Municipalità di Cagliari, e il progetto potrà effettuare le sue sperimentazioni utilizzando le infrastrutture innovative del Joint Innovation Center localizzato a POLARIS.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto avrà inizio 2017.
Attività prevista nel 2017	Kick-off del progetto. Implementazione laboratorio. Installazione, configurazione e gestione infrastruttura di rete. Studio e sviluppo connettività per sensoristica. Inizio delle attività dei workpackage di ricerca verticale.

HEALTHGW

Acronimo	Healthgw
Titolo	Health Gateway Pilot
Data inizio	01/04/2017
Durata (mesi)	6
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna L.R. 7/2007
Settore	Data-intensive Computing
Valore del finanziamento	Euro 150.000
Partner di Progetto	Centro di etica della ricerca e bioetica al centro di Biomedicin (CRB-ELSI/EURAC, Bolzano)
Sommario e obiettivi	Nel contesto generale della valutazione della possibilità di definire un sistema standard e aperto per il rilascio di dati sanitari automatico, controllato e autorizzato dal cittadino e in linea con le normative nazionali ed europee, questo Progetto è uno studio pilota finalizzato a valutare gli aspetti tecnologici di sicurezza e focalizzato sulle problematiche legali degli aspetti ELSI (Ethical, Legal and Social Implications) per definire un modello di trasferimenti automatici di dati clinici al cittadino, in un'ottica di gestione diretta dei dati, compatibile con applicazioni di patient empowerment e medicina personalizzata. Il modello prenderà in considerazione la possibilità di estrazione automatica, sulla base del consenso del cittadino, di dati presenti in

	sistemi regionali della Sardegna, come il sistema MEDIR e i sistemi di un ospedale, come i presidi compresi nell'Azienda Ospedaliera "G.Brotzu"
Risultati in precedenza raggiunti	Progetto in avviamento
Ricadute sul territorio	Il Progetto è finalizzato alla realizzazione del primo nucleo di un'infrastruttura immateriale che definisca un sistema standard e aperto per il rilascio di dati sanitari automatico, controllato e autorizzato dal cittadino e in linea con le normative nazionali ed europee, sulle tematiche di sicurezza, privacy e gli aspetti legali delle problematiche Ethical, Legal and Social Implications. Le ricadute sul territorio degli obiettivi prefissati e dei risultati attesi sono strategici e perfettamente allineati con la S3 regionale, in particolare per quanto riguarda nuove modalità di accesso ai dati clinici centrate sul cittadino
Attività previste nel 2017	Conclusione delle attività previste per la definizione del modello di infrastruttura e redazione di tutta la documentazione pertinente

SMADIF

Acronimo	SMADIF
Titolo	Smart Access to Data Intensive Facilities
Data inizio	20/05/2014
Durata (mesi)	43, esteso al 31/12/2017
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche
Settore	Data Intensive Computing
Valore del finanziamento	Euro 456.000
Sommario e obiettivi	La configurazione di un sistema intelligente di fruizione dei dati provenienti da sistemi sperimentali ad alta processività, quali, ad esempio, scanner per microscopia digitale ad altissima definizione. Il progetto parte dall'esperienza del CRS4 su sistemi di data management ed analisi per la data intensive biology.
Risultati in precedenza raggiunti	Miglioramento e gestione dell'infrastruttura intelligente di accesso ai dati provenienti dalle facilities data-intensive
Ricadute sul territorio	Aumento della fruibilità dei servizi di acquisizione dati sperimentali gestiti dal CRS4, da parte di imprese, Università enti di ricerca pubblici e privati presenti sul territorio nazionale.
Attività previste nel 2017	Proseguimento delle attività dell'infrastruttura intelligente di accesso ai dati provenienti dalle facilities data-intensive.

P HPC

Acronimo	P HPC
Titolo	Potenziamento centro di calcolo
Data inizio	1 gennaio 2016
Durata (mesi)	24

Ente finanziatore e riferimento	LR 7/2007 a. 2014 - RAS
Valore del finanziamento	Euro 800.000
Settore	HPCN
Sommario e obiettivi	Potenziamento e consolidamento del centro di calcolo del CRS4 in relazione alle prospettive di sviluppo del parco scientifico e tecnologico, del necessario supporto alle aziende insediate e insediande e dello sviluppo delle aziende Hightech presenti nel territorio regionale
Risultati in precedenza raggiunti	La piattaforma di calcolo presente al CRS4 ha permesso ai ricercatori di confrontarsi e collaborare con centri di fama internazionale quali il Sanger Centre e L'EBI (European Bioinformatics Institute) di Cambridge, la Michigan University di Ann Arbor e diversi altri istituti di ricerca. Per esempio, all'interno del progetto 3000 genomi Sardi in collaborazione con la Michigan University, sono stati attivati dei protocolli di condivisione e elaborazione di dati che determinano un continuo scambio di informazioni ed una notevole visibilità a livello internazionale. Appare evidente che, per continuare a collaborare con i maggiori esperti dei vari settori di ricerca e non, è necessario investire nel potenziamento e consolidamento delle risorse di calcolo e storage del centro.
Ricadute sul territorio	Il rinnovo del Centro di calcolo renderebbe possibile l'avvio di progetti di grande rilevanza strategica per la Regione Sardegna (CNR e i 3500 genomi, <i>Sardinia Radio Telescope, Difesa, BioMedicina, Turismo, Smart Cities</i> etc.). In tal modo, l'intervento della Regione si configurerebbe a tutti gli effetti come un investimento strategico complessivo di valore "sistemico", in quanto finalizzato al potenziamento infrastrutturale di un proprio asset (nel caso specifico il CRS4). La possibilità di avere un centro di calcolo allo stato dell'arte consentirebbe agli enti di ricerca (e non solo) della Regione di partecipare a pieno titolo a progetti di rilevanza Europea e competere ad armi pari con entità nazionali e internazionali di vari livelli. Inoltre, sarebbe possibile rispondere alle esigenze di aziende come, per esempio, aziende legate alla Nautica che esportano il Made in Italy in tutto il mondo e darebbero risalto ai progetti di innovazione in Sardegna.
Attività previste nel 2017	Bando di gara per acquisizione delle risorse; installazione e messa in esercizio del nuovo cluster.

INFR HPCN

Acronimo	INFR HPCN
Titolo	Potenziamento infrastrutture centro di calcolo
Data inizio	1/1/2016
Durata (mesi)	12
Ente finanziatore e riferimento	LR 7/2007 a. 2014 - RAS
Settore	HPCN
Valore del finanziamento	Euro 117.473,50
Sommario e obiettivi	Potenziamento e consolidamento del centro di calcolo del CRS4 in relazione alle prospettive di sviluppo del parco scientifico e tecnologico, del necessario supporto alle aziende insediate e insediande e dello sviluppo delle aziende Hightech presenti nel territorio regionale.
Risultati in precedenza raggiunti	La piattaforma di calcolo presente al CRS4 ha permesso ai ricercatori di confrontarsi e collaborare con centri di fama internazionale quali il Sanger Centre e L'EBI (European Bioinformatics Institute) di Cambridge, la Michigan

	<p>University di Ann Arbor e diversi altri istituti di ricerca. Per esempio, all'interno del progetto 3000 genomi Sardi in collaborazione con la Michigan University, sono stati attivati dei protocolli di condivisione e elaborazione di dati che determinano un continuo scambio di informazioni ed una notevole visibilità a livello internazionale.</p> <p>Appare evidente che, per continuare a collaborare con i maggiori esperti dei vari settori di ricerca e non, è necessario investire nel potenziamento e consolidamento delle risorse di calcolo e storage del centro.</p>
Ricadute sul territorio	<p>Il rinnovo del Centro di calcolo renderebbe possibile l'avvio di progetti di grande rilevanza strategica per la Regione Sardegna (CNR e i 3500 genomi, <i>Sardinia Radio Telescope, Difesa, BioMedicina, Turismo, Smart Cities</i> etc.). In tal modo, l'intervento della Regione si configurerebbe a tutti gli effetti come un investimento strategico complessivo di valore "sistemico", in quanto finalizzato al potenziamento infrastrutturale di un proprio asset (nel caso specifico il CRS4). La possibilità di avere un centro di calcolo allo stato dell'arte consentirebbe agli enti di ricerca (e non solo) della Regione di partecipare a pieno titolo a progetti di rilevanza Europea e competere ad armi pari con entità nazionali e internazionali di vari livelli. Inoltre, sarebbe possibile rispondere alle esigenze di aziende come, per esempio, aziende legate alla Nautica che esportano il Made in Italy in tutto il mondo e darebbero risalto ai progetti di innovazione in Sardegna.</p>
Attività previste nel 2017	Bando di gara per acquisizione delle risorse; installazione e messa in esercizio delle infrastrutture.

CONV SR e CONV SR 2

Acronimo	CONV SR e CONV SR 2
Titolo	Protocollo d'intesa Sardegna Ricerche/CRS4 per la realizzazione di iniziative di divulgazione scientifica e di comunicazione e promozione esterna di comune interesse
Data inizio	1 aprile 2014 (prima convenzione) 1 aprile 2017 (seconda convenzione)
Durata (mesi)	36 mesi
Ente finanziatore e riferimento	Sardegna Ricerche
Valore del finanziamento	50% costo salariale delle risorse impegnate
Settore	Business Development (Programma Comunicazione)
Sommario e obiettivi	Attività di lancio e sviluppo del 10Lab, lo spazio interattivo per la scienza e l'innovazione del Parco tecnologico, che si propone di diventare un centro di riferimento regionale per le attività di divulgazione scientifica, in grado di dialogare con altri centri nazionali e internazionali.
Risultati in precedenza raggiunti	Attività di divulgazione scientifica con le scuole.
Ricadute sul territorio	Avvicinare il largo pubblico e gli studenti alle problematiche legate ai temi scientifici, comunicare il sistema dell'innovazione in Sardegna, far conoscere le attività del CRS4, favorire l'iscrizione dei giovani alle facoltà scientifiche, promuovere l'innovazione del sistema economico regionale.
Attività previste nel 2017	Consolidamento del ruolo del CRS4 all'interno del 10Lab, dove trovano spazio non solo attività già avviate di divulgazione scientifica con le scuole e il largo pubblico, ma anche le attività legate allo sviluppo di applicazioni di interaction

	<p>design del CRS4, che hanno trovato realizzazione in vari prototipi, ad esempio il CRS4 Social Wall. Ci si propone di realizzare anche il Living Lab, uno spazio a disposizione del CRS4, per la presentazione e discussione di ricerche e applicazioni tecnologiche.</p>
--	---

4.3 Bandi Competitivi Internazionali

BBMRI

Acronimo	BBMRI
Titolo	BBMRI-ERIC Common Service IT
Data Inizio	01/01/2016
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	BBMRI
Settore	Data-intensive Computing
Valore del finanziamento	Euro 39.600
Partner di progetto	German Biobank Node Medizinische Universitat Graz Belgian Cancer Registry Masaryk Memorial Cancer Institute Estonian Genome Center, University of Tartu Inserm Biobanques National Institute for Health and Welfare University Hospital Mainz Foundation for Research and Technology-HELLAS Institute of Biomedical Technologies, National Research Council Center for Molecular Medicine and Biobanking / University of Malta Karolinska Institutet University Medical Center Groningen Nottingham University
Sommario e obiettivi	L'obiettivo della Common Service IT (CS-IT) è di fornire competenze, servizi e strumenti finalizzati al supporto delle attività dell'infrastruttura di ricerca pan-europea BBMRI-ERIC. BBMRI-ERIC ha lo scopo di facilitare l'accesso alle collezioni di biomateria e risorse delle biobanche aderenti al progetto. In questo contesto, CS-IT prende in affidamento i sistemi e le operazioni frutto del progetto H2020 INFRADEV-3 ADOPT e ha il compito di continuare il loro sviluppo e mantenere la loro operatività. All'interno di CS-IT, il CRS4 ha il compito di sviluppare uno strumento per cercare campioni all'interno di BBMRI-ERIC che presentano particolari tratti genetici di interesse al ricercatore. Inoltre, il CRS4 partecipa alle attività del consorzio seguendo gli sviluppi del progetto nel suo complesso, fornendo la sua consulenza quando appropriato, e divulgando i risultati alla comunità scientifica.
Attività prevista nel 2017	Si concluderà la stesura delle specifiche e si procederà con lo sviluppo del sistema di interrogazione delle biobanche.

COL4Alport

Acronimo	COL4Alport
Titolo	Genetic modifiers predisposing to CKD in Alport and thin basement membrane nephropathy
Data Inizio	01/01/2016

Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	ERA-EDTA
Settore	Bioscienze
Valore del finanziamento	Euro 100.000
Partner di progetto	Molecular Medicine Research Center, University of Cyprus, Nicosia (Prof. Constantinos Deltas, COORDINATORE), CRS4 (Biomedicina),
Sommario ed obiettivi	La Sindrome di Alport (AS) e la nefropatia della membrana sottile basale (TBMN) sono glomerulopatie ereditarie caratterizzate da una ematuria microscopica (MH) sin dall'infanzia. AS è ereditata con trasmissione X-linked (COL4A5) o autosomica recessiva (COL4A3/COL4A4) e i pazienti frequentemente arrivano ad una malattia renale allo stadio terminale (ESKD) nella quarta decade. Circa il 40/50% dei casi di TBMN sono causati da mutazioni in eterozigosi in COL4A3/A4 e la maggior parte dei pazienti sono caratterizzati da una isolata MH. Alcuni recenti lavori hanno evidenziato che alcuni dei pazienti sviluppano una glomerulosclerosi segmentaria e focale e insufficienza renale cronica (CRF), mentre il 15-30% dei pazienti affetti da TBMN progredisce in ESKD con un fenotipo complesso caratterizzato da geni driver, geni secondari e fattori ambientali. Oggetto del presente studio è il sequenziamento whole-exome di un campione esteso di pazienti caratterizzati da un numero limitato di mutazioni nel gene COL4A. Il CRS4 sarà responsabile del sequenziamento esomico dei campioni e della relativa analisi bioinformatica per l'identificazione di potenziali varianti patogeniche.
Risultati raggiunti	Sequenziamento dell'esoma di 200 campioni con tecnologia Illumina e avvio della attività di analisi bioinformatica per l'identificazione delle varianti patogeniche.
Attività prevista nel 2017	Nel corso del 2017 sono previste attività sperimentali e di analisi dati.

CYTEST

Acronimo	CYTEST
Titolo	Cytological Training at European Standard through Telepathology
Data inizio	01/08/2015
Durata (mesi)	29 (si conclude il 31/12/2017)
Ente finanziatore e riferimento	EU Project Cy-TEST Project Number: 2014-1-IT01-KA2010-002607 CUP: G16G14000370006
Valore del finanziamento	31.500,00
Sommario e obiettivi	Supporto alla realizzazione di un sistema innovativo di addestramento per la citologia, basato su tecnologie sviluppate in precedenza all'interno del progetto strategico CRS4 Wellcome Trust Omero (Model driven data-management). La piattaforma consisterà di un sistema per la condivisione di immagini di digital pathology combinata con un sistema ausiliario per corsi di citologia a distanza, supportati da potenzialità di

Risultati in precedenza raggiunti	microscopia virtual. La piattaforma sarà basata su sistemi allo stato dell'arte: OMERO per la gestione di bioimmagini e Moodle per la piattaforma di learning. Completamento dello sviluppo della piattaforma didattica. Il sistema è stato messo in funzione ed è utilizzato dai membri del consorzio COREP per la redazione di corsi specialistici.
Ricadute sul territorio	La piattaforma open-source realizzata è un mezzo di interazione telematico per offrire e seguire corsi specialistici a distanza. Offre quindi un modo per superare l'ostacolo dell'insularità in alcuni contesti specifici. Inoltre, attraverso il progetto si fanno conoscere a livello internazionale le competenze presenti sull'isola, grazie alla composizione del consorzio.
Attività previste nel 2017	Gestione della piattaforma, fornendo supporto agli utenti e risoluzione di eventuali problemi.

INTENSE

Acronimo	INTENSE
Titolo	Itinerari Turistici Sostenibili
Data Inizio	01/02/2017
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	UE Interreg PO Italia Francia Marittimo
Settore	HPCN
Valore del finanziamento	Euro 255.000
Partner di progetto	CRS4 Regione Toscana ANCI Toscana Regione Liguria Ente Parco Montemarcello Magra Vara Comité Régional de Tourisme Côte d'Azur Conseil départemental des Alpes-Maritimes Département du Var Agence du Tourisme de la Corse Office de Tourisme dell'Agglomération de Bastia Mairie d'Ajaccio Regione Sardegna Assessorato del turismo, Artigianato e Commercio FORESTAS Università degli Studi di Cagliari CIREM sez. CRENoS
Sommario e obiettivi	Lo sviluppo di un turismo sostenibile, integrato con la mobilità dolce e l'intermodalità, rappresenta una prospettiva di crescita socioeconomica per tutta l'area transfrontaliera. La presenza di aree naturali protette, beni culturali e archeologici rappresenta il valore aggiunto dei territori della Toscana, Liguria, PACA, Corsica e Sardegna. La sfida comune affrontata in maniera congiunta consiste nell'individuazione e nella gestione integrata di un sistema di itinerari turistici sostenibili, che interessi tutti i territori dell'area partner senza soluzione di continuità, in particolare promuovendo il turismo ciclabile e escursionistico. L'obiettivo generale è quello di aumentare il numero dei turisti e la presenza nel corso dell'anno nell'area transfrontaliera, attraverso un piano di gestione congiunto

	<p>dell'itinerario turistico sostenibile.</p> <p>Migliori risultati potranno essere raggiunti attraverso un approccio transfrontaliero congiunto. Principali beneficiari saranno le PA, i Parchi e i BBCC, le PMI, turisti e cittadini. Gli aspetti innovativi riguarderanno la modalità di gestione congiunta transfrontaliera, il settore dei servizi e della promozione con ampio uso delle tecnologie ICT.</p>
Ricadute sul territorio	<p>Ci si attende una maggiore collaborazione tra PA, una maggiore diversificazione della presenza turistica, l'integrazione tra offerta turistica e intermodale, un maggior coinvolgimento delle PMI del settore turistico, una maggiore collaborazione tra PA e PMI, la nascita di reti di impresa/concorsi territoriali e transfrontalieri per la prestazione e la gestione dei servizi, un maggiore coinvolgimento della popolazione locale e dei turisti anche nell'individuazione di nuovi percorsi tematici nella loro condivisione tramite strumenti ICT.</p>
Attività prevista nel 2017	Progettazione del modello dei dati.

