

**Relazione Illustrativa al Budget economico 2019 e al
Budget economico pluriennale 2019 – 2021**

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

Allegato A - Schede Progettuali

Allegato 1 – Budget economico 2019 e

Piano Triennale 2019-2021

***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	6
<i>Sintesi degli obiettivi del Triennio 2019-2021</i>	<i>6</i>
<i>Risultati del periodo precedente (2010-2018).....</i>	<i>8</i>
2. I SETTORI DI RICERCA SCIENTIFICA, SVILUPPO E INNOVAZIONE TECNOLOGICA	11
2.1 BIOSCIENZE.....	11
2.2 DATA-INTENSIVE COMPUTING	17
2.3 High Performance Computing per l'ENERGIA e l'AMBIENTE	22
2.4 ICT - INFORMATION SOCIETY.....	27
2.5 STRATEGIC PARTNERSHIPS	36
2.6 VISUAL COMPUTING.....	40
3. SERVIZI INTERNI ALLA RICERCA	46
3.1 VALORIZZAZIONE E DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI DELLA RICERCA	46
3.2 COMUNICAZIONE ED INFORMAZIONE ISTITUZIONALE	47
4. ALLEGATO A: Schede dei Progetti di ricerca, sviluppo, innovazione e servizi industriali.....	48
4.1 Progetti istituzionali a valere su contributi dedicati (ex art 9 L.R. 20/2015)	48
<i>BIOS.....</i>	<i>48</i>
<i>COMUNICAZIONE E DIVULGAZIONE SCIENTIFICA</i>	<i>48</i>
<i>DIFRA.....</i>	<i>49</i>
<i>FORMAZIONE</i>	<i>50</i>
<i>HPC R&D.....</i>	<i>50</i>
<i>ITRS.....</i>	<i>51</i>
<i>NEXT</i>	<i>52</i>
<i>PIF.....</i>	<i>53</i>
<i>PROMOZIONE DI NUOVE ATTIVITÀ DI RICERCA A CARATTERE INTERDISCIPLINARE</i>	<i>55</i>
<i>RESEARCH COLLABORATIONS</i>	<i>55</i>
<i>SERVIZI DI CALCOLO HPC PER UTENTI INTERNI</i>	<i>56</i>
<i>SPIR</i>	<i>57</i>
<i>VALORIZZAZIONE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE.....</i>	<i>58</i>
<i>VIGECLAB.....</i>	<i>59</i>
4.2 Progetti istituzionali su fondi aggiuntivi	60
<i>CO2.....</i>	<i>60</i>
<i>CONV SR</i>	<i>61</i>
<i>DATA CENTER INFR.....</i>	<i>62</i>
<i>DUAL-USE</i>	<i>63</i>
<i>EMERGENZE</i>	<i>64</i>
<i>IDEA.....</i>	<i>65</i>
<i>JIC.....</i>	<i>66</i>
<i>LAB BOAT</i>	<i>67</i>
<i>LUNA ROSSA.....</i>	<i>68</i>
<i>P HPC.....</i>	<i>69</i>

SMADIF.....	70
TDM.....	70
ToPMa.....	71
4.3 Bandi Competitivi Internazionali.....	73
COL4Alport.....	73
DEEP HEALTH.....	74
EOSC-LIFE.....	74
EJP-RD.....	75
ELIXIR METABOLOMIC.....	76
EVOCATION.....	76
INTENSE.....	77
MYRTE.....	79
SESAME.....	79
SUPREME.....	80
4.4 Bandi Competitivi Nazionali.....	82
Cagliari2020.....	82
Cagliari2020 Formazione.....	83
Cagliari Port2020.....	84
IDEHA.....	85
PATH.....	86
PATH Formazione.....	88
4.5 Bandi Competitivi Regionali.....	89
3DCLOUDPRO.....	89
AGRIOT.....	90
AMAC.....	91
BS2R.....	91
COMISAR.....	92
CULTURA 4.0.....	93
DALIAH.....	94
DEEP.....	95
ENTANDO.....	96
ESSE3.....	97
GREEN FORM.....	98
HMA.....	99
ICARE2.....	100
IEDX.....	101
INTUIT.....	101
KSHOP.....	103
NIASMIC.....	104
NICOLAUS.....	104
NLM4CMS.....	105
OSMOSI.....	106
OVERTHEVIEW.....	107
PREDICT.....	108
RIVA.....	109

<i>ROBOTIKA</i>	110
<i>SANO</i>	111
<i>SARDINE</i>	112
<i>SARIM</i>	113
<i>SAURON</i>	114
<i>SmartBeach</i>	115
<i>SOS</i>	116
<i>TECHUS2</i>	117
<i>TESTARE</i>	118
4.6 Servizi industriali.....	119
<i>D ALL</i>	119
<i>ENI8</i>	119
<i>PROTECT ID</i>	120
<i>SMILE</i>	121
5. ALLEGATO 1. BUDGET ECONOMICO 2019 e 2019-2021	122
6. ALLEGATO 2. Prospetto delle previsioni di spesa	131
7. Piano degli indicatori e dei risultati di bilancio attesi	133
<i>Premessa</i>	133
<i>Obiettivi del Piano</i>	134

1. INTRODUZIONE

Sintesi degli obiettivi del Triennio 2019-2021

Il Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna – CRS4, 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 2018, 148 risorse fra ricercatori, tecnologi e personale amministrativo, di cui circa il 30% donne.

Il documento presenta il piano delle attività di ricerca scientifica, sviluppo, innovazione tecnologica e formazione del CRS4 per il triennio 2019-2021 e le corrispondenti previsioni economiche e finanziarie.

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 contenuto tecnologico ed un rilevante impatto economico e sociale, determinato dalla domanda del mercato globale e dai bisogni della collettività locale.

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 in termini di sviluppo di nuovi processi, prodotti e servizi. Nel corso del prossimo triennio 2019-2021, il CRS4 prevede di consolidare e allargare i rapporti di collaborazione con grandi imprese multinazionali del settore high-tech già in essere 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 ed è 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 biologia molecolare di dimensioni finora impensabili.

Le infrastrutture tecnologiche operate dal CRS4 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. A questo scopo, dal 2017 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.

Dal preconsuntivo 2018 si evince che il CRS4 riuscirà a finanziare autonomamente la propria attività per tale anno per oltre 4,8 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/>). Si prevede di poter continuare a migliorare l'importo dell'auto-finanziamento nel corso del prossimo triennio per contribuire allo sviluppo delle attività del Centro e al rinnovamento delle piattaforme tecnologiche, sempre che le attività di reclutamento di nuovo personale e di acquisizione di beni e servizi si svilupperanno

secondo i tempi previsti dai cronoprogrammi dei progetti approvati inclusi nel presente Piano.

A Luglio 2018, nell'ambito delle attività di alta formazione previste dalla Convenzione quadro con l'Università degli Studi di Cagliari, il CRS4 ha attivato un finanziamento, a valere sul contributo ex art. 9 LR 20/2015, per 5 borse di dottorato di ricerca per gli anni accademici 2018/2019, 2019/2020 e 2020/2021. L'importo di ciascuna borsa sarà di euro 56.537,07, oltre a 2.000 euro per gli a.a. 2019/2020 e 2020/2021, per le attività di ricerca per ciascun dottorando, per un totale complessivo di euro 302.685,35. Si prevede di continuare negli anni a venire a investire nella formazione di dottorandi di ricerca nelle tematiche di specializzazione del Centro.

Indicatori di risultato

Gli obiettivi strategici del Piano di Attività 2019-2021 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 attraverso ricadute dirette ed indirette e valore aggiunto fruibile sul territorio regionale.

Segue una Tabella riepilogativa dei principali indicatori di risultato fissati per l'anno 2019 e per il Triennio 2019-2021.

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.

Tabella: Indicatori di eccellenza scientifica ed impatto socio-economico

Indicatori (eccellenza scientifica e impatto socio-economico)	2019 tutti	2019 di cui su progetti istituzionali	2019 - 2021
Numero di lavori scientifici a stampa (pubblicazioni accettate e/o pubblicate)	30	15	80
Numero di collaborazioni formalizzate con il mondo accademico e scientifico	25	12	40
Numero di collaborazioni formalizzate con il mondo della ricerca industriale	10	6	20
Numero di progetti di R&D&I presentati ed approvati	12	7	24
Numero di contratti di ricerca industriale presentati e approvati	5	2	10
Numero di imprese/organizzazioni che hanno manifestato interesse (attività di formazione /trasferimento tecnologico /utilizzo delle	15	8	24

tecnologie sviluppate)			
Numero di organizzazioni extra Parco che richiedono servizi delle Piattaforme (HPCN, NGS)	10	6	20
Nuovi prototipi/nuove release/nuovi modelli realizzati (HW/SW)	10	5	30
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	15	5	40
Numero di progetti open source mantenuti	6	4	10
Numero di corsi di avanzamento tecnologico e diffusione delle conoscenze	7	4	15
Numero di stagisti/borsisti (laurea, dottorato, post-doc)	10	5	30
Numero di partecipazioni ad eventi/manifestazioni/esposizioni locali, nazionali ed internazionali	6	3	14
Numero di workshop/convegni organizzati	2		6
Numero di istituti di istruzione superiore partner	7	3	20

Risultati del periodo precedente (2010-2018)

Sono riportati di seguito alcuni grafici e tabelle riepilogative.

Tabella: Risorse Umane

Risorse Umane	Dipendenti		Co.co.pro		TOTALE
	Tempo Indeterminato	Tempo Determinato	CRS4	DistrICT	
2010	98	28	41	40	207
2011	107	39	24	31	201
2012	108	38	24	27	197
2013	107	30	16	28	181
2014	107	25	32	-	164
2015	106	25	9	-	140
2016	100	49	1	-	150
2017	100	43	1	-	144
2018 (preconsuntivo)	98	50	-	-	148

Grafico: Trend costi 2009 – preconsuntivo 2018 (gli importi sono espressi in migliaia di euro)

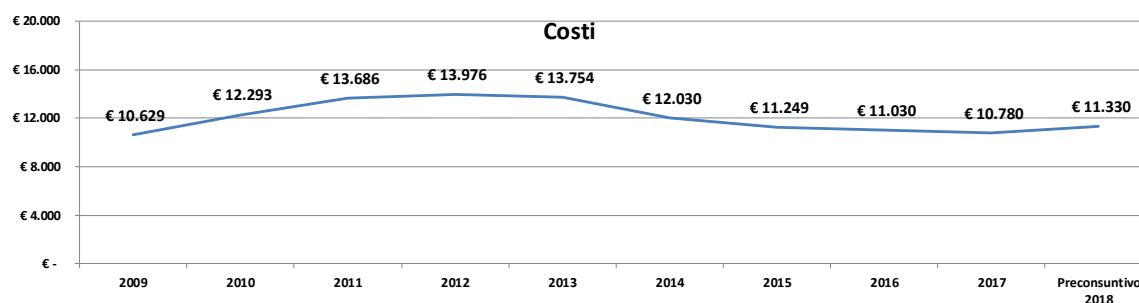


Tabella: Pubblicazioni scientifiche

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

Bibliografia (2010-2018)	
Libri, capitoli e monografie	38
Pubblicazioni peer-reviewed su riviste scientifiche internazionali	340
Pubblicazioni peer-reviewed su atti di convegni internazionali	408
Seminari e altre pubblicazioni varie	169
Rapporti interni e di ricerca a contratto	73
Tesi di laurea, master e dottorato in co-tutela	13

Tabella: Piattaforma di Genotipizzazione

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	1,5 PB

<p>HPC: Cluster di calcolo ibridi e non (CPU, GPU, IBM Cell, FPGA...)</p>	<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
<p>Connessione Internet</p>	<p>1 Gbps - connessione a Internet attraverso la rete GARR 100 Mbps - link di collegamento del parco Polaris ad Internet</p>
<p>Rete LAN</p>	<p>350 porte IB (DDR, QDR e FDR) 300+ porte 10GE, 1200 porte 1GE Collegamenti di core di rete fino a 40Gbps aggregati Collegamenti verso altri edifici del Campus fino a 20Gbps</p>
<p>Rete WAN</p>	<p>Architettura di trasporto ottico su tecnologia DWDM in Configurazione 5 degree (ROADM) – sino a 1 Gbps PtP verso rete CyberSar</p>

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

2.1 BIOSCIENZE

Obiettivi generali

Le attività di ricerca del settore Biosciences sono focalizzate sulla convergenza di competenze multidisciplinari per lo studio, l'integrazione e l'analisi di grandi volumi di dati biologici e biomedici eterogenei e per lo sviluppo di modelli computazionali utili allo studio di problemi di rilevanza nell'ambito biomedico, biotecnologico, e nelle scienze della vita in collaborazione con università, laboratori di ricerca, strutture sanitarie e aziende operanti in ambito nazionale ed internazionale. Specificatamente, i filoni di ricerca di particolare rilevanza per il Settore sono quelli relativi allo sviluppo di protocolli sperimentali per l'acquisizione di dati di sequenziamento e di tecnologie abilitanti per l'integrazione, la tracciabilità, l'interpretazione e l'analisi di dati biologici e biomedici eterogenei e, in modo complementare, le attività che mettono a frutto le competenze oltre ventennali acquisite dai ricercatori del settore nel campo della modellazione multiscala e della simulazione di processi chimici, biochimici e biofisici.

Le attività di ricerca e sviluppo del Settore fanno inoltre leva sulla infrastruttura gestita dal settore Biosciences che integra le risorse di calcolo e di data storage del CRS4 con la strumentazione presente nel Next Generation Sequencing Core del CRS4 localizzato a POLARIS. I sequenziatori disponibili includono attualmente un Illumina HiSeq 3000, 3 Illumina HiSeq 2000/HiSeq2500 e un Illumina MiSeq, e complessivamente rendono la piattaforma il più grande centro di sequenziamento in Italia ed uno tra i più importanti in Europa. Nel corso dello scorso biennio la piattaforma ha processato circa 150 lotti di campioni, ha mantenuto 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. Attualmente questa piattaforma rappresenta una degli asset individuati dalla S3 della Regione Sardegna per lo sviluppo della ricerca genomica in Sardegna.

L'applicazione delle tecnologie di sequenziamento è svolta in collaborazione con importanti centri di ricerca e strutture sanitarie in Italia (IRGB-CNR, Cagliari; Università di Sassari; Ospedale Giannina Gaslini IRCCS, Genova; Humanitas IRCCS, Milano; Ospedale Pediatrico Bambin Gesù IRCCS, Roma; Istituto Carlo Besta IRCCS, Milano; Istituto Dermopatico dell'Immacolata-IDI IRCCS, Roma; Università di Roma; Università di Milano; Università di Verona; Parco Tecnologico Padano, Lodi; Policlinico Sant'Orsola-Malpighi, Bologna) e all'estero (Università di Cipro) e, tra gli altri risultati ha fornito un importante contributo per lo studio di malattie monogeniche rare (sindrome di Crisponi, sindrome di Alport, disabilità intellettiva sindromica, osteopetrosi) portando all'identificazione delle varianti causali della patologia.

In ambito zootecnico è attiva una linea di ricerca in collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico di Sassari (IZS) per l'identificazione di microRNA prodotti in corso di infezione in vitro con il virus della Peste Suina Africana (ASFV). Il virus ASFV è anche al centro di attività di sequenziamento svolte in collaborazione con l'IZS di Sassari e l'Università di Sassari per lo studio del genoma virale di alcuni isolati raccolti in Sardegna. Congiuntamente con l'Agenzia per la ricerca in Agricoltura della Regione Sardegna (AGRIS) e il Centro di Competenza per la Biodiversità Animale (CCBA) è in corso un progetto di sequenziamento whole-genome per la caratterizzazione genetica della razza ovina sarda con lo scopo di identificare dei caratteri associati alla efficienza produttiva, riproduttiva, resistenza alle patologie e a valore nutrizionale del latte. Da citare, infine, come rilevante per le attività di ricerca di questo progetto che il CRS4 è partner di ELIXIR-EUROPE,

l'infrastruttura di ricerca europea che supporta le attività traslazionali per la medicina, l'ambiente, le industrie biotecnologiche e la società.

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente 2018

Risorse umane. Il gruppo di lavoro nel 2018 è composto, alla data di scrittura di questo rapporto da 1 Dirigente di ricerca e 9 ricercatori e tecnologi.

Attività di ricerca. Tra i risultati raggiunti sinora nel 2018 si possono citare l'ottimizzazione dei protocolli per il sequenziamento di miRNA, lo sviluppo di protocolli sperimentali e di analisi bioinformatica per la caratterizzazione dello stato mutazionale delle IGVH nelle leucemie linfatiche croniche (LLC) e la messa a punto di protocolli per il sequenziamento del microbioma e di genomi virali, l'automazione dei workflow di analisi per esoma, trascrittoma (quantificazione e discovery), small non coding RNA e whole-genome, e l'applicazione di nuove tecniche di modellistica computazionale. Queste attività hanno contribuito alla identificazione di geni candidati di malattie monogeniche rare e sono state applicate alla gestione - dal campione al risultato dell'analisi - dei progetti di sequenziamento della piattaforma NGS.

Le tecniche di modellistica sono state applicate su diverse scale (molecolare, cellulare e di processo). In particolare, sono stati studiati alcuni inibitori della colinesterasi che possono svolgere un ruolo di rilievo in patologie quali l'Alzheimer. Sempre in ambito molecolare ha avuto avvio una ricerca preliminare sulle strutture tridimensionali delle proteine designate per ottenere proteine ricombinanti adatte ad essere usate come vaccini nel settore zootecnico. E' stato avviato inoltre uno studio di dinamica molecolare del sistema recettore-idrossitiroso (HT) per far luce sul meccanismo d'azione di questo potente anti-ossidante che può essere ottenuto per estrazione dagli scarti di lavorazione dell'oliva. Su scala cellulare e di processo è proseguito lo studio modellistico e computazionale della crescita microalgale su fotobioreattori con relativa estrazione lipidica.

I risultati ottenuti sono stati divulgati attraverso 11 pubblicazioni, di cui 10 su riviste internazionali e in 6 congressi scientifici del settore (dati aggiornati alla stesura del presente documento, Settembre 2018). Nel corso del 2018 una significativa parte delle risorse è stata dedicata alla gestione dell'operatività corrente della piattaforma di sequenziamento massivo.

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), a comitati di programma di conferenze e workshop internazionali (SIMAI 2018 (Roma), Italian-Polish Mathematical Meeting 2018, (Wroclav)), a corsi di formazione per analisi dati (SIGU, Roma, Genova, Catania, 2018; European Biotech Week, Oristano, 2018) e svolgono inoltre un ruolo attivo in società scientifiche nazionali ed internazionali. Un membro del gruppo svolge il ruolo di valutatore per la Comunità Europea nell'ambito del Chemistry Panel, call MSCA-IF-2018.

Progetti di ricerca. Nel corso del 2018, la presenza della facility di sequenziamento ha permesso la partecipazione a numerosi progetti di ricerca nell'ambito della genomica svolti in collaborazione con importanti centri di ricerca nazionali e internazionali. Il Settore ha inoltre partecipato a 1 progetto europeo e 1 su L.R. 7/2007 e presentato diverse proposte progettuali a livello internazionale (H2020, ENI-CBC-MED), nazionale (PRIN) e regionale (L.R. 7/2007, POR/FESR Aiuti alle imprese). Sono stati approvati e hanno avuto inizio i progetti COMISAR e NIASMIC (POR/FESR Cluster Top-Down), SANO e MaPiBaG (POR/FESR Aiuti alle imprese) e PATH (Pathology in Automated Traceable Healthcare) in partenariato con il Settore DIC e con CNR, Università di Sassari ed Inpeco. Nella seconda parte dell'anno, in collaborazione con gli stessi partner, ha avuto inizio il progetto di formazione associato al progetto PATH, con l'assegnazione di due borse studio per formazione e training-on-the-job presso il CRS4 della durata prevista di 18 mesi.

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 eterogenee di tipo clinico e biologico. Sono state inoltre avviate delle attività per il trasferimento delle tecnologie di sequenziamento NGS sul territorio regionale, sia in ambito clinico (Ospedale Oncologico-Businco, stato mutazionale IGVH nelle leucemie linfatiche croniche) che veterinario (AGRIS, caratterizzazione genomica della razza ovina sarda)

Formazione. Membri del gruppo hanno tenuto dei corsi di formazione e workshop sull'analisi dati prodotti con tecnologie NGS, nell'ambito delle attività di formazione organizzate dalla SIGU (Società Italiana di Genetica Umana (Roma, Genova, Catania). E' inoltre in programma (ottobre 2018) un corso di formazione teorico-pratico per l'utilizzo di protocolli sperimentali di sequenziamento NGS. Nell'ambito di questo tema di ricerca, personale del settore supervisionerà, a partire dal 2018 la borsa di studio di dottorato dal titolo- *Understanding cancer evolution by Next Generation Sequencing* attivata a partire dal corrente anno accademico presso la Scuola di dottorato in Medicina molecolare e traslazionale dell'Università degli Studi di Cagliari. E' stato organizzata, in collaborazione con l'Università di Cagliari, la *Nutritional Metabolomics Scientific School* che si svolgerà nel mese di ottobre a Pula. Membri del gruppo hanno formulato un piano di formazione per una borsa della durata di un anno (ambito Sviluppo capitale umano, Sardegna Ricerche) che sarà avviata a breve e che prevede attività di ricerca nella modellistica molecolare e genetica applicata a problemi medici e biologici. 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. Giorgio Fotia è membro del comitato di indirizzo del corso di laurea in Biotecnologie dell'Università di Cagliari. Il gruppo ha inoltre ospitato 1 dottorando per svolgere attività di simulazione e modeling molecolare. Presso il Consorzio UNO di Oristano è stato organizzato (settembre 2018) un corso di formazione sulla programmazione Python nell'ambito della European Biotech Week 2018 (*"Introduzione alla programmazione Python per la Bioinformatica"*, 24-27 settembre 2018, Oristano).

Impatto locale. Nell'ambito delle attività di ricerca il gruppo di lavoro collabora con le due Università sarde, con l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna, AGRIS Sardegna, con 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, Yenetics srl). Sono in corso delle azioni con l'Assessorato alla Programmazione per formalizzare la collaborazione del CRS4 con il sistema della ricerca regionale in ambito zootecnico e avviare congiuntamente un piano di ricerca collaborativa in questo ambito.

Le scelte programmatiche

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2019-2021

Risorse umane. Alla data di redazione di questo piano il gruppo di lavoro è formato da 1 dirigente di ricerca e 9 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, 12.5 *Full Time Equivalent* (FTE) tra ricercatori e tecnologi nel 2018, 14 FTE nel 2019 e 16 FTE nel 2020.

Attività di ricerca. Verrà mantenuto, coordinando opportunamente le diverse linee di ricerca, un ruolo attivo nella comunità scientifica nazionale e internazionale. Le 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 e in particolare per la simulazione a diversa scala: molecolare, cellulare e di processo. A partire dalle competenze consolidate, prevediamo inoltre di integrare aspetti sperimentali, modellistici e computazionali per applicazioni in ambito clinico (malattie rare, oncologia, malattie autoimmuni, diagnosi non invasiva, medicina riparativa), agrifood, farmaceutico e cosmetico, e ambientale (di interesse per lo sfruttamento sostenibile delle risorse naturali). Una parte delle risorse verrà inoltre dedicata allo sviluppo di piattaforme tecnologiche basate su architetture a micro-servizi e alla gestione operativa della facility di sequenziamento massivo.

Servizi alla comunità scientifica. Verrà mantenuta una presenza attiva nelle società scientifiche nazionali ed internazionali. Si proseguirà l'attività di referee di riviste internazionali e di progetti presso la Comunità Europea e le agenzie di finanziamento. Si prevede inoltre di mantenere attive le presenze in comitati di programma (almeno 2 per anno), ed editoriali (almeno 3 per il triennio).

Progetti di ricerca. Alla data di redazione di questo piano è attivo un progetto di ricerca internazionale ERA-EDTA (fino a dicembre 2018), e risultano sottomesse diverse proposte progettuali (H2020, POR/FESR Azioni Cluster Top-Down e Aiuti alle imprese). Il progetto PATH (Pathology in Automated Traceable Healthcare, PON 2007-2013), operativo a partire dal 2018, impegnerà una quota delle risorse del gruppo di lavoro. Si sta formalizzando il progetto ELIXIR con avvio previsto nel 2018. Verranno mantenute le attività per servizi di ricerca della piattaforma di sequenziamento.

Trasferimento tecnologico. I risultati dell'attività di ricerca saranno sistematicamente messi a disposizione della comunità scientifica, tecnica e professionale regionale attraverso la realizzazione di partenariati per la realizzazione di progetti di ricerca, di trasferimento tecnologico e attività formative specializzate. Sarà particolarmente favorita una maggiore integrazione a livello locale tramite attività mirate svolte in collaborazione con i principali centri di ricerca regionali (CNR-IRGB, AGRIS, IMC, Università e Ospedali). 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 eterogenee di tipo clinico e biologico.

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 dal gruppo di lavoro, saranno promosse collaborazioni, scambi e partnership con la comunità scientifica, tecnica e professionale, operante sul territorio regionale. Il settore è responsabile delle attività di formazione associate al progetto di ricerca PATH - Pathology in Automated Traceable Healthcare, finanziato dal PON 2007-2013. Nel corso nel 2018 e sino a tutto il 2019 il Settore supervisionerà le attività di formazione di un barista del progetto, sul tema dell'analisi e integrazione dati in oncologia. Sono inoltre previste attività di formazione nell'ambito del programma di Training di ELIXIR.

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), Porto Conte Ricerche (Alghero) e l'IMC (Oristano) 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. Nell'ambito dei progetti POR-FESR (Cluster Top-Down e Aiuti alle imprese) verranno avviate una serie di collaborazioni con numerose PMI locali che saranno coinvolte nelle attività progettuali e di trasferimento tecnologico. Queste attività sono coerenti con gli indirizzi della strategia di specializzazione intelligente della Regione Sardegna (S³) nelle aree della biomedicina, dell'agroindustria e della bioeconomia.

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. Un nuovo regolamento di accesso alla piattaforma di sequenziamento, reso operativo nel corso del 2018, ha strutturato l'accesso alla piattaforma secondo tre possibili modalità - servizi di ricerca, collaborazione scientifica, e progetti esplorativi su base competitiva. L'obiettivo nel triennio, con una opportuna disponibilità di risorse e adeguata strutturazione organizzativa e sfruttando le opportunità offerte dalla recente strutturazione degli accessi alla piattaforma è quello di ampliare la tipologia di servizi di ricerca erogati e attirare un numero sempre maggiore di operatori.

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

A livello di collaborazioni scientifiche internazionali si prevede di mantenere molto attive le collaborazioni con la comunità di ELIXIR Europe (iniziativa a scala europea per la realizzazione di una infrastruttura di ricerca a supporto della ricerca nelle scienze della vita). A livello locale, si prevede di mantenere attive le collaborazioni con gli Ospedali, le Università di Cagliari e Sassari, CNR-IRGB, AGRIS e IZS Sardegna. A queste si aggiungono le collaborazioni a livello nazionale 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 si prevede di continuare la 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 Microcitemico, 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. Per quanto riguarda l'attività di ricerca relativa alla modellistica computazionale si prevede di mantenere attivi i rapporti con Università, Enti di Ricerca e PMI. Prevediamo di consolidare la collaborazione con IMC (International Marine Center) di Oristano e con alcuni centri del bacino mediterraneo (INSTM e IPT Tunisi, ICP Malta, CEA Francia, UNISI). La collaborazione ha già prodotto un proposal di ricerca nell'ambito dell'European Neighbourhood Instrument – Cross Border Cooperation – Mediterranean (ENI-CBC-MED) relativamente all'utilizzo delle alghe marine per "bioremediation" e per l'ottenimento di prodotti ad alto valore aggiunto per applicazioni nei settori farmaceutico, cosmetico, biomedico, nutraceutico, dei biomateriali ed energetico. Sarà potenziata inoltre la collaborazione con Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna incentrata sullo sviluppo di un vaccino ricombinante per la mastite ovina da *Staphylococcus aureus* a partire dai geni codificanti per l'autolisina (atIA), le leucocidine (lukM e lukPV83) e alcune MSCRAMMS.

Partecipazioni a programmi UE e ad Accordi internazionali

Si prevede, facendo leva sulle collaborazioni internazionali menzionate sopra, di partecipare attivamente alla stesura di progetti di ricerca e sviluppo tecnologico nell'ambito di Horizon 2020 ed ENI CBC MED. Grazie alla presenza della facility di sequenziamento massivo e alla sinergia tra la modellazione su scala genomica, ingegneria trascrizionale e tools di modellazione dell'intero processo, è allo studio lo sviluppo di una piattaforma produttiva basata sulla crescita di micro-organismi ed estrazione di molecole di alto valore aggiunto (pigmenti, lipidi, proteine, polisaccaridi, componenti bioattivi e biopolimeri).

Progetti di ricerca e sviluppo attivi

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

- **Progetti istituzionali:** BIOS (2017-2019), NEXT (2017-2019);

- **Progetti internazionali:** ERA EDTA COL4Alport (2016 – 2019);
- **Progetti nazionali:** PON SMART CITIES 2007-2013 PATH FORMAZIONE (2018 – 2020);
- **Progetti regionali:** Azioni Cluster Top-Down: COMISAR (2018-2020), NIASMIC (2018-2020); Aiuti R&S SA.NO (2018-2020).

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 alte prestazioni. 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 di latenze – da alte latenze al quasi tempo reale;
- tecnologie scalabili per la data provenance e tracciabilità in ambito biomedico ed industriale;
- 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 nella 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. Parimenti, il settore è coinvolto nello sviluppo di tecnologie che acquisiscono, analizzano e gestiscono in maniera scalabile dati provenienti da reti di sensori. 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. Il Settore ha un Programma di ricerca espressamente dedicato al health informatics, il Programma Healthcare Flows. Il gruppo ha un'esperienza più che decennale di ricerca e sviluppo nell'applicazione dell'informatica alla pratica clinica, alla medicina e alla biologia. Le sue 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 anche dall'elevato tasso di autofinanziamento mediante progetti finanziati e collaborazioni di alto livello, descritte in dettaglio in seguito, con:

- **organizzazioni internazionali** (BBMRI-ERIC, ELIXIR, GA4GH, HL7, IHE, OME, OpenEHR, BDVA, OASC, FiWare);
- **università e centri di ricerca** (tra cui U. of Dundee, KTH Royal Institute of Technology, Karolinska Institutet, Universitat Graz, Università di Cagliari, Università di Sassari, Università di Torino, Università di Padova, EURAC di Bolzano-Centre for Research Ethics & Bioethics di Uppsala);
- **enti clinici e di ricerca** (tra cui CNR-IRGB, Azienda Ospedaliera Brotzu di Cagliari, IRCCS Candiolo ed Ospedale “Le Molinette” di Torino);
- **partner industriali** (tra cui Engineering S.p.A., Demetrix, Glencoe, Inpeco, Nextage, Philips).

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente 2018

Risorse umane. Nel 2018 il gruppo di lavoro è stato composto da un Dirigente di ricerca e 15 ricercatori e tecnologi in staff (7 TI e 8 TD).

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 2018 in particolare il lavoro si è concentrato su: strumenti innovativi per la digital pathology; definizione di linee guida nell'ambito del comitato IHE per i processi clinici; tracciabilità e l'analisi quantitativa di processi complessi definiti da serie di eventi sia per applicazioni in campo clinico che industriali (eventi di monitoring e stato di componenti di sistemi industriali); estensioni al formalismo openEHR per l'integrazione di dati genomici in contesti clinici; studio e prototipazione di sistemi per l'analisi di flussi di dati che utilizzano un'architettura distribuita finalizzati ad ottimizzare le prestazioni e la scalabilità – e.g., analisi di dati genomici e tracce di processi industriali; ideazione e realizzazione di una piattaforma computazionale orientata alla metabolomica (ma facilmente adattabile ad altri contesti) scalabile e di flessibile istanziazione su Infrastructure as a Service (IaaS); mantenimento e l'estensione del corpus di strumenti e librerie open source sviluppati (e.g., pydoop, pyehr, hl7apy, most). Le attività nel campo della telemedicina in tempo reale sono state orientate a perfezionare le funzionalità di mobilità totale e augmented reality introdotte nel framework per la telemedicina del CRS4, contemporaneamente all'analisi della fattibilità di un uso del sistema in un contesto reale.

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 è 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 practices in campo biomedico: Alessandro Sulis è membro operativo di HL7 International. Alessandro Sulis e Francesca Frexia sono membri operativi del consorzio Integrating the Healthcare Enterprise (IHE), in particolare per quanto riguarda Technical Committee dei domini di Laboratorio e Anatomia Patologica, e stanno sviluppando un nuovo profilo di integrazione dedicato al tracking dei campioni (nel corso del 2018 è stata consolidata la prima versione del Volume 1 ed avviata la creazione di un nuovo messaggio HL7 per le transazioni). 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. Inoltre, il Settore ha recentemente portato il CRS4 a diventare membro della FIWARE Foundation – una fondazione dedicata al supporto della tecnologia aperta FIWARE per la gestione distribuita di device IoT.

Progetti di ricerca. Nel corso del 2018, il gruppo è stato impegnato su progetti di ricerca con finanziamenti esterni (4 Progetti su bandi RAS, un progetto su bando nazionale e 3 partecipazioni a Progetti UE attivi). Inoltre, 3 nuovi progetti EU e uno nazionale sono in fase di negoziazione e inizieranno probabilmente tra la fine del 2018 e l’inizio del 2019.

Trasferimento tecnologico e formazione. E’ stato messo in produzione il sistema di addestramento per la citologia sviluppato nel contesto del progetto Europeo CYTEST (2014-1-IT01-KA202-002607). Inoltre, è stata organizzata la scuola specialistica “Interoperability in Healthcare: Standards, guidelines and challenges”, tenuta presso il parco tecnologico di Pula; la scuola ha attirato partecipanti e relatori da numerosi paesi europei.

Impatto locale e public engagement. Il Settore ha una serie di iniziative strategiche in corso con la RAS, delle quali le principali sono:

- partecipazione attiva al tavolo regionale per la telemedicina, per una visione strategica sulla telemedicina in particolare ma in generale per l’ICT per la medicina, 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;
- trasferimento 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 collabora 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.

OASC è un’iniziativa globale che connette città distribuite su tutto il pianeta e che ha come scopo la diffusione di standard aperti e la condivisione di best practices. La visione alla base di OASC è di rendere possibile un mercato smart city basato sulle effettive necessità delle città e delle relative comunità, evitando vendor lock-in e contemporaneamente rafforzando la competizione attraverso l’interoperabilità dei sistemi e delle piattaforme. La strategia generale è di utilizzare OASC come una strada a due vie che, da un lato, permetta di accelerare l’evoluzione delle infrastrutture metropolitane mediante il confronto con quanto di più avanzato è già fatto in altre città europee, dall’altro di accompagnare con canali di espansione commerciale quello che ci si aspetta possa essere un attivo ecosistema imprenditoriale cittadino legato all’open data. Come applicazione concreta di questa strategia, possiamo citare il lavoro fatto dal CRS4 a supporto del Comune di Cagliari sull’identificazione di tecnologie smart per l’identificazione di stalli liberi. Infatti, su richiesta del servizio “Sistemi Informativi, Informatici e Telematici”, ora “Innovazione Tecnologica e Sistemi Informatici”, del Comune di Cagliari, è stata avviata un’attività di consulenza verso il Comune stesso, volta allo studio di una piattaforma Smart per la rilevazione puntuale della disponibilità dei parcheggi riservati ai disabili e loro collocazione, informazione da rendere fruibile al pubblico attraverso metodologie Open Data. Con tale progetto, oltre alla realizzazione del sistema di monitoraggio e visualizzazione degli stalli liberi, si è soprattutto inteso avviare una prima riflessione ed un eventuale primo test dell’infrastruttura sensoristica distribuita urbana, e la produzione e distribuzione degli Open Data

relativi, a uso del cittadino, delle istituzioni, degli operatori commerciali e turistici e degli operatori della Protezione Civile.

Le scelte programmatiche

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2019-2021

Risorse umane. Si prevede che il Settore sarà composto nel prossimo triennio da un Dirigente di ricerca, 15 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 verranno intensificati: l'impegno nel comitato internazionale IHE per definire le best-practices per i processi clinici; la creazione di strumenti innovativi per la digital pathology; lo studio di metodologie innovative e scalabili per la tracciabilità in processi industriali; le attività di sviluppo della prossima generazione di pipelines di processamento ed analisi di dati -omici per supportare il notevole aumento di processività e integrazione di dati in questi campi. Si continuerà inoltre a lavorare sull'integrazione tra tecnologie per la gestione ed analisi integrata di bioimmagini e, in generale, di data-intensive biology con specifiche applicazioni nel contesto di grandi biobanche digitali e le problematiche legate all'elaborazione dei dati sensibili in situ. Le attività di telemedicina si focalizzeranno su trasferimento tecnologico dei risultati ottenuti e consulenza strategica alla RAS.

Servizi alla comunità scientifica. Le partecipazioni ai comitati scientifici e agli organismi internazionali precedentemente elencate verranno mantenute anche nel periodo 2019-2021.

Progetti di ricerca. Si proseguiranno i vari progetti su bandi RAS PIA 2013, POR FESR, bandi nazionali e EU H2020 che copriranno l'arco temporale del prossimo triennio. Inoltre si inizierà a lavorare sui nuovi progetti *Innovazioni per l'elaborazione dei dati nel settore del Patrimonio Culturale (IDEHA)*, *European Joint Programme on Rare Disease (EJP-RD)*, *Providing an open collaborative space for digital biology in Europe period: 2019-2022 (European Open Science Cloud (EOSC) Life)*, *Deep-Learning and HPC to Boost Biomedical Applications for Health (DeepHealth)*.

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, TDM-edge-gateway).

Formazione. Analogamente agli anni precedenti, si cercherà di ottenere finanziamenti per organizzare 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 intensificare 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 Europea. Inoltre, ha all'attivo diverse collaborazioni con enti pubblici e privati che nel corso del triennio 2019-2021 proseguirà a rafforzare. Verrà infatti continuata l'attività svolta nelle organizzazioni internazionali di riferimento per standard e best practices nel campo delle biobanche, della digital pathology e dei Big Data (BBMRI-ERIC, GA4GH, HL7, IHE, BDVA, OME, OpenEHR).

Per quando riguarda i partner clinici, si prevede di continuare le collaborazioni di ricerca collaudate da anni, come quelle con il CNR-IRGB, il Brotzu, l'Università di Torino, l'Università di Padova, il Karolinska Institutet e l'Universitat Graz e di attivare ulteriori collaborazioni con altri enti grazie all'avvio di nuovi progetti – e.g., Città della Salute e della Scienza di Torino e CIRMMMP.

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 quelle sul territorio come Nextage.

Partecipazioni a programmi UE e ad Accordi internazionali

Dal 2017 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. Tra questi possiamo già contare la partecipazione del CRS4 al progetto EOSC-Life e la ELIXIR Metabolomics Initiative.

Progetti di ricerca e sviluppo attivi

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

- **Progetti istituzionali:** DIFRA (2019-2021), SMADIF (2014-2019), ToPMa (2018-2019);
- **Progetti internazionali:** UE H2020 DeepHealth (2019-2021), EOSC-Life (2019-2022), EJP-RD (2019-2025), ELIXIR METABOLOMIC (2018-2019);
- **Progetti nazionali:** PON SMART CITIES 2007-2013 PATH (2016 – 2018), PON Ricerca ed Innovazione IDEHA (2019-2021);
- **Progetti regionali:** PIA 2013 PREDICT (2016-2018), POR 2014-2020 TDM (2017-2021), Aiuti R&S DALIAH (2018-2020).

2.3 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, nazionali 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 di innovare che affonda le sue radici nella ricerca di base e nel problem solving.

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente 2018

Nel 2018 l'impegno del settore può essere riassunto come segue. Include progetti di ricerca e sviluppo industriali e 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 principalmente 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 su problemi di frontiera, per la messa in produzione di applicativi HPC usati nella ricostruzione del sottosuolo profondo. Ad aprile 2016 è partito l'ottavo contratto triennale (Eni8). E' inoltre proseguito lo sviluppo di un applicativo innovativo di imaging per la ricostruzione ecografica ad alta risoluzione in mezzi elastici (progetto CMI).
- *Geofisica ambientale.* L'attività si propone di ingegnerizzare gli applicativi sperimentali sviluppati per la prospezione dei primi strati del sottosuolo, fino all'ottenimento di un prodotto di indagine ambientale per la caratterizzazione, il monitoraggio, la bonifica di suoli contaminati e il recupero dei suoli degradati (progetti Testare, Supreme, 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. Sono incluse attività sia di tipo progettuale sia di simulazione di scenari di incidenti (progetti Myrte, Sesame, E&E HPC).
- *Meteo-climatologia.* Questa attività riguarda lo sviluppo di procedure di post processing dei dati da modelli climatici regionali e da modelli meteorologici a scala globale e limitata, così come l'implementazione di modelli non idrostatici a scala regionale. L'attenzione è posta sulla previsione di eventi estremi di precipitazione e ondate di calore e sulla valutazione su scala climatica delle variabili atmosferiche che influenzano il bilancio idrologico a scala di bacino e regionale (progetti TDM, 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, per l'analisi

e la previsione di produzione e consumi elettrici (progetti NETfficient, SMILE, TDM, CO2 SR, E&E HPC, SARDINE, TECHUS2).

- *Simulazione incendi di foresta.* Il prototipo di simulatore di incendi di foresta, sviluppato nel 2014-2015, è stato presentato nel periodo 2016-2018 a più riprese alla direzione regionale sarda e a quella nazionale dei CNVVF. Entrambe hanno manifestato l'intenzione di validarlo rispetto alle loro esigenze di servizio (progetto E&E HPC).
- *Remote sensing e agricoltura di precision.* L'attività, nata dall'iniziativa della RAS per l'integrazione della ricerca nella strategia S3 Aerospazio, parte da studi prototipali sul monitoraggio da satellite dei fenomeni di erosione costiera ed è stata finanziata con un progetto integrato per l'utilizzo di queste tecnologie nel settore dell'agricoltura di precisione (progetti NICOLAUS, E&E HPC).
- *Intelligenza artificiale:* L'attività riguarda lo studio di algoritmi di machine learning tramite l'implementazione di metodi associativi su reti multistrato per l'estrazione di caratteristiche distintive da ingenti volumi di dati. L'accento è messo sulla progettazione della base di conoscenza e sullo studio del modello numerico di apprendimento ottimale sui nodi della rete concettuale (progetto E&E HPC).
- *Alta formazione:* Il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Cagliari ha messo in pratica la proposta del settore di creare un nuovo indirizzo di Laurea Magistrale orientato alla matematica applicata e al calcolo numerico, includendo nel piano di studi insegnamenti riguardanti le applicazioni numeriche e il calcolo HPC che attingono alle competenze e all'esperienza del settore (progetto E&E HPC).

Le scelte programmatiche

L'aspetto più rilevante di questa programmazione è il carattere prospettico, non legato a 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 si distinguono sono quelle che, oltre a richiedere tecnologie abilitanti HPC e ICT, puntano sulla competenza scientifica quale valore aggiunto necessario per generare conoscenza e innovazione. Non a caso, sono attività che continuano a meritare il sostegno finanziario dell'industria, dell'Unione Europea e 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 2019-2021

Risorse umane. Nel prossimo triennio, il gruppo di lavoro, composto nel 2018 da un Dirigente di ricerca e 16 ricercatori e tecnologi in staff, si manterrà sostanzialmente stabile.

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, si inserisce da una ventina di anni nella collaborazione di ricerca e sviluppo con il partner industriale Eni. L'ottavo contratto si concluderà nel Marzo del 2019, ma è già in corso l'iter burocratico per la formulazione del nuovo contratto (il nono), che sarà stilato sulla base di un piano di lavoro in parte già predisposto. L'attività consisterà, primo, nel raffinare ulteriormente i modelli matematici di ricostruzione e di caratterizzazione sismica e gravimetrica del sottosuolo, e, secondo, nel proporre di nuovi, consistentemente con i sistemi di acquisizione e con l'incremento del volume di dati e della potenza di calcolo per singolo run da eseguire nei tempi vincolati dalla produzione. Nell'insieme, 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. Continuerà anche l'attività con misure, aeree e satellitari, di gravità e magnetismo per la ricostruzione di anomalie di densità nel sottosuolo 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 hanno trovato applicazione nel progetto europeo NETfficient appena concluso e più recentemente nell'ambito del progetto regionale TDM, sono focalizzate sulla 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, e che hanno già trovato riscontro nell'avvio di alcuni progetti in collaborazione con PMI locali. Le attività saranno orientate 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 quali dinamica degli incendi, geofisica ambientale, agricoltura di precisione, idrologia, remote-sensing, analisi dati e intelligenza artificiale, avvalendosi dell'esperienza complessiva maturata nel settore. Tale percorso è lo spazio nel quale formulare nuove proposte o prototipare prodotti e servizi per stimolare nuove collaborazioni con finanziamenti finalizzati, pubblici e privati.

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. Come già sottolineato, questa collaborazione, interamente finanziata da Eni, proseguirà anche nell'triennio considerato. Continuerà dunque 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 (1018Flop/s). Questa sfida richiede un approccio rivoluzionario della modellistica numerica e della programmazione che rompa con la tradizionale strategia incrementale. La transizione necessita di personale di ricerca con una formazione scientifica e informatica altamente specializzata. Tale formazione sarà organizzata dal CRS4 in collaborazione con il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Cagliari. Va da 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. In questo ambito, il CRS4 continua il confronto con un'importante azienda del settore biomedicale con la quale sta impostando una collaborazione a lungo termine rilanciata recentemente dopo l'acquisto dell'azienda da parte di un colosso industriale cinese. Un accordo di riservatezza è stato firmato dalle due parti nel mese di Marzo del 2017. Per quanto riguarda l'alta formazione, il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Cagliari ha messo in pratica la proposta di creare un nuovo indirizzo di Laurea Magistrale orientato alla matematica applicata e al

calcolo numerico, includendo nel piano di studi insegnamenti riguardanti le applicazioni numeriche e il calcolo HPC che attingono alle competenze e all'esperienza del settore. La formalizzazione di questa collaborazione con il CRS4 è stata realizzata in due fasi: a Febbraio 2018 tramite la firma dell'Accordo Quadro con Università di Cagliari e a Settembre 2018 con la scrittura dell'Accordo di Collaborazione con il Dipartimento di Matematica e Informatica che definisce e regola il percorso triennale comune di didattica e ricerca.

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 tra tutti i soggetti 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 sperimenta la messa in opera di una centrale elettrica virtuale (VPP) con accumulo. In questa sperimentazione, gli strumenti SW di forecast, in via di sviluppo e di perfezionamento al CRS4, potranno essere implementati per la gestione e il controllo della VPP. Tali strumenti permetteranno un utilizzo più efficace dei servizi energivori offerti dalle amministrazioni comunali, a partire dal consumo energetico dei loro edifici e dall'illuminazione stradale, per finire con la mobilità elettrica del loro parco auto. 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.

Le attività nel campo meteo-climatico sono state indirizzate negli ultimi anni verso l'utilizzo in specifiche applicazioni dei dati meteo-climatici prodotti dai modelli globali e/o regionali forniti da importanti enti internazionali (ECMWF in Europa e NOAA in USA). L'argomento centrale della ricerca in questo ambito è quindi lo sviluppo di tecniche specializzate di post-processing per applicazioni trasversali quali la previsione dei consumi energetici e il miglioramento della sicurezza del cittadino (progetto TDM), il downscaling degli scenari climatici per applicazioni idrologiche e in campo agricolo, così come l'utilizzo delle previsioni meteorologiche nell'applicazione di propagazione degli incendi. Si intende sviluppare ulteriormente nei prossimi anni questo elemento di trasversalità interno ai gruppi del CRS4 mediante il reperimento di partenariati esterni per la partecipazione a nuovi progetti, promuovendo attività che allo stato attuale sono: lo sviluppo di tecniche di visualizzazione specifiche per i dati meteo-climatici (con il settore VIC) e l'utilizzo delle previsioni meteorologiche e stagionali per applicazioni di agricoltura di precisione (progetto Aerospazio S3 NICOLAUS).

Il settore 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 e apparati nucleari.

Le *attività emergenti* create nel 2016 scaturiscono dal connubio tra competenze di calcolo HPC, ICT e Scienze Ambientali. Si collocano nel contesto della Sardegna con collaborazioni sia pubbliche che private. A titolo di esempio, citiamo le seguenti azioni:

- Sulla dinamica degli incendi, lo strumento di simulazione sviluppato nel settore 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 nazionali del CNVVF che hanno manifestato l'intenzione di validarlo rispetto alle loro esigenze di servizio.

- La geofisica ambientale e la 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 inoltre l'interesse che gli archeologi pongono nell'investigazione geofisica, con particolare riferimento al sito di Mont'e Prama, a partire da dati acquisiti con georadar. Il settore continua a proporsi quale partner tecnologico per progetti applicati in tutti questi ambiti promuovendo attività che siano di supporto al decisore pubblico come al privato, coinvolti in procedure di risanamento ambientale o di esecuzione di interventi agronomici. Il gruppo ha partecipato alla scrittura di vari progetti europei e regionali nell'ambito della geofisica applicata all'ambiente. La RAS ha recepito positivamente la proposta TESTARE, così come l'Unione europea il progetto SUPREME, finanziato nell'ambito del bando EranetMed.
- Implementazione di piattaforme tecnologiche ICT distribuite per la gestione e l'analisi dell'ambiente e del territorio. I temi riguardano principalmente l'osservazione della terra e il remote sensing, con particolare interesse per l'analisi dati mediante algoritmi di Machine Learning e apprendimento supervisionato, applicato a dati satellitari. Si stanno portando avanti diverse iniziative con aziende private e con enti pubblici sardi. A tale proposito, è stata siglata una convenzione Arpas/CRS4 dedicata 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. Fa parte di questa linea il progetto Nicolaus per analisi a scala regionale relative all'agricoltura e agli stati vegetativi.