MYRTE

Acronimo	MYRTE
Titolo	MYRRHA Research and Transmutation Endeavour
Data inizio	01/04/2015
Durata (mesi)	48
Ente finanziatore e riferimento	UE H2020 (Euratom – Fission Energy)
Settore	HPC per l'Energia e l'Ambiente
Valore del finanziamento	Euro 69.375
Partner di progetto	SCK-CEN, CERN, ENEA, KIT, NRG, PSI, VKI, CEA, ...
Sommario e obiettivi	<p>MYRTE contribuirà alle attività di disegno, R&D e concessione di licenza di MYRRHA e porterà avanti i lavori iniziati negli FP precedenti.</p> <p>Il lavoro del CRS4 si concentrerà sullo sviluppo di un modello CFD dell'intero circuito primario di MYRRHA, già realizzato nel progetto FP7 SEARCH, per valutarne il comportamento in varie condizioni operative. Il modello dovrà essere adattato all'evoluzione del disegno e ampliato nella sua capacità di tenere in conto ulteriori aspetti della fisica.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Il modello del circuito primario è stato migliorato con l'aggiunta di alcuni bypass che rimuovono aree di ristagno e con una descrizione del nocciolo arricchita con un campo di temperatura specifico del combustibile.
Ricadute sul territorio	Collaborazione a scopo didattico e formativo con il Dipartimento di Matematica dell'Università di Cagliari.
Attività previste nel 2017	Si lavorerà per portare il nuovo modello a condizioni operative normali per poi valutare vari scenari transitori.

NETFFICIENT

Acronimo	NETFFICIENT
Titolo	Energy and economic efficiency for today's smart communities through integrated multi storage technologies.
Data Inizio	01/04/2015
Durata (mesi)	48

Ente finanziatore e riferimento	UE H2020
Settore	HPC per l'Energia e l'Ambiente
Valore del finanziamento	Euro 417.500
Partner di progetto	AYESA ADVANCED TECHNOLOGIES SA ES Williams Grand Prix Engineering Limited UK FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V DE WIND INERTIA TECHNOLOGIES S.L ES STEINBEIS INNOVATION GGMBH DE UNIVERSITA DEGLI STUDI DI CAGLIARI IT AYUNTAMIENTO DE SANTANDER ES SWEREA IVF AB SE PowerTech Systems FR Wirtschaftsbetriebe der Stadt NSHB Borkum GmbH DE SCHNEIDER ELECTRIC GMBH DE Vandenborre Energy Systems NV
Sommario e obiettivi	Il progetto è volto a trasformare parte della rete di distribuzione elettrica dell'isola di Borkum, in Germania, in una "Smart Grid" attraverso lo sviluppo e l'implementazione di nuovi modelli di gestione di rete, con l'obiettivo di rendere questo tipo di investimento redditizio e replicabile nei diversi Stati europei. Per far ciò si ricorrerà all'utilizzo delle tecnologie di accumulo distribuito al fine di consentire un uso razionale dell'energia sia consumata sia prodotta da fonti energetiche rinnovabili. Prevista nel progetto la promozione del concetto di "comunità intelligente" e l'introduzione di nuovi modelli di business e proposte di modifiche nelle norme di regolamentazione del sistema elettrico. Il CRS4 e l'Università di Cagliari si occuperanno dello sviluppo del sistema di gestione dell'accumulo elettrico per ottimizzare l'utilizzo nei consumi locali della produzione di energia da fonti rinnovabili.
Risultati in precedenza raggiunti	Realizzazione di un sistema di forecasting energetico e di una interfaccia con il sistema di controllo della smart grid
Ricadute sul territorio	Collaborazioni con l'Università di Cagliari, manifestazioni di interesse per il progetto da parte del Comune di Cagliari e della Regione Sardegna, manifestazione di interesse da parte di PMI operanti nel territorio
Attività previste nel 2017	Completamento del sistema di forecasting energetico e delle interfacce con il sistema di controllo della smart grid e test sulle installazioni.

PHENOMENAL

Acronimo	Phenomenal
Titolo	PhenoMeNaI: a comprehensive and standardised e-infrastructure for analysing medical metabolic phenotype data
Data Inizio	01/04/2016
Durata (mesi)	29
Ente finanziatore e riferimento	UE H2020
Settore	Data Intensive Computing
Valore del finanziamento	Euro 129.201,25
Partner di progetto	European Molecular Biology Laboratory Imperial College of Science, Technology and Medicine Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie Universitat de Barcelona

	<p>The University of Birmingham Consorzio Interuniversitario Risonanze Magnetiche di Metallo Proteine Universiteit Leiden The Chancellor, Masters and Scholars of the University of Oxford Uppsala Universitet Biobanks and Biomolecular Resources Research Infrastructure Consortium Commissariat a L'Energie Atomique et aux Energies Alternatives Institut National de la Recherche Agronomique Institut Suisse de Bioinformatique Fondation ISB</p>
Sommario e obiettivi	<p>La diffusione del sequenziamento del genoma in ambito medico nella prossima decade sarà complementata dall'acquisizione del metaboloma dei pazienti, che cattura gli effetti di tutti i fattori a cui è esposto il corpo attraverso la loro influenza sul sistema metabolico. La combinazione di questi dati e il costo contenuto della loro acquisizione permetterà lo sviluppo di una medicina personalizzata dove le decisioni saranno sempre più pilotate dai dati. Il progetto PhenoMeNal ha l'obiettivo di realizzare un'infrastruttura virtuale per l'analisi sicura, efficiente e riproducibile di questi dati. L'infrastruttura informatica potrà essere attivata in qualsiasi centro di calcolo a disposizione – locale o remoto, privato o pubblico. All'interno di questo progetto il CRS4 ha i seguenti compiti: contribuire alle componenti che permettono di definire, eseguire, documentare, testare e riprodurre procedure di analisi complesse (workflow); contribuire all'integrazione di strumenti software per l'analisi.</p>
Attività prevista nel 2017	<p>Le attività del CRS4 continueranno con lo sviluppo del workflow testing automatico, la definizione di una strategia per assicurare la riproducibilità delle analisi effettuate sull'infrastruttura e lo studio della possibilità di integrare in PhenoMeNal strumenti per l'analisi di dati genomici.</p>

Scan4Reco

Acronimo	Scan4Reco
Titolo	Multimodal Scanning of Cultural Heritage Assets for their multilayered digitization and preventive conservation via spatiotemporal 4D Reconstruction and 3D Printing
Data Inizio	01/10/2015
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	UE H2020
Settore	Visual Computing
Valore del finanziamento	Euro 368.550
Partner di progetto	CERTH, Greece (coordinatore); Ormylia, Italy; Fraunhofer IGD, Germany; U. Verona, Italy; Opificio delle Pietre Dure, Italy; BWTek Europe GmbH, Germany; Avasha AG, Switzerland; RFSAT, UK
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto Scan4Reco vuole sviluppare una soluzione innovativa modulare e integrata per la digitalizzazione e l'analisi di oggetti culturali, in laboratorio e in situ. Il CRS4 si occuperà di sviluppare tecniche per l'acquisizione e la caratterizzazione di materiali attraverso metodiche di reflection transformation imaging multispettrali.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Il progetto ha avuto il kick-off a Novembre 2015. Nel corso del 2016 sono state completate le prime fasi di progetto, con definizione degli end user requirements, specifica dell'architettura, e realizzazione dei primi sistemi</p>

	sperimentali. Il CRS4 ha in particolare guidato la fase di definizione dell'architettura di progetto e ha presentato i primi risultati di ricerca in due pubblicazioni internazionali con peer review.
Attività previste nel 2017	Nel corso del 2017 il lavoro si concentrerà sulla realizzazione di tecniche per RTI multispettrale e sulla modellazione data-driven delle caratteristiche visuali dei materiali.

SESAME

Acronimo	SESAME
Titolo	Thermal-hydraulics Simulations and Experiments for the Safety Assessment of Metal cooled reactor
Data inizio	01/04/2015
Durata (mesi)	48
Ente finanziatore e riferimento	UE H2020
Settore	HPC per l'Energia e l'Ambiente
Valore del finanziamento	Euro 179.000
Partner di progetto	SCK-CEN, ENEA, KIT, NRG, KTH, VKI, CvRez, PSI, ...
Sommario e obiettivi	SESAME fornisce supporto allo sviluppo di reattori Europei raffreddati a metalli liquidi: ASTRID, ALFRED, MYRRHA a SEALER. Il progetto si concentra su sfide pre-normative, fondamentali e di sicurezza. Il CRS4 è coordinatore del WP5 sulla produzione di database e sulla modellazione e simulazione CFD di configurazioni a piscina, compresi fenomeni di solidificazione del fluido refrigerante. L'attività è concentrata sulla modellazione e simulazione CFD
Risultati in precedenza raggiunti	Un modello della circolazione generale a freddo di CIRCE (impianto sperimentale dell'ENEA) è stato realizzato. Si è verificata la possibilità effettiva di modellare il loro sistema di pompaggio ad iniezione di gas tramite l'uso di particelle Lagrangiane, ottenendo spinte e frazioni di vuoto simili a quelle effettive.
Ricadute sul territorio	Collaborazione a scopo didattico e formativo con il Dipartimento di Matematica dell'Università di Cagliari.
Attività previste nel 2017	Si proseguiranno le attività di progetto seguendo la tabella di marcia stabilita, condizionata dallo svolgimento delle attività sperimentali dei partner per quanto riguarda gli aspetti di validazione dei modelli.

STAGE-STE

Acronimo	STAGE-STE
Titolo	Scientific and Technological Alliance for Guaranteeing the European Excellence in Concentrating Solar Thermal Energy
Data inizio	1/02/2014
Durata (mesi)	48
Ente finanziatore e riferimento	UE FP7

Settori	ICT – Information Society/HPC per EE
Valore del finanziamento	Euro 103.665
Partner di progetto	CIEMAT,DLR,FISE,CNR,CNRS,CTAER, CENER, ENEA, Archimede Solar Energy, etc,...
Sommario e obiettivi	<p>L'energia termica solare a concentrazione (STE) abbraccia i settori della produzione di elettricità dal solare termodinamico, di combustibili solari, di calore da fonte solare a della dissalazione solare, svolgendo un ruolo fondamentale per uno sviluppo sostenibile della nostra società grazie ai seguenti peculiari aspetti: 1) l'energia solare rappresenta il maggior potenziale di energia rinnovabile del pianeta, 2) l'STE può fornire potenza elettrica distribuita in modo tecnicamente ed economicamente fattibile, sia grazie all'accumulo di energia termica che alla possibilità di realizzazione di impianti ibridi. Tuttavia sono ancora necessari sforzi sul fronte della ricerca per raggiungere concretamente questi obiettivi. Il progetto STAGE-STE coinvolge i maggiori istituti europei di ricerca, con significative e riconosciute esperienze nel settore STE e delle tecnologie ad esso correlate, in una struttura di ricerca integrata per raggiungere con successo i seguenti obiettivi: a) convertire il consorzio in un istituto di riferimento in Europa per la ricerca nel settore del solare termodinamico, creando una nuova entità con una effettiva struttura amministrativa; b) migliorare la cooperazione tra i diversi istituti di ricerca europei; c) sincronizzare i diversi programmi di ricerca nazionali per evitare duplicazioni di programmi di ricerca e raggiungere risultati di ricerca migliori e più velocemente; d) accelerare il trasferimento tecnologico all'industria in modo da mantenere e rinforzare la già esistente leadership industriale europea nel settore STE; e) espandere attività congiunte tra i centri di ricerca offrendo ai ricercatori e ai partner industriali la possibilità di accesso a strutture di ricerca e impianti, portando valore aggiunto all'innovazione e allo sviluppo trainato dall'industria; f) istituire un'associazione europea di riferimento per promuovere e coordinare le collaborazioni internazionali nella ricerca nel settore STE. A tal fine, questo progetto promuove la Coordinazione e l'azione di supporto (CSA) e, parallelamente, porta a termine Progetti Coordinati (CP) che coprono lo spettro completo dei correnti temi di ricerca nel settore STE, selezionati in modo da produrre il maggior valore aggiunto possibile a livello europeo e colmare le mancanze tra i programmi nazionali</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Sono stati sviluppati modelli numerici implementati in codici di calcolo per lo studio di sistemi a torre solare e per lo stoccaggio termico di impianti solari.</p> <p>Per quanto riguarda l'attività di divulgazione dei risultati della ricerca, questi sono stati presentati in due seminari presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Cagliari il 2 Dicembre 2015. In particolare, la Dott.ssa Erminia Leonardi ha presentato il seminario: "Ottimizzazione dei sistemi a torre solare", ed il Dott. Pisani ha presentato il seminario: "Immagazzinare calore per utilizzare al meglio l'energia solare".</p> <p>Dall'attività di ricerca svolta nell'ambito del progetto STAGE-STE nel 2015 sono scaturite due pubblicazioni scientifiche.</p>

Ricadute sul territorio	Possibilità di utilizzare l'esperienza maturata durante questo progetto grazie alla collaborazione con partner internazionali di comprovata eccellenza nel settore per incentivare la realizzazione di impianti a torre solare sul territorio sardo.
Attività previste nel 2017	<p>Ottimizzazione di campi solari: i principali algoritmi per la generazione di campi solari sono stati identificati ed utilizzati per un accurato confronto delle prestazioni ottiche del sistema. In particolare, il CRS4 continuerà il suo impegno all'interno del WP12, analizzando le prestazioni ottiche del campo solare biomimetico e confrontando i risultati ottenuti con i campi generati dai partner di progetto utilizzando gli altri algoritmi selezionati.</p> <p>Studio dei sistemi di stoccaggio termico: l'integrazione di materiali a basso costo, come materiali naturali o scarti industriali, nei sistemi di stoccaggio, pone il problema di descrivere i flussi di calore e di massa attraverso un mezzo poroso formato da oggetti di forma non regolare. A questo scopo, saranno sviluppati appositi modelli di trasporto che verranno applicati ai sistemi di accumulo termico.</p>

VASCO

Acronimo	VASCO
Titolo	A Virtual Studio for Security Concepts and Operations
Data Inizio	01/03/2014
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	UE FP7
Settore	Visual Computing
Valore del finanziamento	Euro 331.882
Partner di progetto	DIGINEXT, France (coordinatore); CNR, Italy; Immersion SAS, France; Center for Security Studies, Greece; CrisisPlan, The Netherlands; Swedish National Defense Colleg,e Sweden;
Sommario ed obiettivi	Il progetto VASCO ha come obiettivo la ricerca, lo sviluppo e la validazione di un sistema innovativo che integri i recenti progressi in Simulazione e Virtual Reality in modo da uniformare e migliorare la parte operativa e di gestione di situazioni di crisi complesse. Il CRS4 (Visual Computing) insieme a ISTI-CNR, si occupa di estendere tale framework con tecniche innovative per l'acquisizione rapida e l'esplorazione interattiva di scenari indoor.
Risultati in precedenza raggiunti	La prima fase di progetto è stata completata con successo (review novembre 2015). Il CRS4 ha sviluppato come previsto le componenti di capture e display su device mobili, rilasciando la prima versione del prototipo e completando la fase alpha. I risultati di ricerca sono stati finora presentati in nove articoli internazionali con peer review.
Attività previste nel 2017	Completamento del progetto.

4.4 Bandi Competitivi Nazionali

Cagliari2020

Acronimo	C2020
Titolo	CAGLIARI 2020
Data inizio	01-01-2017
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	MIUR
Settore	ICT - Information Society
Valore del finanziamento	costi ammessi Euro 23.500.000 - Quota CRS4 Euro 3.400.000 circa
Partner di progetto	VITROCISSET S.p.A., Space S.p.a, Università degli Studi di Cagliari, INFN, Comune di Cagliari, CTM
Sommario e obiettivi	<p>Il progetto Cagliari2020 è un'iniziativa di ricerca industriale proposta nell'ambito dei progetti Smart Cities da una partnership pubblico/privata che include, oltre al CRS4, il DIEE dell'Università di Cagliari, la sezione INFN di Cagliari, la grande impresa Vitrociset e la PMI Space, con il coinvolgimento attivo del CTM e il patrocinio del Comune di Cagliari. La proposta nasce dall'esigenza sempre maggiore di strumenti e soluzioni tecnologiche che consentano l'ottimizzazione della mobilità urbana. Cagliari, con la sua Area Vasta, è un case study ideale per lo sviluppo e la sperimentazione in questo scenario, anche perché è già operativo un sistema di gestione del trasporto pubblico all'avanguardia rispetto agli standard di settore. Attraverso l'acquisizione di informazioni sui veicoli in circolazione nei corridoi di riferimento e l'integrazione di tali informazioni con le abitudini di spostamento delle persone si potrà ottenere una rappresentazione puntuale dell'ecosistema della mobilità cittadina. L'integrazione della modellistica ambientale con i sistemi per la gestione intelligente del trasporto (ITS) prevista in Cagliari2020 consentirà l'ottimizzazione dei flussi di traffico pubblico e privato nell'area urbana, e il controllo e la riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti. Il progetto si prefigge di fornire alle organizzazioni pubbliche coinvolte una serie di strumenti di supporto alle decisioni basati sui modelli innovativi che saranno sviluppati nell'ambito del progetto. La scelta di rendere disponibili alcuni livelli informativi in modalità "open data" consentirà inoltre di stimolare e agevolare la creazione di nuove realtà imprenditoriali multisettoriali, orientate allo sviluppo di servizi per la pianificazione della mobilità e della correlata sostenibilità ambientale.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	E' stato realizzato in collaborazione con il CTM uno stack completo che a partire dai dati sulle frequenze del sistema ITS di CTM alimenta uno strato di Business Intelligence in grado di rappresentare in modo sintetico le informazioni utili ai fini del supporto alle decisioni. Il prototipo è stato presentato all'ITS forum di Detroit di settembre 2014. Gli output del sistema sono stati utilizzati per la certificazione di qualità di 4 linee TPL, rendendo Cagliari la città con maggiore livello di percorrenza certificata su scala

Ricadute sul territorio	Nazionale. Cagliari2020 si propone come una soluzione end-to-end, scalabile e riproponibile su scala nazionale ed internazionale. Il successo del Progetto comporterà ricadute positive per l'economia locale in quanto favorirà lo sviluppo di nuove competenze e la nascita di nuove realtà imprenditoriali, nonché una migliore strutturazione a sistema delle realtà produttive locali. La piattaforma prevede infatti di rendere disponibili in modalità open data le informazioni relative alla mobilità, al fine di realizzare un circuito positivo di sviluppo territoriale.
Attività previste nel 2017	Il progetto prenderà il via nel 2017.