Partecipazioni a programmi UE e ad Accordi internazionali

Nel periodo di riferimento, 2019-2021, il settore HPC per Energia e Ambiente parteciperà a quattro progetti europei: due Horizon2020 (Sesame, Myrte) e un ERANETMED (SUPREME). 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 o ambientale.

Progetti di ricerca e sviluppo attivi

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

- **Progetti istituzionali:** HPC R&D (2019-2021), CO2_SR (2017-2019);
- **Progetti internazionali:** H2020 SESAME (2015-2019), H2020 MYRTE (2015-2018); ERANETMED SUPREME (2017-2020);
- **Progetti regionali:** POR FESR TDM (2018-2021); Aiuti R&S (2018-2020): SARDINE, OSMOSI, TECHUS2; POR FESR AEROSPAZIO NICOLAUS (2018-2020), CLUSTER TOP DOWN TESTARE (2018-2020);
- **Servizi industriali:** ENI8 (2016-2018), SMILE (2017-2019).

2.4 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.

Alla luce dei positivi risultati ottenuti in questi ultimi anni, anche nel 2019 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 possano fare da catalizzatore per la nascita di StartUp. Da 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 nel settore dei trasporti, della cultura, del territorio, dell'agroalimentare, del turismo.

Il settore "ICT - Information Society" è attualmente strutturato in sette 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
- Game-based Interaction and Technologies
- Collaborative and Social Environments

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente 2018

Risorse umane. Il settore "ICT – Information Society" a metà settembre 2018 è composto da 1 dirigente di ricerca, 7 ricercatori capo-programma, 35 ricercatori e tecnologi in staff, 0.5 assistente di ricerca.

Natural Interaction and Knowledge Management Technologies

Nel corso del 2018 si è proseguito il lavoro di elaborazione di modelli e lo sviluppo di strumenti che utilizzano sia tecniche di Natural Language Processing (NLP), sia tecniche legate ai Linked Open Data e ai Recommender Systems. Tali strumenti permettono attraverso l'analisi linguistica e semantica dei testi di affrontare i problemi dell'Opinion Mining e la classificazione semantica dei contenuti nonché 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 verbale e non verbale, attraverso l'analisi della gestualità o della postura. L'insieme di tutte queste tematiche sono confluite in un nuovo progetto cluster legato all'accessibilità museale.

Content Technologies and Information Management

Nel corso del 2018 il gruppo è stato impegnato nello sviluppo dei tre progetti di ricerca avviati l'anno precedente (DEEP, ESSE3 e ICARE2) che affrontano diversi temi di ricerca relativi all'interpretazione dei contenuti. 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 è stata inoltre sviluppata una piattaforma tecnologica per la gestione degli asset digitali basata su un'architettura a microsistemi che, opportunamente estesa mediante plug-in dedicati, potrà essere successivamente declinata su diversi scenari applicativi. È stato inoltre avviato un piccolo progetto che costituisce un primo passo verso l'applicazione delle tecniche di deep learning a contesti operativi real-time. Sono state infine presentate diverse proposte progettuali mirate a valorizzare i risultati già conseguiti e a dare continuità alle linee di ricerca del gruppo.

Internet of Things and Energy Efficiency Technologies

Nel corso del 2018 il gruppo ha continuato nel solco delineato negli anni precedenti ovvero sviluppando le tematiche dell'accessibilità e degli Open-Data e Open-Services e più in generale le attività legati alla definizione di architetture informatiche complesse e scalabili. L'obiettivo di lungo termine è l'integrazione in un'unica piattaforma informatica dei diversi servizi legati all'utilizzo ormai esponenziale delle tecnologie Internet of Things e delle reti neurali artificiali (RNA) principalmente orientate ai settori dei trasporti, del turismo, dell'energy monitoring e efficientamento energetico e dell'agricoltura di precisione.

Nell'ambito specifico dell'accessibilità è stato portato avanti il progetto Starting A4A – Airport4All. Il progetto, ormai al secondo anno di attività, applica questo tema al settore del trasporto aereo sia per passeggeri normodotati sia per quelli con disabilità uditive, visive e comportamentali. Il progetto si basa appunto su un'architettura per la gestione di dati da fonti eterogenee (sistemi informativi e sensori) che è basata sulla filosofia degli Open-Data e Open-Service. Essa uniforma e rende fruibili le informazioni e servizi forniti dagli aeroporti e da altri attori del mondo dei trasporti. Il primo risultato del progetto è l'app Airport4All (www.airport4all.com) presentata a Giugno 2017 su piattaforma iOS e Android ed oggi installata su 3200 dispositivi. L'ultima versione, basata sui principi CAA (Comunicazione Alternativa e Aumentativa), è stata rilasciata a Settembre 2018, raccoglie, in tempo reale, dati dai sistemi informativi degli aeroporti, per fornire servizi per accesso alle informazioni su voli, logistica, servizi. L'app prevede specifiche modalità di *alerting* in funzione delle disabilità supportate dall'applicazione. L'app nata da una collaborazione con tre aeroporti sardi, l'Ente Nazionale per l'Aviazione (ENAC) e Confcommercio di Cagliari, è la prima che integra le informazioni dei voli (12 diversi stati di un volo) relativi a diversi aeroporti sardi (Alghero, Cagliari e Olbia). Si può considerare tra le prime app al mondo, legate al trasporto, accessibili per le persone con disabilità uditiva, daltonismo, dislessia e autismo. Supporta sei lingue. Sulla base delle competenze ed esperienze maturate nel progetto nonché delle relazioni istituzionali instaurate principalmente con l'Assessorato ai Trasporti della RAS ci hanno consentito offrire il nostro contributo all'utilizzo sistematico degli Open-Data nel settore dei trasporti della Sardegna.

Le soluzioni tecnologiche IoT utilizzate nel Progetto Airport4All si collocano all'interno di una architettura informatica più generale e strutturata e che viene utilizzata anche nei settori del monitoraggio ed efficientamento energetico e nell'agricoltura di precisione di cui una parte importante riferisce alla sicurezza dei sistemi di controllo delle applicazioni IoT. Infatti, in entrambi i due ambiti citati, le fonti eterogenee di dati, le informazioni su geometria (ottenuti, per esempio, da scansioni laser scanner di grandi edifici), le informazioni ottenute da analisi chimico-fisiche delle strutture architettoniche e/o dei terreni e

da prodotti dell'agricoltura, ed infine, informazioni lette da sensori dedicati opportunamente disposti nell'ambiente, permettono di costruire una base dati statistica interessante per l'applicazione sistematica delle reti neurali artificiali (ANN). L'applicazione sinergica dell'insieme di queste tecnologie permette di modellare nonché sperabilmente comprendere il comportamento dinamico di sistemi complessi e quindi in qualche forma controllarli. Per esempio, la tecnologia sviluppata permette di modellare dal punto di vista energetico il comportamento dinamico di uno stabile oppure, nel settore agricolo, di seguire sistematicamente la coltivazione di una essenza vegetale in campo e, successivamente, di monitorare ed agire sulla sua trasformazione in prodotto.

In questi due ambiti abbiamo perfezionato lo studio sull'applicazione di modelli ANN nonché l'attività di divulgazione verso i potenziali interessati. In particolare in ambito energetico si è prioritariamente mirato verso l'applicazione della tecnologia proposta in grandi strutture logistiche (quali edifici complessi come, ad esempio, gli aeroporti). Nell'ambito dell'agricoltura di precisione abbiamo mirato verso società agricole ed associazioni di settore. Un primo risultato è stato ottenuto ed è rappresentato dal finanziamento e dall'avvio del progetto denominato Agriot presentato lo scorso anno in ATI con la startup regionale Dauvea. Il progetto ha come finalità primaria la realizzazione di una piattaforma di supporto alle aziende e ad enti governativi per l'ottimizzazione dell'uso delle risorse ambientali attraverso l'uso delle tecnologie di Internet of Things a basso consumo.

Nell'ambito della sicurezza cibernetica il gruppo IoT, in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Elettronica ed Informatica dell'Università degli Studi di Cagliari, seguirà una borsa di studio di dottorato dal titolo - *System theory and IoT paradigms for cybersecurity of industrial control systems and critical infrastructures*.

Viene infine mantenuto logisticamente attivo il laboratorio IoT e l'attività di supporto di prototipazione 3D e di sviluppo di sensori IoT che permette di creare i dispositivi IoT utilizzati nei progetti.

Smart Environments and Technologies

Il Programma Smart Environments and Technologies (SMART), costituito formalmente nel 2015, è nato con lo specifico obiettivo di mettere a frutto i risultati della ricerca industriale, realizzando dei percorsi di exploitation in collaborazione con il sistema delle imprese al fine di favorire l'innovazione attraverso il trasferimento di tecnologie e know-how.

L'idea costitutiva del Programma si basava sulla promozione, in collaborazione con Università ed altri Enti di Ricerca, di una base strutturata di progetti strategici che portassero al coinvolgimento effettivo dell'ecosistema imprenditoriale, e quindi di creare le condizioni per realizzare, attraverso l'applicazione di paradigmi di tipo Open Business, una community di soggetti in grado di fare massa critica rispetto alle sfide all'innovazione, non solo nei settori ad alta tecnologia, ma anche e soprattutto in quelli più tradizionali, che costituiscono la base economica dello sviluppo locale.

SMART ha ampiamente centrato il primo di questi obiettivi, svolgendo una funzione di catalizzatore per i principali progetti Smart Cities attualmente in corso che afferiscono all'area di Cagliari, e sta attualmente procedendo, attraverso la collaborazione con alcuni degli stakeholder di riferimento (Confindustria, Consorzi industriali, Confagricoltura, etc.) alla costruzione dei meccanismi di base per un trasferimento efficace di innovazione verso il mondo reale.

Nel corso del 2018 è avviato alla fase conclusiva il progetto SCN CagliariPort 2020, entrato nella fase di sperimentazione finale che chiuderà a marzo 2019. Nel corso dell'anno è stato organizzato un workshop di progetto, tenuto di concerto con L'Autorità di Sistema Portuale del mare di Sardegna, presso l'ex-terminal crociere del molo Ichnusa, e inoltre il responsabile del programma è stato coinvolto nel comitato organizzatore di Odysseus 2018, la principale kermesse internazionale nel settore della logistica. Per il

progetto Entando, concluse le attività di analisi e studio dello stato dell'arte degli smart device in ambito IoT, e la definizione di un modello architettonico di alto livello per l'integrazione dei dispositivi fisici, sono entrate nel vivo le attività di sviluppo delle verticalizzazioni in ambito Smart City incardinate sulla UXP di Entando. Per il progetto PON Cagliari 2020, complici le difficoltà amministrative legate alla firma del contratto, avvenuta in data Luglio 2018, si registrano fortissimi ritardi nel reclutamento del personale e nel conseguente sviluppo delle attività, che si sono di fatto articolate sulle analisi dei requisiti preliminari alle attività di sviluppo in senso stretto. Per le medesime motivazioni il progetto Cagliari 2020 Formazione slitta di 12 mesi al 2019. E' entrato in piena operatività il progetto EU ERANET-MED SUPREME, per il quale sono stati avviati i modelli per i siti della Giordania e di Cipro, ed ha preso avvio il progetto Top-Down TESTARE.

La filiera di progetti attualmente in corso, che movimentava risorse per circa 5 milioni di euro nel triennio, impatta in modo trasversale e sistematico i settori della mobilità, della sostenibilità energetica e ambientale, della logistica portuale e dei flussi turistici legati allo sviluppo crocieristico. Nel corso dell'anno è stata ulteriormente sviluppata la strategia generale relativa ai diversi filoni di attività, che sfrutta come linea di prodotto il framework CMC, e sono state consolidate le linee di ricerca negli ambiti della robotica e intelligenza artificiale, e della modellazione ambientale.

Il livello scientifico delle attività portate avanti dal Programma, stante il perdurare del blocco sulle missioni, che incide negativamente sulla possibilità di presentare i lavori di ricerca nei consessi internazionali di riferimento, è rappresentato, oltre che dalla citata partecipazione all'organizzazione dei lavori di Odyssey 2018 (<http://convegni.unica.it/odysseus2018/files/2018/05/programlast.pdf>), che quest'anno si è tenuta a Cagliari, anche dalla sottomissione di un capitolo del libro "Emerging Ideas on Information Filtering and Retrieval" edito da Springer, dal titolo "Web Architecture of a Web Portal for Reliability Diagnosis of Bus Regularity", e un capitolo del libro "Assistive Technologies in Smart Cities", intitolato "Using IoT for Accessible Tourism in Smart Cities", edito da Intech, attualmente in fase di pubblicazione.

E' stata inoltre prodotta una pubblicazione sul journal "Hydrology-and-Earth-System-Sciences" dal titolo "Multimodel assessment of climate change-induced hydrologic impacts for a Mediterranean catchment".

Educational Technologies

Dal 2015, il programma "Edutech" del CRS4 è coinvolto nel programma regionale della Pubblica Istruzione "Tutti a Scuola" ricoprendo il ruolo di coordinatore tecnico-scientifico. Articolato su tre annualità, 2015-16, 2016-17, 2017-18; la linea B2 del programma "Tutti a Scuola" riguarda l'integrazione di laboratori innovativi extrascolastici consultabili nel sito: <http://iscola-lineab2.crs4.it/>. La partecipazione di operatori economici, diretti da Sardegna Ricerche, consiste nel progettare attività innovative sulla base delle linee guida indicate dal programma Edutech. Lo stesso programma garantisce il monitoraggio delle attività, consultabile nel sito: <https://iscola.crs4.it/>. Sempre su richiesta della RAS, il programma Edutech ha risposto alle esigenze dell'assessorato alla Pubblica Istruzione riguardo alla progettazione di un piano di sperimentazione per l'innovazione tecnologica ad impatto sulla didattica (progetto I.D.E.A - innovazione Didattica E Apprendimento). I destinatari sono i docenti della scuola secondaria e sono previsti 240 docenti partecipanti l'anno. Il CRS4 inizierà la sperimentazione didattica nel mese di marzo 2019 proseguendo il secondo ciclo di sperimentazione nel 2020 per concludersi il 30 settembre 2020.

Game-based Interaction and Technologies

Nel corso del 2018 si è proseguito con la messa a regime del programma di ricerca e sperimentazione costituito durante il 2017. In particolare le attività hanno riguardato l'avvio dei progetti di ricerca e sviluppo, "SARIM – Sardegna Immersiva" finanziato dal Programma "Azioni cluster top-down" e dei progetti "RobotiKa" e "HMA – Hotel Magic Automation" finanziati dal Programma "Aiuti per Progetti di Ricerca e

Sviluppo". Attività comune a questi progetti è stato l'allestimento di un laboratorio tecnologie gaming, il coinvolgimento di una pluralità di soggetti esterni, (quali imprese e istituzioni e soggetti no-profit), l'attivazione di tirocini universitari, la divulgazione e promozione delle attività attraverso i media, l'ampliamento del gruppo di lavoro attraverso procedure di selezione interne ed esterne.

Collaborative and Social Environments

Il programma "Collaborative and Social Environments" (CoSE) è finalizzato allo sviluppo di tecnologie di interazione volte alla realizzazione di ambienti e scenari collaborativi e sociali. Gli obiettivi principali del progetto consistono nel promuovere lo sviluppo e la competitività del sistema regionale nell'ambito della Social Interaction e Human Computer Interaction attraverso lo sviluppo di ambienti interattivi intelligenti, sostenendo la ricerca, il trasferimento tecnologico e la collaborazione tra i centri di ricerca, le Università e le imprese. Le attività coinvolgono la progettazione, sviluppo e sperimentazione di prototipi e interfacce multi-utente, pareti interattive e percorsi sensoriali per il learning-through-play. Si prevede di continuare le attività di progettazione e sviluppo di ambienti interattivi sia sul territorio che a scala nazionale ed internazionale, effettuando un'interazione concreta con aziende ed altri organismi, per garantire un efficiente trasferimento dei risultati dalla ricerca alle applicazioni attraverso l'analisi e la prototipizzazione su casi concreti. Si prevede inoltre la partecipazione a esposizioni, manifestazioni ed altri eventi al fine di pubblicizzare i risultati.

Le recenti attività del programma riguardano lo sviluppo di due progetti regionali "RIVA" e "I-EDX" che vedono l'applicazione delle tecnologie di interazione e delle competenze acquisite nei settori dell'editoria e della gestione aziendale tramite piattaforme ICT. Sono state inoltre realizzate degli ambienti interattivi che sono stati richiesti da Enti pubblici e Privati: Social Wall per la presidenza della RAS, come piattaforma interattiva per la comunicazione e la divulgazione delle informazioni a livello regionale; Social Wall per l'aeroporto di Cagliari, una parete interattiva come piattaforma di infotainment per l'accoglienza e la fruizione di informazioni turistiche per i passeggeri; Tappeto Corale presso il MURATS, un ambiente interattivo per la fruizione delle informazioni culturali relative alla storia del tappeto in Sardegna; Social Wall per il Teatro, un ambiente interattivo realizzato in collaborazione con cooperative e associazioni culturali per supportare le performance di artisti e attori in tempo reale; si prevede inoltre la realizzazione di ambienti interattivi itineranti, per il supporto di attività sociali in fiere ed eventi. Le attività inoltre hanno riguardato l'attivazione di percorsi di tirocinio per tesisti universitari (laurea triennale e specialistica in informatica, ingegneria informatica) dell'Università degli Studi di Cagliari e di Modena.

Le scelte programmatiche

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2019-2021

Risorse umane. Si prevede che il settore si mantenga sostanzialmente stabile nel periodo 2019-2021.

Natural Interaction and Knowledge Management Technologies

Per il prossimo triennio si prosegue l'opera di applicazione dei modelli e degli 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, e nello sviluppo di applicazione accessibili (in particolare per disabilità percettive) realizzate con il paradigma della progettazione universale che fanno uso di tecniche di question answering in linguaggio naturale. Nel campo della Linguistica Computazionale si intende proseguire lo sviluppo di alcune risorse

linguistiche, SardaNet e FreeWordNet, attraverso la collaborazione con la Facoltà di Studi Umanistici dell'Università di Cagliari.

Content Technologies and Information Management

Nel triennio 2019-2021, oltre a portare avanti le attività in corso, il programma avvierà nuove collaborazioni e progetti, al fine di valorizzare e migliorare le conoscenze e le piattaforme tecnologiche sviluppate negli anni precedenti.

L'interesse sarà focalizzato su tre direzioni distinte, ma fortemente interconnesse in termini di tecnologie di base e opportunità applicative:

il real-time machine learning, in modo specifico applicato alla computer vision, che abbraccia un ampio ventaglio di scenari applicativi nell'ambito della sicurezza, della business analytics e della robotica, e per il quale abbiamo già avuto diversi contatti per collaborazioni a livello industriale;

la creazione di digital experiences, ad esempio attraverso l'interazione gestuale con i contenuti, applicata a settori come l'education e la valorizzazione del patrimonio culturale e naturale;

la gestione dei contenuti digitali che, partendo dai temi dell'interpretazione e della classificazione dei contenuti visuali mediante la computer vision e l'intelligenza artificiale, si allargherà a nuovi temi di ricerca, ad esempio nell'ambito dell'interpretazione di testi e nell'analisi di dati acquisiti mediante reti di sensori, per i quali abbiamo già dei progetti in corso.

Sarà fondamentale valorizzare le piattaforme tecnologiche (SHADO, DEEP FRAMEWORK, HYPERGATE) sviluppate nell'ambito del programma. Tale azione dovrà partire dall'analisi dei possibili modelli di gestione della proprietà intellettuale delle stesse e dovrà svilupparsi su una roadmap di iniziative mirate a far conoscere le piattaforme, attraverso eventi divulgativi, dimostratori online, articoli e partecipazione a conferenze scientifiche.

Internet of Things and Energy Efficiency Technologies

Nel triennio 2019-2021, si prevede di applicare le competenze consolidate e i prototipi sviluppati in progetti che portino a sfide maggiori: da un lato ampliando le tipologie di dati coinvolti e dall'altra le tematiche inizialmente coinvolte. I temi iniziali del monitoraggio, dell'efficientamento energetico e di IoT, andranno a contaminarsi con l'interazione utente, il turismo, i trasporti, gli Open Data ed e-health, in linea con gli obiettivi strategici della Regione Sardegna.

Smart Environments and Technologies

I risultati ottenuti nel corso del 2018, sebbene rilevanti in termini di dimensioni e di impatto sistemico sia all'interno che all'esterno del CRS4, continuano a soffrire di complicazioni burocratiche che limitano fortemente l'operatività e le possibilità di sviluppo delle linee di ricerca intraprese. Anche la disseminazione dei risultati scientifici soffre pesantemente di tale situazione, esponendo di fatto il CRS4 al rischio di contestazioni in sede di verifica tecnico-scientifica dei progetti, nel caso non si riesca a dimostrare una produzione scientifica coerente nell'ambito dei relativi convegni di settore. Nel perdurare dell'attesa di indicazioni di natura generale da parte dell'Azienda, il Programma proseguirà le sue attività nel solco delle strategie finora perseguite, con una maggiore attenzione al consolidamento delle attività dei progetti in corso.

Vale la pena ribadire in questa sede che il raggiungimento degli obiettivi "istituzionali" prefissati resta legato in modo imprescindibile al livello di commitment su tali obiettivi, e che per il programma SMART continua a non percepirsi una strategia aziendale coerente con gli obiettivi istitutivi del Programma, per come questo è stato concepito e approvato nell'ambito dell'organizzazione del Centro.

Nel corso del 2019 si prevede il completamento del progetto CagliariPort 2020, che subisce uno slittamento di ulteriori 6 mesi rispetto all'ultima proroga accordata. Arriverà a completamento anche il progetto Entando, ed entreranno nel vivo le attività di Cagliari 2020 e di Cagliari 2020 Formazione, che rispetto alla pianificazione precedente subiranno uno slittamento di 12 mesi, portando il termine delle attività a fine 2020.

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 potenziano 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 con il progetto I.D.E.A (innovazione Didattica E Apprendimento) previsto sul prossimo biennio. Il programma prosegue le sue attività di alternanza scuola-lavoro, previsti dal programma ministeriale della "Buona Scuola".

Game-based Interaction and Technologies

Per il periodo 2019-2021 le attività saranno indirizzate al consolidamento del programma di ricerca attraverso la realizzazione dei suoi obiettivi generali e di quelli specifici dei progetti di ricerca e sviluppo in corso, cui è coinvolto. Proseguirà costante ricerca di fondi tramite la partecipazione a bandi di ricerca e sviluppo e di partnership industriali, dove il tema del Gaming, che costituisce il motore del programma, verrà ulteriormente applicato ad altri campi attraverso lo studio di tecnologie, di principi e di metodologie. In particolare si proseguirà la ricerca e lo sviluppo di prototipi di Realtà Virtuale, Aumentata e Mista, l'applicazione di metodi di Machine Learning, il rapid prototyping di interfacce e dispositivi di controllo e d'interazione, la progettazione di nuovi strumenti di comunicazione basati su tecnologie estrapolate dal mondo dei videogiochi, e l'applicazione e valutazione dell'efficacia di progetti di gamification.

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, strumenti di interazione sociale, studi e applicazioni di interaction design e interazione uomo macchina. Proseguiranno le attività dei progetti finanziati (tra cui I-EDX e RiVA) e si attiveranno nuove collaborazioni che porteranno allo sviluppo di progetti industriali rilevanti (Casa Cambosu a Orotelli). Si prevede inoltre il continuo delle attività a supporto del progetto di comunicazione della RAS, che contempla l'utilizzo di superfici e ambienti interattivi per la divulgazione e la comunicazione verso i cittadini. 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. Sarà inoltre obiettivo primario la partecipazione ad ulteriori bandi regionali, nazionali ed europei grazie ai partenariati aperti negli anni precedenti. Più in generale si valuteranno le forme migliori di collaborazione con partner aziendali esterni per la produzione e commercializzazione degli attuali prototipi sviluppati in un'ottica di prodotto: in una prima fase si intende procedere con la fase di brevettazione delle componenti rilevanti, per poi sviluppare il processo di vendita e installazione attraverso l'attivazione di partnership con imprese di livello nazionale e internazionale. Per sviluppare l'ecosistema ed incrementare l'interesse e le ricadute verso gli ambienti interattivi oggetto di sviluppo si intende perfezionare e aprire online la piattaforma di

gestione delle applicazioni interattive (Social Wall Store), aperto verso l'esterno, che accetti la pubblicazione di applicazioni sviluppate da terzi.