CagliariPort2020

Acronimo	CP2020
Titolo	CAGLIARI PORT 2020
Data inizio	15-09-2014
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	MIUR
Settore	ICT - Information Society
Valore del finanziamento	Euro 9.153.918,41 - Quota CRS4 Euro 1.851.000
Partner di progetto	VITROCISSET S.p.A., Università degli Studi di Cagliari (DIEE + DMI) TELETRON Euroricerche srl, Click & Find srl, 4CMultimedia srl , CTM S.p.A., Porto Industriale Cagliari S.p.A., Comune di Cagliari, Autorità Portuale di Cagliari, Assessorato del Turismo, Artigianato e Commercio della RAS, Sogaer, Camera di Commercio, Confindustria della Sardegna Meridionale
Sommario e obiettivi	<p>Il progetto CagliariPort2020 si inserisce in uno scenario di profonda evoluzione degli asset regionali dei trasporti. Lo sviluppo del sistema portuale sconta attualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - scarsa sinergia e scarsa visibilità della catena di distribuzione; - scarso livello di tracciabilità di mezzi e merci; - congestionamento dei flussi in entrata ed uscita dai singoli nodi sulla rete stradale; - polverizzazione dei flussi operativi interni al nodo; - frammentazione e bassi livelli di comunicazione fra i sistemi e gli attori del ciclo logistico ed assenza di uniformità di linguaggi nelle procedure operative. <p>CagliariPort2020 intende affrontare queste problematiche attraverso l'applicazione di metodologie "Smart Nodes" ai tre nodi logistici costituiti dall'Area Vasta di Cagliari e dai poli logistici merci (nel porto industriale) e passeggeri (nel porto storico).</p> <p>L'obiettivo finale di CagliariPort2020 è quello di sviluppare modelli, tecnologie e sistemi applicativi per la gestione integrata dell'eco-sistema logistico Porto/Area Vasta, affrontando in modo organico sia le tematiche relative alla movimentazione interna all'area portuale sia quelle relative ai flussi in entrata</p>

	<p>ed uscita di passeggeri e merci attraverso i gateway cittadini.</p> <p>Lo scopo è quello di realizzare un framework trasversale e condiviso per l'insieme delle infrastrutture verticali attualmente esistenti, dove l'integrazione delle diverse componenti di rete, di calcolo e di sensing rappresenterà una base coerente per lo sviluppo di medio/lungo termine di tutto lo scenario. Framework che va inteso anche come strumento di integrazione, volto a favorire la cooperazione e lo scambio di conoscenze e competenze tra la partnership di progetto e i diversi stakeholder locali.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Avvio operativo delle attività relative a OR1 e OR6: definizione scenari, prima analisi e specifica dei requisiti, design architetturale di massima e definizione API. Sviluppo di alcuni moduli software comuni e specifici per le attività di OR6
Ricadute sul territorio	CagliariPort2020 si propone come una soluzione end-to-end, scalabile e riproponibile su scala nazionale ed internazionale. Il successo del Progetto comporterà ricadute positive per l'economia locale in quanto favorirà lo sviluppo di nuove competenze e la nascita di nuove realtà imprenditoriali, nonché una migliore strutturazione a sistema delle realtà produttive locali, consentendo di sfruttare appieno la collocazione strategica dell'isola al centro del Mediterraneo.
Attività previste nel 2017	Sviluppo delle attività di progetto secondo capitolato. Integrazione dei moduli dell'architettura in prototipi e dimostratori per le attività previste in OR6.

PATH

Acronimo	PATH
Titolo	Pathology in Automated Traceable Healthcare
Data inizio	01/11/2016
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	MIUR (Programma Operativo Nazionale Ricerca e Competitività 2007-2013 – Smart Cities and Communities and Social Innovation, Ambito primario: Azione Integrata per la Società dell'Informazione, Ambito secondario: Smart Health)
Settore	Data-Intensive Computing, Bioscienze
Valore del finanziamento	Euro 1.042.000,00 totale progetto + Euro 181.000 per il progetto di formazione associato.
Partner di progetto	Inpeco S.p.A. Università di Sassari CNR/IRGB
Sommario e obiettivi	PATH combina tecnologia per l'automazione, esperienza in diagnostica proteomica e genomica e competenze nel campo dell'informatica clinica, relativamente a processi e gestione di grandi moli di dati biomedici, per definire le tecnologie abilitanti che permettano di ridisegnare in maniera sostanziale i percorsi di lavoro dei laboratori di anatomia patologica in modo da migliorarne la produttività, e la qualità di diagnosi e prognosi.

	<p>Lo scopo principale del progetto PATH è definire delle tecnologie abilitanti che permettano di ridisegnare in maniera sostanziale il processo “produttivo” dei laboratori di anatomia patologica. I meccanismi su cui si propone di agire riguardano: l’automazione della movimentazione e stoccaggio dei campioni, al fine di creare catene tipo Total Laboratory Automation per le pipelines di analisi; la tracciabilità dei campioni e l’efficiente accesso da remoto ai risultati al fine di garantire un efficiente interfacciamento del laboratorio con strutture ospedaliere esterne.</p> <p>I vari prototipi e le attività di ricerca e sviluppo ad essi connesse dimostreranno in modo concreto la possibilità di estendere al settore dell’anatomia patologica le tecnologie ICT e di automazione di processo già diffuse e consolidate in altri settori diagnostici, come il laboratorio analisi e la radiologia, nonostante le differenze sostanziali di processo e le diverse necessità cliniche. Oltre a dimostrare la fattibilità di questa evoluzione del settore dell’anatomia patologica, verrà evidenziato, attraverso studi ed alcune implementazioni specifiche, come questo cambiamento di paradigma possa gettare le basi per il futuro prossimo della diagnostica clinica, realizzando i presupposti per la creazione di un laboratorio diagnostico integrato (chimica clinica/anatomia patologica) che comprenda nel flusso di lavoro diagnostico metodiche innovative come le procedure di genomica e proteomica, nell’ottica di un progresso verso la medicina personalizzata.</p> <p>Gli obiettivi considerati si trovano alla frontiera dello stato dell’arte per la ricerca industriale: i risultati delle attività saranno specializzati all’oncologia, ma sono di interesse generale ed i modelli innovativi di attività nel campo della salute potranno essere adottati ed estesi in altri contesti clinici, anche grazie all’utilizzo di soluzioni tecnologiche aperte ed interoperabili.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto è iniziato a novembre 2016
Ricadute sul territorio	Attività di ricerca scientifica e sviluppo industriale con impresa che ha una sede operativa sul territorio sardo, con l’Università di Sassari e con il CNR/IRGB. Pubblicazione open-source dei risultati del progetto e diffusione alla comunità scientifica.
Attività previste nel 2017	Avvio delle attività di ricerca e sviluppo

4.5 Bandi Competitivi Regionali

3DCLLOUDPRO

Acronimo	3DCLLOUDPRO
Titolo	3D Point Cloud Professional
Data Inizio	01/01/2016
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato alla Programmazione – P.O. FESR SARDEGNA 2007-2013 - Asse VI - Linea di Attività 6.2.2.d - PACCHETTI INTEGRATI di AGEVOLAZIONE (PIA) INDUSTRIA, ARTIGIANATO E SERVIZI (Annualità 2013)
Settore	Visual Computing
Valore del finanziamento	Euro 657.962
Partner	Gexcel Srl.
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto prevede la collaborazione tra il Visual Computing Group del CRS4, noto a livello internazionale per le sue tecnologie abilitanti nei settori del trattamento e visualizzazione di dati massivi, e la società Gexcel, leader nel settore della geomatica, che è caratterizzata da prodotti ad alto contenuto tecnologico e che per questo motivo ha clienti in più di 60 paesi. Il piano integra attività di ricerca pianificata miranti ad acquisire nuove conoscenze, da utilizzare sia per mettere a punto nuovi prodotti, processi e servizi basati su tecnologie cloud, che per consentire un notevole miglioramento dell'offerta attualmente proposta da Gexcel, già allo stato dell'arte nel mercato di riferimento. La base tecnologica del sistema è un'infrastruttura innovativa che consente l'archiviazione, la distribuzione, e l'esplorazione interattiva di nuvole di punti 3D ad altissima risoluzione rilevati da sensori di ultima generazione. Questa tecnologia abilitante è poi integrata in applicazioni verticali di chiaro interesse di mercato, che includeranno una piattaforma hardware/software per l'integrazione di misure 3D, dati fotografici ed altri sensori in applicazioni di rilevamento in campo industriale e una soluzione completa per misurazioni tridimensionali in condizioni ambientali e/o climatiche aggressive. L'attività di ricerca industriale del CRS4 è mirata alla creazione delle tecnologie abilitanti scalabili per la gestione, compressione, streaming e visualizzazione di dataset. Le tecniche saranno basate su risultati di attività di ricerca di base pregressa che hanno portato alla definizione di strutture dati multi-risoluzione per point cloud, evoluzione di metodi già applicati con successo al campo dei beni culturali (ad esempio nelle attività di Digital Mont'e Prama). Queste conoscenze saranno raffinate per trattare dati di interesse industriale quali nuvole di punti non strutturate a densità molto variabile e per creare implementazione scalabili. L'attività di sviluppo sperimentale del CRS4 sarà poi strettamente coordinata con quella di Gexcel e mirerà a combinare e strutturare le conoscenze acquisite per creare prototipi funzionanti in ambienti cloud e su piattaforme sia desktop sia mobile.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto inizia nel 2017
Attività previste nel 2017	Definizione specifiche e realizzazione della prima implementazione multi-piattaforma del sistema di distribuzione di nuvole di punti.

4C

Acronimo	4C
Titolo	Cloud Computing Call Center
Data inizio	21/03/2016
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato alla Programmazione – P.O. FESR SARDEGNA 2007-2013 - Asse VI - Linea di Attività 6.2.2.d - PACCHETTI INTEGRATI di AGEVOLAZIONE (PIA) INDUSTRIA, ARTIGIANATO E SERVIZI (Annualità 2013)
Settore	Distributed Computing
Valore del finanziamento	Euro 1.000.000
Partner di progetto	CITRIS s.r.l.
Sommario e obiettivi	Il progetto prevede lo sviluppo di un sistema SaaS (Software as a Service) per la gestione di sistemi integrati per la gestione di informazioni proveniente da sistemi pervasivi per il mantenimento e la gestione di servizi/sistemi distribuiti territorialmente, basato su tecnologie a micro-servizi in grado di gestire in maniera ottimizzata le proprie risorse grazie ad un approccio proattivo guidato da una analisi continua delle prestazioni misurate e delle risorse disponibili. L'attività prevista per il CRS4 è lo studio del sistema integrato analisi/ottimizzazione/gestione distribuita dei micro-servizi.
Risultati in precedenza raggiunti	Avviato il progetto, iniziata l'attività di sperimentazione di sistemi a microservizi basati su containerizzazione.
Ricadute sul territorio	Attività di ricerca e sviluppo industriale con impresa che ha una sede operativa sul territorio sardo. Pubblicazione open-source dei risultati del progetto e diffusione alla comunità scientifica.
Attività previste nel 2017	Continuazione delle attività di ricerca e sviluppo.

BS2R

Acronimo	BS2R
Titolo	Beyond Social Semantic Recommendation
Data inizio	01/05/2016
Durata (mesi)	24 mesi
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato alla Programmazione – P.O. FESR SARDEGNA 2007-2013 - Asse VI - Linea di Attività 6.2.2.d - PACCHETTI INTEGRATI di AGEVOLAZIONE (PIA) INDUSTRIA, ARTIGIANATO E SERVIZI (Annualità 2013)
Settore	ICT - Information Society
Valore del finanziamento	Contributo Euro 464.840 (su Euro 645.300 di costi ammissibili).
Partner di progetto	Consulthink SpA, DIEE
Sommario e obiettivi	Il progetto si propone la realizzazione di una piattaforma software caratterizzata

	<p>da aspetti d'interazione sociale tra utenti attraverso meccanismi di trust rank per la misura delle relazioni di utenti e di risorse. La piattaforma basata sul motore di correlazione sociale AVIC, ne prevede l'evoluzione attraverso lo studio delle tematiche connesse all'Enterprise Social Networking, la sua estensione e integrazione con sistemi di Knowledge Management open source per la gestione unificata della conoscenza aziendale, l'introduzione di tecniche caratteristiche del web semantico per il miglioramento della qualità della ricerca e della correlazione tra documenti ed utenti. Un ruolo rilevante avrà l'analisi semantica dei contenuti testuali supportata da tecniche di analisi delle informazioni visuali presenti nei documenti. Le tecnologie riguardano l'analisi sintattica e semantica dei testi, i modelli di classificazione statistici e linguistici, clustering dell'informazione, Opinion Mining e lo studio di ontologie di dominio.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Il progetto rappresenta il proseguimento di una linea di attività che nel corso del 2015 ha riguardato l'utilizzo degli strumenti finora messi a punto in ambito Natural Language Processing (NLP) congiuntamente a tecniche di riconoscimento visuale o a tecniche di collaborative filtering ed illustrate da alcune pubblicazioni effettuate.</p> <p>Nel corso del 2016 le attività hanno riguardato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le attività di avvio del progetto; • analisi funzionale e tecnica della piattaforma BS2R; • definizione dell'architettura applicativa della piattaforma BS2R; • lo studio e la definizione di processi e modelli per la classificazione semantica legata al contesto.
Ricadute sul territorio	<p>Occupazionali: 4 nuove posizioni: 1 linguista, 1 statistico, 2 sviluppatori Java.</p> <p>Il progetto consentirà la crescita delle competenze professionali del personale impegnato e lo sviluppo di nuovi strumenti nell'ambito della NLP e delle tecniche di Opinion Mining. Inoltre si intensificheranno i rapporti di collaborazione con l'Università di Cagliari e con l'azienda Consulthink, che si insedierà all'interno del Parco Scientifico e Tecnologico, coerentemente con gli obiettivi previsti.</p>
Attività previste nel 2017	<p>Le attività saranno legate a quanto previsto dal progetto BS2R, in particolare: Studio architetturale della piattaforma di "Meta Social Semantic Search":</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studio dello stato dell'arte relativamente all'Opinion Mining e alle tecniche in uso nel campo della profilazione utente e dei Recommendation Systems. • Studio e definizione di: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modelli di contestualizzazione dell'informazione basati su Ontologie di dominio; ○ Algoritmi per la Opinion Mining; ○ Analisi di dominio e di requisiti per sistemi di Recommendation e di profilazione di utenti; ○ SardaNet: l'introduzione della lingua sarda nel panorama WordNet; ○ Studio dello stato dell'arte sulle interfacce vocali.

CMI

Acronimo	CMI
Titolo	Complex Media Imaging
Data Inizio	01/01/2016
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato alla Programmazione – P.O. FESR SARDEGNA 2007-2013 - Asse VI - Linea di Attività 6.2.2.d - PACCHETTI INTEGRATI di AGEVOLAZIONE (PIA) INDUSTRIA, ARTIGIANATO E SERVIZI (Annualità 2013)
Settore	HPC per l'Energia e l'Ambiente
Valore del finanziamento	Euro 650.000

Partner di progetto	Nice s.r.l. e Amazon Web Services-AWS
Sommario e obiettivi	Il progetto prevede lo sviluppo prototipale di uno strumento software (motore di calcolo+infrastruttura HPC) per la ricostruzione ecografica ad alta risoluzione delle strutture complesse del sottosuolo profondo che intrappolano potenziali giacimenti di idrocarburi.
Risultati in precedenza raggiunti	E' stata svolta un'attività di studio del problema di imaging del sottosuolo profondo, quale procedura di ricostruzione derivata dalla soluzione dell'equazione d'onda elastica. Sono stati formalizzati: <ul style="list-style-type: none"> • Il problema diretto; • Il problema aggiunto; • Le condizioni al contorno assorbenti; • La condizione di imaging associata alla conversione di onde. Sono stati selezionati gli schemi di approssimazione spaziale e temporale del propagatore d'onda, vale a dire del solutore numerico, che rappresentino il migliore compromesso tra accuratezza e tempo di calcolo nel range delle frequenze di interesse.
Ricadute sul territorio	Collaborazione con un'impresa (Nice) insediata nel Parco Scientifico e Tecnologico di Pula, recentemente incorporata nella multinazionale Amazon Web Services.
Attività previste nel 2017	Progettazione e inizio implementazione del motore di calcolo per la trasformazione dei volumi di dati acquisiti in un'immagine ecografica ad alta definizione. Progettazione di un'infrastruttura HPC in grado di rispondere alle esigenze industriali di calcolo distribuito su ingenti volumi di dati.

CONNECT

Acronimo	CONNECT
Titolo	COmmunication Networks for NExt-generation Clinical Teleconsultations
Data Inizio	01/11/2014
Durata (mesi)	24 + 6 (estensione)
Ente finanziatore e riferimento	RAS LR 7/2007 Annualità 2012 – Determinazione n. 10858/1318 del 27/12/2012
Settore	Data Intensive Computing
Valore del finanziamento	Euro 196.400
Partner di progetto	Azienda Ospedaliera "G. Brotzu" di Cagliari; Ospedale "Nostra Signora della Mercede" di Lanusei (ASL 4); IRCCS Burlo Garofolo, Trieste ASL Nuoro Azienda Ospedaliero Universitaria Sant'Orsola di Bologna
Sommario ed obiettivi	Il progetto CONNECT intende studiare e sperimentare strumenti e paradigmi basati sullo stato dell'arte della tecnologia per le diagnosi a distanza in tempo reale nella cardiologia pediatrica ed in altre discipline cliniche in cui la fase diagnostica sia fortemente operatore-dipendente. Il progetto combina le competenze di ricerca e sviluppo in ambito biomedico del CRS4 con le competenze cliniche altamente specializzate della Cardiologia Pediatrica dell'Azienda Ospedaliera Brotzu e di unità operative di eccellenza sul territorio regionale e nazionale, afferenti agli ospedali N.S. della Mercede di Lanusei, S. Francesco di Nuoro, Sant'Orsola d Bologna e l'I.R.C.C.S Materno Infantile Burlo

	<p>Garofolo di Trieste.</p> <p>Dal punto di vista degli strumenti tecnologici, CONNECT studierà gli estremi delle bande attualmente disponibili, quelle più ridotte e quelle più elevate, per valutare le potenzialità di entrambe le condizioni, massimizzare i risultati ottenibili in termini di trasmissione di immagini in tempo reale e cercare di arrivare alla mobilità totale per gli specialisti impegnati nel consulto.</p> <p>Punto cardine del progetto CONNECT è il tempo reale: in molte esperienze di telemedicina è sufficiente la trasmissione di immagini statiche o di immagini in movimento acquisite, salvate ed inviate, ma ciò non basta per ogni tipo di patologia; la natura specifica di alcune di esse richiede l'uso di metodiche diagnostiche operatore-dipendente, per cui è fondamentale che l'esame sia eseguito da un operatore specificamente formato o guidato passo passo da uno specialista del campo. Verranno valutati casi d'uso clinici nel campo dell'emodinamica e delle metodologie FAST (Focused Assessment Sonography for Trauma), che consentono, mediante l'utilizzo di proiezioni particolari, di valutare possibili versamenti di liquido in distretti corporei specifici in contesti di emergenza/urgenza.</p> <p>In sintesi, il contenuto di significatività ed innovazione portato dalle attività di ricerca che saranno sviluppate durante il progetto CONNECT è elevato e permetterebbe un approccio allo stato dell'arte dal punto di vista tecnologico, strettamente integrato con i sistemi attualmente in uso e quindi fruibile in tempi brevi anche dalla comunità dei pazienti.</p> <p>Obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teleconsulto in mobilità. Studio di un modello innovativo di fornitura e fruizione di prestazioni sanitarie in teleconsulto in tempo reale applicato alle procedure in mobilità; • realtà aumentata. Analisi sulle possibilità di miglioramento dell'usabilità, riduzione degli errori e sussidio alla formazione e alla diagnosi offerte dalle tecnologie informatiche allo stato dell'arte nella realtà aumentata e nella sensoristica embedded; • studi clinici e validazione del modello. I modelli proposti verranno validati attraverso studi clinici mirati negli ospedali coinvolti.
Risultati in precedenza raggiunti	Realizzazione della prima versione della piattaforma che supporti la mobilità totale (applicazioni mobile e uso del 4G) e della prima versione del sistema a supporto della realtà aumentata.
Ricadute sul territorio	Attività in collaborazione con la principale Azienda Ospedaliera della Regione Sardegna. Possibili collaborazioni anche con nuclei a Lanusei e Nuoro, nei limiti delle disponibilità lasciate dalla rimodulazione del progetto rispetto alla presentazione iniziale (dopo il dimezzamento dei finanziamenti inizialmente previsti le Unità Operative di Lanusei e Nuoro sono state eliminate). Pubblicazione opensource dei risultati del progetto e diffusione alla comunità scientifica.
Attività previste nel 2017	Attività di ricerca e sviluppo nel campo della realtà aumentata e della mobilità totale.

DEEP

Acronimo	DEEP
Titolo	Data Enrichment for Engaging People
Data inizio	28/06/2016
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato alla Programmazione – P.O. FESR SARDEGNA 2007-2013 - Asse VI - Linea di Attività 6.2.2.d - PACCHETTI INTEGRATI di AGEVOLAZIONE (PIA) INDUSTRIA, ARTIGIANATO E SERVIZI (Annualità 2013)
Settore	ICT - Information Society
Valore del finanziamento	Totale costo del progetto (quota CRS4): Euro 690.000,00 Totale contributo richiesto (quota CRS4): Euro 469.200,00 (68%)
Partner di progetto	Alkemy Tech srl
Sommario e obiettivi	<p>Il progetto ha come obiettivo la realizzazione di una piattaforma di analisi e previsione applicata ai Big Data in grado di trattare in tempo reale grossi flussi di contenuti non strutturati provenienti da molteplici contesti ad alta frequenza di produzione (social media, sensori, ecc.).</p> <p>Il progetto prevede inoltre una sperimentazione della piattaforma in 3 settori strategici: Turismo e Beni Culturali, Editoria e New Media, Telco Enterprise.</p> <p>Il CRS4 è coinvolto in diverse attività di ricerca essenziali per la realizzazione della piattaforma, tra queste:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lo studio e la validazione di tecniche e algoritmi di computer vision per l'identificazione e/o categorizzazione di oggetti, persone, contesti e landmarks; • lo studio e la messa a punto di soluzioni scalabili per il processing in tempo reale dei flussi di dati.
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Set-up del team di progetto.</p> <p>Analisi dello stato dell'arte e definizione dei requisiti.</p> <p>Studio di modelli e algoritmi.</p> <p>Sviluppo di un primo dimostratore.</p>
Ricadute sul territorio	<p>Attraverso l'adozione di un paradigma di Open Innovation, il progetto ambisce a realizzare una piattaforma che abbia un impatto sulle filiere degli ambiti sperimentali identificati quali: Turismo e Beni Culturali, Editoria con focus relativo al Data Journalism e alla Convergenza fra New e Old Media, Telco Enterprise con focus sulla valorizzazione dei flussi dati online e delle informazioni di servizio.</p> <p>Il progetto, grazie alla molteplicità dei servizi offert, contribuirà a far evolvere il ruolo degli attori coinvolti nelle sperimentazioni da una logica della catena del valore a quella dell'ecosistema, dove gli stakeholder possono competere e collaborare, ma aspirano sempre a creare valore per gli utenti, i clienti e per il territorio dove operano. Ciò vuole dire creare un ambiente aperto, da utilizzare per la realizzazione della piattaforma e dei servizi dedicati al territorio, attraverso l'uso di tecnologie aperte e open source. Il progetto, grazie alla molteplicità dei servizi offert, contribuirà a far evolvere il ruolo degli attori coinvolti nelle sperimentazioni da una logica della catena del valore a quella dell'ecosistema, dove gli stakeholder possono competere e collaborare, ma aspirano sempre a creare valore per gli utenti, i clienti e per il territorio dove operano.</p>

Attività previste nel 2017	Studio di modelli e algoritmi e definizione dell'architettura ad alto livello. Sviluppo di un ulteriori dimostratori.
----------------------------	--

ENTANDO

Acronimo	Entando
Titolo	Entando
Data inizio	01/01/2017
Durata (mesi)	30
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato alla Programmazione – P.O. FESR SARDEGNA 2007-2013 - Asse VI - Linea di Attività 6.2.2.d - PACCHETTI INTEGRATI di AGEVOLAZIONE (PIA) INDUSTRIA, ARTIGIANATO E SERVIZI (Annualità 2013)
Settore	ICT - Information Society
Valore del finanziamento	Euro 644.920
Partner di progetto	Entando srl
Sommario e obiettivi	L'obiettivo generale del progetto consiste nello sviluppo di una Smart User Experience Platform. Il ruolo del CRS4 nel progetto si sviluppa a partire da un'indagine critica dello stato dell'arte in merito ai dispositivi dell'IoT/IoE (smart device), con particolare attenzione alle modalità di interazione tra i dispositivi e con i dispositivi, in particolare per quanto attiene ai pre-requisiti per l'interazione naturale. A partire da questa indagine si prevede di arrivare a definire un set di requisiti, funzionale da un lato a fornire indicazioni sull'HW dei dispositivi, eventualmente per la realizzazione di componenti custom meglio rispondenti alle esigenze di specifiche categorie di applicazioni, e dall'altro alla definizione di un'architettura a micro-servizi in grado di mitigare le carenze degli HW attualmente disponibili e garantire la possibilità di realizzare reti composte da un elevato numero di oggetti, in linea con gli obiettivi attesi per la piattaforma UXP di Entando. I risultati attesi prevedono uno scouting delle piattaforme HW di potenziale interesse verso le quali orientarsi sulla base dei pre-requisiti derivanti dalle specifiche del semantic web, dei linked open data, e delle richieste computazionali e di connessione dell'interazione naturale, per arrivare ad un modello architeturale di alto livello adatto all'integrazione delle componenti pervasive dell'IoT/IoE.
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto parte nel 2017.
Ricadute sul territorio	Sviluppo di professionalità e tecnologie allo stato dell'arte nell'ambito IoT/IoE.
Attività previste nel 2017	Avvio delle attività di progetto.

ESSE3

Acronimo	ESSE3
Titolo	ESSE3 (SEARCH - SHARE - STREAM)
Data inizio	01 Gennaio 2016
Durata (mesi)	36 mesi
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato alla Programmazione – P.O. FESR SARDEGNA 2007-2013 - Asse VI - Linea di Attività 6.2.2.d - PACCHETTI INTEGRATI di AGEVOLAZIONE (PIA) INDUSTRIA, ARTIGIANATO E SERVIZI

	(Annualità 2013)
Settore	ICT - Information Society
Valore del finanziamento	Contributo di Euro 599.980 (su Euro 990.960 di costi ammissibili).
Partner di progetto	Tiscali Italia SpA
Sommario e obiettivi	<p>Il progetto ha per obiettivo lo sviluppo di una piattaforma innovativa denominate ESSE3 (Search – Share – Stream). La piattaforma metterà a disposizione una serie di strumenti in ambito cloud, sui quali verrà basata l'evoluzione di alcuni prodotti sviluppati dalla società Tiscali: Istella, Indoona e Streamago. Il ruolo del CRS4 sarà principalmente focalizzato sulle seguenti tematiche :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. lo studio e la realizzazione di una piattaforma di archiviazione e classificazione di contenuti da mettere a disposizione degli utenti e da utilizzare per alimentare Istella; 2. lo studio e la validazione di algoritmi e modelli di analisi semantica dei testi e di analisi delle opinioni, da applicare ai contenuti testuali gestiti da Istella, allo scopo di migliorarne le funzionalità di text retrieval; 3. lo studio e la validazione di algoritmi e tecniche di machine learning e image recognition, da utilizzare per migliorare le potenzialità del motore di ricerca nel caso di contenuti non testuali.
Risultati in precedenza raggiunti	<p>I risultati del lavoro svolto nell'ultimo anno riguardano l'utilizzo degli strumenti finora messi a punto in ambito Natural Language Processing (NLP) congiuntamente a tecniche di riconoscimento visuale o a tecniche di collaborative filtering, come illustrato dalle tre pubblicazioni effettuate nel corso del 2015. Nel 2016 sono state inoltre svolte le seguenti attività relative a Istella immagini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studio, sviluppo e sperimentazione di reti di deep learning per la classificazione di immagini; • Studio, sviluppo e validazione di algoritmi per l'identificazione di immagini duplicate o near-duplicated; • Definizione dei requisiti della piattaforma di catalogazione delle immagini e realizzazione di un primo prototipo; • Sviluppo e integrazione di un framework di calcolo parallelo per l'esecuzione degli algoritmi.
Ricadute sul territorio	CRS4 e il Tiscali hanno già in passato condiviso alcuni importanti fasi della propria storia attraverso la collaborazione in diversi progetti di ricerca ed iniziativa in comune. Questo progetto in continuità con il passato, rappresenta per il CRS4 una concreta possibilità di rafforzare il suo impegno nella collaborazione con il tessuto imprenditoriale locale.
Attività previste nel 2017	<p>Nel corso del 2017 verranno continuate le seguenti principali attività previste dal WP2 del progetto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisi, definizione e sperimentazione di algoritmi e modelli per l'analisi semantica dei testi; • Ulteriore studio, sviluppo e sperimentazione di algoritmi e metodi di Machine Learning applicati a contenuti visuali; • Sviluppo della piattaforma di catalogazione e archiviazione e dei relativi plug-in.

ICARE2

Acronimo	ICARE2
Titolo	ICARE 2.0
Data inizio	08/03/2016

Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato alla Programmazione – P.O. FESR SARDEGNA 2007-2013 - Asse VI - Linea di Attività 6.2.2.d - PACCHETTI INTEGRATI di AGEVOLAZIONE (PIA) INDUSTRIA, ARTIGIANATO E SERVIZI (Annualità 2013)
Settore	ICT - Information Society
Valore del finanziamento	Totale costo del progetto (quota CRS4): Euro 686.350,00 Totale contributo richiesto (quota CRS4): Euro 467.813,20 (68%)
Partner di progetto	MEDISPA srl
Sommario e obiettivi	Il progetto ICARE2, riallacciandosi alle attività sviluppate nel progetto ICARE, si pone come obiettivo la ricerca e lo sviluppo sperimentale di una piattaforma per la gestione integrata di rilevazioni non invasive inerenti l'ambito del benessere personale. Le attività del CRS4 saranno focalizzate sullo studio, la definizione e la validazione di algoritmi di computer vision finalizzati al riconoscimento e alla classificazione dei dati ottici acquisiti.
Risultati in precedenza raggiunti	Avvio del progetto e set-up del team di lavoro. Analisi dei requisiti e delle tecnologie. Avvio della fase di studio, definizione e validazione degli algoritmi..
Ricadute sul territorio	Sviluppo della unità operativa di Medispa a Cagliari. Possibilità di adattamento e riutilizzo in altri contesti operativi, da parte del CRS4, delle soluzioni e degli algoritmi sviluppati nel progetto.
Attività previste nel 2017	Realizzazione di una appliance per l'interconnessione di sensori con l'applicazione su cloud. Ulteriori attività di studio, sviluppo e validazione degli algoritmi.

INTUIT

Acronimo	INTUIT
Titolo	Immaginazione, Narratività, Teatralizzazione dei luoghi: esperienza Utente e Internet of Things
Data inizio	02/03/2016
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato alla Programmazione – P.O. FESR SARDEGNA 2007-2013 - Asse VI - Linea di Attività 6.2.2.d - PACCHETTI INTEGRATI di AGEVOLAZIONE (PIA) INDUSTRIA, ARTIGIANATO E SERVIZI (Annualità 2013)
Settore	ICT - Information Society
Valore del finanziamento	Il valore del finanziamento è di Euro 2.700.000 euro di cui Euro 700.000 quota CRS4.
Partner di progetto	SPACE S.p.A.
Sommario e obiettivi	Il programma mira a costituire un sistema integrato di conoscenze e abilità nel campo dei servizi digitali per il settore del turismo. Obiettivo primario del programma è lo sviluppo di soluzioni innovative per la creazione di servizi turistico culturali basati sulla fruizione esperienziale e personalizzata dei luoghi. Il CRS4 si occuperà dello studio e dello sviluppo sperimentale delle soluzioni, fruibili via Web, relative ai temi delle <i>travel memories</i> e delle <i>travel</i>

	<p><i>guides</i>, in dettaglio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definizione di un'ontologia per contenuti turistico culturali; • Piattaforma Web per lo sviluppo collaborativo dell'ontologia; • Studio delle tecniche per la personalizzazione delle guide di viaggio; • Studio delle metodologie di gestione e fruizione delle memorie di viaggio; • Sviluppo di una piattaforma per la creazione di guide di viaggio personalizzate; • Sviluppo di un'applicazione mobile a supporto della diaristica di viaggio • Sperimentazione e analisi dei risultati ottenuti.
Risultati in precedenza raggiunti	Nel corso del 2016: è stato costituito il team di lavoro; è stata effettuata, la revisione degli obiettivi operativi del progetto e dell'architettura del sistema per adeguarla allo stato dell'arte delle tecnologie ora disponibili; è stata definita la prima versione del modello per la descrizione dei contenuti turistici
Ricadute sul territorio	Contratto di assunzione a tempo determinato per la durata di 21 mesi per 3 ricercatori, una dal 18 luglio 2016 e due dal 29 agosto 2016. Per le attività inerenti lo studio delle metodologie e lo sviluppo di una piattaforma per la creazione di guide di viaggio personalizzate, sarà necessario predisporre una base di dati e una community di utenti. La base di dati riguarderà contenuti turistici relativi al territorio sardo, i dati saranno recuperati tra quelli presenti nel Web of Data e negli archivi istituzionali che vorranno collaborare. Nel 2017, verranno pubblicati i modelli descrittivi dei contenuti turistici e si stabiliranno i primi contatti con enti pubblici e privati atti alla gestione di contenuti culturali di potenziale interesse turistico e, a fine progetto, si stima di produrre e distribuire in formato aperto schede culturali multilingua per circa 10.000 punti di interesse turistico del territorio sardo.
Attività previste nel 2017	Definizione del modello descrittivo del luogo turistico. In questo task di Ricerca Industriale si procederà alla definizione formale dell'ontologia che permetterà sia di condividere una comprensione comune delle informazioni dello specifico dominio turistico consentendo una maggiore interoperabilità tra i vari attori, sia di innescare processi automatici di reperimento e catalogazione delle informazioni turistiche. Sarà sviluppata una piattaforma Web che consenta il coinvolgimento della comunità scientifica e degli esperti di settore al fine di correggere e integrare l'ontologia. Sarà inoltre avviato lo sviluppo delle piattaforme Web e delle applicazioni mobili.

MSG

Acronimo	MSG
Titolo	Sviluppo, Progettazione e Realizzazione Prototipale di Sistemi di Gestione e Controllo Ottimali per una Micro Smart Grid
Data Inizio	01/01/2016
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Legge Regionale 7/08/2007 n. 7 bando 2013
Settore	HPC per l'Energia e l'Ambiente
Valore del finanziamento	Euro 50.568
Partner di progetto	UNICA
Sommario e obiettivi	Il progetto prevede lo sviluppo, la progettazione e l'implementazione di un sistema di gestione e controllo ottimale per una Micro Smart Grid, che, sfruttando le informazioni sulle previsioni meteorologiche, le caratteristiche dei

	sistemi di produzione, accumulo e consumo, permetta la definizione di profili di produzione ad alto tasso d'attendibilità.
Risultati in precedenza raggiunti	Acquisizione dello stato dell'arte, e definizione delle procedure per lo scambio di dati con UNICA e per la calibrazione dei modelli computazionali.
Ricadute sul territorio	Collaborazione con UniCA su un prototipo di sistema di gestione di possibile interesse per gli enti locali della Sardegna.
Attività previste nel 2017	Realizzazione di un sistema di forecast per la produzione energetica, realizzazione di interfaccia con i sistemi di controllo messi a punto dal gruppo di ricerca dell'Università di Cagliari. Test del sistema di forecast e del sistema congiunto di controllo su un Test Case in Sardegna.