Opportunità e Rapporti di collaborazione con enti pubblici e privati

Il programma Natural Interaction and Knowledge Management Technologies nel corso del triennio prevede di incentivare i rapporti con gli enti pubblici che istituzionalmente operano nel settore museale (come il Polo Museale della Sardegna, l'Assessorato alla Cultura del comune di Cagliari, Area Archeologica di Serri), 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. Saranno altresì incentivati i rapporti con soggetti privati (associazioni e imprese) partner nei progetti in corso che operano in particolare nel campo dell'editoria on-line del turismo, e dell'accessibilità.

Il programma Content Technologies & Information Management intende rafforzare i rapporti già esistenti con diversi soggetti privati (Alkemy Tech, Medispa, Tiscali, Ennova Research, Wonder, J-Service, Sardinia Post, Oben, Aeronike, ecc.), creare collaborazioni con altre imprese e coinvolgendo i soggetti pubblici in progetti pilota finalizzati a validare e a dimostrare le tecnologie sviluppate.

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, INFN, UniCA, CNIT, Cagliari Cruise Port, Città Metropolitana di Cagliari, Autorità Portuale di Cagliari, Confindustria, Assessorato Turismo, Assessorato Trasporti, Confcommercio, Confagricoltura, Laore.

Le attività di Internet of Things and Energy Efficiency Technologies prevedono il consolidamento e l'ampliamento dei rapporti con i diversi soggetti con cui già esistono rapporti di collaborazione. Tra quelli in essere citiamo il Comune di Pula, l'Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Ingegneria Settore Trasporti, il Dipartimento di Matematica, il Dipartimento Pedagogia, Psicologia e Filosofia, l'Istituto Europeo di Design di Cagliari, la ConfCommercio Sardegna, l'ENAC, la SOGAER, la GEASAR, la SOGEAAL.

Nel campo Educational Technologies è stata attivata una stretta collaborazione con la Regione Autonoma della Sardegna, insieme a Sardegna Ricerche, nel quadro del progetto Tutti a 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 la facoltà di biologia e di scienze dell'educazione. È iniziata una collaborazione con l'Università di Perugia e con Amazon (Education Sector). Uno scambio tecnico scientifico è in corso con il Centro di Ricerca Universitario LICEF di Montreal.

Le attività intraprese nell'ambito del programma Game-based Interaction and Technologies hanno ottenuto il coinvolgimento di una pluralità di soggetti nel progetto, con la condivisione dei suoi obiettivi, la promozione e la divulgazione dei risultati conseguiti e la replicabilità delle esperienze finora implementate. Sono stati stabiliti rapporti di collaborazione con sia con il tessuto imprenditoriale regionale (Entando, Prossima Isola, Mentefredda, Sjmtech, RenderingStudio, Ablativ, Sintur, Faticon Spa, Tervis, Nordai, Netpress, Teravista, Sardegna.com, MyCompany, Acagliari, DVideo, Hybris, Sardegna In Miniatura, Inventiva, Cruel, Athlos, PolygonMoon, Studio Simbula, Sogaer, Fabbricastorie, OttavaArte, Centro Internazionale del Fumetto), che nazionale (Gameification, TuoMuseo, Ovosonico, Caracal Games, Digital Tales, Alternative-Reality, MixedBag, DSTech, Illogic, LuccaGames). Sul fronte istituzionale, sono state avviate collaborazioni e rapporti con AESVI (Associazione Editori e Sviluppatori Videogiochi Italiani), IED, UNICA (Diee, Informatica, Lingue e Comunicazione, Scienze della Comunicazione), IULM, Fondazione

Sardegna Film Commission, Camera di Commercio Cagliari, Comune di Cagliari, Comune di Pula, Comune di Nuoro, Comune di Iglesias, RAS (Assessorato al Turismo, Assessorato alla Programmazione, Coordinamento dei Portali Regionali). Sul fronte Internazionale sono in corso collaborazioni con Subvertgames (UK) e sono aperti canali con Ubisoft (Canada) e Università di Malta.

Nel campo Collaborative and Social Environments è stata avviata una collaborazione con vari soggetti pubblici e privati tra i quali possiamo annoverare: Comune di Pula per servizi di comunicazione verso i cittadini e nel settore turistico attraverso superfici interattive, Comune di Samugheo (sviluppo dell'ambiente interattivo Tappeto Corale, progetto industriale), RAS per servizi di comunicazione verso i cittadini attraverso superfici interattive, Aeroporto di Cagliari e società di gestione Sogaer SPA per servizi interattivi ai pendolari e turisti, Università di Cagliari, Università degli studi di Cagliari (presentazione di progetti e partecipazione congiunta a conferenze, collaborazione e attività di tirocinio di tesisti), Università degli studi di Modena (attività di tirocinio di tesisti), INAF (laboratorio didattico per la sperimentazione di interfacce interattive), CNR – ISEM (partecipazione a conferenze e presentazione congiunta a bandi regionali e nazionali), CNR – IIT, l'Istituto Europeo di Design di Cagliari, Ilisso Srl (servizi interattivi per la casa editrice, progetto di ricerca fondi POR), PanVideo Srl (tecnologie per installazioni interattive), KyberTeatro, Primaldea, Coop. Alea, Entando Srl (progetto di ricerca fondi POR).

Partecipazioni a programmi UE e ad Accordi internazionali

Nel corso del triennio si prevede ovviamente di partecipare a programmi europei quali Horizon 2020. Attualmente è in corso il progetto di cooperazione europea in ambito euromediterraneo denominato SUPREME nell'ambito del programma ERANETMED.

Progetti di ricerca e sviluppo attivi

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

- **Progetti istituzionali:** PIF (2019-2021), IDEA (2018-2020);
- **Progetti internazionali:** ERANETMED SUPREME (2017-2020);
- **Progetti nazionali** MIUR PON 2007-2013: Cagliari Port 2020 (2014-2017), Cagliari 2020 (2017-2018);
- **Progetti regionali:** PIA 2013 (2016-2018): DEEP, ENTANDO, ESSE3, ICARE2, INTUIT, BS2R; Azioni Cluster Top-Down: OVERTHEVIEW (2018-2020), SARIM (2018-2020), TESTARE (2018-2020); Aiuti alla R&S (2018-2020): NLM4CMS, CULTURA 4.0, SOS, AGRIoT, Robotika, HMA, RiVA, IEDX, KSHOP; PROGRAMMA R&S Aerospazio SAURON (2018-2020);
- **Servizi industriali:** D ALL (2018-2019), PROTECT ID (2018-2019).

2.5 STRATEGIC PARTNERSHIPS

Obiettivi generali

Le attività del settore hanno come obiettivi principali lo sviluppo di progetti di innovazione tecnologica, la realizzazione di progetti di ricerca che coinvolgano più settori del CRS4, 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;
- sviluppo di progetti di ricerca Duale nell'accezione di attività di ricerca e processi di innovazione ad uso esclusivo civile generati dalla ricerca militare;
- trasferimento tecnologico alle aziende del settore ICT;
- 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. Tali attività riguarderanno 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. Attività di supporto negli interventi dei Vigili del Fuoco in crateri emergenziali e realizzazione di un sistema di gestione dei collegamenti in situazioni di crisi;
- 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 2 Petabytes, garantendo una larghezza di banda complessiva per l'accesso ai dati superiore a 20 GB/sec. Nel corso del 2019, 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 basate sui 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 2018

Risorse umane. Il gruppo di lavoro nel 2018 risultava composto da un Dirigente Tecnico, 12 tecnologi e 3 ricercatori.

Servizi alla comunità scientifica. Il personale del settore è responsabile delle infrastrutture di calcolo e storage del centro e in questa veste si occupa di installare, gestire e configurare i sistemi di supercalcolo e storage presenti al CRS4. In modo particolare, 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 2018 il personale del settore è stato impegnato su diversi fronti: la realizzazione del Joint Innovation Center (JIC) in collaborazione con Huawei, la gestione delle infrastrutture per lo sviluppo di applicazioni sulle smart city, lo sviluppo di un progetto su fondi Interreg PO-Marittimo Italia-Francia e l'acquisizione del progetto con Luna Rossa.

Impatto locale. Il CRS4 nel 2016 ha siglato un accordo con 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 2019 da un Dirigente Tecnico e 11 tecnologi (3 senior, 8 expert), 1 ricercatore senior, 2 ricercatori expert e un consulente expert.

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2019-2021

Gli obiettivi principali del triennio 2019-2021 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;
- 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;
- avvio di un'attività di ricerca dual-use – nell'accezione di attività di ricerca e processi di innovazione ad uso esclusivo civile generati dalla ricerca militare in vista della riconversione e/o evoluzione ad uso civile del patrimonio militare che insiste sul territorio regionale.

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. Inoltre il personale del settore gestisce il cluster di Calcolo ad Alte Prestazioni dello studio spagnolo di Caponnetto-Huber.

A livello nazionale, siamo in contatto con l'autorità Portuale di Ancona per la realizzazione di attività legate allo Urban Computing. Abbiamo sottoscritto un accordo per la presentazione di progetti nel campo del Oil&Gas e della gestione intelligente dei dati ricevuti da sensori narrow band.

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. Prevediamo di mantenere i rapporti con il

Comune di Cagliari sui temi dell'Urban Computing e delle infrastrutture.

Progetti di ricerca e sviluppo attivi

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

- **Progetti istituzionali:** DATA CENTER INFR (2018-2019), DUAL USE (2019-2020), EMERGENZE (2017-2019), JIC (2016-2020), LUNA ROSSA (2018-2020), LR 7/2007 HPCN POT (2017-2019), SCNT(2019-2021), SPIR (2019-2021);
- **Progetti internazionali:** Programma Operativo Italia-Francia Marittimo INTENSE (2017-2019);
- **Progetti regionali:** POR FESR 2014-2020 TDM (2017-2020), Aiuti R&S SmartBeach (2018-2020), Programma R&S Aerospazio SAURON (2018-2020), POR FSE 2014-2020 Green and Blue Economy GREEN FORM (2017-2019).

2.6 VISUAL COMPUTING

Obiettivi generali

Il *Visual Computing* è una disciplina chiave dell'informatica nata dalla fusione metodologica di *Computer Graphics* e *Computer Vision*. Il CRS4 continua a contribuire attivamente a questo campo di ricerca fin dalla sua fondazione. La ricerca è svolta 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 dall'urban computing, alla 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 di dati ed informazioni a tutte le scale con sempre maggiori possibilità di riproduzione visiva e fisica ad alta fedeltà (dai display 2D e 3D interattivi alle stampanti 3D multimateriale) sta cambiando profondamente il modo in cui i contenuti basati sulla realtà sono creati ed esplorati in ambiti scientifici, professionali e consumer. 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 con soluzioni sia locali che distribuite. Sfruttare al meglio queste possibilità richiede, però, la soluzione di problemi di ricerca complessi per la creazione di tecnologie abilitanti scalabili. Il CRS4 contribuisce a questo settore di ricerca 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, learning, ...);
- come processare efficientemente modelli multidimensionali complessi (stream-processing, out-of-core, metodi multirisoluzione, GPGPU, geometria computazionale, ...);
- come archiviare e distribuire efficientemente modelli multidimensionali complessi (metodi adattivi, multirisoluzione, compressione e calcolo nel dominio compresso, ...);
- come visualizzare efficientemente modelli multidimensionali complessi (infovis, scivis, multirisoluzione, streaming, out-of-core, GPU, parallelizzazione, IBR, DVR, stampa 3D, metodi per piattaforme remote, web, e mobili, ...);
- come esplorare efficacemente in maniera visuale dati multidimensionali, oggetti e ambienti (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 14 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 puro titolo di 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), mentre 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 il costante lavoro con soprintendenze e direzioni museali nell'ambito dei beni culturali con 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. Nel corso del 2017, il gruppo, nel quadro di un accordo con il comune di Cagliari, che ha ceduto in comodato di uso gratuito una sede, ha gestito la creazione di una sede cittadina, che vede la presenza permanente dei ricercatori dei settori Visual Computing e Distributed Computing.

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente 2018

Risorse umane. Il gruppo di lavoro è stato composto nel 2018 da un Dirigente di ricerca e 7 ricercatori e tecnologici di staff (5 a TI e 2 TD), supportati da alcune collaborazioni saltuarie specifiche di progetto. Il gruppo coordina inoltre il progetto TDM, che vede la partecipazione di molte altre aree del centro.

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. È anche da notare che il gruppo Visual Computing svolge il ruolo di coordinamento scientifico del progetto TDM, che coinvolge più settori del CRS4. 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 2018 ha portato principalmente a nuovi sviluppi nel mobile visual computing, nella acquisizione

di forme e materiali, e nella visualizzazione scalabil. Dei prototipi sperimentali sono stati realizzati per ognuna di queste nuove tecniche e i metodi e i risultati sono stati descritti in 10 pubblicazioni internazionali peer-reviewed. Inoltre, due corsi sulle tematiche “Mobile Graphics” e “Voxel DAGs” organizzati dal nostro gruppo e tenuti da personale del gruppo (in collaborazione con esperti di KAUST, e UPC) sono stati inclusi nell’estremamente selettivo programma dei convegni 3DV 2018 ed Eurographics 2018.

Servizi alla comunità scientifica. Il gruppo è molto attivo nella comunità scientifica nazionale e internazionale. Ricercatori del gruppo sono stati membri nel 2018 di numerosi convegni internazionali. G. Pintore è inoltre membro del direttivo italiano dell’associazione Eurographics ed è stato chair del convegno internazionale STAG 2018. 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. A partire dal 2017, inoltre, E. Gobbetti è stato invitato anche come membro dello steering committee dello EG Working Group on Graphics and Cultural Heritage.

Valorizzazione della ricerca. Nel corso del 2018, 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 (1 progetto UE attivo, 2 progetti RAS, più servizi per MIBACT e varie altre attività) e ha, inoltre, svolto impegnative (ma poco remunerative in termini economici) attività di servizio collegata ad importanti installazioni esterne dei sistemi museali (Installazione Digital Mont’e Prama e Museo Liquido).

Trasferimento tecnologico. Le attività di trasferimento tecnologico hanno visto il mantenimento di tecnologie software per l’editing, lo streaming e la visualizzazione di grandi nuvole di punti, trasferite in passato alla ditta Gexcel nell’ambito di un contratto che prevede la loro commercializzazione. È stato continuato inoltre lo sviluppo e mantenimento dei sistemi hardware e software e delle installazioni museali del sistema di Digital Mont’e Prama che hanno fatto oggetto di trasferimento tecnologico a soprintendenze e musei. Il progetto TDM, coordinato scientificamente dal gruppo Visual Computing, ha inoltre prodotto i primi prototipi che sono stati resi disponibili per l’uso.

Formazione. Per quanto riguarda l’alta formazione, nel 2018 E. Gobbetti ha continuato ad essere il supervisore della tesi di dottorato di A. Jaspe (U A Coruna) ed è stato nel comitato della tesi di T. Kol (TU Delft). È inoltre iniziata la preparazione, in collaborazione con UNICA, delle Summer School in Urban Informatics del progetto TDM, la prima delle quali si terrà nel 2019. È stato inoltre presentato il progetto UE ITN EVOCATION per la creazione di una scuola di dottorato a livello Europeo nel settore del Visual Computing. Il progetto, valutato 97.2/100, risultando quinto su oltre 600 submissions nel settore engineering, inizia a ottobre 2018 e sarà coordinato congiuntamente da U. Rostock (Prof. O. Stadt) e CRS4 (E. Gobbetti).

Produzione di beni pubblici. Nel corso del 2018 il gruppo continuato a mantenere, effettuando diversi interventi, le installazioni permanenti del sistema Digital Mont’e Prama al museo Archeologico di Cagliari e al Museo Civico di Cabras. 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). I nuovi modelli digitali di 5 nuove statue, completati nel 2017, sono stati resi disponibili per la presentazione museale. Sono state inoltre svolte con RAS della attività per fornire modelli 3D semplificati in formati standard, che RAS intende utilizzare per attività di valorizzazione in proprio. È inoltre stato svolto un progetto di scansione e ricostruzione 3D per la Soprintendenza, che ha riguardato sia una statua di origine fenicia che una tomba.

Impatto locale e public engagement. La situazione è rimasta stabile rispetto all’anno precedente. 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 inoltre 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. I lavori per l’installazione dei nuovi laboratori sono stati svolti nel 2017 (seguiti completamente da gruppo ViC), e l’apertura della nuova sede è stata formalizzata a luglio 2017. Nel corso del 2018 i laboratori sono stati pienamente attivi. I laboratori, dotati di personale ed apposite infrastrutture allo stato dell’arte di calcolo e visualizzazione, sono strutturati 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; come previsto dalla convenzione, è stato completato 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 contribuito alla definizione di un progetto denominato *Tessuto Digitale Metropolitan* che vede il CRS4 svolgere attività di ricerca e sperimentazione. Il progetto, coordinato dal settore ViC, ha come partner CRS4 e Università di Cagliari e prevede la collaborazione con Università di Cagliari per le sperimentazioni e con il JIC (Joint Innovation Center RAS-CRS4-Huawei) per l’utilizzo delle loro infrastrutture. Oltre a queste attività il gruppo ha regolarmente partecipato ad altre attività di divulgazione del CRS4 (es. Notte dei Ricercatori, Lab Boat, Sinnova, ecc.).

Le scelte programmatiche

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2019-2021

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, 7-8 dipendenti a tempo pieno tra ricercatori e tecnologi per tutto il triennio, 1 dottorando di UNICA e 2 Early Stage Researchers del progetto EVOCATION. Queste risorse potranno eventualmente essere integrate con alcune posizioni di più breve durata per attività specifiche di progetto.

Attività di ricerca. Come in passato, 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. Prevediamo 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). Prevediamo inoltre di collegare la nostra attività scientifica fornendo servizi in termini di formazione, sia nell'ambito di convegni internazionali (tutorial e corsi) che nell'ambito di summer schools. Come in passato, è possibile anche il nostro coinvolgimento diretto nell'organizzazione di convegni internazionali (tra cui 1-2 che stiamo valutando se portare a Cagliari).

Valorizzazione della ricerca. Alla data di redazione di questo piano sono già attivi 1 progetto H2020 (fino a settembre 2022), 1 progetto regionale PIA (fino a dicembre 2019), 1 progetto regionale POR (fino a luglio 2020), più un progetto strategico regionale nel settore Urban Computing (fino a giugno 2021). Prevediamo nel triennio di continuare a presentare progetti ed essere coinvolti in attività di servizio nel settore beni culturali.

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 e prevediamo ulteriori trasferimenti in particolare collegati a mobile graphics. In termini di open source è previsto il rilascio di nuove versioni di librerie di base e di codice per la visualizzazione compressa tramite raycasting. 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 (nuove acquisizioni e produzione modelli semplificati) e delle installazioni interattive (Digital Mont'e Prama e oltre). Il progetto TDM, coordinato dal settore ViC, prevede inoltre vari rilasci di tecnologia nel triennio.

Formazione. Il completamento del dottorato di A. Jaspe (U A Coruna) è previsto completarsi tra fine 2018 e inizio 2019. Saranno inoltre in corso 1 dottorato su borsa CRS4 presso UNICA e 2 dottorati finanziati dal progetto EVOCATION (presso UNICA). CRS4, assieme a U. Rostock, coordinerà inoltre la scuola di dottorato europea del progetto EVOCATION, che prevede lo svolgimento di 16 dottorati. 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). Tre scuole sono previste nel triennio.

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 1 contributo importante alla digitalizzazione di beni pubblici e 1 aggiornamento di installazioni museali principali.

Impatto locale e public engagement. Oltre alle attività di cui sopra, continueremo a mantenere

pienamente operativa 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 attiva le collaborazioni con KAUST (Prof. Hadwiger) sui temi dell'analisi dati biomedici e della visualizzazione volumetrica. In questo quadro, il KAUST ospita M. Agus nel periodo giugno 2016-maggio 2019 per lavorare su attività di visualizzazione medica. Anche all'interno del progetto EVOCATION, saranno mantenute attive le collaborazioni scientifiche con diverse istituzioni leader a livello internazionale, tra cui U. Rostock (Prof. Stadt), UZH (Prof. Pajarola) e TU Wien (Prof. Wimmer).

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. U. Cagliari e ISTI-CNR sono stati coinvolte, in particolare, anche nel progetto EVOCATION. Con U. Verona abbiamo sottoscritto un accordo formale di collaborazione per supportare scambi di ricercatori e dottorandi e sono molto attive le collaborazioni nel settore dei beni culturali. 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 MIBACT (in particolare Soprintendenza Archeologia della Sardegna e Polo Museale) 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, Holografika). In tutti i progetti Europei, inoltre, il CRS4 è stato ed 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 14 progetti UE e 4 USA nel periodo 1996-2018 e si prevede di continuare questo forte coinvolgimento in progetti internazionali anche nel triennio 2018-2020. Al momento della redazione di questo piano è in fase conclusiva il progetto Scan4Reco (UE H2020, 10/2015-9/2018), nel quale ci siamo interessati principalmente di acquisizione e caratterizzazione di forme e materiali per applicazioni nel settore beni culturali. È inoltre appena iniziato il progetto EVOCATION (UE H2020, 10/2018-9/2022), nel quale coordineremo assieme a U. Rostock ricerca e formazione svolte all'interno di una scuola di dottorato a scala europea. Prevediamo inoltre che restino attive le collaborazioni di ricerca internazionali menzionate sopra.

Progetti di ricerca e sviluppo attivi

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

- **Progetti istituzionali:** VIGECLAB (2019-2021);
- **Progetti internazionali:** UE H2020 EVOCATION (2018-2022);
- **Progetti regionali:** PIA 2013 3DCLOUDPRO (2017-2020), POR FESR 2014-2020 TDM (2017-2021), Aiuti R&S AMAC (2019-2020).

3. SERVIZI INTERNI ALLA RICERCA

Le attività istituzionali del CRS4 vengono supportate dai servizi interni di supporto alla ricerca per la valorizzazione e la disseminazione dei risultati, la comunicazione istituzionale e la divulgazione scientifica, i servizi IT e la gestione amministrativa.

In particolare, i servizi alla ricerca relativi alla valorizzazione dei risultati della ricerca e comunicazione hanno lo scopo di supportare lo sviluppo di partenariati per favorire lo scambio di informazioni e mantenere le relazioni con industrie, altre organizzazioni di ricerca, agenzie governative e istituzioni accademiche e massimizzare l'impatto dei risultati della ricerca sulla società, attraverso attività di diffusione e disseminazione delle conoscenze, trasferimento tecnologico e comunicazione istituzionale.

L'unità "Valorizzazione e Trasferimento della Conoscenza-VALE" del settore Strategic Partnerships è composta da 2 risorse umane, delle quali 1 dedicata per il 50% del tempo ad attività di ricerca e sviluppo su progetti riguardanti le tecnologie dell'educazione (vedi scheda progetto "IDEA" all'Allegato Schede Progetti);

L'unità "Comunicazione", afferente alla Presidenza, è composta da 5 risorse umane, delle quali 1 dedicata per il 50% del tempo ad attività congiunte di comunicazione ed ufficio stampa, previste nell'ambito di una convenzione triennale con l'agenzia regionale e socio unico Sardegna Ricerche (vedi scheda progetto "Conv_SR" all'Allegato Schede Progetti).

3.1 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 progetti*) per il finanziamento della ricerca scientifica e sviluppo sperimentale nonché della 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 e coordinamento dei lavori della Commissione Proprietà Intellettuale del CRS4, a seguito della pubblicazione in data 20.12.2017 del Regolamento sulla Proprietà Intellettuale del CRS4;
- 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 della qualità e produttività.

Gli obiettivi principali del triennio 2019-2021 si confermano quelli di 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.

3.2 COMUNICAZIONE ED INFORMAZIONE ISTITUZIONALE

Il programma “Comunicazione” è composto da 5 risorse umane, una delle quali è dedicata per il 50% del tempo ad attività di comunicazione e ufficio stampa congiunte, previste nell’ambito di una convenzione triennale con l’agenzia regionale e socio unico Sardegna Ricerche (vedi scheda progetto “Conv_SR” all’Allegato Schede Progetti).

Gli obiettivi principali delle attività di comunicazione e informazione istituzionale del CRS4 sono il rafforzamento dell’identità del Centro, la diffusione dei risultati della ricerca, la divulgazione scientifica, il consensus building e lo sviluppo di relazioni efficaci e stabili verso l'esterno.