PREDICT

Acronimo	PREDICT
Titolo	PRediction Environments for Data Inspection and Clinical Traceability
Data inizio	01/01/2016
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato alla Programmazione – P.O. FESR SARDEGNA 2007-2013 - Asse VI - Linea di Attività 6.2.2.d - PACCHETTI INTEGRATI di AGEVOLAZIONE (PIA) INDUSTRIA, ARTIGIANATO E SERVIZI (Annualità 2013)
Valore del finanziamento	Euro 650.000
Settore	Data Intensive Computing
Valore del finanziamento	Euro 650.000
Partner di progetto	Inpeco S.p.A.
Sommario e obiettivi	Lo scopo del progetto è costruire un sistema di tracciamento ed analisi continua di linee di automazione di laboratorio che sia in grado di assicurare una altissima affidabilità sia in termini del risultato biologico che del funzionamento della linea di automazione. L'approccio è quello di acquisire dati da una folla rete di sensori, sia direttamente associati ai campioni biologici processati che integrati nelle componenti del sistema. Gli eventi misurati dai sensori vengono poi aggregati in tracce relative al percorso fatto dai campioni all'interno della linea e, successivamente, su questi dati vengono fatte analisi, sia in streaming che in batch per capire l'integrità del campione biologico che lo stato del sistema. L'aspettativa è che questo approccio permetta: di garantire lo stato di funzionamento della linea di automazione; di fornire gli strumenti per un proattivo e tempestivo intervento di correzione delle eventuali anomalie; di incrementare la sicurezza e il tracciamento del campione biologico stesso durante tutto il suo ciclo di vita; e nel complesso, di garantire il miglioramento e l'ottimizzazione del processo e, di conseguenza, l'abbattimento dell'incidenza degli errori analitici.
Risultati in precedenza raggiunti	Avvio del progetto. Attività propedeutiche alla realizzazione di strumenti software per l'analisi dei dati e l'estrazione di informazioni, come stato dell'arte per quanto riguarda l'infrastruttura distribuita e sensoristica disponibile sul

	mercato.
Ricadute sul territorio	Attività di ricerca e sviluppo industriale con impresa che ha una sede operativa sul territorio sardo. Pubblicazione opensource dei risultati del progetto e diffusione alla comunità scientifica.
Attività previste nel 2017	Continuazione delle attività di ricerca e sviluppo.

METASCHOOL

Acronimo	METASCHOOL
Titolo	Scientific School on Cloud-based Metabolomics Data Analysis and Collaboration
Data inizio	09/02/2017
Durata (mesi)	10
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna – Bando Scientific School 2016/2017 per l'organizzazione di percorsi formativi di carattere scientifico da svolgersi presso le sedi del Parco.
Settore	Data-intensive Computing
Valore del finanziamento	Euro 36.000
Partner di progetto	Università di Cagliari, University of Cambridge, EMBL-EBI
Sommario e obiettivi	Il progetto prevede l'organizzazione di una Scientific School che tratta temi legati all'analisi a dati metabolomici su infrastrutture cloud. L'evento sarà da tenere al parco a fine estate 2017. La scuola coinvolgerà relatori e discenti (studenti di dottorato e giovani ricercatori) a livello internazionale.
Risultati in precedenza raggiunti	Avviato il progetto, creato il sito http://cloudmet2017.crs4.it , finalizzata la lista di relatori, pianificata la logistica.
Ricadute sul territorio	Il progetto si allinea bene con gli investimenti della Regione nell'ambito della biomedicina e dell'analisi di Big Data. Il tema promette forti ricadute particolarmente in ambito clinico e agricolo – entrambi considerati importanti dalla S3. Data la sua caratterizzazione internazionale, l'evento costituirà un'importante opportunità per far conoscere le competenze e risorse dell'isola alla comunità metabolomica mondiale, nonché un'occasione per diffondere le conoscenze di importanti ricercatori internazionali nella nostra comunità isolana.
Attività previste nel 2017	Conclusioni dell'evento e la redazione di tutta la documentazione pertinente.

VIDEOGAME SS

Acronimo	VSS
Titolo	Videogame Scientific School
Data inizio	Gennaio 2017

Durata (mesi)	12
Ente finanziatore e riferimento	Sardegna Ricerche
Valore del finanziamento	Euro 46.000
Sommario e obiettivi	<p>La Videogame Scientific School vuole offrire a 15 studenti delle scuole superiori e dell'università un'esperienza estiva di formazione multidisciplinare in un contesto informale e stimolante. Considerata la natura trasversale, di questo settore la scuola sarà aperta anche alle aziende in numero massimo di 5 partecipanti. La formula sarà quindi 15+5.</p> <p>La school si svilupperà attraverso due tipologie di insegnamenti: materie teoriche e laboratori pratici. Da una parte si vuole fornire agli allievi una visione critica e metodologica del settore attraverso l'analisi di questi temi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – "Videogiochi, cultura e società: come i videogiochi hanno cambiato il mondo" studio di opere, tecniche ed autori che hanno fatto la storia dell'animazione e dei videogiochi oltre che dei segmenti di mercato in cui si innestano. – "Invasioni digitali: i videogiochi nelle altre arti", contaminazioni con il cinema, il teatro, la danza, la musica, il fumetto e in generale le altre arti. – "Videogiochi e soldi", le opportunità professionali offerte dai giochi. – "Videogiochi e narrativa", il linguaggio dei videogiochi, la capacità di veicolare un messaggio, le caratteristiche di questo media, e le sue applicazioni in diversi contesti. Dall'altra si vuole fornire loro gli elementi necessari alla progettazione di videogiochi (Game Design) e alla programmazione di videogiochi (Game Programming). <p>Lo scopo è permettergli di raggiungere l'altra importante finalità della school: un gioco fatto da loro in otto giorni.</p> <p>Le materie verteranno su questi temi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – grafica e animazione 2D/3D – modellazione 3D – tools per interactive stories – 3D game engine – interfacce d'interazione per videogiochi – realtà virtuale/aumentata/immersiva – tecnica di scrittura creativa – diritto d'autore
Risultati in precedenza raggiunti	Sviluppo del concept "PROXIMITYGAME" denominato "MATCHRACE", un videogame ideato nell'ambito dell'evento America's Cuo World Series. Nasce dalla collaborazione tra il CRS4, SJMTech con il supporto del team LunaRossa
Ricadute sul territorio	Il percorso formativo è finalizzato a indicare agli studenti la strada verso una figura professionale qualificata e specializzata, adatta a inserirsi costruttivamente in gruppi di lavoro multidisciplinari su progetti per lo sviluppo di software videoludico.
Attività previste nel 2017e nel triennio 2017-2019	Nel contesto della scuola verrà organizzato come evento di chiusura un convegno dal titolo: "Giocando si cresce – prospettive e nuove opportunità offerte dell'industria dei Videogame in Sardegna" che sarà l'occasione per fare il punto sulla situazione di questo comparto nella nostra isola, valutare le opportunità di crescita e di mercato, rapportarle alla realtà regionale e evidenziare insieme esigenze e criticità. Sarà anche l'occasione per fare il punto sui lavori della scuola mostrando i prototipi dei giochi creati dagli studenti.

4.6 Servizi industriali

ARPAS

Acronimo	ARPAS SS
Titolo	Servizi di gestione sistemi di calcolo e formazione
Data inizio	01/01/2017
Durata (mesi)	12
Ente finanziatore e riferimento	Arpas Dipartimento Metoclimatico
Settore HPCN	HPCN
Valore del finanziamento	Euro 80.000
Sommario e obiettivi	Configurazione e gestione cluster di calcolo di proprietà dello del Dipartimento MeteoClimatico Arpas, sede a Sassari. Nell'ottica di diventare un settore di produzione, il programma HPC svolge attività di gestione servizi per le aziende esterne. In quest'ottica, è stato firmato un contratto industriale per la fornitura di servizi di manutenzione, amministrazione di cluster HPC e formazione del personale da adibire ad attività sistemistiche.
Risultati in precedenza raggiunti	Inizia nel 2017.
Ricadute sul territorio	Commessa industriale
Attività previste nel 2017	Servizi alla PA

BOTIN3

Acronimo	BOTIN 3
Titolo	Servizi di calcolo
Data inizio	01/01/2017
Durata (mesi)	11
Ente finanziatore e riferimento	Botin Partners
Settore HPCN	HPCN
Valore del finanziamento	Euro 72.996
Sommario e obiettivi	Configurazione e gestione cluster di calcolo di proprietà dello studio Botin Partners. Nell'ottica di diventare un settore di produzione e non solo di servizi interni, il programma HPC svolge attività di gestione servizi per le aziende esterne. In quest'ottica, è stato firmato un contratto industriale per la fornitura di servizi di manutenzione e amministrazione di cluster HPC.
Risultati in precedenza raggiunti	Gestione del Cluster HPC di proprietà di Botin Partners dal luglio 2015
Ricadute sul territorio	Commessa industriale
Attività previste nel 2017	Servizi alle imprese

ENI8

Acronimo	ENI8
----------	-------------

Titolo	ENI8
Data Inizio	01/01/2016
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	ENI divisione Exploration & Production
Settore	HPC per Energia ed Ambiente
Valore del finanziamento	Il contratto CRS4/Eni è un contratto aperto per il quale il valore del finanziamento viene costruito in modo incrementale mediante l'attivazione di ordini di lavoro, il cui ammontare viene stabilito di volta in volta in base al tipo di attività richiesta. La stima provvisoria per il 2016-2017 (18 mesi) è di Euro 320.000.
Sommario ed obiettivi	<p>Il contratto prevede una serie di ordini di lavoro per la progettazione di modelli di imaging geofisico e la loro implementazione su architetture HPC. Gli argomenti trattati di interesse industriale saranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inversione elastica non lineare per la caratterizzazione 3D del mezzo isotropo o trasversalmente anisotropo. • Inversione di dati gravimetrici per la caratterizzazione 3D delle anomalie di densità ad alta profondità e a scala di bacino. • Analisi nel dominio temporale di dati sismici 3D con metodi data-driven in assenza di macro modello di velocità. • Modellazione di onde, sia acustiche che elastiche, per la progettazione delle geometrie di acquisizione in mezzi 3D isotropi e anisotropi.
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Il progetto ha avuto inizio il 1° Aprile 2016 con tre mesi di ritardo rispetto alla data stimata. I risultati raggiunti su nuove attività sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Progettazione e implementazione dell'algoritmo di migrazione time 3D per il caso sferico isotropo (test su casi sintetici e reali concordati con il committente Eni); • Miglioramento della strategia di inversione mediante estrapolazione in profondità dei dati gravimetrici misurati (nuovo termine di sorgente per il problema aggiunto, ricerca di linea a passo singolo con proiezione della densità sui vincoli). <p>Inoltre, viene continuamente aggiornato e ottimizzato l'intero portafolio di applicativi in produzione sul centro di calcolo del committente Eni.</p>
Attività previste nel 2017	L'attività dettagliata sarà definita in corso d'opera e formulata durante i tre anni mediante una serie di ordini di lavoro stabiliti con il committente Eni.

OSIRA

Acronimo	OSIRA
Titolo	Servizi di calcolo
Data inizio	01/11/2016
Durata (mesi)	4
Ente finanziatore e riferimento	Max Italia
Settore HPCN	ICT - Information Society
Valore del finanziamento	Euro 20.000
Sommario e obiettivi	Studio, sviluppo e validazione di un algoritmo per il conteggio di persone

	riprese da una camera all'interno di un'area definita.
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto è appena iniziato
Ricadute sul territorio	Il progetto, sebbene di breve durata, costituisce un esempio di collaborazione tra un'impresa insediatasi al Parco e il CRS4 nel campo della computer vision real-time su un'applicazione destinata alla sicurezza dei luoghi di lavoro.
Attività previste nel 2017	Studio, sviluppo e test dell'applicazione.

5. ALLEGATO 1. BUDGET ECONOMICO 2017 e 2017-2019

Il Budget economico 2017 e il Piano Triennale 2017-2019 espone una situazione economica in crescita e non potrebbe essere diversamente in considerazione del fatto che, a differenza di altri enti pubblici la cui dotazione finanziaria per la copertura delle spese necessarie all'ordinaria conduzione della struttura sono a totale carico dello Stato (o di altro Ente pubblico), il CRS4 non ha garantita la copertura annuale dei costi di funzionamento e che quindi lo sviluppo di progetti di ricerca etero finanziati rappresenta la linfa vitale necessaria al Centro per garantire la "continuità aziendale" e il perseguimento dell'oggetto sociale che prevede, tra le proprie finalità, anche quelle di promuovere e partecipare a programmi e progetti di ricerca in campo internazionale, nazionale, regionale e locale.

Considerando l'obiettivo del pareggio di bilancio quindi, il CRS4 si trova a dover portare costantemente avanti azioni dirette al reperimento di finanziamenti per lo sviluppo dei progetti di ricerca (finanziamenti prevalentemente pubblici che spesso necessitano di cofinanziamento).

In questo momento però il CRS4 è anche coinvolto in maniera rilevante dalle Istituzioni Regionali per l'attuazione del Programma Regionale di Sviluppo della Regione Sardegna (PRS 2014-2019), ad esempio nella realizzazione della Smart Specialization Strategy regionale con il progetto JIC – Joint Innovation Center, e poi con i progetti Tessuto Digitale Metropolitan e Healthwg – Health Gateway, in un'ottica di potenziamento delle infrastrutture per la ricerca e l'innovazione tecnologica all'interno di una logica di rete, con la conseguente interazione tra tutti gli attori della ricerca pubblica e privata.

L'impegno su entrambi i fronti (reperimento di finanziamenti sul mercato della ricerca e coinvolgimento nel PRS della Regione Sardegna), determina necessariamente una crescita dimensionale del Centro con il conseguente incremento delle relative spese come stimate nel presente Piano annuale/triennale, che comprende, tra gli altri, lo sviluppo dei seguenti progetti:

- dieci progetti finanziati sul bando PIA 2013 P.O. FESR 2007-2013 (Fondi Strutturali), di cui nove già iniziati nel 2016, della durata di 36 mesi ciascuno, per un ammontare complessivo di contributi a favore del CRS4 pari a euro 4.950.788.
- Il progetto LIDI – Laboratori Innovativi nella Didattica Interdisciplinare - che si colloca all'interno del progetto "Tutti a iscol@" finanziato dalla RAS con fondi di coesione come da DGR n. 46/6 del 22/09/2015 e DGR 49/8 del 06/10/2015. Il CRS4 partecipa al progetto per le annualità 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018 per un totale di contributi a suo favore di circa euro 770.000.
- I progetti CAGLIARI PORT 2020, CAGLIARI2020 e PATH sul bando PON SMART CITIES finanziati dal MIUR, della durata di 36 mesi, per un ammontare complessivo di contributi a favore del CRS4 pari a circa euro 4.380.800.
- Il progetto JIC – Join Innovation Center – che si inserisce all'interno della Smart Specialization Strategy regionale (S3 Sardegna), per un valore complessivo di 23.457.000. Il CRS4 è il soggetto responsabile per l'attuazione di una parte del progetto, ovvero la realizzazione di un'infrastruttura sperimentale con cui saranno testate nuove tecnologie per la connettività diffusa a scala metropolitana, ed è anche l'unico interlocutore e referente nei confronti della RAS per tutte le attività amministrative relative alla gestione del progetto, come indicato nella convenzione firmata il 25 ottobre 2016 tra la RAS e il CRS4 per la gestione e la definizione dei rapporti nella realizzazione del progetto JIC che coinvolge, oltre alla società Huawei, multinazionale cinese impegnata nello sviluppo, produzione e commercializzazione di prodotti e di sistemi di rete e telecomunicazioni, altre sei PMI. Il progetto avrà durata di 48 mesi.

- Il progetto Tessuto Digitale Metropolitan che mira a fare della Sardegna una delle regioni più preminenti nello sviluppo e applicazione di tecnologie innovative per le smart cities, per il quale la RAS, con Deliberazione n. 66/14 del 13 dicembre 2016, ha individuato il CRS4 e l'Università di Cagliari come beneficiari del POR FESR 2014-2020 al fine di realizzare la suddetta iniziativa, con particolare attenzione a quanto definito dalla Strategia di Specializzazione Intelligente (S3) della Sardegna. E' previsto per il CRS4 un contributo di euro 2.600.000, durata del progetto 48 mesi.
- Il progetto Healthwg – Health Gateway Pilot – finanziato con fondi ex L.R. 7/2007, studio pilota finalizzato a valutare gli aspetti tecnologici di sicurezza e focalizzato sulle problematiche legali degli aspetti ELSI (Ethical, Legal and Social Implications) per definire un modello di trasferimenti automatici di dati clinici al cittadino, in un'ottica di gestione diretta dei dati, compatibile con applicazioni di patient empowerment e medicina personalizzata.
- Il CRS4 ha presentato numerose proposte progettuali sul Programma "Azioni cluster top-down" - POR FESR Sardegna 2014/2020, oltre ad essere costantemente impegnato, come sopra scritto, nella partecipazione a bandi di ricerca regionali, nazionali e comunitari per il reperimento di finanziamenti esterni.

L'attuazione delle attività legate ai progetti di ricerca comporta per il CRS4 la necessità di trovare risorse umane aggiuntive rispetto all'organico esistente, specializzate e capaci di adattarsi alla pluridisciplinarietà delle attività sviluppate nei diversi progetti, senza le quali si troverebbe nell'impossibilità di far fronte agli impegni assunti e da assumere.

Questo implica un generale incremento dei costi del Centro che, correlato a un piano di sviluppo e di crescita, che peraltro avrebbe un riflesso positivo anche in termini occupazionali e di ricadute sul territorio, sembrerebbe portare al perseguimento di un'azione contraria rispetto all'orientamento generale in materia di razionalizzazione della spesa pubblica cui il CRS4 si è uniformato in considerazione del suo stato di società partecipata, sebbene all'interno di un confuso quadro normativo di riferimento. Infatti, il totale dei costi del CRS4 ha registrato negli ultimi anni un trend nettamente in diminuzione, ed in particolare il costo del personale è sceso da euro 9.801.215 registrati nel 2011 ad una stima pre consuntiva di circa 8.000.000 di euro prevista per il 2016.

Alla luce di quanto sopra esposto, si precisa che il CRS4 possiede i requisiti di **"organismo di ricerca"** e che, a seguito di formale richiesta inviata alla RAS e a Sardegna Ricerche, oltre a diverse consultazioni con i suddetti soggetti istituzionali, in considerazione del non lineare quadro normativo di riferimento in materia di razionalizzazione della spesa pubblica, ha ricevuto prima dal socio Sardegna Ricerche e poi dalla RAS – Centro Regionale di Programmazione, le direttive necessarie per poter dare attuazione allo svolgimento del presente piano di attività. In particolare ha ricevuto le seguenti indicazioni:

- In data 21 febbraio 2017, comunicazione da parte del socio Sardegna Ricerche che, oltre a ribadire l'applicazione per il CRS4 della normativa regionale e nazionale in materia di contenimento della spesa pubblica prevista per le pubbliche amministrazioni (a titolo esemplificativo il D.L. n. 78/2010 e successive modificazioni, oltre alle norme e circolari a esso correlate), suggeriva, non essendoci specifiche limitazioni, di adottare altre forme contrattuali per sostenere le spese per la realizzazione delle attività di ricerca quali appalti di servizi, oltre all'utilizzo di borse di studio e di ricerca.
- In data 21 aprile 2017, comunicazione da parte della RAS – Centro Regionale di Programmazione, portante l'indirizzo sull'utilizzo dei finanziamenti specifici aggiuntivi, in riferimento alla copertura del costo del personale e alla relativa esclusione del calcolo dei limiti imposti dall'art. 9 comma 29 del D.L.78/2010 e successive modificazioni. In particolare la RAS ha indicato quali finanziamenti sono considerati "specifici aggiuntivi" ovvero tutti quei finanziamenti derivanti da procedure competitive

derivanti da qualsiasi fonte di finanziamento ad esclusione delle sole somme di cofinanziamento a carico dell'ente di ricerca, tutte le risorse derivanti da fonti comunitarie, tutte le risorse che un soggetto terzo assegna con carattere di discrezionalità per il finanziamento di specifiche attività o progetti di ricerca, dato il carattere aggiuntivo di tali risorse (ad esempio le risorse che la Giunta Regionale dovesse assegnare a valere sulla L.R. 7/2007 e le risorse a valere sull'art. 9 comma 1 lettera c) della L.R. 20/2015 che dovessero essere attribuite agli enti di ricerca regionali, previa approvazione da parte dell'Assessorato alla programmazione del Programma annuale delle attività del parco scientifico e tecnologico regionale predisposto dall'Agenzia Sardegna Ricerche. Nella citata comunicazione la RAS ha comunque ribadito di continuare a perseguire costanti azioni di razionalizzazione e contenimento delle spese di funzionamento, ivi comprese quelle per il personale.

A seguito dei suddetti indirizzi si è revisionato il Budget economico 2017 a suo tempo deliberato dal Consiglio di Amministrazione nella seduta del 22 dicembre 2016, che propone quindi le stime di seguito riportate.

5.1 Situazione economico previsionale del Piano 2017, 2018 e 2019

I Piani economici 2017, 2018 e 2019 prevedono un risultato in sostanziale pareggio, ottenuto considerando in questa prima versione del Piano, un contributo regionale di funzionamento pari a euro 4.004.528,99, per ognuno dei tre anni, oltre ad un contributo regionale aggiuntivo specifico per le attività istituzionali di ricerca (contributo art. 9 L.R. 20/2015 ed ex contributo art. 26 L.R. 37/98).

La sintesi della situazione economica previsionale per il 2017 e per il triennio 2017, 2018 e 2019 è esposta nell'Allegato 1 previsto dall'art. 2 del DM 27/03/2013:

- Allegato 1 Budget economico 2017
- Allegato 1 Budget economico triennale 2017-2019

Per l'anno 2017, i proventi complessivi ammontano a euro 12.639.537, di cui euro 5.150.899 derivanti da collaborazioni, progetti, attività di ricerca e contributi in c/capitale (euro 686.678) e euro 7.488.638 da fondi regionali per le attività istituzionali, mentre i costi complessivi ammontano a euro 12.636.420. Si precisa che i dati relativi al Budget 2016 si riferiscono ad una valutazione preconsuntiva stimata sulla base dei dati maturati e noti a maggio 2016, presentato al Consiglio di Amministrazione durante la seduta del 24 ottobre 2016.

continua - Allegato 1 Decreto MEF 27.3.2013 - Budget economico 2017

BUDGET ECONOMICO ANNUALE	ALLEGATO 1 (previsto dall'art.2., comma3)			
	Budget 2017		Budget 2016	
	parziali	totali	parziali	totali
DIFFERENZA TRA VALORE E COSTI DELLA PRODUZIONE (A B)		210.717		153.828
C) PROVENTI ED ONERI FINANZIARI				
15) Proventi da partecipazioni, con separata indicazione di quelli relativi ad imprese controllate e collegate				
16) Altri proventi finanziari				42
a) Da crediti iscritti nelle immobilizzazioni, con separata indicazione di quelli da imprese controllate e collegate e di quelli da controllanti				
b) Da titoli iscritti nelle immobilizzazioni che non costituiscono partecipazioni				
c) Da titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni				
d) Proventi diversi dai precedenti, con separata indicazione di quelli da imprese controllate e collegate e di quelli da controllanti			42	
17) Interessi ed altri oneri finanziari		-162.500		-124.515
a) Interessi passivi				
b) Oneri per la copertura perdite di imprese controllate e collegate				
c) Altri interessi ed oneri finanziari	-162.500		-124.515	
17bis) utili e perdite su cambi		-100		322
Totale proventi ed oneri finanziari (15+16-17+-17bis)		-162.600		-124.151
D) RETTIFICHE DI VALORE DI ATTIVITÀ FINANZIARIE				
18) Rivalutazioni				
a) Di partecipazioni				
b) Di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni				
c) Di titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni				
19) svalutazioni				
a) Di partecipazioni				
b) Di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni				
c) Di titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni				
Totale delle rettifiche di valore (18-19)				
E) PROVENTI ED ONERI STRAORDINARI				
20) Proventi, con separata indicazione delle plusvalenze da alienazioni i cui ricavi non sono iscrivibili al n. 5)				
21) Oneri, con separata indicazioni delle minusvalenze da alienazioni i cui effetti contabili non sono iscrivibili al n. 14) e delle imposte relative ad esercizi precedenti			-230	
Totale delle partite straordinarie (20-21)				-230
Risultato prima delle imposte		48.117		29.447
Imposte dell'esercizio, correnti, differite e anticipate		45.000		24.327
AVANZO (DISAVANZO) ECONOMICO DELL'ESERCIZIO		3.117		5.120

Allegato 1 Decreto MEF 27.3.2013 - Budget economico pluriennale 2017-2019

BUDGET ECONOMICO PLURIENNALE		ALLEGATO 1 (previsto dall'art. 2, comma 3)				
	Budget 2019		Budget 2018		Budget 2017	
	parziali	totali	parziali	totali	parziali	totali
A) VALORE DELLA PRODUZIONE						
1) Ricavi e proventi per l'attività istituzionale		12.052.145		13.266.434		11.952.859
a) contributo ordinario dello Stato						
b) corrispettivi da contratto di servizio b.I) con lo Stato						
b.2) con le Regioni						
b.3) con altri enti pubblici						
b.4) con l'Unione Europea						
c) contributi in conto esercizio						
c.1) contributi dallo Stato						
c.2) contributi da Regioni	7.201.638		7.271.638		7.488.638	
c.3) contributi da altri enti pubblici	4.236.365		5.239.418		3.463.431	
c.4) contributi dall'Unione Europea	310.642		389.318		565.071	
d) contributi da privati						
e) proventi fiscali e parafiscali						
f) ricavi per cessioni di prodotti e prestazioni di servizi	303.500		366.060		435.718	
2) Variazione delle rimanenze dei prodotti in corso di lavorazione, semilavorati e finiti						
3) Variazioni dei lavori in corso su ordinazione						
4) Incremento di immobili per lavori interni						
5) Altri ricavi e proventi		742.989		622.989		686.678
a) quota contributi in conto capitale imputata all'esercizio	742.989		622.989		686.678	
b) altri ricavi e proventi						
Totale valore della produzione (A)		12.795.134		13.889.423		12.639.537
B) COSTI DELLA PRODUZIONE						
6) per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci		250.400		230.400		270.947
7) per servizi		2.104.642		2.402.683		2.580.243
a) erogazione di servizi istituzionali						
b) acquisizione di servizi	1.788.570		2.049.288		2.102.430	
c) consulenze, collaborazioni, altre prestazioni lavoro	159.372		196.695		321.113	
d) compensi ad organi di amministrazione e di controllo	156.700		156.700		156.700	
8) per godimento di beni di terzi		262.560		262.560		262.560
9) per il personale		8.798.405		9.705.716		8.172.993
a) salari e stipendi	6.532.576		7.209.205		6.066.173	
b) oneri sociali	1.882.250		2.077.209		1.747.864	
c) trattamento di fine rapporto	344.879		380.601		320.256	
d) trattamento di quiescenza e simili						
e) altri costi	38.700		38.700		38.700	
10) ammortamenti e svalutazioni		1.108.763		1.012.651		1.056.327
a) ammortamento delle immobilizzazioni immateriali	19.500		19.350		24.220	
b) ammortamento delle immobilizzazioni materiali	1.059.263		963.301		1.002.107	
c) altre svalutazioni delle immobilizzazioni						
d) svalutazioni dei crediti compresi nell'attivo circolante e delle disponibilità liquide	30.000		30.000		30.000	
11) variazioni delle rimanenze di materie prime, sussidiarie, di consumo e merci						
12) accantonamento per rischi						
13) altri accantonamenti						
14) oneri diversi di gestione		61.550		66.550		85.750
a) oneri per provvedimenti di contenimento della spesa pubblica						
b) altri oneri diversi di gestione	61.550		66.550		85.750	
Totale costi (B)		12.586.321		13.680.560		12.428.820
DIFFERENZA TRA VALORE E COSTI DELLA PRODUZIONE (A - B)		208.814		208.863		210.717

continua - Allegato 1 Decreto MEF 27.3.2013 - Budget economico pluriennale 2017-2019

BUDGET ECONOMICO PLURIENNALE	ALLEGATO 1 (previsto dall'art. 2, comma 3)					
	Budget 2019		Budget 2018		Budget 2017	
	parziali	totali	parziali	totali	parziali	totali
DIFFERENZA TRA VALORE E COSTI DELLA PRODUZIONE (A B)		208.814		208.863		210.717
C) PROVENTI ED ONERI FINANZIARI						
15) Proventi da partecipazioni, con separata indicazione di quelli relativi ad imprese controllate e collegate						
16) Altri proventi finanziari						
a) Crediti iscritti nelle immobilizzazioni, con separata indicazione di quelli da imprese controllate e collegate e di quelli da controllanti						
b) Titoli iscritti nelle immobilizzazioni che non costituiscono partecipazioni						
c) Titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni						
d) Proventi diversi dai precedenti, con separata indicazione di quelli da imprese controllate e collegate e di quelli da controllanti						
17) Interessi ed altri oneri finanziari		-164.042		-160.326		-162.500
a) Interessi passivi						
b) Oneri per la copertura perdite di imprese controllate e collegate						
c) Altri interessi ed oneri finanziari	-164.042		-160.326		-162.500	
17bis) utili e perdite su cambi		-55		-50		-100
Totale proventi ed oneri finanziari (15+16-17+-17bis)		-164.097		-160.376		-162.600
D) RETTIFICHE DI VALORE DI ATTIVITÀ FINANZIARIE						
18) Rivalutazioni						
a) Rivalutazioni partecipazioni						
b) Rivalutazioni immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni						
c) Rivalutazioni titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni						
19) svalutazioni						
a) svalutazioni partecipazioni						
b) svalutazioni immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni						
c) svalutazioni titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni						
Totale delle rettifiche di valore (18-19)						
E) PROVENTI ED ONERI STRAORDINARI						
20) Proventi, con separata indicazione delle plusvalenze da alienazioni i cui ricavi non sono iscrivibili al n. 5)						
21) Oneri, con separata indicazioni delle minusvalenze da alienazioni i cui effetti contabili non sono iscrivibili al n. 14) e delle imposte relative ad esercizi precedenti						
Totale delle partite straordinarie (20-21)						
Risultato prima delle imposte		44.717		48.487		48.117
Imposte dell'esercizio, correnti, differite e anticipate		43.503		47.224		45.000
AVANZO (DISAVANZO) ECONOMICO DELL'ESERCIZIO		1.214		1.263		3.117

Di seguito vengono illustrate le voci evidenziate nei Piani economici 2017, 2018 e 2019.

Valore della Produzione: questa voce comprende: *i contributi da Regioni*, che si riferiscono al contributo annuale di funzionamento stanziato dalla RAS, per via di Sardegna Ricerche, paria a euro 4.004.528,99 (stesso importo previsto per gli anni 2017, 2018 e 2019) e al contributo per i progetti istituzionali di ricerca stanziati dalla Regione Autonoma della Sardegna di cui all'art. 9 L.R. 20/2015 che sostituisce il vecchio

contributo art. 26 L.R. 37/98 (euro 3.484.109 per il 2017, euro 3.267.109 per il 2018 e euro 3.197.109 per il 2019), necessari allo sviluppo dei piani di attività del CRS4; *i contributi da altri enti pubblici*, maturati su progetti di ricerca finanziati su bandi specifici da diversi enti pubblici (ad esempio: progetti finanziati su Programmazione Unitaria 2007/2013 – P.O. FESR 2007/2013 – Interventi a sostegno della competitività e dell’innovazione, ai sensi della D.G.R. n. 39/3 del 10.11.2010 – Bando Pacchetti Integrati di Agevolazione “Industria, Artigianato e Servizi”, oppure Bando da Decreto Direttoriale MIUR 5 luglio 2012 – Idee progettuali per Smart Cities and Communities and Social Innovation, ecc.); *i contributi dall’Unione Europea*, erogati direttamente dalla UE per progetti di ricerca finanziati sul VII programma quadro e Horizon2020; *i ricavi per cessioni di prodotti e prestazioni di servizi* che si riferiscono a servizi di ricerca forniti prevalentemente a soggetti residenti nel territorio dello Stato Italiano; *altri ricavi e proventi*, per le quote di *contributi in c/capitale* relative agli investimenti pluriennali finanziati da fondi pubblici e per *altri ricavi e proventi*.

Costi della Produzione: questa voce comprende: *costi per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci*, prevalentemente per i reagenti utilizzati per le attività della Piattaforma di Sequenziamento; *i costi per servizi*: costi per manutenzioni generali e licenze, assicurazioni, servizi di guardiania, servizi di pulizie, il costo per la mensa dei dipendenti, i rimborsi per trasferte dipendenti, servizi di energia elettrica, servizi per telefonia, ecc., oltre ai costi per consulenze, collaborazioni, servizi diversi e altre prestazioni di lavoro (compensi per contratti di collaborazione, lavoro autonomo e altre consulenze generali) e i compensi per l’organo amministrativo ed per il collegio sindacale; *costi per godimento beni di terzi*: la voce si riferisce prevalentemente alla locazione degli spazi attrezzati siti nel parco Scientifico e Tecnologico Polaris – Pula (CA), in cui opera in CRS4; *costi per il personale*, che comprende l’intera spesa per il personale dipendente. La posta altri costi del personale si riferisce alla stima della quota da corrispondere al Fondo Regionale Disabili; *ammortamenti e svalutazioni*: tale voce si riferisce alle quote di ammortamento dei cespiti e ad una stima prudenziale per eventuali svalutazioni dei crediti compresi nell’attivo circolante; *oneri diversi di gestione*: la voce è costituita dai costi relativi alla gestione ordinaria che non trovano una più precisa collocazione nelle altre voci di bilancio ricomprese nei costi della produzione: essa comprende, tra le voci più significative, una stima per imposte e tasse diverse e eventuali perdite su crediti.

Proventi ed oneri finanziari: la voce più importante è relativa agli interessi (passivi) ed oneri finanziari. L’elevato ammontare di tali componenti negativi di reddito è principalmente dovuto ai tempi di erogazione dei contributi regionali per il funzionamento e i fondi specifici aggiuntivi per le attività di ricerca da parte della Regione Sardegna. Si sottolinea che negli ultimi anni il valore di tale voce si è ridotto grazie ad una più rapida conclusione dell’iertr di erogazione degli stessi.

5.2 Investimenti pluriennali per la Piattaforma HPCN

Per il mantenimento allo stato dell’arte delle infrastrutture relative alla Piattaforma di Calcolo HPCN, sono stati pianificati gli investimenti indicati nella tabella che segue. Per gli anni 2018 e 2019 gli investimenti sono subordinati al reperimento delle fonti finanziarie.

Investimenti Piattaforme	Budget 2017	Budget 2018	Budget 2019
Investimenti potenziamento infrastrutture Piattaforme	717.473	500.000	500.000
Totale investimenti	717.473	500.000	500.000

5.3 Conclusioni

Come già detto, si ribadisce che il CRS4, a differenza di altri enti pubblici la cui dotazione finanziaria è a totale carico dello Stato, non ha garantita la copertura annuale dei costi di funzionamento dell'intero istituto. Di fatto il CRS4 riceve annualmente dalla Regione Sardegna un contributo per il funzionamento e un contributo specifico aggiuntivo per attività di ricerca (prima L.R. 37/98 art. 26, ora L.R. 20/2015 art. 9, c.1, lett. c) previa approvazione da parte dell'Assessorato alla programmazione del Programma annuale delle attività del parco scientifico e tecnologico regionale predisposto dall'Agenzia Sardegna Ricerche. La somma di questi contributi rappresentano mediamente il 60% del fabbisogno economico e finanziario del Centro, il cui costo complessivo annuo stimato nel presente Piano per l'anno 2017 si aggira intorno a 12,6 milioni di euro. La restante parte di proventi (che permette di coprire tutti i costi ed avere un risultato economico di pareggio) derivano da fonti di finanziamento esterne che il CRS4 si procura attraverso la partecipazione a progetti di ricerca finanziati da privati, dalla UE, da altri enti e istituzioni pubbliche e private.

Visto quanto sopra e considerata la natura delle attività svolte dal CRS4, che è condizionata dall'andamento economico generale e dalle politiche regionali, nazionali ed europee per la ricerca, il quadro economico presentato per il triennio 2017 – 2019 ha un discreto margine di attendibilità per quanto previsto per l'anno 2017 per le informazioni legate ai progetti di ricerca già avviati al momento della redazione del documento, mentre presenta un maggior grado di variabilità per gli anni 2018 e 2019 derivante dall'incertezza degli esiti procedurali dei progetti in corso di valutazione e da quelli che si acquisiranno a seguito della partecipazione a futuri bandi di finanziamento ed altri accordi di tipo privatistico per lo svolgimento delle attività di ricerca e sviluppo.

Infine, la situazione sopra descritta sarà condizionata, sotto il profilo finanziario, dai tempi di approvazione da parte della Regione Sardegna della legge finanziaria e dei relativi provvedimenti di attuazione. Peraltro, anche a seguito dell'approvazione della finanziaria regionale, la concreta erogazione dei contributi regionali avviene dopo molti mesi rispetto a quello di avvio delle attività annuali previste nel budget. Questo influisce negativamente nella gestione delle attività istituzionali, causando continui intoppi che influenzano il puntuale andamento dei progetti, oltre ad essere causa dell'indebitamento verso le banche.