I destinatari della comunicazione sono: decisori pubblici, comunità scientifica, pubblico generico, scuole, università, imprese:

Le attività legate alla comunicazione comprendono:

- progettazione e gestione web e social;
- progettazione e sviluppo di strategie e materiali per la comunicazione visiva, multimediale e del web design;
- progettazione e sviluppo di piani e campagne di comunicazione e di informazione sulle attività del CRS4;
- organizzazione e gestione di visite istituzionali, eventi e conferenze;
- progettazione e gestione di attività divulgative e di diffusione di informazioni per il grande pubblico e le scuole;
- consulenza, supporto e test per progetti legati all’accessibilità universale; partecipazione a seminari e convegni; realizzazione di contenuti multimediali in qualità di autori e conduttori;
- gestione dell'ufficio stampa: organizzazione di conferenze stampa e seminari per specifici progetti, attività di comunicazione dedicati ai giornalisti, rassegna stampa e monitoraggio giornaliero su attività interenti il CRS4, partecipazione eventi, presentazioni, comunicati e articoli per i media
- miglioramento della comunicazione all’interno del Centro.

Il programma Comunicazione provvede alla diffusione dell’immagine e delle attività scientifiche del Centro partecipando con interventi, stand, installazioni, ecc., a saloni dell’innovazione (come SINNOVA), festival (come il Cagliari FestivalScienza) e altri eventi (Cagliari Open Data Day, GIS Day, Lynux Day, Notte Europea dei Ricercatori, Smart Cityness) che si svolgeranno anche negli anni 2019, 2020, 2021.

Il programma ha inoltre ideato e realizzato il progetto di divulgazione scientifica Lab Boat, che dopo il successo dell’edizione 2018, si svolgerà anche nel 2019.

4. ALLEGATO A: Schede dei Progetti di ricerca, sviluppo, innovazione e servizi industriali

Nelle seguenti pagine sono riportate le **schede sintetiche** dei progetti previsti nel Triennio (2019-2021) alla data in cui il Piano viene redatto (30 Settembre 2018). I progetti elencati comprendono attività di ricerca scientifica, sviluppo tecnologico, alta formazione (interna, esterna), trasferimento tecnologico, disseminazione e divulgazione dei risultati della ricerca ed innovazione.

I progetti sono elencati in ordine alfabetico e suddivisi in:

1. progetti istituzionali su contributi regionali a valere su fondi dedicati,
2. progetti istituzionali (su fondi aggiuntivi),
3. progetti finanziati da bandi competitivi internazionali, nazionali e regionali e
4. progetti finanziati da commesse industriali a contratto (servizi di ricerca e sviluppo).

4.1 Progetti istituzionali a valere su contributi dedicati (ex art 9 L.R. 20/2015)

BIOS

Acronimo	BIOS
Titolo	BIOS
Data inizio	01/01/2019
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Contributo RAS ex art. 9 L.R. 20/2015
Settore	Bioscienze
Sommario ed obiettivi	L'obiettivo generale del progetto è di integrare tecnologie di sequenziamento ad alta processività e approcci approfonditi di analisi e interpretazione dei dati sperimentali con attività di ricerca biotecnologica innovativa per applicazioni nell'agroindustria e nella bioeconomia condividendo strumenti e competenze all'avanguardia con il sistema delle imprese e con la comunità scientifica, tecnica e professionale nell'ambito delle scienze della vita.
Risultati in precedenza raggiunti	Il CRS4 ha raggiunto un buon posizionamento internazionale in questo settore.
Attività previste nel 2019	Attività di ricerca focalizzata sullo sviluppo di protocolli sperimentali per l'acquisizione di dati di sequenziamento, lo sviluppo di pipelines ad alta processività specializzate nell'analisi di genoma, esoma e trascrittoma, lo sviluppo di approcci data-driven per la gestione e l'analisi di grandi volumi di dati biologici e lo sviluppo di tecniche modellistiche e computazionali e la loro applicazione in ambito clinico, veterinario, e delle scienze della vita.

COMUNICAZIONE E DIVULGAZIONE SCIENTIFICA

Acronimo	COM
Titolo	Comunicazione e divulgazione scientifica
Data inizio	01/08/2018
Durata (mesi)	36

Ente finanziatore e riferimento	Contributo RAS ex art. 9 L.R. 20/2015
Settore	Presidenza/Comunicazione
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto COM è stato ideato per fornire supporto sulle attività di comunicazione ai ricercatori e a tutto il personale del CRS4. Lo sviluppo delle attività servirà a garantire iniziative di promozione dell'immagine del CRS4 e di divulgazione scientifica delle attività del centro</p> <p>Obiettivo primario del progetto è la gestione dell'attività ordinaria di comunicazione interna ed esterna nonché di alcuni progetti specifici, dedicati ai vari target comunicativi del centro</p> <p>Per poter perseguire questi obiettivi, è necessario un ragionevole investimento in servizi di comunicazione.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Il gruppo di Comunicazione mantiene aggiornato dal punto di vista dei contenuti il sito web del centro e provvede alle attività di comunicazione esterna (news nel portale, social media, supporto organizzativo e comunicativo negli eventi esterni, sviluppo e manutenzione siti di progetti e piattaforme) e interna (msg di segnalazione di eventi ai colleghi, piattaforma intranet, supporto organizzativo e comunicativo negli eventi interni). Inoltre provvede all'organizzazione, autonoma o in collaborazione con altri enti, di eventi di diffusione della cultura scientifica, come ad esempio LAB BOAT.</p>
Ricadute sul territorio	<p>Grazie alle attività di divulgazione e comunicazione, l'immagine del Centro viene diffusa ai cittadini sardi, con particolare riferimento agli studenti delle scuole superiori e universitari, sia a livello locale che nazionale e internazionale.</p>
Attività previste nel 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Miglioramento dei servizi di base • Mantenimento del sito web e dei social media del centro • Ristrutturazione della intranet aziendale • Diffusione delle informazioni sui progetti tramite appositi siti web • Organizzazione di progetti specifici (es. LAB BOAT)

DIFRA

Acronimo	DIFRA
Titolo	Data intensive Computing Forward Research Activities
Data inizio	01/01/2019
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Contributo RAS ex art. 9 L.R. 20/2015
Settore	Data Intensive Computing
Sommario e obiettivi	<p>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.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Soluzioni informatiche innovative per applicazioni scientifiche caratterizzate da computazione intensiva su dataset di grandi dimensioni.</p> <p>Prototipi relativi a digital pathology, tracciabilità nei processi sanitari ed integrazione di domini clinici, modellazione semantico-computazionale di dati</p>

	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 2019	Proseguimento delle attività di ricerca e sviluppo per applicazioni data-intensive su problematiche naturali, sociali, mediche e industriali.

FORMAZIONE

Acronimo	FORMAZIONE
Titolo	Formazione verso l'esterno (dottorandi e studenti dell'Università)
Data inizio	01/09/2018
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Contributo RAS ex art. 9 L.R. 20/2015
Settore	TUTTI i settori di ricerca
Sommario e obiettivi	Collaborazione nel campo della didattica e della ricerca, applicati alla soluzione di problemi di carattere scientifico e ingegneristico in svariati contesti interdisciplinari. Tutoring di studenti di dottorato di ricerca, erogazione di corsi universitari di didattica specialistica.
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto è iniziato il 1 settembre 2018
Ricadute sul territorio	La collaborazione con il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Cagliari ha prodotto la creazione di un nuovo indirizzo per la laurea magistrale in Matematica, attingendo alle competenze e all'esperienza del settore HPC for E&A e attribuendo ai ricercatori incarichi di insegnamento ufficiali negli ambiti della modellistica matematica, della simulazione numerica e del calcolo ad alte prestazioni. La formazione di dottori di ricerca specializzati nei campi di ricerca del CRS4 contribuirà agli obiettivi di specializzazione del capitale umano della Regione Sardegna.
Attività previste nel 2019	<ul style="list-style-type: none"> Promozione di attività di collaborazione nel campo della ricerca e della didattica, attraverso l'impegno in campi di comune interesse. Tutoraggio di 5 studenti di dottorato di ricerca a partire dall'AA 2018/19 Titolarità dell'insegnamento "Metodi numerici ottimizzati per le scienze applicate" nel primo semestre dell'anno accademico 2018/2019 della Laurea Magistrale in Matematica. Titolarità dell'insegnamento "HPC su problemi di grande scala" nel secondo semestre dell'anno accademico 2018/2019 della Laurea Magistrale in Matematica.

HPC R&D

Acronimo	HPC R&D
Titolo	HPC for Research and Development
Data inizio	01/01/2019
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Contributo RAS ex art. 9 L.R. 20/2015
Settore	HPC per Energia ed Ambiente

Sommaro e obiettivi	<p>Potenziamento dei campi di attività di ricerca e sviluppo per applicazioni HPC e ICT che prospettano scenari di intervento con rilevanti attinenze con il quadro economico e sociale, sia nazionale che internazionale, nel settore energia e ambiente sui seguenti temi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scienze dell’imaging • Remote sensing • Intelligenza artificiale • Calcolo ad alta prestazione e cloud computing • Ambiente/Energia, gestione reti e ICT • Scienze ambientali, geofisica e agricoltura di precisione • Formazione e divulgazione <p>I risultati ottenuti saranno alla base della costruzione, della scrittura e della sottomissione di nuovi progetti.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<ul style="list-style-type: none"> • Soluzioni informatiche innovative ed applicazioni scientifiche avanzate. • La collaborazione con il Dipartimento di Matematica e Informatica dell’Università di Cagliari ha prodotto la creazione di un nuovo indirizzo per la laurea magistrale in Matematica, attingendo alle competenze e all’esperienza del settore HPC for E&A e attribuendo ai ricercatori incarichi di insegnamento ufficiali negli ambiti della modellistica matematica, della simulazione numerica e del calcolo ad alte prestazioni. Più precisamente: <ol style="list-style-type: none"> 1. Titolarità dell’insegnamento “Metodi numerici ottimizzati per le scienze applicate” nel primo semestre dell’anno accademico 2018/2019 della Laurea Magistrale in Matematica 2. Titolarità dell’insegnamento “HPC su problemi di grande scala” nel secondo semestre dell’anno accademico 2018/2019 della Laurea Magistrale in Matematica
Ricadute sul territorio	<p>Gli argomenti che saranno trattati nel triennio riguardano attività di frontiera che coprono in buona parte gli obiettivi S3 della RAS. Sono previste inoltre collaborazioni con le PMI del territorio e le università della Sardegna.</p>
Attività previste nel 2019	<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. • Divulgazione sul territorio dei risultati ottenuti. • Preparazione di nuove proposte progettuali in ambito regionale, nazionale ed europeo. • Formazione del personale di ricerca. • Partecipazione alle attività istituzionali del centro (commissione Proprietà Intellettuale, rapporti con enti locali e università, attività di rappresentanza e governance).

ITRS

Acronimo	ITRS
Titolo	IT Research Support
Data inizio	01/08/2018
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Contributo RAS ex art. 9 L.R. 20/2015

Settore	Presidenza/Programma Servizi IT
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto IT Research Support è stato ideato per fornire supporto informatico di primo e di secondo livello ai ricercatori e a tutto il personale del CRS4. Lo sviluppo delle attività servirà a garantire il buon funzionamento dell'infrastruttura informatica del CRS4, il corretto funzionamento della posta elettronica, dei servizi di versionamento, della piattaforma di backup dei dati, dei server di storage che ospitano i dati dei ricercatori, e di tutta l'infrastruttura necessaria al collegamento in rete, interno ed esterno, delle workstation fisse e mobili.</p> <p>Obiettivo primario del progetto è il mantenimento allo stato dell'arte dell'infrastruttura di propria competenza, oltre al continuo aggiornamento del software a corredo di server e workstation, al fine di rendere minime, se non nulle, le possibilità di eventuali attacchi informatici e garantire quindi la protezione e la riservatezza dei dati.</p> <p>Per poter perseguire questi obiettivi, è necessario un costante aggiornamento in campo informatico e delle postazioni di lavoro con specifiche adeguate al tipo di lavoro che verrà sviluppato.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>La facility e la infrastruttura sono state mantenute operative. Nel corso del 2016-2017 la piattaforma ha processato circa 1600 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.</p>
Ricadute sul territorio	<p>Grazie al supporto e al mantenimento dell'infrastruttura informatica allo stato dell'arte, i ricercatori del CRS4 possono competere, interagire e collaborare con i colleghi della comunità scientifica locale, nazionale e internazionale.</p>
Attività previste nel 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Miglioramento dei servizi di base • Mantenimento allo stato dell'arte di tutte le workstation e degli host che espongono servizi verso la rete internet • Sostituzione degli apparati di rete ormai obsoleti.

NEXT

Acronimo	NEXT
Titolo	Next Generation Sequencing Core
Data inizio	01/01/2019
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Contributo RAS ex art. 9 L.R. 20/2015
Settore	Bioscienze
Sommario ed obiettivi	<p>Attività istituzionali di gestione operativa, mantenimento e sviluppo della facility di Next Generation Sequencing. 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. Possibile finanziamento di una call per progetti di sequenziamento di elevato interesse scientifico da parte di proponenti non coperti da fondi di ricerca specifici.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>La facility e la infrastruttura sono state mantenute operative. Nel corso del 2016-2017 la piattaforma ha processato circa 1600 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.</p>

Attività previste nel 2019	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.
----------------------------	--

PIF

Acronimo	PIF
Titolo	Pilot Innovation Facilities
Data inizio	01/01/2019
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Contributo RAS ex art. 9 L.R. 20/2015
Settore	ICT – Società dell'Informazione
Sommario ed obiettivi	<p>Il primo progetto che verrà portato avanti nell'ambito del framework "Pilot Innovation Facilities" riguarda la realizzazione di una piattaforma software aperta e di monitoraggio ed elaborazione dati per applicazioni in campo energetico, agricolo e turistico, che integri la rilevazione e gestione di dati sensibili (fase di monitoraggio) con la loro elaborazione idonea all'utilizzo di modelli di Artificial Neural Networks (ANN).</p> <p>Tre ambiti di interesse specifico per la RAS vengono individuati: il settore energetico, agricolo e turistico. In casi in cui le analisi previsionali richiedono la gestione di un elevato numero di dati di input, la relazione tra dati di input e dati di output ha la caratteristica di essere fortemente non lineare. Per questa ragione i modelli statistici si sono dimostrati i più validi. In particolare, le ANN, quando è possibile avere un set di dati di input ragionevolmente elevato, riescono a fornire previsioni più attendibili rispetto a modelli stocastici e non. Le applicazioni delle ANN proliferano nei campi più disparati, spaziando dalla biologia, alla genetica, ingegneria, scienze sociali, etc.</p> <p>Il progetto verterà sullo sviluppo della piattaforma integrata in grado di gestire grandi quantità di dati (Big Data). La suddetta piattaforma, sulla base dei dati sensibili raccolti (che deve costituire un dataset il più completo possibile), implementerà le analisi ANN specializzate nei tre temi sopra citati. Essa sarà sviluppata sulla base della filosofia Open-Data Open Service per permettere la massima accessibilità sia dei dati di input che per la analisi dei dati di output e dei servizi da essa offerta per lo sviluppo di ulteriori applicazioni software di terze parti.</p> <p>All'interno dei tre settori individuati gli obiettivi prefissati saranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ottimizzazione dei consumi energetici di edifici complessi (es. Aeroporti, Scuole, Ospedali). I dati da monitorare saranno di tipo climatico (insolazione, ventosità, umidità, temperatura, etc), strutturale (orientamento dell'edificio, superfici vetrate, materiali di costruzione, etc). ottimizzazione della produttività di prodotti agricoli e loro derivati (es. piante officinali, olii essenziali, etc). I dati da monitorare sono di tipo climatico (insolazione, ventosità, umidità, temperatura, etc.), caratteristiche del suolo (contenuto in nitrati, salinità, etc), tecniche di coltivazione (utilizzo di fertilizzanti, procedure di irrigazione, etc). previsione, gestione, e ottimizzazione della domanda turistica. I dati da monitorare sono: informazioni arrivi e partenze (portuali, aeroportuali), informazioni su provenienza e capacità di spesa, tipologia dei viaggiatori, luoghi d'interesse, durata e periodo del soggiorno, etc.
Risultati in precedenza raggiunti	<ul style="list-style-type: none"> Realizzazione, all'interno del progetto Airport4all, di uno Smart Data Layer

	<p>software costantemente aggiornato ed operativo da 18 mesi in grado di raccogliere, uniformare e ridistribuire le informazioni correlate agli aeroporti come Open o Commercial Data.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione di una App dedicata per smartphone che fornisce informazioni in tempo reale sullo stato dei voli dei tre aeroporti sardi (anch'essa operativa da Giugno 2017) utilizzata quotidianamente da centinaia di utenti con dispositivi mobili dotati di sistema operativo Android e iOS. • Realizzazione di una App specializzata per persone con disabilità uditiva, dislessia e daltonismo e persone con difficoltà di comunicare come ASD, e accessibile in 6 lingue. • Realizzazione di una infrastruttura per il monitoraggio energetico e relativa analisi effettuato su un arco temporale di un anno al CRS4. • Sviluppo di un modello di reti neurali per minimizzazione dei consumi energetici di un edificio tenendo conto della variazione di alcuni parametri strutturali. • Realizzazione di un laboratorio di prototipazione IoT dotati di attrezzatura per il monitoraggio energetico (laser scanner, termocamere ad alta definizione, stampanti 3D, etc)
<p>Ricadute sul territorio</p>	<p>Il progetto mira a realizzare nel territorio dell'Isola un modello di layer software trasversale (piattaforma software) che sviluppa la filosofia degli open-data e open-services per la raccolta, la trasformazione, l'omogeneizzazione e la ridistribuzione di informazioni eterogenee garantendone l'opportuna gestione ed interfacciamento di reti di sensori IoT. L'insieme dei dati gestiti costituisce la struttura informativa per le analisi basate sulle ANN.</p> <p>Il progetto mira anche ad incrementare la diffusione degli open-data e open-services per gli aeroporti e con le istituzioni regionali (collaborazione con assessorato ai trasporti) e nazionali.</p> <p>Sono anche prevedibili ricadute di natura economica oltretutto di conoscenza in settori strategici per lo sviluppo regionale. La piattaforma software sarà in grado di fornire supporto a diversi attori strategici per lo sviluppo dell'Isola nelle loro valutazioni previsionali. Tra gli attori potenzialmente coinvolti citiamo: strutture aeroportuali della Sardegna, Assessorati di riferimento quali Programmazione, Trasporti, Turismo-, Enti per la promozione turistica, aziende agricole e associazioni del settore agro alimentare.</p> <p>La filosofia open-data open service permetterà infine di utilizzare la piattaforma per sviluppo di software di terze parti (PMI locali e startup) finalizzate alla realizzazione di nuovi servizi commerciali esterni che sfruttano i dati e i servizi della piattaforma software sviluppata</p>
<p>Attività previste nel 2019</p>	<p>Le attività previste per 2019 sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definizione dell'architettura di sistema con review dei risultati realizzate con le piattaforme software precedenti. • Identificazione dei potenziali attori/partner pubblici e privati. • Review dello stato dell'arte per i tre settori individuati (energetico, agricoltura e turismo) e scelta degli adeguati modelli ANN. • Sviluppo della piattaforma software IoT e dati eterogenei: realizzazione della piattaforma informatica per la gestione di sensori remoti IoT e dati

	<p>eterogenei che segue il modello di organizzazione open-data e realizzazione di un protocollo di interfaccia verso le ANN.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sviluppo della piattaforma software ANN generale. • Specializzazione della ANN agli ambiti applicativi (energetico, turistico e agricoltura di precisione). • Sviluppo del sistema integrato monitoraggio-ANN. • Individuazione di 3 test case nei settori individuati con gli attori interessati • Testing sistema integrato ANN in ambito: <ul style="list-style-type: none"> ○ energia ○ turismo ○ agricoltura.
--	---

PROMOZIONE DI NUOVE ATTIVITÀ DI RICERCA A CARATTERE INTERDISCIPLINARE

Acronimo	INTERCRS4
Titolo	Individuazione di nuove attività di ricerca di frontiera
Data inizio	01/01/2019
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Contributo RAS ex art. 9 L.R. 20/2015
Settore	TUTTI
Sommario e obiettivi	Il progetto mira a potenziare le attività di ricerca del CRS4 attraverso l'individuazione di nuove tematiche di potenziale interesse per il futuro del Centro. L'obiettivo è la promozione di nuove attività di natura INTERDISCIPLINARE, che riceveranno un sostegno iniziale preliminare rispetto all'individuazione di forme di finanziamento dedicate
Risultati in precedenza raggiunti	Il CRS4 ha raggiunto ormai rilevanza internazionale nei propri settori di specializzazione
Ricadute sul territorio	Collaborazioni con enti pubblici ed aziende. Distribuzione in open-source dei risultati delle attività di ricerca e sviluppo, quando possibile. Trasferimento tecnologico ed alta formazione.
Attività previste nel 2019	Individuazione di 1 attività di ricerca interdisciplinare, su proposta dei ricercatori CRS4

RESEARCH COLLABORATIONS

Acronimo	RESEARCH COLLABORATIONS
Titolo	Collaborazioni con Enti e Istituzioni pubbliche o private, nazionali e internazionali per progetti di ricerca scientifica, sviluppo e divulgazione
Data inizio	01/07/2018
Durata (mesi)	36
Settore	Presidenza
Ente finanziatore e riferimento	Contributo RAS ex art. 9 L.R. 20/2015

<p>Sommario e obiettivi</p>	<p>Il CRS4 ha come finalità principale quella di svolgere in maniera indipendente attività di ricerca fondamentale, di ricerca industriale o di sviluppo sperimentale, e nel garantire un'ampia diffusione dei risultati di tali attività mediante l'insegnamento, la pubblicazione o il trasferimento di conoscenze. Tutte queste attività avvengono prevalentemente nell'ambito di progetti di ricerca e sviluppo finanziati su Bandi Nazionali e Internazionali, o con fondi privati, ma anche attraverso convenzioni, accordi quadro di collaborazione o di altro tipo, che hanno come scopo quello di promuovere, contribuire e sostenere progetti di ricerca scientifica e tecnologica in collaborazione con Enti e Istituzioni pubbliche e private che svolgono lo stesso tipo di attività (vedasi Università e altre istituzioni quali CERN, CNR, altri organismi di ricerca, ecc.).</p> <p>Il progetto RESEARCH COLLABORATIONS è stato ideato per promuovere, contribuire e sostenere le attività di collaborazione che il CRS4 sviluppa con Enti e Istituzioni pubbliche o private, nazionali e internazionali, nell'ambito di convenzioni, accordi specifici, accordi quadro, accordi di collaborazione scientifica e partecipazione a progetti di ricerca che riconoscono al CRS4, vista la sua eccellenza in diversi campi della ricerca, in particolare nei settori delle bioscienze, data-intensive computing, high performance computing & networks, energia e ambiente, società dell'informazione e visual computing, il partner ideale e un valido supporto scientifico e tecnologico per lo svolgimento congiunto delle attività di ricerca, sviluppo e divulgazione scientifica.</p> <p>Obiettivo primario del progetto è quindi quello di partecipare attivamente alle collaborazioni già in essere e creare nuovi accordi di collaborazioni al fine di mantenere allo stato dell'arte l'eccellenza scientifica del CRS4 e promuoverne i risultati.</p> <p>Per poter perseguire questo obiettivo, è necessario interagire con gli Enti e le Istituzioni di volta in volta coinvolti, per lo sviluppo congiunto delle attività scientifiche di ricerca e sviluppo e di divulgazione delle conoscenze.</p>
<p>Ricadute sul territorio</p>	<p>Grazie alle collaborazioni con Enti e Istituzioni pubbliche e private, il CRS4 potrà confrontarsi e collaborare con i colleghi della comunità scientifica locale, nazionale e internazionale, e attuare attraverso il trasferimento delle conoscenze, lo sviluppo e la divulgazione dei risultati ottenuti sul territorio.</p>
<p>Attività previste</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Collaborazione scientifica e partecipazione a progetti di ricerca e sviluppo con Enti e Istituzioni pubbliche e private, nazionali e internazionali, sulla base di convenzioni, accordi quadro o di altro tipo • Diffusione dei risultati ottenuti attraverso le suddette collaborazioni scientifiche

SERVIZI DI CALCOLO HPC PER UTENTI INTERNI

<p>Acronimo</p>	<p>SCINT</p>
<p>Titolo</p>	<p>Servizi di calcolo HPC per utenti interni</p>
<p>Data inizio</p>	<p>01/08/2018</p>
<p>Durata (mesi)</p>	<p>36</p>
<p>Ente finanziatore e riferimento</p>	<p>Contributo RAS ex art. 9 L.R. 20/2015</p>