6. ALLEGATO 2. Prospetto delle previsioni di spesa

Prospetto delle previsioni di spesa articolato per missioni, programmi, secondo i criteri del DPCM 12.12.2012 (All.2, Decreto MEF 27.3.13)

Prospetto delle previsioni di spesa articolato per missioni, programmi, secondo i criteri del DPCM 12.12.2012 (All.2, Decreto MEF 27.3.13)		Classificazione delle spese 2017 per missioni-programmi						TOTALE SPESE
Anno 2017		Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Missione 14 Sviluppo economico e competitività	
USCITA		Programma 01 Organi istituzionali	Programma 03 Gestione economica, finanziaria, programmazione, provveditorato	Programma 05 Gestione beni demaniali e patrimoniali	Programma 10 Risorse umane	Programma 11 Altri servizi generali	Programma 03 Ricerca e innovazione	
Livello	Descrizione codice economico							
I	Spese correnti							-
II	Redditi da lavoro dipendente							-
III	Retribuzioni lorde				763.731		5.302.442	6.066.173
III	Contributi sociali a carico dell'ente				220.056		1.527.808	1.747.864
II	Imposte e tasse a carico dell'ente							-
III	Imposte, tasse e proventi assimilati a carico dell'ente		77.000					77.000
II	Acquisto di beni e servizi							-
III	Acquisto di beni non sanitari		37.088				293.467	330.555
III	Acquisto di beni sanitari							-
III	Acquisto di servizi non sanitari	162.831	577.536	320.323			2.295.042	3.355.732
III	Acquisto di servizi sanitari							-
II	Trasferimenti correnti							-
III	Trasferimenti correnti a Amministrazioni Pubbliche							-
III	Trasferimenti correnti a Famiglie							-
III	Trasferimenti correnti a Imprese							-
III	Trasferimenti correnti a Istituzioni Sociali Private							-
III	Trasferimenti correnti versati all'Unione Europea e al Resto del Mondo							-
II	Interessi passivi							-
III	Interessi passivi su titoli obbligazionari a breve termine							-
III	Interessi passivi su titoli obbligazionari a medio-lungo termine							-
III	Interessi su finanziamenti a breve termine		162.500					162.500
III	Interessi su Mutui e altri finanziamenti a medio lungo termine							-
III	Altri interessi passivi							-
II	Altre spese per redditi da capitale							-
III	Utili e avanzi distribuiti in uscita							-
III	Diritti reali di godimento e servizi onerosi							-
III	Altre spese per redditi da capitale n.a.c.							-
II	Rimborsi e poste correttive delle entrate							-
III	Rimborsi per spese di personale (comando, distacco, fuori ruolo, convenzioni, ecc...)							-
III	Rimborsi di imposte in uscita							-
III	Rimborsi di trasferimenti all'Unione Europea							-
III	Altri Rimborsi di parte corrente di somme non dovute o incassate in eccesso							-
II	Altre spese correnti							-
III	Fondi di riserva e altri accantonamenti							-
III	Versamenti IVA a debito							-
III	Premi di assicurazione		36.500					36.500
III	Spese dovute a sanzioni, risarcimenti e indennizzi							-
III	Altre spese correnti n.a.c.					53.250		53.250
I	Spese in conto capitale							-
II	Tributi in conto capitale a carico dell'ente							-
III	Tributi in conto capitale a carico dell'ente							-
III	Altri tributi in conto capitale a carico dell'Ente							-
II	Investimenti fissi lordi e acquisto di terreni							-
III	Beni materiali						1.796.786	1.796.786
III	Terreni e beni materiali non prodotti							-
III	Beni immateriali						32.940	32.940
III	Beni materiali acquisiti mediante operazioni di leasing finanziario							-
III	Terreni e beni materiali non prodotti acquisiti mediante operazioni di leasing finanziario							-
III	Beni immateriali acquisiti mediante operazioni di leasing finanziario							-
II	Contributi agli investimenti							-
III	Contributi agli investimenti a Amministrazioni pubbliche							-
III	Contributi agli investimenti a Famiglie							-
III	Contributi agli investimenti a Imprese							-
III	Contributi agli investimenti a Istituzioni Sociali Private							-
III	Contributi agli investimenti all'Unione Europea e al Resto del Mondo							-
II	Altri trasferimenti in conto capitale							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale per assunzione di debiti di amministrazioni pubbliche							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale per assunzione di debiti di Famiglie							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale per assunzione di debiti di Imprese							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale per assunzione di debiti di Istituzioni Sociali Private							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale per assunzione di debiti dell'Unione Europea e del Resto del Mondo							-
III	Trasferimenti in conto capitale per cancellazione di crediti verso amministrazioni pubbliche							-
III	Trasferimenti in conto capitale per cancellazione di crediti verso Famiglie							-
III	Trasferimenti in conto capitale per cancellazione di crediti verso Imprese							-
III	Trasferimenti in conto capitale per cancellazione di crediti verso Istituzioni sociali private							-
III	Trasferimenti in conto capitale per cancellazione di crediti verso Istituzioni sociali private							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale all'Unione Europea e al Resto del Mondo							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale ad Amministrazioni pubbliche							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale a Famiglie							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale n.a.c. a Imprese							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale a Istituzioni Sociali Private							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale all'Unione Europea e al Resto del Mondo							-
II	Altre spese in conto capitale							-
III	Fondi di riserva e altri accantonamenti in c/capitale							-
III	Altre spese in conto capitale n.a.c.							-

continua - Prospetto delle previsioni di spesa articolato per missioni, programmi, secondo i criteri del DPCM 12.12.2012 (All.2, Decreto MEF 27.3.13)

Prospetto delle previsioni di spesa articolato per missioni, programmi, secondo i criteri del DPCM 12.12.2012 (All.2, Decreto MEF 27.3.13)		Classificazione delle spese 2017 per missioni-programmi						TOTALE SPESE
Anno 2017		Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Missione 14 Sviluppo economico e competitività	
USCITA		Programma 01 Organi istituzionali	Programma 03 Gestione economica, finanziaria, programmazione, provveditorato	Programma 05 Gestione beni demaniali e patrimoniali	Programma 10 Risorse umane	Programma 11 Altri servizi generali	Programma 03 Ricerca e innovazione	
Livello	Descrizione codice economico							-
I	Spese per incremento attività finanziarie							-
II	Acquisizioni di attività finanziarie							-
III	Acquisizioni di partecipazioni, azioni e conferimenti di capitale							-
III	Acquisizioni di quote di fondi comuni di investimento							-
III	Acquisizione di titoli obbligazionari a breve termine							-
III	Acquisizione di titoli obbligazionari a medio-lungo termine							-
II	Concessione crediti di breve termine							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso agevolato a Amministrazioni Pubbliche							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso agevolato a Famiglie							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso agevolato a Imprese							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso agevolato a Istituzioni Sociali Private							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso agevolato all'Unione Europea e al Resto del Mondo							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso non agevolato a Amministrazione Pubbliche							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso non agevolato a Famiglie							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso non agevolato a Imprese							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso non agevolato a Istituzioni Sociali Private							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso non agevolato all'Unione Europea e al Resto del Mondo							-
II	Concessione crediti di medio-lungo termine							-
III	Concessione Crediti di medio-lungo termine a tasso agevolato a Amministrazione Pubbliche							-
III	Concessione Crediti di medio-lungo termine a tasso agevolato a Famiglie							-
III	Concessione Crediti di medio-lungo termine a tasso agevolato a Imprese							-
III	Concessione Crediti di medio-lungo termine a tasso agevolato a Istituzioni Sociali Private							-
III	Concessione Crediti di medio-lungo termine a tasso agevolato all'Unione Europea e al Resto del Mondo							-
III	Concessione crediti di medio-lungo termine a tasso non agevolato a Amministrazione Pubbliche							-
III	Concessione crediti di medio-lungo termine a tasso non agevolato a Famiglie							-
III	Concessione crediti di medio-lungo termine a tasso non agevolato a Imprese							-
III	Concessione crediti di medio-lungo termine a tasso non agevolato a Istituzioni Sociali Private							-
III	Concessione crediti di medio-lungo termine a tasso non agevolato all'Unione Europea e al Resto del Mondo							-
III	Concessione crediti a seguito di escussione di garanzie in favore di Amministrazioni Pubbliche							-
III	Concessione crediti a seguito di escussione di garanzie in favore di Famiglie							-
III	Concessione crediti a seguito di escussione di garanzie in favore di Imprese							-
III	Concessione crediti a seguito di escussione di garanzie in favore di Istituzioni Sociali Private							-
III	Concessione crediti a seguito di escussione di garanzie in favore dell'Unione europea e del Resto del mondo							-
II	Altre spese per incremento di attività finanziarie							-
III	Incremento di altre attività finanziarie verso Amministrazione Pubbliche							-
III	Incremento di altre attività finanziarie verso Famiglie							-
III	Incremento di altre attività finanziarie verso Imprese							-
III	Incremento di altre attività finanziarie verso Istituzioni Sociali Private							-
III	Incremento di altre attività finanziarie verso UE e Resto del Mondo							-
III	Versamenti ai conti di tesoreria statale (diversi dalla Tesoreria Unica)							-
III	Versamenti a depositi bancari							-
I	Rimborso Prestiti							-
II	Rimborso di titoli obbligazionari							-
III	Rimborso di titoli obbligazionari a breve termine							-
III	Rimborso di titoli obbligazionari a medio-lungo termine							-
II	Rimborso prestiti a breve termine							-
III	Rimborso Finanziamenti a breve termine							-
III	Chiusura Anticipazioni							-
II	Rimborso mutui e altri finanziamenti a medio lungo termine							-
III	Rimborso Mutui e altri finanziamenti a medio lungo termine							-
III	Rimborso prestiti da attualizzazione Contributi Pluriennali							-
III	Rimborso prestiti sorti a seguito di escussione di garanzie in favore dell'Amministrazione							-
II	Rimborso di altre forme di indebitamento							-
III	Rimborso Prestiti - Leasing finanziario							-
III	Rimborso Prestiti - Operazioni di cartolarizzazione							-
III	Rimborso prestiti - Derivati							-
I	Chiusura Anticipazioni ricevute da istituto tesoriere/cassiere							-
I	Uscite per conto terzi e partite di giro							-
II	Uscite per partite di giro							-
III	Versamenti di altre ritenute							-
III	Versamenti di ritenute su Redditi da lavoro dipendente							-
III	Versamenti di ritenute su Redditi da lavoro autonomo							-
III	Altre uscite per partite di giro							-
II	Uscite per conto terzi							-
III	Acquisto di beni e servizi per conto terzi							-
III	Trasferimenti per conto terzi a Amministrazioni pubbliche							-
III	Trasferimenti per conto terzi a Altri settori							-
III	Depositi di/preso terzi							-
III	Versamenti di imposte e tributi riscosse per conto terzi							-
III	Altre uscite per conto terzi							-
	TOTALE USCITA	162.830,96	890.624	320.323	983.787	53.250	11.248.485	13.659.300

7. Piano degli indicatori e dei risultati di bilancio attesi

Premessa

Il Piano degli indicatori e dei risultati attesi di bilancio di cui all'art. 19 del decreto legislativo 31 maggio 2011, n. 91, disciplinato dall'art.2 del DPCM 18/9/2012, è stato predisposto al fine di misurare gli obiettivi della spesa ed il loro effettivo andamento in termini di servizi forniti e di interventi realizzati, nei due momenti di preventivo e consuntivo (Rapporto sui risultati).

Secondo una logica riconducibile all'armonizzazione contabile, adottata a livello nazionale con riferimento a tutti gli enti pubblici ed anche le società che presentano caratteristiche analoghe ad essi, l'attività di programmazione delle attività e dei risultati deve essere espressa nelle forme e nei contenuti particolari previsti dagli artt.1 e 2 del Decreto del Ministero dell'Economia e Finanze del 27.3.2013.

In tale sede, per le società classificate quali amministrazioni pubbliche dall'Istat (il Crs4 rientra tra queste), si prevede, in sede di definizione dei documenti di programmazione delle attività da svolgere, l'obbligo di predisposizione dei seguenti documenti:

- il budget economico annuale;
- il budget economico pluriennale;
- la relazione illustrativa o analogo documento;
- il prospetto delle previsioni di spesa complessiva, articolato per missioni e programmi (secondo le classificazioni della nuova contabilità armonizzata);
- il Piano degli indicatori e dei risultati attesi di bilancio.

Fermo restando che la programmazione aziendale costituisce un sistema di elementi coordinati che, per sua natura, non può essere riconducibile all'analisi di un singolo prospetto, con specifico riferimento al Piano degli indicatori e dei risultati attesi di bilancio lo stesso piano fornisce:

- a) una descrizione sintetica dei principali obiettivi che verranno perseguiti all'interno delle strategie aziendali, secondo l'aspetto economico-finanziario e non;
- b) gli indicatori ed i target che consentono di misurare ciascun obiettivo e monitorarne il grado di realizzazione;
- c) una proiezione degli stessi obiettivi in un arco temporale triennale.

Gli obiettivi definiti in questa sede sono, sostanzialmente, riconducibili a due tipologie:

- obiettivi legati alla gestione dei progetti, i quali si riferiscono a misurazioni di efficacia, principalmente legate al tempo di esecuzione e a misurazioni di economicità, connessi al consumo di risorse nella gestione dei progetti. Tali obiettivi sono riferibili a specifici settori di ricerca;
- obiettivi legati all'eccellenza scientifica e all'impatto socio-economico del CRS4 nel suo complesso.

Si evidenzia che lo sviluppo dei documenti di programmazione in argomento consente alla società di testare nuove metodologie e tecniche di misurazione dei risultati a preventivo, secondo logiche manageriali applicate alle amministrazioni pubbliche.

Infatti, sebbene l'attività aziendale fosse sempre stata svolta secondo una logica di gestione per obiettivi, in questo nuovo contesto, si modifica l'aspetto legato alla loro formalizzazione, ufficializzandone i contenuti.

Le informazioni di preventivo prodotte secondo gli schemi esposti potranno essere monitorate in corso d'anno e, al termine della gestione, confrontate con i risultati effettivi.

Ciò consente di verificare il corretto svolgimento delle azioni finalizzate al conseguimento degli obiettivi in itinere e, a consuntivo, di verificare il loro effettivo grado di raggiungimento.

Nel corso del monitoraggio che verrà svolto in corso d'anno, si avrà la possibilità di intervenire sulle variabili organizzative che sottintendono i processi aziendali.

Le informazioni che risulteranno al termine del ciclo di programmazione, gestione e controllo saranno di utilità ai fini del nuovo ciclo di programmazione.

Obiettivi del Piano

Obiettivi economico-finanziari

In considerazione della natura giuridica della società e della tipologia di attività esercitata (ricerca scientifica e sviluppo tecnologico), non si ritiene di poter annoverare tra gli obiettivi aziendali quelli legati ad aspetti tipici dell'ente pubblico, quali la capacità e velocità di spesa delle risorse finanziarie inserite nel preventivo.

Infatti, sebbene la società sia stata inclusa nell'elenco Istat delle pubbliche amministrazioni, si ritiene che ai fini gestionali non si rilevino le caratteristiche di un tradizionale ente pubblico e, pertanto, non siano immediatamente applicabili gli indicatori riferiti ai risultati attesi di bilancio, nella loro articolazione per missione e programma.

Invece, sembra maggiormente applicabile il concetto economico di produzione e consumo di risorse attraverso misurazioni del valore della produzione e del correlato costo della produzione.

In questa sede, si ritengono maggiormente espressivi ed attinenti gli obiettivi insiti nel budget economico, a preventivo, e le misurazioni del controllo di gestione, a consuntivo.

Pertanto, ai fini di individuare tali obiettivi, si fa riferimento ai documenti di programmazione denominati Budget economico e Relazione Illustrativa al Budget economico 2017 e al Budget economico pluriennale 2017 - 2019 (ex art. 2 D.M. 27 marzo 2013).

Obiettivi legati alla gestione dei progetti

Obiettivo strategico 1: Valorizzazione della ricerca scientifica e tecnologica, favorendo l'incontro tra ricerca pubblica e imprese.

L'indicatore prescelto è il **valore atteso del portafoglio progetti** (somma dei valori dei contributi complessivi

dei progetti di ricerca e sviluppo finanziati). Tutti i Settori (di ricerca e di servizio) concorrono al raggiungimento del valore target dell'obiettivo.

Le fonti informative da cui si ricavano le informazioni necessarie al calcolo degli indicatori sono i sistemi informativi interni del controllo di gestione e i documenti di progetto.

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2017	Referente
Valore atteso portafoglio progetti 2017	Contributi complessivi dei progetti di ricerca e sviluppo finanziati	Somma dei valori	31/12/2017	12,5 M euro	Tutti i Settori

Obiettivo strategico 2: gestione ottimale, in termini di tempi e di costi, del portafoglio di progetti di ricerca scientifica, sviluppo ed innovazione tecnologica rispetto al budget di spesa e al cronoprogramma approvato.

Per ciascun Settore di Ricerca è stato individuato un **progetto di riferimento** su cui monitorare l'indicatore di scostamento temporale e di spesa rispetto al cronoprogramma e al budget approvato. Lo scostamento ammissibile massimo (target) è fissato ad un valore minore o uguale al 20% della corrispondente voce di tempo/costo previsto.

Le fonti informative da cui si ricavano le informazioni necessarie al calcolo degli indicatori sono i sistemi informativi interni del controllo di gestione e i documenti di progetto.