Settore	Strategic Partnerships
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto IT Research Support è stato ideato per fornire supporto informatico HPC ai ricercatori e a tutto il personale del CRS4. Lo sviluppo delle attività servirà a garantire a fornire agli utenti interni al CRS4 i servizi di calcolo ad alte prestazioni non inclusi nei servizi base erogati in ambito ITRS.</p> <p>Obiettivo primario del progetto è il mantenimento allo stato dell'arte dell'infrastruttura HPC, oltre al continuo aggiornamento del software a corredo di server e workstation.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	L'infrastruttura HPC è da sempre al servizio degli utenti interni del CRS4 e ha contribuito allo svolgimento dei più diversi progetti di ricerca, dalla genomica alla geofisica, dalla fluidodinamica allo studio del clima e così via. Senza l'apporto dell'infrastruttura HPC, non sarebbe stato possibile affrontare con successo le diverse problematiche di alcuni gruppi di ricerca.
Ricadute sul territorio	Grazie al supporto e al mantenimento dell'infrastruttura informatica allo stato dell'arte, i ricercatori del CRS4 possono competere, interagire e collaborare con i colleghi della comunità scientifica locale, nazionale e internazionale.
Attività previste nel 2019	Durante il 2019 è prevista l'acquisizione e la messa in opera di una nuova infrastruttura di calcolo ad alte prestazioni

SPIR

Acronimo	SPIR
Titolo	Strategic Partnerships
Data inizio	01/06/2018
Durata (mesi)	42
Ente finanziatore e riferimento	Contributo ex art. 9 L.R. 20/2015
Sommario e obiettivi	<p>I compiti del settore SP sono i seguenti: gestire i progetti trasversali a tutti i settori di ricerca, gestire le partnership strategiche del centro, occuparsi del trasferimento tecnologico alle imprese, gestire ed amministrare le risorse di calcolo ad alte prestazioni del centro, gestire i servizi ai progetti. Il settore è suddiviso in 5 diversi programmi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Progetti TLC - Progetti e servizi territoriali - VALE - Calcolo ad alte prestazioni - Ricerca Duale <p>Alcuni gruppi sviluppano progetti di ricerca mentre altri gestiscono specifiche infrastrutture che forniscono i diversi servizi IT del centro quali: gestione dello storage ad alte prestazioni, gestione dei collegamenti e della sicurezza, gestione dei cluster di calcolo ad alte prestazioni.</p> <p>Uno degli obiettivi è la 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</p>

	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
Risultati in precedenza raggiunti	Il settore SP del CRS4 è stato istituito a luglio del 2018 ed è nato dal vecchio settore HPCN. Tra le altre cose, si occupa di erogare i servizi di calcolo ad alte prestazioni e tutti i servizi, non considerati di base, ai vari progetti. I servizi erogati dal settore sono indispensabili per i progetti che usano il calcolo ad alte prestazioni.
Ricadute sul territorio	Si ritiene che i servizi del settore Partnership Strategiche possano essere di interesse e avere delle ricadute nel territorio, infatti: <ul style="list-style-type: none"> • la gestione delle piattaforme di erogazione dei servizi HPC 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. • La piattaforma PGIS 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	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidamento della piattaforma di calcolo • Miglioramento dei servizi ai progetti di ricerca. • Sostituzione degli apparati ormai obsoleti • Realizzazione della piattaforma PGIS

VALORIZZAZIONE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

Acronimo	VALE-IP
Titolo	Attività di valorizzazione della proprietà intellettuale
Data inizio	01/08/2018
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Contributo RAS ex art. 9 L.R. 20/2015
Settore	Strategic Partnerships
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto VALE-IP è stato ideato per fornire supporto sulle attività di valorizzazione della proprietà intellettuale ai ricercatori e a tutto il personale del CRS4. Lo sviluppo delle attività servirà a garantire che le idee originali sviluppate nell'ambito delle attività di ricerca vengano adeguatamente protette e valorizzate.</p> <p>Obiettivo primario del progetto è la gestione dell'attività ordinaria di protezione della proprietà intellettuale generata nel centro e della sua valorizzazione</p> <p>Per poter perseguire questi obiettivi, il settore si avvale anche della collaborazione della <i>Commissione per la gestione e valorizzazione della proprietà intellettuale</i>, di recente istituzione e composta da 6 membri interni al CRS4 (1 per settore).</p>

Risultati in precedenza raggiunti	Il CRS4 ha un portafoglio brevetti costituito complessivamente da 6 titoli, tra cui attivi una famiglia di brevetti (COSMIC2) e un brevetto italiano sulla chimica computazionale. Nel 2018 è stata ceduta al DASS la famiglia di brevetti COSMIC2 e sono in corso di deposito 2 nuove domande di brevetto.
Ricadute sul territorio	Grazie alle attività di valorizzazione della proprietà intellettuale, il CRS4 contribuisce a sviluppare e mantenere in Sardegna un patrimonio di proprietà industriale che costituisce un asset importante per la Regione.
Attività previste nel 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Scouting • Individuazione delle forme di protezione più adatte • Valorizzazione della PI del CRS4.

VIGECLAB

Acronimo	VIGECLAB
Titolo	Visual and Geometric Computing Laboratory
Data inizio	01/01/2019
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Contributo RAS ex art. 9 L.R. 20/2015
Settore	Visual Computing
Sommario e obiettivi	Il progetto mira a potenziare le attività di ricerca /coordinamento/disseminazione scientifica nel campo del Visual Computing, per favorire lo sviluppo di nuovi metodi e tecnologie e la loro diffusione ed applicazione. Sono incluse nel progetto attività specifiche di ricerca, sviluppo e trasferimento tecnologico, attività tecnologiche di mantenimento delle infrastrutture dedicate alla ricerca, e attività che mirano ad ottenere una maggiore integrazione con l'ecosistema della città metropolitana di Cagliari.
Risultati in precedenza raggiunti	Il CRS4 ha raggiunto ormai rilevanza internazionale in questo settore (vedi descrizione settore Visual Computing)
Ricadute sul territorio	Collaborazioni con enti pubblici ed aziende. Distribuzione in open-source dei risultati delle attività di ricerca e sviluppo, quando possibile. Trasferimento tecnologico ed alta formazione.
Attività previste nel 2019	Il progetto struttura e coordina le attività nel settore del Visual Computing, in particolare svolgendo: attività specifiche di ricerca, sviluppo e trasferimento tecnologico che mirano ad avanzare lo stato dell'arte nel settore e a creare nuovi prodotti/processi innovativi; attività tecnologiche di mantenimento delle infrastrutture dedicate alla ricerca e allo sviluppoi, in maniera da fornire un ambiente operativo valido sia all'interno che all'esterno del CRS4 (es. installazioni museali); attività che mirano ad ottenere una maggiore integrazione con l'ecosistema della città metropolitana di Cagliari, attraverso l'allestimento e creazione di una sede cittadina complementare alla sede di Pula, come da accordi con il Comune di Cagliari; attività di comunicazione e disseminazione per massimizzare l'impatto dei lavori svolti sia sulla comunità scientifica internazionale che a livello locale.

4.2 Progetti istituzionali su fondi aggiuntivi

CO2

Acronimo	CO2
Titolo	Carburanti sostenibili: Trasformare la CO₂ da problema a risorsa
Durata (mesi)	36 mesi
Ente finanziatore e riferimento	Sardegna Ricerche (Convenzione 2017-2019) e, in parte (50%), su fondi dedicati ex art 9 LR 20/2015
Settore	HPC per Energia ed Ambiente
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 delle 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 tra i quali il metano (CH₄) 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>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Le attività preliminari hanno portato alla stesura del Progetto Complesso Reti intelligenti per la gestione efficiente dell'energia in collaborazione con Sardegna Ricerche e l'Università di Cagliari (2017). http://www.sardegna ricerche.it/index.php?xsl=370&s=333445&v=2&c=12017&nc=1&sc=&qr=1&qp=2&la=2&fa=1&t=3</p> <p>Responsabilità scientifica dell'obiettivo realizzativo Integrazione della micro-rete di Macchiareddu con un accumulo energetico chimico tramite metanazione biologica (2018).</p> <p>Preparazione articolo Power and Waste for Bio Methane Production: A case Study for Sardinia sottomesso a valutazione su Renewable & Sustainable Energies Review (Impact Factor 9.184)</p>

<p>Ricadute sul territorio</p>	<p>Tesi di Laurea sperimentale in Fisica Ambientale dell'Università di Torino dal titolo: "Conversione di biomasse residuali in bio-metano in un ciclo energetico sostenibile". Candidato Federica De Rubeis. Definizione e design del reattore biologico per la metanazione della CO2. Preparazione della documentazione per l'acquisizione tramite gara europea del metanatore biologico in collaborazione con Sardegna Ricerche.</p> <p>Diversi enti regionali (AGRI, Sotacarbo) e produttori locali coinvolti nei processi di produzione del bio-gas sono stati coinvolti nel progetto con lo scopo di definire una rete Regionale nella filiera di trasformazione delle biomasse residuali in bio-metano.</p> <p>Il progetto è inserito nel più ampio Progetto Complesso con la finalità di superare la dimensione "elettrica" limitata delle "micro grid", agevolando e facilitando lo sviluppo, insieme a tutti gli stakeholder coinvolti, di un processo virtuoso basato sulla qualità.</p> <p>La possibilità di produrre, distribuire e consumare localmente il bio-metano prodotto sul territorio, si inserisce nel quadro più ampio di metanizzazione della Regione.</p>
<p>Attività previste nel 2019</p>	<p>In seguito alle attività svolte è stata individuata la metanazione biologica quale soluzione ideale – sia nell'ambito del laboratorio di Macchiareddu sia a livello regionale - per una integrazione dei sistemi di distribuzione elettrica e del gas naturale. Le attività di ricerca e sviluppo pianificate per il 2019, da svolgere in collaborazione con i laboratori localizzati presso la PER di Macchiareddu, sono sintetizzate nei seguenti punti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquisizione ed avvio del metanatore biologico e preparazione della campagna di ricerca. • Organizzazione un ciclo di seminari formativi di alto livello dedicati al tema dell'Economia energetica per portare all'attenzione del pubblico gli aspetti economici legati al mondo dell'energia, e soprattutto l'interdipendenza esistente tra il sistema energetico ed il sistema economico. • Pubblicazioni di un articolo su rivista internazionali "peer review" dal titolo Integrated Micro Grids. • Partecipazione a conferenze con presentazione e pubblicazione degli interventi, eventi di formazione, workshop e incontri tecnici. • Ricerca partenariato e predisposizione stesura progetti europei.

CONV SR

<p>Acronimo</p>	<p>CONV SR</p>
<p>Titolo</p>	<p>Protocollo d'intesa Sardegna Ricerche/CRS4 per la realizzazione di iniziative di divulgazione scientifica e di comunicazione e promozione esterna di comune interesse</p>
<p>Data inizio</p>	<p>01/04/2017</p>
<p>Durata (mesi)</p>	<p>36 mesi</p>
<p>Ente finanziatore e riferimento Settore</p>	<p>Sardegna Ricerche (Convenzione 2017-2019) Presidenza/Programma Comunicazione</p>
<p>Sommario e obiettivi</p>	<p>Avvicinare il largo pubblico alle problematiche legate ai temi scientifici, comunicare il sistema dell'innovazione in Sardegna, far conoscere le attività del CRS4, avviando iniziative congiunte nel campo della divulgazione scientifica e della comunicazione e promozione esterna e ufficio stampa.</p>

Risultati in precedenza raggiunti	Iniziative di divulgazione, di comunicazione e promozione, attività di ufficio stampa ad esse correlate (convenzione triennio precedente 2014-2017).
Ricadute sul territorio	Promuovere l'innovazione del sistema economico regionale.
Attività previste nel 2019	Attività di ufficio stampa, comunicazione e promozione esterna.

DATA CENTER INFR

Acronimo	DATA CENTER INFR
Titolo	Infratrutture IT e impianti tecnologici DATA CENTER
Inizio	05/06/2018
Durata (mesi)	21
Ente Finanziatore	RAS - POR FESR 2014-2020 Azione 2.3.1. Deliberazione RAS 28/20 del 05/06/2018
Settore	Strategic Partnerships
Contributo (quota CRS4)	Euro 5.000.000
Partner	-
Sommario e obiettivi	<p>L'obiettivo del progetto di adeguamento e consolidamento delle risorse di calcolo del CRS4 è di fornire le necessarie infrastrutture tecnologiche ICT per consentire al centro di svolgere e implementare le attività di ricerca e innovazione, alla luce dell'impegno della Regione di supportare l'innovazione nelle aziende e lo sviluppo delle aziende High-Tech presenti nel territorio regionale oltre che mettere a disposizione la conoscenza e le risorse ICT per stimolare, nell'ambito della S3 ed in modo integrato con l'azione 1.3.2, la realizzazione e la sperimentazione di soluzioni tecnologiche per risolvere problematiche di tipo sociale (living lab, laboratori Fab/Lab).</p> <p>Le risorse HW e SW, oltre al normale lavoro del CRS4, saranno a disposizione dei progetti strategici di interesse della Regione Sardegna in particolare, ad esempio, con le iniziative emerse dalla programmazione territoriale per l'innalzamento della cultura digitale.</p> <p>il progetto di consolidamento delle risorse prevede l'acquisizione di un'infrastruttura computazionale, e di spazio disco, software e sistemi dedicati ad alcuni progetti specifici che si integreranno funzionalmente con gli apparati attualmente esistenti del CRS4 quali ad esempio del Joint Innovation Center per costituire una unica identità logica virtualizzata secondo gli standard AGID.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	-
Ricadute sul territorio	<p>L'intervento sarà in particolare diretto a potenziare le infrastrutture tecnologiche destinate alla creazione, sperimentazione e alla condivisione della conoscenza e della innovazione nel campo delle tecnologie abilitanti digitali, tra le quali ad esempio, cloud, big data, open data, data analytics, cyber physical system, Internet delle cose, ecc... citate nell' Area di Specializzazione ICT della S3 e le altre tecnologie emergenti, con lo stretto coinvolgimento del sistema regionale della ricerca, in modo da valorizzare al massimo le infrastrutture abilitanti di natura regionale.</p> <p>Il potenziamento delle risorse previsto nel progetto consentirà al CRS4 ed al Parco Scientifico e Tecnologico di rimanere tra i primi centri di calcolo</p>

	<p>nazionali e, oltre a consentire la partecipazione a progetti di livello internazionale, potrà essere di richiamo per eventuali nuove aziende e di aiuto a quelle già esistenti.</p> <p>Le risorse di calcolo vengono impiegate per le collaborazioni su progetti di ricerca con enti nazionali ed internazionali. Alcuni ambiti di ricerca del CRS4 hanno usufruito della piattaforma, in particolare la meteorologia, la bioinformatica, la geofisica, la fluidodinamica, la chimica e la bioinformatica</p>
Attività previste nel 2019	Progettazione e acquisizione delle risorse.

DUAL-USE

Acronimo	DUAL-USE
Titolo	Ricerca Duale
Data inizio	24/09/2018
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Sardegna Ricerche su fondi aggiuntivi ex art 9 LR 20/2015
Partner	da definirsi
Settore	Strategic Partnerships
Contributo (quota CRS4)	Euro 180.000
Sommario e obiettivi	<p>Con atto di indirizzo del 21/12/2017, per lo sviluppo della ricerca e dell'innovazione e sperimentazione di tecnologie e sistemi per applicazioni civili-militari, l'Assessorato della Programmazione, Bilancio, Credito e assetto del territorio della Regione Sardegna ha indicato l'avvio di un'attività sistematica in materia di ricerca dual-use – nell'accezione di attività di ricerca e processi di innovazione ad uso esclusivo civile generati dalla ricerca militare (indicata sinteticamente come ricerca dual-use) – come misura necessaria in vista di processi di riconversione e/o evoluzione ad uso civile di parte del patrimonio militare che insiste sul territorio della Regione.</p> <p>Nel fare questo l'Assessorato alla Programmazione ha ottemperato ad una precisa risoluzione votata all'unanimità dal Consiglio Regionale della Sardegna con l'Ordine del Giorno n. 9 del 17 giugno 2014, nel quale il Consiglio ha impegnato la Giunta regionale -- nel quadro dei rapporti Stato Regione – a negoziare con il Governo "la destinazione, nell'ambito dei processi di riconversione delle attività svolte nei poligoni, di una quota degli investimenti statali in ricerca e innovazione, proporzionale al gravame militare, purché sia ad uso esclusivo civile nel rispetto dell'articolo 11 della Costituzione e non sia impattante per l'ambiente".</p> <p>La Regione Sardegna, con detto atto di indirizzo della Programmazione, ha quindi dato mandato al CRS4 di configurare, internamente alle proprie attività, l'ambito tematico dedicato alla ricerca dual-use.</p> <p>All'interno di una cornice istituzionale così definita e strutturata, l'attività del progetto consta primariamente in un'attività di analisi di contesto, approfondimento tecnico e studio comparativo finalizzata ad individuare – alla luce delle peculiari condizioni di contesto della Sardegna e del ruolo specifico che il CRS4 gioca nel sistema della ricerca regionale – il modello di riferimento più idoneo per configurare a sistematizzare l'ambito dedicato alla ricerca dual-use sia internamente al CRS4; che nell'intero Sistema della ricerca Regionale.</p> <p>In tale ottica l'obiettivo principale del progetto è quello di individuare e proporre alle Istituzioni regionali un modello di struttura/unità di ricerca, replicabile internamente al CRS4, che possa sistematizzare le molteplici attività di ricerca (e ad essa collegate) in ambito dual-use e pervenire a collaborazioni</p>

	<p>strutturate con entità specializzate operanti negli stessi ambiti di competenza, mantenendo il focus sulle applicazioni civili.</p> <p>Pervenuti a questo obiettivo primario, l'obiettivo secondario del progetto riguarda l'utilizzo di tale modello per supportare il processo di configurazione dell'area di ricerca dual-use nell'intero sistema regionale della ricerca, al fine di ottemperare pienamente al mandato della Programmazione.</p>
Ricadute sul territorio	<p>La sistematizzazione dell'area della ricerca dual-use avrebbe come principale ricaduta quella di favorire una progressiva riconversione e/o evoluzione ad uso civile di parte dell'enorme patrimonio militare che insiste sul territorio della Regione.</p>
Attività previste dal 2019	<p>Prosecuzione delle attività di progetto.</p>

EMERGENZE

Acronimo	EMERGENZE
Titolo	Emergenze e situazione di Crisi
Data Inizio	01/02/2017
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	RAS
Settore	Strategic Partnerships
Contributo (quota CRS4)	300.000
Partner	Direzione Regionale Vigili del Fuoco della Sardegna
Sommario e obiettivi	<p>La gestione di eventi catastrofici nel contesto del territorio nazionale ha, da sempre, un ruolo cruciale nella salvaguardia delle vite umane che sono, loro malgrado, partecipi involontari di situazioni estremamente difficili.</p> <p>Negli ultimi anni il territorio nazionale è stato lo scenario in cui si sono scatenati accadimenti tragici, quali il terremoto dell'Aquila, la slavina che ha colpito l'Hotel Rigopiano, solo per citare gli ultimi in ordine cronologico.</p> <p>Un elemento inconfutabile che si è potuto osservare in tali circostanze è la necessità di impiego di tecnologie atte a facilitare il recupero di persone, al fine di minimizzare il tempo di esposizione, portando in salvo il maggior numero possibile di persone.</p> <p>Sebbene la professionalità degli operatori del soccorso ed emergenza, quali il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, la Protezione Civile, il 118, sia estremamente alta, tuttavia le modalità di comunicazioni tra operatori si basa su dispositivi che permettono, generalmente, comunicazioni radio limitate alla voce, senza avere la possibilità di utilizzare contenuti multimediali quali immagini, video, etc, che danno sicuramente un valore aggiunto ed uno strumento più efficace nel coordinamento delle operazioni di soccorso.</p> <p>Un altro fattore da considerare è quello della disponibilità di tecnologie di trasmissione e comunicazione in grado di rappresentare un efficace supporto al lavoro degli operatori dell'emergenza, permettendo loro, al tempo stesso, non solo di operare sulla zona emergenziale, ma anche di essere coordinati in maniera efficace da centri di controllo situati in posti relativamente distanti dal luogo del disastro.</p> <p>In questo contesto si inquadra la collaborazione tra la Direzione Regionale Sardegna dei Vigili del Fuoco ed il CRS4, quale apporto di tecnologie innovative per operare in zone di crisi, grazie alle risorse messe a disposizione dal Joint Innovation Centre.</p>

	<p>La collaborazione tra il CRS4 e la Direzione Regionale della Sardegna del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco prevede una serie di attività già in itinere dallo scorso anno e che si protrarrà nel tempo, prevedendo delle sperimentazioni atte a definire un nuovo paradigma di utilizzo di tecnologie trasmissive di comunicazioni di ultima generazione, basate principalmente sull'utilizzo della tecnologia LTE, ma non solo. Inoltre, vi è stato un contributo fondamentale anche del Comando Provinciale VVF di Cagliari, con mezzi e uomini impiegati nelle attività descritte di seguito.</p> <p>Le tematiche di collaborazione riguardano principalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La creazione di una bolla LTE per le comunicazioni in scenari emergenziali e la ritrasmissione dei contenuti multimediali verso centri di comando del Corpo Nazionale dei VVF (Rapid eLTE) • L'utilizzo di una cella GSM portatile per la ricerca dei dispersi in ambienti naturali di vario genere • L'impiego di infrastrutture di comunicazione per il recupero di dispersi in grotta • Altre applicazioni relative all'ottimizzazione degli interventi degli operatori in incendi
Ricadute sul territorio	La creazione del TEAM ha coinvolto anche aziende sarde che collaborano attivamente al progetto, acquisendo competenze che possono essere capitalizzate in altri progetti
Risultati in precedenza raggiunti	Creazione di un emergency team in grado di partecipare agli interventi in campo a supporto delle operazioni nei crateri emergenziali
Attività prevista nel 2019	Prosecuzione delle attività di progetto.

IDEA

Acronimo	IDEA
Titolo	Innovazione Didattica E Apprendimento
Data inizio	09/08/2018
Durata (mesi)	25
Ente finanziatore e riferimento	RAS - Azioni Piano di Azione e Coesione
Partner	Assessorato Pubblica Istruzione RAS
Settore	ICT - Information Society
Contributo (quota CRS4)	Euro 2.786.771,22
Sommario e obiettivi	Lo scopo del progetto è di proporre ai singoli docenti di partecipare a sessioni di sperimentazione per elaborare processi e materiali innovativi integrabili nella didattica curricolare. Parallelamente alla sperimentazione, il CRS4 svilupperà una piattaforma funzionale all'indicizzazione e al recupero dei materiali didattici, curerà il monitoraggio e la valutazione dell'iniziativa.
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. Aggiornare i docenti e guidare nello sviluppo di competenze sull'uso delle nuove tecnologie/processi innovativi direttamente legati alla propria didattica. Raccordo tra scuola, ricerca e università per sostenere la preparazione dei giovani e futuri operatori scolastici.

Risultati in precedenza raggiunti	In questo ambito sono stati già sviluppati e positivamente conclusi i progetti della Linea B2 del Programma Iscol@ (n. 3 annualità).
Attività previste dal 2019	Selezione delle tematiche e dei soggetti esperti (tecnologia/didattica) Organizzazione delle sessioni di sperimentazione per province e per livelli di competenza, sviluppo piattaforma dedicata, sperimentazione e monitoraggio. Valutazione. Pubblicazioni scientifiche.

JIC

Acronimo	JIC
Titolo	Joint Innovation Center
Inizio	15/09/2016
Durata (mesi)	48
Ente Finanziatore	RAS/Sardegna Ricerche (Art. 9 L.R. 20/2015)
Settore	Strategic Partnerships
Contributo (quota CRS4)	Euro 2.875.074
Partner	Huawei, RAS, 6 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'attrattività 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. Con la realizzazione del progetto saranno studiati e definiti metodi e tecnologie per offrire nuove soluzioni intelligenti a questi problemi, attraverso 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

	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. Nel 2017 sono partite le attività progettuali con diverse soluzioni tecnologiche in fase di test. Nel 2018 sono stati attivati diversi progetti verticali che utilizzano le risorse del Joint Innovation Center.
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 2019	Proseguimento delle attività del progetto.

LAB BOAT

Acronimo	Lab Boat
Titolo	Lab Boat
Data inizio	01/09/2018
Durata (mesi)	12
Ente finanziatore e riferimento	Fondazione di Sardegna Fondazione Sardegna Film Commission Sostenitori privati
Settore	Presidenza
Contributo (CRS4)	
Partner	Università di Cagliari, Università di Sassari, IAMC-CNR, IMC, INAF, INFN, LIPU
Sommario e obiettivi	Realizzare un evento divulgativo di portata regionale con il coinvolgimento di partner scientifici (le due università, i centri di ricerca e le aree marine protette) in grado di veicolare, per mezzo della navigazione in barca a vela, di seminari divulgativi e di laboratori didattici, una comunicazione in grado di raggiungere il più vasto pubblico sui temi della scienza, della ricerca, della tecnologia e della sostenibilità.
Risultati in precedenza raggiunti	Partecipazione di 1200 studenti delle scuole della Sardegna a seminari e laboratori divulgativi svolti nelle città portuali sedi dell'iniziativa dal 22 aprile al 10 maggio 2018. Visibilità sulla stampa, le tv, le radio e le testate online locali. Diffusione di informazioni, foto e video dell'iniziativa attraverso i principali social media.

Ricadute sul territorio	Partecipazione ancora più massiccia di studenti e insegnanti; coinvolgimento di fasce d'età più ampie; copertura mediatica oltre la dimensione regionale.
Attività previste nel 2019	Nel maggio del 2019 l'iniziativa verrà ripetuta con il coinvolgimento degli stessi partner scientifici e con l'aggiunta di eventi divulgativi dedicati al grande pubblico e alle scuole.

LUNA ROSSA

Acronimo	Luna Rossa
Titolo	Luna Rossa
Data inizio	01/07/2018
Durata (mesi)	30
Ente finanziatore e riferimento	RAS – POR FESR 2014-2020
Settore	Strategic Partnerships
Contributo (quota CRS4)	Euro 2.500.000
Partner	-
Sommario ed obiettivi	<p>Luna Rossa ha lanciato la sfida alla XXXVI America's Cup che si terrà tra gennaio e marzo 2021 e, in vista degli allenamenti, delle partecipazioni alle regate preliminari e del proprio obiettivo finale (ossia vincere la XXXVI America's Cup) dovrà svolgere attività di studio, test e ricerca nel settore della fluidodinamica computazionale avanzata, nella progettazione dello scafo della nuova barca e sperimentare connettività a larga banda per acquisire i dati necessari a ottimizzare le mansioni del team dell'equipaggio. Luna Rossa ha l'esigenza di collaborare con un centro di ricerca specializzato nella ricerca scientifica e nel Calcolo ad Alte Prestazioni che sia allo stato dell'arte sia per l'infrastruttura informatica che per le competenze scientifiche.</p> <p>Il progetto di una imbarcazione Classe AC75 e il suo utilizzo richiedono una molteplicità di strumenti di calcolo per diversi campi della fisica e della matematica, integrati in maniera tale da poter predire nella maniera più accurata possibile tutte le possibili interazioni di forze agenti sulla barca in navigazione. Il progetto mira a integrare le diverse linee di ricerca che necessitano della collaborazione tra Luna Rossa e CRS4, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Idrodinamica e aerodinamica generale • Idro e aerodinamica delle carene, appendici e vele • Analisi complementari. Sea-keeping, cavitazione, ventilazione, laminarità, slamming, FSI, flutter • Ottimizzazione • Sperimentazione di tecnologie per il miglioramento della connettività. <p>Le attività di ricerca elencate saranno eseguite quasi totalmente facendo uso di modelli matematici e simulazioni: sarà necessaria quindi l'acquisizione di nuove risorse di calcolo ad alte prestazioni (HPC) che verranno messe a disposizione dal CRS4 e che permetteranno di produrre dati su cui effettuare visualizzazioni del flusso, del campo di pressioni e vortici, di eseguire rendering e animazioni che si potranno integrare con eventuali studi nel laboratorio di visualizzazione scientifica del CRS4. Il collegamento tra i gruppi operanti nelle due realtà coinvolte, attraverso la sperimentazione con le reti a larga banda, potrà consentire in tempo reale il calcolo ad alte prestazioni nelle strutture del CRS4 (con conseguente beneficio anche per il CRS4 per l'accrescimento delle proprie conoscenze in materia di CFD), potrà permettere ai designer e ai ricercatori di intervenire durante gli allenamenti ed essere in generale di supporto a Luna Rossa nella progettazione dell'imbarcazione.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	-

Ricadute sul territorio	<p>È finalità del CRS4 la diffusione del proprio know-how sugli ambiti del calcolo ad alte prestazioni, delle tecnologie e applicazioni avanzate, adattandole al contesto nautico competitivo offerto dal progetto; è obiettivo di Luna Rossa sperimentarle al fine di un miglioramento delle proprie performance.</p> <p>La cooperazione tra i due soggetti coinvolti sarà intensa e sostanziale, si condivideranno gli sforzi intellettuali e organizzativi orientati alle esigenze di Luna Rossa.</p> <p>Nello specifico, le attività svolte nel progetto costituiranno per il personale delle due società coinvolte un accrescimento sia culturale che didattico delle reciproche conoscenze e la proficua collaborazione tra le realtà coinvolte permetterà di avvicinare le tecnologie emergenti alle esigenze della nautica: ne gioveranno il mondo della ricerca e delle competizioni nautiche e, contestualmente, le ricadute economiche, turistiche e sociali in Sardegna, sotto l'impulso della stessa Regione.</p>
Attività previste nel 2019	-

P HPC

Acronimo	P HPC
Titolo	Potenziamento Centro di Calcolo
Data inizio	01/01/2015
Durata (mesi)	48
Ente finanziatore e riferimento	RAS - L.R. 7/2007 annualità 2014 DELIBERAZIONE N. 45/1 DEL 11.11.2014
Settore	Strategic Partnerships
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 high-tech 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 2019	Bando di gara per acquisizione delle risorse; installazione e messa in esercizio delle nuove infrastrutture.

SMADIF

Acronimo	SMADIF
Titolo	Smart Access to Data Intensive Facilities
Data inizio	20/05/2014
Durata (mesi)	48
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche (POR Sardegna 2000-2006, Misura 3.13)
Settore	Data Intensive Computing
Contributo (quota CRS4)	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 2019	Proseguimento delle attività dell'infrastruttura intelligente di accesso ai dati provenienti dalle facilities data-intensive.

TDM

Acronimo	TDM
Titolo	Tessuto digitale metropolitano
Data Inizio	07/06/2017
Durata (mesi)	48
Ente finanziatore e riferimento	POR FESR Sardegna 2014 2020 azione 1.2.2 delibera RAS n. 64/14 del 13/12/2016
Settore	Visual Computing, Data Intensive Computing, HPC per Energia & Ambiente, Strategic Partnerships
Contributo (quota CRS4)	Euro 2.600.000 suddiviso nei workpackage: <ul style="list-style-type: none"> • CDC capofila 6473 TDM VIC OR 6 responsabile Enrico, euro 519.977,80, • TDM BD OR1 responsabile Giuditta Lecca, euro 132.318,80 • TDM HPCN OR2 responsabile Lidia Leoni, euro 581.573,60 • TDM DIC OR3 responsabile Gianluigi Zanetti, euro 520.164,90 • TDM ES OR4 responsabile Marino Marrocu, euro 431.172,75

	<ul style="list-style-type: none"> • TDM SES OR5 responsabile Luca Massidda, euro 385.362,50 • TDM VIC-FORMAZIONE OR7, responsabile Enrico Gobbetti, euro 29.429,65
Partner	Università di Cagliari. Collaborazioni con Comune di Cagliari e JIC.
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto mira a studiare e sviluppare metodi e tecnologie innovative per offrire nuove soluzioni intelligenti per aumentare l'attrattività cittadina, la gestione delle risorse e la sicurezza e qualità di vita dei cittadini, attraverso la stretta combinazione tra la messa in opera e sperimentazione a scala urbana d'infrastrutture avanzate per la comunicazione e la sensoristica diffusa e lo studio e sviluppo di soluzioni innovative verticali. 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 School 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 ha avuto inizio nel 2017 con il kick-off di progetto, l'organizzazione dei team di ricerca e il setup delle attività (incluso portale di progetto). Sono iniziate le attività di Installazione, configurazione e gestione infrastruttura di rete e lo studio e sviluppo connettività per sensoristica. Nel 2018 hanno avuto inizio anche le attività di sviluppo delle applicazioni verticali (consapevolezza energetica, sicurezza da rischi climatici) e di disseminazione dei risultati della ricerca.
Ricadute sul territorio	Collaborazioni con enti pubblici ed aziende. Distribuzione in open-source dei risultati delle attività di ricerca e sviluppo. Trasferimento tecnologico ed alta formazione.
Attività prevista nel 2019	Prosecuzione delle attività di ricerca e sviluppo verticali. Prima versione della sensoristica di base. Organizzazione della prima summer school.

ToPMa

Acronimo	ToPMa
Titolo	Total Patient Management
Data inizio	01/01/2019
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	RAS CRP
Settore	Data-intensive Computing
Contributo (quota CRS4)	Euro 700.000
Partner	Inpeco S.p.A, Azienda Ospedaliera "G. Brotzu", Centro di etica della ricerca e bioetica al centro di biomedicina (CRB-ELSI Group)

Sommaro ed obiettivi	Il Progetto ToPMa si colloca nella confluenza tra gli attuali sistemi di fascicolo sanitario elettronico (FSE, o Electronic Health Record (EHR) in inglese) ed i fascicoli sanitari personali (Personal Health Record, PHR), poiché integra dati certificati da istituzioni sanitarie (pubbliche e private) e dati di salute personali, gestiti in completa autonomia dalle persone: è, quindi, un PDHR, Patient-Driven Health Repository. L'obiettivo generale del Progetto è la realizzazione del prototipo di un repository personale per dare la possibilità alle persone di avere accesso, ovunque nel mondo, ai propri dati clinici relativi, ad esempio, a visite, esami diagnostici, operazioni chirurgiche, etc., indipendentemente dall'istituzione o dal medico che li ha effettuati.
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto comincerà nel 2019.
Ricadute sul territorio	Le attività svolte da Inpeco e dal partenariato di Progetto saranno finalizzate allo sviluppo di un dimostratore, installato presso l'Azienda Ospedaliera "G. Brotzu" di Cagliari, che possa permettere la standardizzazione dei dati medici generati dai processi clinici e il loro trasferimento, sicuro e nel pieno rispetto della legge sulla protezione dei dati personali, nei repository personali dei cittadini che aderiranno al Progetto
Attività previste nel 2019	Avvio del Progetto e realizzazione di un primo prototipo.

4.3 Bandi Competitivi Internazionali

COL4Alport

Acronimo	COL4Alport
Titolo	Genetic modifiers predisposing to CKD in Alport and thin basement membrane nephropathy
Data Inizio	01/03/2016
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	ERA-EDTA
Settore	Bioscienze
Contributo (quota CRS4)	Euro 100.000
Partner	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 in precedenza 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 2019	Nel corso del 2019 sono previste attività sperimentali e di analisi dati.

DEEP HEALTH

Acronimo	DEEP HEALTH
Titolo	Deep-Learning and HPC to Boost Biomedical Applications for Health
Data inizio	01/01/2019
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	UE H2020
Settore	Data Intensive Computing
Contributo (quota CRS4)	Euro 832.500
Partner	Univ. Politecnica de Valencia, CEA, BARCELONA SUPERCOMPUTING CENTER, KAROLINSKA INSTITUTET, PHILIPS MEDICAL SYSTEMS, ...
Sommario e obiettivi	<p>L'innovazione in campo scientifico e sanitario è destinata a muoversi rapidamente grazie al cosiddetto "quarto paradigma della scienza", che nasce dall'integrazione degli ambienti di high-performance computing e big data analytics. Seguendo questo paradigma, il progetto DeepHealth fornirà potenza di calcolo HPC al servizio di applicazioni biomediche e applicherà le tecniche di Deep Learning (DL) su dati biomedici di importante volume e complessità a supporto di nuovi e più efficienti metodi di diagnosi, monitoraggio e trattamento delle malattie. DeepHealth svilupperà un framework flessibile e scalabile per l'ambiente HPC + Big Data, basato su due nuove librerie software: la libreria europea distribuita per il deep learning (EDDLL) e la libreria europea per la computer vision (ECVL). Il framework sarà validato in 14 casi d'uso che consentiranno di addestrare modelli utilizzando dati da diversi contesti medici (diagnosi e/o trattamento di emicrania, demenza, depressione, ecc.).</p> <p>I modelli addestrati e le librerie software saranno integrati e convalidati in 7 piattaforme di software biomedico esistenti, che comprendono: a) piattaforme commerciali (ad es. PHILIPS Clinical Decision Support System, THALES PIAF); b) piattaforme orientate alla ricerca (ad es. ExpressIFTM del CEA o Digital Pathology del CRS4). L'impatto del progetto sarà misurato misurando il time-to-model-in-production (ttmip). Grazie a questo approccio, DeepHealth standardizzerà anche l'accesso a risorse HPC nel contesto deep learning e sosterrà la compatibilità e l'uniformità degli strumenti software utilizzati in contesti clinici. Il risultato di DeepHealth sarà compatibile con una diversità di infrastrutture di calcolo che va dai centri di supercomputing alle infrastrutture ospedaliere. DeepHealth coinvolge 21 partner provenienti da 9 paesi europei, costituendo un partenariato di organizzazioni di ricerca (9), organizzazioni sanitarie (4) e (4) grandi e (4) piccole e medie imprese partner industriali, con un forte impegno nei confronti di innovazione e sostenibilità.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto inizia nel 2019
Ricadute sul territorio	Ci si attende che il progetto avrà una diretta ricaduta sulle attività industriali e di ricerca portate avanti in Sardegna, sia nel settore informatico che in quello biomedico. Questi ambiti potranno beneficiare del progresso della tecnologia aperta per il machine learning a grande scala, anche utilizzando infrastrutture cloud, nonché dalle applicazioni verticali open source che saranno sviluppate da questo progetto in campo biomedico.
Attività previste nel 2019	Organizzazione del partenariato, progettazione dei vari componenti, avvio del lavoro di ricerca e sviluppo.

EOSC-LIFE

Acronimo	EOSC LIFE
----------	------------------

Titolo	Providing an open collaborative space for digital biology in Europe
Data inizio	01/01/2019
Durata (mesi)	48
Ente finanziatore e riferimento	UE H2020
Settore	Data Intensive Computing
Contributo (quota CRS4)	Euro 422.000
Partner	Al progetto partecipano tutte le 13 infrastrutture Europee per la ricerca Biologica e Biomedica ed oltre 40 partners tra soggetti proponenti e linked third parties
Sommario e obiettivi	Lo scopo di EOSC-Life è la creazione di uno spazio collaborativo aperto in grado di supportare l'analisi e il riutilizzo di dati biomedici all'interno della European Open Science Cloud. Ci aspetta che EOSC-Life sarà in grado di trasformare le scienze della vita in Europa, fornendo un ambiente aperto, a scala continentale, collaborativo ed interdisciplinare centrato sulla applicazione delle data sciences su molteplici dataset a scala Europea. Al progetto partecipano tutte le 13 infrastrutture Europee per la ricerca Biologica e Biomedica ed oltre 40 partners tra soggetti proponenti e linked third parties. Il lavoro del CRS4 si concentrerà sullo sviluppo di meccanismi per il deployment in cloud di workflows computazionali e la gestione computabile delle informazioni di provenienza derivate dall'esecuzione dei workflows di analisi.
Risultati in precedenza raggiunti	Ci si attende che il progetto avrà una diretta ricaduta sulle attività di ricerca nel settore biomedico portate avanti in Sardegna, sia dal punto di vista di effettivo utilizzo della piattaforma che di propagazione di best practices. Parimenti, ci si attende un impatto diretto anche dal punto di vista industriale, visto che le attività previste dal progetto sono alla frontiera sull'uso delle tecnologie di cloud computing nel contesto biomedico.
Ricadute sul territorio	Il progetto inizierà nel 2019.
Attività previste nel 2019	Avvio delle attività di ricerca e sviluppo.

EJP-RD

Acronimo	EJP-RD
Titolo	European Joint Programme Cofund Rare Disease
Data inizio	01/04/2019
Durata (mesi)	72
Ente finanziatore e riferimento	UE Action COFUND-EJP COFUND (European Joint Programme)
Settore	Data Intensive Computing
Contributo (quota CRS4)	Euro 247.443
Partner	INSERM, FWF, AIT, FNRS, Ministero della Salute, Charite Berlin,...
Sommario e obiettivi	European Joint Programme Cofund è uno strumento per sostenere la creazione di un'organizzazione strategica di alto livello e lo svolgimento delle attività di ricerca in modo strutturato e trasversale nel campo delle malattie rare. EJP RD intende massimizzare il valore di questo strumento europeo, ampliando il panel e il potenziale delle parti interessate coinvolte. L'ambizione generale è quella di definire una strategia globale che comprenda la ricerca, i dati, gli strumenti e procedure cliniche, per ottimizzare lo sfruttamento dei risultati e avere diagnosi precise e tempestive, una scoperta più rapida e a costi ridotti dei farmaci, una migliore assistenza ai pazienti, il coinvolgimento

	<p>di tutte le parti interessate, nonché attribuire all'Europa un ruolo guida nel campo della ricerca e dello sviluppo per le malattie rare nei prossimi anni. A tal fine, le malattie rare necessitano di efficaci percorsi di ricerca, dal paziente al "prodotto" (prodotto standardizzato, linee guida diagnostiche, approcci metodologici e tecnologici, biomarcatori, strumenti, farmaci o dispositivi).</p> <p>EJP RD svilupperà servizi innovativi attraverso una combinazione di: i) miglioramento delle componenti esistenti della catena del valore (e il loro adattamento alle malattie rare, se necessario - lavorando principalmente con piccole popolazioni e grandi gruppi di popolazione affetti); (ii) integrazione, attraverso lo sviluppo di un approccio sistematico, di ciascun servizio che migliori l'accessibilità di tutti i servizi alla comunità delle malattie rare.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto partirà nel 2019
Ricadute sul territorio	Tutti le parti interessate avranno accesso a un canale diretto che va dalle esigenze dei pazienti all'intervento efficace attraverso le pertinenti misure di sicurezza.
Attività previste nel 2019	Avvio delle attività di ricerca e sviluppo.

ELIXIR METABOLOMIC

Acronimo	ELIXIR METABOLOMICS
Titolo	ELIXIR Metabolomics Implementation Study on Metabolite Identification
Data inizio	11/05/2018
Durata (mesi)	18
Ente finanziatore e riferimento	UE H2020
Settore	Data Intensive Computing
Contributo (quota CRS4)	Euro 7.738
Partner	Leiden Univ., IPB Halle, Uppsala University Hospital), INRA, CEA, U Tübingen, ...
Sommario e obiettivi	Stabilire una procedura standard (best-practice) per l'identificazione di metaboliti da dati di spettrometria di massa o risonanza magnetica nucleare.
Risultati in precedenza raggiunti	-
Ricadute sul territorio	Inserendo il CRS4 nel contesto nascente della comunità metabolomica europea, il progetto offre importanti opportunità di networking e di sviluppo di progetti futuri coinvolgendo attori locali ed europei.
Attività previste nel 2019	Definire e documentare la procedura allo stato dell'arte per l'identificazione di metaboliti.

EVOCATION

Acronimo	EVOCATION
Titolo	Advanced Visual and Geometric Computing for 3D Capture, Display, and Fabrication
Data inizio	01/10/2018
Durata (mesi)	48
Ente finanziatore e riferimento	UE H2020
Settore	Visual Computing

Contributo (quota CRS4)	Euro 554.999
Partner	U. Rostock (Germania); CRS4 (Italia); U. Zurich (Svizzera); CNR-ISTI (Italia); TU Wien (Austria); FHG-IGD (Germania); Holografika (Ungheria); Gexcel (Italia)
Sommario e obiettivi	Il progetto mira a creare una scuola di dottorato europea in Advanced Visual and Geometric Computing for 3D Capture, Display, and Fabrication (EVOCATION). Il progetto formerà la prossima generazione di esperti creativi, imprenditoriali e innovativi che saranno dotati delle capacità e competenze necessarie per affrontare le grandi sfide attuali e future nell'acquisizione scalabile e ad alta fedeltà di forme e materiali, estrazione di informazioni strutturali e semantiche, elaborazione, distribuzione, visualizzazione 3D e fabbricazione in applicazioni professionali e di consumo. I partecipanti al progetto saranno ricercatori scientifici e industriali (ESR) che in futuro guideranno la ricerca e lo sviluppo di nuove metodologie di calcolo visivo e geometrico nella più ampia varietà di applicazioni, incluso il design e la produzione industriale, lo studio e la valorizzazione del patrimonio culturale, la geomatica e la tele-collaborazione. La rete EVOCATION, di enti pubblici e privati, sarà naturalmente multidisciplinare e multi-istituzionale e mirerà a: (a) far progredire lo stato dell'arte nell'acquisizione di geometria e materiali, elaborazione geometrica ed estrazione di elementi semantici, visualizzazione interattiva, fabbricazione computazionale, nonché nei sistemi di visualizzazione ad ampia banda; (b) collegare approcci complementari per la digitalizzazione, la visualizzazione, la fabbricazione e la visualizzazione dei dati a costi contenuti attraverso l'integrazione di diverse metodologie nella pipeline di acquisizione, elaborazione e fabbricazione 3D; (c) promuovere, attraverso sfide specifiche di settore, la ricerca multidisciplinare applicata a problemi concreti del mondo reale, in stretta collaborazione con gli utenti finali nei settori dell'ingegneria, della scienza e delle scienze umane; (d) dimostrare la fattibilità e l'efficienza di tecniche scalabili end-to-end economicamente vantaggiose per catturare e creare virtualmente fisicamente oggetti di forma e aspetto complessi; (e) aumentare la consapevolezza dei vantaggi delle tecnologie avanzate di calcolo visivo e geometrico in settori professionali e di consumo.
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto, valutato 97.2/100, è risultato quinto su oltre 600 submissions nel settore engineering al bando MSCA-ITN-2018. È iniziato a ottobre 2018 e sarà coordinato congiuntamente da U. Rostock (Prof. O. Stadt) e CRS4 (E. Gobbetti).
Ricadute sul territorio	Alta formazione
Attività previste nel 2019	Setup della gestione del progetto e della configurazione della struttura di collaborazione. Sito web disponibile. ESR assunti e impegnati in un progetto di ricerca. Infrastruttura di condivisione web, incluso il wiki del progetto, completamente funzionale. Prima summer school e primo workshop organizzati.

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	Strategic Partnerships

Contributo (quota CRS4)	Euro 255.000
Partner	<p>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 del'Agglomération de Bastia Mairie d'Ajaccio Regione Sardegna Assessorato del turismo, Artigianato e Commercio FORESTAS Università degli Studi di Cagliari CIREM sez. CRENoS</p>
Sommario e obiettivi	<p>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.</p> <p>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 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>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Progettazione del modello dei dati. Predisposizione di due bandi di gara in collaborazione con l'Assessorato al turismo della RAS e l'Ente Forestas per la realizzazione di un sistema informativo con la finalità di rendere disponibili al turista attivo le basi informative degli enti regionali per la promozione della rete escursionistica e ciclabile regionale.</p>
Attività prevista nel 2019	<p>Le attività proseguiranno con la partecipazione ai comitati di pilotaggio e agli eventi previsti dal progetto e con la supervisione delle attività previste nei due bandi di gara.</p>

MYRTE

Acronimo	MYRTE
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
Contributo (quota CRS4)	Euro 69.375
Partner	SCK-CEN, CERN, ENEA, KIT, NRG, PSI, VKI, CEA, ...
Sommario e obiettivi	MYRTE contribuirà alle attività di disegno, R&D e concessione di licenza di MYRRHA e porterà avanti i lavori iniziati negli FP precedenti. 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.
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. La modellazione delle pompe è stata migliorata ed è ormai consistente con condizioni operative transitorie. Transitori incidentali sono stati simulati, dimostrando un'ottima resilienza del sistema. Il deliverable di contratto è stato consegnato.
Ricadute sul territorio	Collaborazione a scopo formativo con il Dipartimento di Ingegneria Strutturale dell'Università di Cagliari sui temi della simulazione termofluidodinamica.
Attività previste nel 2019	L'attività è in fase di chiusura e si lavorerà principalmente alla messa in forma dei risultati per divulgazione dei risultati.

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
Contributo (quota CRS4)	Euro 179.000,00
Partner	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	<ul style="list-style-type: none"> • Un modello CFD della circolazione generale di CIRCE (impianto sperimentale dell'ENEA) è stato realizzato ed è stato confrontato con i dati sperimentali. Stessa cosa per la sezione a plenum dell'impianto sperimentale TALL-3D (KTH, Svezia). • Un modello dell'impianto sperimentale SESAME-Stand (CVR, Rep. Ceca) è stato costruito ed operato ivi compreso prove di solidificazione. I risultati sono stati confrontati con i dati sperimentali appena acquisiti. • Un modello numerico parametrico del reattore ALFRED permettendo la valutazione di diverse varianti del disegno in varie configurazioni e` stato costruito e usato per valutazioni preliminari.
Ricadute sul territorio	Tirocinio curriculare per uno studente Sardo.
Attività previste nel 2019	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. Inoltre, si proseguirà lo sfruttamento del modello numerico del reattore ALFRED attualmente ancora in fase di design per migliorarne le prestazioni.