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2017-2019	Referente
Progetto COL4 Ente finanziatore ERA EDTA CDC 9656	<ul style="list-style-type: none"> scostamento temporale dal cronoprogramma scostamento dal budget di spesa 	scostamento massimo ammissibile	31/12/2017	<ul style="list-style-type: none"> <= 20% <= 20% 	Bioscienze
Risorse dedicate (2017): 42.667,60 euro					
Risorse dedicate (2017-2019): 53.980,84 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2017-2019	Referente
Progetto PREDICT	<ul style="list-style-type: none"> scostamento temporale dal 	scostamento massimo	31/12/2017	<ul style="list-style-type: none"> <= 20% 	DIC

DF Ente finanziatore: RAS CDC 6154	<ul style="list-style-type: none"> cronoprogramma scostamento dal budget di spesa 	ammissibile		<ul style="list-style-type: none"> <= 20% 	
Risorse dedicate (2017): 283.773,23 euro					
Risorse dedicate (2017-2019): 550.448,32 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2017-2019	Referente
Progetto <i>Netfficient</i> Ente finanziatore EU H2020 CDC 5823	<ul style="list-style-type: none"> scostamento temporale dal cronoprogramma scostamento dal budget di spesa 	scostamento massimo ammissibile	31/12/2017	<ul style="list-style-type: none"> <= 20% <= 20% 	HPC-E&E
Risorse dedicate (2017): 214.841,27 euro					
Risorse dedicate (2017-2019): 242.269,72 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2017-2019	Referente
Progetto: P-HPC Ente finanziatore: RAS CDC 9005	<ul style="list-style-type: none"> scostamento temporale dal cronoprogramma scostamento dal budget di spesa 	scostamento massimo ammissibile	31/12/2017	<ul style="list-style-type: none"> <=20% <=20% 	HPCN
Risorse dedicate (2017): 600.000 euro					
Risorse dedicate (2017-2019): 600.000 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2017-2019	Referente
Progetto ESSE3 Ente finanziatore RAS CDC 8047-8049	<ul style="list-style-type: none"> scostamento temporale dal cronoprogramma scostamento dal budget di spesa 	scostamento massimo ammissibile	31/12/2017	<ul style="list-style-type: none"> <=20% <=20% 	ICT - ISOC
Risorse dedicate (2017): 292.015,83 euro					
Risorse dedicate (2017-2019): 707.953,10 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2017-2019	Referente
Progetto <i>Scan4Reco</i> Ente finanziatore EU H2020 CDC 6464	<ul style="list-style-type: none"> scostamento temporale dal cronoprogramma scostamento dal budget di spesa 	scostamento massimo ammissibile	31/12/2017	<ul style="list-style-type: none"> <=20% <=20% 	ViC
Risorse dedicate (2017): 234.581,06 euro					
Risorse dedicate (2017-2019): 374.417,56 euro					

Obiettivi legati all'eccellenza scientifica e all'impatto socio-economico

Obiettivo strategico: perseguire gli scopi fondativi del CRS4 così come articolati nel Piano di Attività 2017-2019:

- mantenere **l'eccellenza scientifica**, ovvero la capacità di creare, sviluppare, diffondere e trasferire nuova conoscenza scientifica e know-how tecnologico nei settori strategici di riferimento, e
- rafforzare e consolidare **l'impatto dei risultati** sullo sviluppo sociale, culturale ed economico del territorio.

Segue una Tabella riepilogativa dei principali indicatori di risultato (valore obiettivo o target) fissati per l'anno in corso 2017 e per il Triennio 2017-2019.

Gli indicatori riguardano il **numero atteso (somma di) dei prodotti** della ricerca scientifica, alta formazione, diffusione e trasferimento delle conoscenze scientifiche e tecnologiche alla società e al tessuto produttivo.

Tutti i Settori (di ricerca e di servizio) concorrono al raggiungimento dei valori target degli obiettivi strategici. Le fonti da cui si ricavano le informazioni necessarie al calcolo degli indicatori sono i sistemi informativi interni ed esterni (as es. database bibliografici).

Indicatori (eccellenza scientifica e impatto socio-economico)	Target 2017	Target 2017 -2019
Numero di lavori scientifici a stampa (pubblicazioni accettate e/o pubblicate)	30	90
Numero di collaborazioni formalizzate con il mondo accademico e scientifico	30	60
Numero di collaborazioni formalizzate con il mondo della ricerca industriale	10	20
Numero di progetti di R&D&I presentati ed approvati	15	30
Numero di contratti di ricerca industriale presentati e approvati	3	6
Numero di imprese/organizzazioni che hanno manifestato interesse (attività di formazione /trasferimento tecnologico /utilizzo delle tecnologie sviluppate)	25	30
Numero di organizzazioni extra Parco che richiedono servizi delle Piattaforme (HPCN, NGS)	5	10
Nuovi prototipi/nuove release/nuovi modelli realizzati (HW/SW)	6	12
Numero di partecipazioni e contributi ai consorzi di standardizzazione internazionali	2	4
Numero di partecipazioni attive (relazioni orali) a congressi scientifici nazionali e internazionali	40	80
Numero di progetti open source mantenuti	10	12
Numero di corsi di avanzamento tecnologico e diffusione delle conoscenze	10	20
Numero di stagisti/borsisti (laurea, dottorato, post-doc)	10	30
Numero di partecipazioni ad eventi/manifestazioni/esposizioni locali, nazionali ed internazionali	10	20
Numero di workshop/convegni organizzati	1	2
Numero di istituti di istruzione superiore partner	10	20



CENTRO DI RICERCA, SVILUPPO E STUDI SUPERIORI IN SARDEGNA

Sede Legale: Cagliari, Via Palabanda n. 9
C.F. e P.I. 01983460922
Iscritta al R.E.A. di Cagliari n. 154777
Capitale Sociale sottoscritto €: 2.110.300,00

RELAZIONE DEL COLLEGIO SINDACALE

Alla Società Sardegna Ricerche, Socio unico del CRS4 Srl.

Il Collegio ha esaminato il progetto di Budget economico annuale 2017, con allegati il Budget economico pluriennale 2017 - 2019, la relazione illustrativa al budget, il prospetto delle previsioni di spesa per l'anno 2017 e il piano degli indicatori e dei risultati attesi di bilancio come previsto dall'art. 2 del D.M. 27 marzo 2013.

A conclusione di tale attività di esame, il Collegio rende la seguente relazione:

“RELAZIONE AL BUDGET ECONOMICO ANNUALE 2017”

Questo Collegio redige la presente relazione ai sensi dell'articolo 3 (Relazione del Collegio dei Revisori dei Conti o Sindacale al budget economico) del D.M. del 27 marzo 2013 recante i “Criteri e modalità di predisposizione delle Amministrazioni Pubbliche in contabilità civilistica”. Pubblicato in Gazzetta Uff. il 12 aprile 2013, n. 86, S.O. n.29” emanato dal Ministero dell'Economia e delle Finanze in attuazione del DLgs n.91 del 31 maggio 2011.

I documenti predisposti sono i seguenti:

- Il progetto di budget economico annuale 2017 rettificato rispetto alla versione approvata il 22 dicembre 2016, redatto secondo l'articolo 16 del sopra richiamato decreto legislativo n. 91/2011, nonché dagli articoli 1 e 2 del D.M. del 27 marzo 2013, risulta costituito dagli allegati previsti dell'articolo 2, comma 4, del predetto D.M.,
- La relazione illustrativa al budget economico 2017 e il budget economico pluriennale 2017 -2019, redatto sulla base della citata normativa;
- Il prospetto delle previsioni di spesa per missioni, programmi;
- Il piano degli indicatori e dei risultati attesi di bilancio per gli esercizi 2017 – 2018 – 2019 espresso nelle forme e nei contenuti particolari previsti dagli articoli 1 e 2 del Decreto MEF del 27 marzo 2013.

Il Collegio ha verificato la corrispondenza dei dati riportati nel budget 2017 con quelli del budget 2016, appurando l'attendibilità delle valutazioni economico - finanziarie e l'esattezza e la chiarezza dei dati contabili presentati nei prospetti di budget e nei relativi allegati.

Si precisa che, in data 20 dicembre 2016, questo Collegio aveva già espresso il proprio parere sul budget economico per il 2017, con la raccomandazione di richiedere e ottenere delle direttive da parte della Regione Sardegna, che disciplinino le assunzioni e gli incrementi dei costi del personale.

Tuttavia, in data 21 febbraio 2017 è pervenuto alla società un documento da parte di Sardegna Ricerche, il cui oggetto: *"Budget 2017-2019, Vs Comunicazione del 21.12.2016 indirizzi ex art. 19, comma 5"*, dove si evidenzia e determina che:

"Il CRS4 rientra tra i soggetti inclusi nel conto economico consolidato della pubblica amministrazione, come individuati dall'Istat ai sensi del comma 3 dell'art 1 della legge n.196 del 31.12.2009. Inoltre, il CRS4 è una società totalmente partecipata dall'Ente Pubblico Sardegna Ricerche, e pertanto il CRS4 è soggetto all'applicazione dell'art. 18 comma 2 bis della legge 133/2008.

Tenuto conto che allo stato attuale non risultano presenti eccezioni normative, non si può che prendere atto del fatto che, a legislazione vigente, risulta applicabile al CRS4 tutta la normativa regionale e nazionale in materia di contenimento della spesa pubblica prevista per la pubblica amministrazione.

Pertanto non possiamo che confermarvi che trovano applicazione tutti i limiti previsti dal D.L. 78/2010, anche da voi indicati con la vostra comunicazione prot. 56252."

Ed inoltre che, *"nelle more di novità normative o diverse indicazioni da parte dall'Amministrazione regionale, non possiamo che confermare l'indirizzo ai sensi dell'art.19 del DLgs n. 175/2016 di razionalizzazione e contenimento delle spese di funzionamento, ivi comprese quelle del personale."*

Dopo tale documento la Società CRS4 ha dovuto rivedere la propria programmazione e chiedere delle precisazioni all'Assessorato competente.

Solo il 21 aprile 2017, l'Assessorato alla Programmazione ha risposto alle richieste del CRS4 stabilendo che i *"limiti di spesa citati non si applicano nel caso in cui il costo del personale sia coperto da finanziamenti specifici aggiuntivi o da fondi dell'Unione Europea. Si ritiene che tale deroga possa trovare applicazione rispetto a tutti quei finanziamenti ricevuti per lo svolgimento di specifiche e ben definite attività di ricerca, che risultano aggiuntivi rispetto al contributo ordinariamente spettante ai centri regionali di ricerca derivante dalla quota parte dei contributi di funzionamento assegnato all'Agenzia Sardegna Ricerche (come stabilito dalla legge di bilancio regionale) che la stessa Agenzia eroga annualmente al CRS4, Porto Conte Ricerche e IMC."*

Il budget approvato in precedenza, prevedeva un incremento delle spese del personale per supportare la crescita dei progetti rivolti al mondo privatistico. È importante sottolineare che il CRS4, a differenza degli altri enti pubblici di ricerca, la cui dotazione finanziaria per tutte le spese di funzionamento è garantita dallo Stato o dalle Regioni, non ha garantita l'intera copertura annuale dei costi, e svolge autonomamente alcuni progetti di ricerca che permettono di ottenere la completezza della copertura finanziaria necessaria.

Si precisa che la somma dei contributi che il CRS4 Srl riceve annualmente dalla Regione Sardegna come contributo di funzionamento e degli altri contributi specifici aggiuntivi per le attività di ricerca coprono circa il 60% del fabbisogno economico e finanziario. La restante parte dei proventi derivano da fonti di finanziamento esterne che la Società si assicura attraverso la partecipazione a progetti di ricerca finanziati dall'Unione Europea, privati finanziatori e da altri enti e istituzioni, sia pubblici sia privati.

Alla luce delle recenti disposizioni e dei documenti citati, il CRS4 srl ha provveduto a revisionare il Budget economico 2017 a suo tempo deliberato dal Consiglio di Amministrazione nella seduta del 22 dicembre 2016, prevedendo che il costo del personale aggiuntivo a tempo determinato sarà coperto integralmente dal finanziamento richiesto, quando lo stesso possa considerarsi "specifico e aggiuntivo" sulla base delle indicazioni fornite dalla Regione nella nota predetta.

Parimenti, per gli altri costi del personale, si confermano i limiti di spesa precedentemente citati. In tal senso il Consiglio di Amministrazione del 27 aprile 2017, ha approvato un nuovo documento del budget 2017 che prevede un incremento delle attività e dei relativi costi del personale con le procedure precedentemente stabilite, ottimizzando l'utilizzo del personale a tempo indeterminato per le attività dei progetti finanziati e subordinando il ricorso di quello a tempo determinato alla mancanza di idonee professionalità all'interno della società.

Il progetto di budget relativo al 2017 si compendia nelle seguenti voci che sono poste a raffronto con i dati del budget del 2016:



	Budget 2017	Budget 2016	differenza	%
Valore della produzione	€ 12.639.537	€ 11.362.020	€ 1.277.517	11,24%
Costi delle produzione	€ 12.428.820	€ 11.208.192	€ 1.220.628	10,89%
Risultato Operativo	€ 210.717	€ 153.828	€ 56.889	36,98%
Proventi e oneri finanziari	-€ 162.600	-€ 124.151	€ (38.449)	30,97%
Rettifiche di valore e gestione straordinaria		€ (230)	€ (230)	
Risultato ante imposte	€ 48.117	€ 29.447	€ 18.670	63,40%
Imposte d'esercizio	€ 45.000	€ 24.327	€ 20.673	84,98%
Avanzo/disavanzo economico dell'esercizio	€ 3.117	€ 5.120	€ (2.003)	-39,12%

Ciò posto, e nel rinviare, per il commento alle singole voci, alla predetta relazione illustrativa elaborata dalla Società, il Collegio si sofferma sui dati ritenuti più significativi.

Il budget esposto espone un saldo economico in equilibrio. Si ritiene che il CRS4 Srl abbia osservato le norme che presiedono alla formazione del budget economico.

Nell'ambito del **valore della produzione**, in cui vengono iscritti i contributi da Enti Pubblici, Regionali e dall'Unione Europea, espone un incremento rispetto ai dati del bilancio preventivo del 2016 del 11,24 %, per l'anno 2017.

I proventi complessivi ammontano ad euro 12.639.537, di cui euro 11.517.140 per ricavi derivati da attività istituzionali, euro 435.718 ricavi per cessione di prodotti e prestazione di servizi, ed infine 686.678 per contributi in conto capitale.

Tra i ricavi derivati da attività istituzionali è da rilevare che solo euro 4.004.529 si riferiscono al contributo annuale di funzionamento stanziato (previsto per tre anni), dalla Regione Autonoma della Sardegna per via di Sardegna Ricerche. Gli altri importi derivano da progetti regionali, nazionali e comunitari.

Per quanto concerne i **costi di produzione**, il cui totale ammonta ad euro 12.428.820, gli importi più significativi riguardano i costi per servizi pari ad euro 2.580.243 e i costi per il personale, che comprendono l'intera spesa per il personale dipendente, pari ad euro 8.172.993, che costituiscono, rispettivamente, circa il 20,76 % e 65,76 % sul totale.

Per quel che riguarda, infine, **proventi e oneri finanziari e proventi e oneri straordinari**, si osserva l'elevato ammontare della voce interessi e oneri finanziari dovuta ai ritardi nell'erogazione dei contributi regionali per il funzionamento e i fondi specifici aggiuntivi per le attività di ricerca da parte della Regione Sardegna. Per effetto di questa situazione, si prevede un

incremento di circa il 31% degli oneri e interessi passivi, pari ad euro 162.500. Si rileva che tale costo, con una più attenta ottimizzazione dei tempi di erogazione, potrebbe essere limitato.

Per quanto si osserva la rappresentazione dei dati in bilancio, che evidenziano la **spesa secondo l'articolazione per missioni e programmi**, si riporta di seguito una tabella riepilogativa dell'incidenza dell'assorbimento per ogni missione/programma sul totale delle spese.

Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Programma 01 Organi istituzionali	€ 162.831	1,19%
Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Programma 03 Gestione economica, finanziaria, programmazione, provveditorato	€ 890.624	6,52%
Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Programma 05 Gestione beni demaniali e patrimoniali	€ 320.323	2,35%
Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Programma 10 Risorse umane	€ 983.787	7,20%
Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Programma 11 Altri servizi generali	€ 53.250	0,39%
Missione 14 Sviluppo economico e competitività	Programma 03 Ricerca e innovazione	€ 11.248.485	82,35%
	Totale	€ 13.659.300	100%

Oltre il budget 2017, è stato predisposto anche il **budget economico pluriennale per gli anni 2017 – 2019**, come prescritto dalla normativa citata in premessa. Il budget economico pluriennale copre un periodo di tre anni ed è formulato in base alla programmazione pluriennale, in termini di competenza economica e presenta un'articolazione delle proposte coincidente con quella del budget economico annuale. Esso va annualmente aggiornato in occasione della presentazione del budget economico annuale. I piani economici per il triennio individuato prevedono un risultato in sostanziale pareggio.

Come riportato nella relazione illustrativa al budget 2017 ed al budget economico pluriennale riferito agli anni 2017-2019, il budget prevede un piano di sviluppo in crescita necessario per attestare e confermare la "continuità" della Società stessa.

In riferimento ai criteri utilizzati, il Collegio ritiene che si è tenuto conto del principio della prudenza e della competenza economica temporale.



Al budget annuale e pluriennale è allegato il **piano degli indicatori e dei risultati**, predisposto al fine di misurare gli obiettivi di spesa ed il loro effettivo andamento in termini di servizi forniti e interventi realizzati, nei due momenti di preventivo e consuntivo.

Gli indicatori che misurano gli obiettivi definiti sono essenzialmente riconducibili a due tipologie:

- indicatori che misurano obiettivi legati alla gestione dei progetti,
- indicatori che misurano obiettivi legati all'eccellenza scientifica e all'impatto socio - economico del CRS4 nel suo complesso.

Gli obiettivi strategici del CRS4 Srl mirano a rafforzare e consolidare l'impatto dei risultati dello sviluppo sociale, culturale ed economico del territorio. Ovvero la capacità di creare, sviluppare, diffondere e trasferire nuova conoscenza scientifica e know-how tecnologico nei settori scientifici di riferimento.

Alla luce di quanto esposto il Collegio attesta che la Società CRS4 Srl ha provveduto a riclassificare il budget economico secondo la normativa introdotta dal citato D.M. del 27 marzo 2013.

Il Collegio ha verificato la corrispondenza dei dati riportati nel budget 2017, appurando l'attendibilità delle valutazioni economico-finanziarie e la chiarezza dei dati contabili presentati nei prospetti di budget e nei rispettivi allegati. Pertanto, il Collegio ritiene di esprimere parere favorevole all'approvazione del budget economico per il 2017.

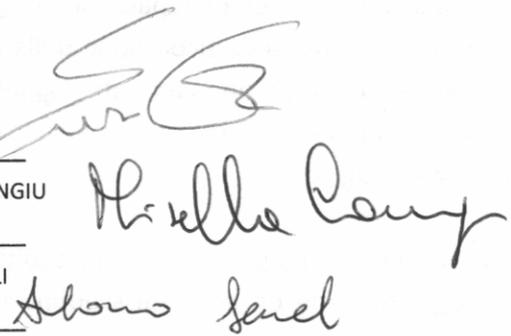
Cagliari, 10/05/2017

IL COLLEGIO SINDACALE

DOTT. ENRICO GAIA

DOTT. SSA MIRELLA CONGIU

DOTT. ANTONIO SERRELI



The image shows three handwritten signatures in black ink. The first signature is for Enrico Gaia, the second for Mirella Congiu, and the third for Antonio Serreli. Each signature is written over a horizontal line that serves as a separator between the printed names and the signatures.