SUPREME

Acronimo	SUPREME
Titolo	developing tools for SUsustainable food PRoduction in mEditerranean area using MicrobEs
Data Inizio	01/09/2017
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	UE ERANETMED 2016
Settore	ICT-Società dell'Informazione, HPC per l'Energia e l'Ambiente
Contributo (quota CRS4)	Euro 89.472,67
Partner	<ul style="list-style-type: none"> • UniCa, • ENEA, • Garoufalís Orchid Greenhouses (GOG) - GREECE • Agricultural Research Institute (ARI) – Cyprus, • Université de Béjaia, Algeria • Prince Faisal Center For Dead Sea, Environmental & Energy Research - Mu'tah, University (DSF) - Jordan
Sommario ed obiettivi	<p>L'obiettivo generale del progetto è quello di sviluppare e promuovere tecniche di produzione agricola sostenibili dal punto di vista ambientale, sociale ed economico per colture di alta qualità nutrizionale rivolte a comunità vulnerabili in aree semiaride ed aride del Mediterraneo. L'obiettivo specifico è quello di combattere l'impovertimento dei suoli e di ridurre l'uso di acqua, fertilizzanti e pesticidi. L'obiettivo del progetto verrà perseguito mettendo a sistema tecnologie di microbiologia, sistemi avanzati di monitoraggio e caratterizzazione e tecnologie dell'Information and Communication Technology (ICT) per l'analisi dei dati e dei processi. In particolare nei suoli, attraverso lo sfruttamento del potenziale microbiologico, verranno stimulate e riattivate quelle funzioni metaboliche specifiche in grado di promuovere la crescita delle piante e di stabilizzare il suolo. Una strategia di <i>bioaugmentation</i> basata sulla selezione di microrganismi che tenga conto dei parametri ecologici sito-specifici fornirà consorzi microbici, autoctoni o alloctoni da associare a colture tradizionali e innovative per promuoverne la crescita in condizioni avverse. Il sistema integrato proposto dal progetto di ricerca SUPREME ha lo scopo di selezionare e utilizzare i migliori inoculi microbici</p>

	<p>anche impiegando, in caso di scarsa biodiversità sito-specifica, inoculi alloctoni compatibili con la comunità microbica autoctona. I siti test sono stati scelti opportunamente in aree aride del Mediterraneo. Oltre all'efficacia della tecnica, il progetto di prefigge si valutare la sua sostenibilità ambientale a medio termine.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Kick-off e partenza delle attività di raccolta, di analisi dati e set up del modello SWAT.</p>
Attività previste nel 2019	<p>Realizzazione dell'infrastruttura a microservizi di archiviazione e di analisi dei dati. Messa in opera del modello SWAT e set up di applicazioni web ottimizzate per il report.</p>

4.4 Bandi Competitivi Nazionali

Cagliari2020

Acronimo	C2020
Titolo	CAGLIARI 2020
Data inizio	01-01-2017
Durata (mesi)	33+12
Ente finanziatore e riferimento	MIUR
Settore	ICT - Information Society
Programma	SMART - Smart Environments and Technologies
Contributo (quota CRS4)	Euro 2.119.750
Partner	VITROCISSET S.p.A., Space S.p.a, Università degli Studi di Cagliari, INFN
Sommario e obiettivi	<p>Il progetto Cagliari 2020 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	<p>L'avvio del progetto era inizialmente previsto per il 2013. Una serie di complicazioni di natura formale hanno comportato uno slittamento al 2017.</p> <p>Nel corso del 2018 sono proseguite le attività di analisi degli scenari e dei requisiti del progetto in collaborazione con i partner del consorzio.</p>
Ricadute sul territorio	<p>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</p>

Attività previste nel 2019	<p>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.</p> <p>Nel corso del 2019 è previsto l'avvio delle attività di sviluppo in senso stretto.</p>
----------------------------	---

Cagliari2020 Formazione

Acronimo	C2020 Formazione
Titolo	CAGLIARI 2020 Formazione – Formazione di personale specializzato in sistemi ICT per l'infomobilità e la gestione del traffico urbano
Data inizio	01-01-2018
Durata (mesi)	21+12
Ente finanziatore e riferimento	MIUR
Settore	ICT - Information Society
Programma	SMART - Smart Environments and Technologies
Contributo (quota CRS4)	Euro 292.275,15
Partner	struttura responsabile Università di Cagliari, Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica, co-proponenti VITROCISSET S.p.A., Space S.p.a, INFN
Sommaro e obiettivi	<p>Nell'ambito delle tematiche collegate alla mobilità e alla sostenibilità ambientale il mercato odierno richiede in misura sempre maggiore un approccio interdisciplinare con competenze sempre più intersettoriali.</p> <p>La figura tipo richiesta dal mercato è caratterizzata da competenze adeguate alla risoluzione di problematiche sempre più complesse che integrano aspetti di tipo ambientale, trasportistico e di mobilità. In particolare, è emersa la necessità di figure professionali aventi dimestichezza con sistemi ITS, ICT per la mobilità, modellistica dei sistemi di traffico e ambientali. E' stata pertanto ravvisata la necessità di creare dei percorsi formativi per tecnici ed esperti con competenze specifiche in questi settori. Tali figure professionali risulteranno in linea con i fabbisogni del settore trasportistico, dei soggetti delegati alla pianificazione e controllo della mobilità urbana ed extraurbana, e degli enti preposti al controllo ambientale e sanitario.</p> <p>Il piano formativo proposto comprende una serie di corsi avanzati a partire dalla modellistica e dagli aspetti economici e giuridici e di gestione del trasporto, includendo al contempo soluzioni web per l'infomobilità, green technologies, sistemi personalizzati per l'utenza, impatto ambientale. I formandi avranno la possibilità di interagire con i ricercatori ed i professionisti di enti di ricerca e aziende nazionali leader in questo settore, e di avvalersi delle attrezzature presenti nei laboratori dei vari partner di progetto.</p> <p>In particolare, l'attività di training on the job, previsto in affiancamento ai team di ricerca e sviluppo, permetterà ai formandi di mettere in pratica le conoscenze acquisite, e di finalizzare il proprio apprendimento su problemi concreti anche di tipo complesso.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto è appena iniziato.
Ricadute sul territorio	La realizzazione del progetto, nei 2 anni successivi, prevede, per quanto riguarda le future attività derivanti dal buon esito del progetto, l'inserimento di almeno 6 persone all'interno dell'organico dei

Attività previste nel 2019	<p>principali partner industriali e nei Centri di Ricerca coinvolti. Con l'ausilio degli enti territoriali coinvolti, saranno inoltre realizzate iniziative informative per i cittadini, al fine di un ottimale utilizzo delle nuove tecnologie e dei sistemi per la mobilità sviluppati nel progetto Cagliari2020.</p> <p>Progettazione di dettaglio dei corsi, selezione dei candidati, avvio delle attività di formazione (Seminari e corsi teorici necessari per l'approfondimento delle conoscenze specialistiche).</p>
----------------------------	--

Cagliari Port2020

Acronimo	CP2020
Titolo	CAGLIARI PORT 2020
Data inizio	15-09-2014
Durata (mesi)	54
Ente finanziatore e riferimento	MIUR
Settore	ICT - Information Society
Programma	SMART - Smart Environments and Technologies
Contributo (quota CRS4)	Euro 1.480.800
Partner	<p>Partner: 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.</p> <p>Stakeholder: Comune di Cagliari, Autorità Portuale di Cagliari, Assessorato del Turismo, Artigianato e Commercio della RAS, Grendi Trasporti Marittimi, Sogaer, Camera di Commercio, Confindustria della Sardegna Meridionale, Fundacion Valenciaport, Transport Metropolitans de Barcelona, Cagliari Cruise Port, Confcommercio Sud Sardegna, Agenti Marittimi, aziende fornitrici di prodotti locali.</p>
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 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</p>

	<p>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	<p>Attività relative a OR1, OR2, OR5, OR6, OR7 e OR8, in collaborazione con gli altri partner di progetto, per la: definizione scenari, analisi e specifica dei requisiti, design architetturale (basato sui micro-servizi), definizione API, sviluppo del back-end e del front-end della piattaforma. Rilascio in modalità open source di alcuni moduli software comuni e specifici per le attività di OR6. Attività di integrazione dei moduli dell'architettura in prototipi e dimostratori per le attività previste in OR6. Attività continua ed iterativa di verifica dei requisiti con stakeholder ed end-user. E' stata condotta una attività di ricerca congiuntamente con i dipartimenti DIEE e DMI di UniCA (partner di progetto) che è stata oggetto di un capitolo del libro "Assistive Technologies in Smart Cities", intitolato "Using IoT for Accessible Tourism in Smart Cities", edito da Intech, attualmente in fase di pubblicazione; in tale capitolo il CRS4 presenta le caratteristiche tecniche dell'applicazione mobile "Smart Tour Planner". Da segnalare inoltre l'evento del 21 marzo 2018, organizzato dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna finalizzato a presentare i primi risultati delle attività di progetto a stakeholder e end user.</p>
Ricadute sul territorio	<p>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.</p>
Attività previste nel 2019	<p>Completamento dello sviluppo del front-end (in particolare mobile). Sperimentazione dei dimostratori.</p>

IDEHA

Acronimo	IDEHA
Titolo	Innovazioni per l'elaborazione dei dati nel settore del Patrimonio Culturale
Data inizio	01/05/2019
Durata (mesi)	30
Ente finanziatore e riferimento	MIUR PON Ricerca e Innovazione 2014-2020
Settore	Data-Intensive Computing
Contributo (quota CRS4)	Euro 126.000
Partner	CNR, Engineering S.p.A., Univ. Firenze, Univ. Modena, Demetrix, ...
Sommario e obiettivi	<p>IDEHA realizzerà una piattaforma IT aperta per il Patrimonio Culturale, coniugando sia il contenuto digitale proveniente da repository tradizionali sia le informazioni generate in tempo reale dai fruitori o da sensori ambientali; un aspetto caratterizzante è l'aggregazione, elaborazione e comprensione dei dati sfruttando nuove tecnologie di apprendimento per costruire servizi utilizzabili da utenti diversi (tecnico, ricercatore, turista, etc.) profilati attraverso specifiche applicazioni multimodali (es. app mobile) e impiegabili in larga scala su siti culturali diversi, di grandi o piccole dimensioni, distribuiti sul territorio Nazionale. I componenti centrali dell'architettura saranno:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • un catalogo delle risorse che censisca, indicizzi e renda ricercabili diverse entità: contenuti (dataset di ricerca, modelli 3D, file di modello di informazioni), strumenti e servizi (HBIM, Digital libraries, visualizzatori, GIS, etc.); • una piattaforma in grado di aggregare diversi tipi di contenuti: <ul style="list-style-type: none"> ○ real-time, provenienti da sensoristica, IoT, social network ed altri contenuti crowd-based; ○ informazioni provenienti da sistemi HBIM; ○ dati di ricerca, provenienti da strumentazione tradizionale per la diagnostica e la conservazione; ○ altri dati di contesto, provenienti da diversi settori di ricerca in ambito umanistico, di carattere archivistico, bibliotecario, storico, filologico, linguistico etc; • un complesso di servizi front-end per la navigazione e la fruizione, multilivello e multicanale delle risorse di cui sopra, anche attraverso dispositivi mobili; • una serie di servizi innovativi per la fruizione immersiva; applicazioni dell'intelligenza artificiale al Patrimonio Culturale, per lo sviluppo di sistemi di supporto alle decisioni e conservazione programmata. <p>Si punta quindi a un sistema intelligente per la connessione di informazioni sul Patrimonio Culturale, basato su framework open source, che possa costituire un riferimento nel settore delle scienze del Patrimonio Culturale, a supporto della:</p> <ul style="list-style-type: none"> • creazione di applicazioni e servizi a valore aggiunto per il turismo, la valorizzazione e lo sviluppo del territorio nelle regioni del Mezzogiorno; • creazione di soluzioni innovative per la fruizione e la conservazione del Patrimonio Culturale, anche attraverso il trasferimento tecnologico e di competenze fra centri di ricerca e PMI; • più efficace pianificazione e razionalizzazione degli interventi sul Patrimonio Culturale.
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto inizierà nel 2019.
Ricadute sul territorio	Le tecniche e la tecnologia sviluppate da IDEHA saranno applicabili direttamente al patrimonio culturale e ai musei della Sardegna, potenzialmente migliorando la il monitoraggio, la fruizione e la monetizzazione di queste risorse.
Attività previste nel 2019	Organizzazione del partenariato, progettazione dei vari componenti, avvio dei lavori di ricerca e sviluppo.

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

Contributo (quota CRS4)	Euro 639.390
<p>Partner</p> <p>Sommario e obiettivi</p>	<p>Inpeco S.p.A. Università di Sassari CNR/IRGB</p> <p>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> <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>
<p>Risultati in precedenza raggiunti</p> <p>Ricadute sul territorio</p> <p>Attività previste nel 2019</p>	<p>Attività di ricerca e sviluppo nell'ambito della digital pathology e della modellazione del processo di anatomia patologica.</p> <p>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.</p> <p>Prosecuzione delle attività di ricerca e sviluppo nel campo della digital pathology, formalizzazione dei processi nelle best-practices internazionali, attività di ricerca per quanto riguarda l'automazione e la tracciabilità nei laboratori di anatomia patologica.</p>

PATH Formazione

Acronimo	PATH FORMAZIONE
Titolo	Pathology in Automated Traceable Healthcare – Progetto Formazione
Data inizio	01/01/2018
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	Bioscienze
Contributo (quota CRS4)	Euro 105.000
Partner	Inpeco S.p.A. Università di Sassari CNR/IRGB
Sommario e obiettivi	Il progetto di formazione, associato al progetto di ricerca PATH-Pathology in Automated Traceable Healthcare svolto dal CRS4 in partenariato con Inpeco, CNR-IRGB, e Università di Sassari, si pone l’obiettivo di formare dei ricercatori industriali con specifiche competenze negli aspetti più innovativi delle tecnologie della moderna medicina digitale quali: ricerca e sviluppo di sistemi innovativi di gestione robotizzata di campioni per esami complessi su multipli marcatori e diverse metodiche diagnostiche; tecniche di integrazione di servizi digitali per la diagnostica con nuove metodiche sperimentali (sequenziamento ad alta processività, proteomica, profilazione genetica); metodologie scalabili di gestione, trasferimento, analisi e visualizzazione di grandi moli di dati biomedicali.
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto di formazione è stato avviato nel corso del 2018, si è proceduto alla selezione dei partecipanti alla formazione.
Ricadute sul territorio	Attività di formazione con impresa che ha una sede operativa sul territorio sardo, con l’Università di Sassari e con il CNR/IRGB.
Attività previste nel 2019	Inizio delle attività di formazione on-the-job

4.5 Bandi Competitivi Regionali

3DCLOUDPRO

Acronimo	3DCLOUDPRO
Titolo	3D Point Cloud Professional
Data Inizio	01/08/2017
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
Contributo (quota CRS4)	Euro 479.665,77
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 è iniziato a metà 2017, dopo un iter di valutazione lunghissimo. L'attività CRS4 è entrata nel vivo a inizio 2018, con il design del framework di storage e compressione dei dati.
Ricadute sul territorio	Attività di ricerca e sviluppo con impresa che ha una sede sul territorio sardo. Diffusione dei risultati presso la comunità scientifica.
Attività previste nel 2019	Realizzazione e testing della prima implementazione multi-piattaforma del

	sistema di distribuzione di nuvole di punti.
--	--

AGRIOT

Acronimo	AGRIOT
Titolo	Smart Monitoring, Intelligence and Logging for Energy
Data Inizio	01/04/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Bando Aiuti per progetti di Ricerca e Sviluppo POR FESR 2014 2020 Asse 1 Azione 1.1.3.
Settore	ICT – Società dell’Informazione
Contributo (quota CRS4)	Euro 52.592,59
Partner	Dauvea srl
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto ha l’obiettivo di sviluppare una soluzione che, integrando tecnologie IoT e Big Data, indirizzi problematiche di efficienza dell’uso delle risorse idriche nell’industria agropastorale della Sardegna. In particolare il progetto ha l’obiettivo di mettere a disposizione della citata industria una serie di strumenti innovativi che consentano un migliore utilizzo dell’acqua, evitando inutili sprechi, in modo da permettere una produzione agricola più efficiente e conseguente maggiore competitività sui mercati nazionali ed internazionali.</p> <p>All’interno del progetto il CRS4 coordina e sviluppa un Work Package che realizza una piattaforma software per la presentazione dei dati integrandoli con un middleware di raccolta dati provenienti dai sensori per la realizzazione del prototipo pilota.</p> <p>Il progetto è organizzato in 4 obiettivi operativi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definizione e realizzazione dell’architettura di backend per la raccolta dei dati provenienti dai sensori 2. Definizione e realizzazione dell’architettura di front-end e presentazioni dei dati 3. definizione e realizzazione dell’integrazione con il middleware di raccolta dati FIWARE 4. Integrazione del backend e del frontend per il prototipo pilota. <p>Parte delle conoscenze utili per lo sviluppo del lavoro derivano dal progetto SocioTal (www.sociotal.eu) in cui si è affrontato una fase decisiva per la creazione, tramite Internet delle Cose, di una comunità di utenti socialmente consapevole in relazione alla condivisione e trattamento dei dati in un nuovo contesto tecnologico. Questo risultato è stato ricercato fornendo adeguati strumenti e meccanismi che abbassano le barriere d’ingresso alla partecipazione dei cittadini nel dare forma all’IoT.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto è iniziato a metà 2018, dopo un lungo iter di valutazione. L’attività CRS4 entrerà nel vivo nel secondo semestre 2018.
Attività previste nel 2019	Definizione specifiche e realizzazione della prima implementazione.

AMAC

Acronimo	AMAC
Titolo	Acquisizione mobile di ambienti complessi
Data Inizio	01/01/2019
Durata (mesi)	18
Ente finanziatore e riferimento	Programma di R & S ICT Asse I Azione 1.2.2 POR FESR Sardegna 2014-2020
Settore	Visual Computing
Contributo (quota CRS4)	Euro 62.964
Partner	Gexcel Srl
Sommario ed obiettivi	Il progetto combina attività di ricerca industriale e di sviluppo sperimentale per: (1) potenziare, integrare e sperimentare le capacità di ricostruzione e analisi di interni degli attuali sistemi di indoor laser scanning con dati visivi, supportando nuovi e più efficienti processi di acquisizione di ambienti complessi e ponendo le basi per lo sviluppo di nuovi prodotti hardware e software dedicati; (2) esplorare e ricercare le potenzialità dei recenti sistemi mobili basati su immagini sferiche per migliorare il livello di analisi e rappresentazione delle scene in interni, permettendo in particolare la riduzione dei costi attraverso l'utilizzo di strumenti a basso costo e di software intelligenti per l'estrazione di informazioni, con ampia riduzione dello sforzo necessario sia alla fase di cattura che alla fase di analisi.
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto avrà inizio nel 2019.
Attività previste nel 2019	Kick off del progetto e pianificazione congiunta delle Attività. Studio metodi mobile. Generazione di un rapporto sullo stato dell'arte nei metodi per acquisire ambienti indoor attraverso data fusion. Calibrazione ed integrazione tra sistema laser e visuale. Primo prototipo di sistema integrato mobile comprendente laser scanner e camere per acquisizione combinata di forma e colore. Primo prototipo di componenti per l'acquisizione di dati visuali di ambienti indoor, utilizzando sia camere sferiche che composizione di immagini prospettiche.

BS2R

Acronimo	BS2R
Titolo	Beyond Social Semantic Recommendation
Data inizio	01/05/2016
Durata (mesi)	24 mesi (è stata richiesta la proroga di ulteriori 12 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
Contributo (quota CRS4)	Euro 464.840
Partner	Consulthink SpA, DIEE

Sommario e obiettivi	Il progetto si propone la realizzazione di una piattaforma software caratterizzata 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.
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto rappresenta il proseguimento di una linea di attività che nel corso del 2016 ha riguardato l'utilizzo degli strumenti finora messi a punto in ambito Natural Language Processing (NLP). Nel corso del 2018 le attività hanno riguardato: <ul style="list-style-type: none"> • lo studio e la definizione di processi e modelli per la classificazione semantica legata al contesto; • Lo studio e l'implementazione di algoritmi per l'analisi del testo nell'ambito dell'Opinion Mining; • Lo studio di algoritmi per la profilazione utente. • Due pubblicazioni scientifiche.
Ricadute sul territorio	Occupazionali: 2 nuove posizioni: 2 sviluppatori Java. 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, coerentemente con gli obiettivi previsti.
Attività previste nel 2019	Le attività saranno legate alle fasi conclusive del progetto quali test finali e ultimazione della documentazione.

COMISAR

Acronimo	COMISAR
Titolo	COLtivazione di ceppi MIcroalgali SARdi per applicazioni innovative nei settori agro-alimentare, nutraceutico, cosmetico e ambientale
Data Inizio	05/03/2018
Durata (mesi)	30
Ente finanziatore e riferimento	RAS POR-FESR - AZIONI CLUSTER "TOP DOWN"
Settore	Bioscienze
Contributo (quota CRS4)	Euro 150.000
Partner	Centro interdipartimentale di Ingegneria e Scienze Ambientali (CINSA) dell'Università di Cagliari, CRS4 ed un raggruppamento di 11 imprese cluster.
Sommario ed obiettivi	Il progetto è incentrato sullo sviluppo di tecnologie innovative basate sull'utilizzo di microalghe per la produzione di prodotti ad elevato valore aggiunto e la contestuale captazione di CO ₂ in un contesto di bio-raffineria agro-industriale. Tra i prodotti estraibili dalle microalghe si possono annoverare ad

	<p>esempio omega-3, vitamine, antiossidanti, alimenti funzionali, e precursori di diversa natura da commercializzare in diversi mercati strategici quali quello nutraceutico, biomedico, cosmetico e agroalimentare. L'utilizzo delle tecnologie oggetto di investigazione può avere importanti ricadute nel settore ambientale essendo associabile al riutilizzo di CO₂ da gas di scarico ed alla depurazione di reflui urbani. Il sottoprodotto del processo potrebbe poi essere utilizzato per la produzione di fertilizzanti e/o come foraggio. Ulteriore applicazione innovativa del processo è quella che consente l'estrazione dalle microalghe di precursori utilizzabili nel mercato in costante crescita delle bio-plastiche.</p> <p>Il progetto COMISAR, della durata di 30 mesi, articolato in 8 work-package, prevede una costante ed attiva partecipazione di tutte le aziende aderenti al cluster. Le attività di ricerca, che verranno svolte prevalentemente presso il CINSIA per la parte sperimentale e al CRS4 per la parte di modellazione matematica e sviluppo di codici di calcolo, saranno regolarmente oggetto di condivisione tra tutti i soggetti coinvolti.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Sono stati effettuati degli incontri di avvio del progetto con le aziende che aderiscono al cluster. E' stato individuato un ceppo microalgale adatto alla coltivazione in Sardegna da utilizzare in un eventuale processo produttivo sulla base di informazioni emerse da attività scientifica precedente al presente progetto. L'analisi preliminare metabolomica del ceppo identificato ha mostrato la presenza di significative quantità di inositolo (B7), composto utilizzato nella produzione di un gran numero di integratori presenti sul mercato. E' stato sviluppato un modello matematico basato sui principi primi di conservazione della materia e dell'energia radiante (flusso fotonico) per la simulazione della crescita delle micro-alghe nei reattori batch e la contestuale produzione di lipidi e acidi grassi.</p>
Ricadute sul territorio	<p>Attività di trasferimento tecnologico ed innovazione in collaborazione con cluster di imprese del territorio.</p>
Attività previste nel 2019	<p>Il progetto prevede una serie di incontri con le aziende del cluster. Si proseguirà con la parte sperimentale che mira ad un'ulteriore attività di caratterizzazione di ceppi microalgali isolati in Sardegna con l'ottimizzazione dei terreni di coltura. E' prevista anche un'attività di tipo modellistico-computazionale per la simulazione delle cinetiche di crescita in fotobioreattori e/o open ponds.</p>

CULTURA 4.0

Acronimo	CULTURA 4.0
Titolo	Smart Monitoring, Intelligence and Logging for Energy
Data Inizio	01/01/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna - Sardegna Ricerche – Bando "Aiuti per progetti di ricerca e sviluppo" - POR-FESR 2014-2020 - Asse 1, Azione 1.1.3.
Settore	ICT – Società dell'Informazione
Contributo (quota CRS4)	Euro 81.199,82
Partner	Alkemy Tech SpA

Sommario ed obiettivi	<p>L'obiettivo centrale del progetto è la creazione di nuovi prodotti digitali per la comunicazione del patrimonio culturale, ambientale e turistico che pongano al centro l'importanza della user-experience e della interazione digitale.</p> <p>Il progetto sarà pertanto focalizzato sullo studio e sulla validazione di nuovi modelli applicativi orientati alla massimizzazione dell'esperienza personale e collettiva (social experience) attraverso piattaforme di Digital Signage, Virtual Reality, Augmented Reality e Internet Of Things e alla generazione e analisi di dati ottenuti dalle interazioni da parte dei fruitori.</p> <p>Il progetto aspira a studiare e costruire un modello in cui le persone - il cittadino, il turista o il visitatore comune - possano interagire e creare nuove esperienze nell'accesso facilitato al patrimonio culturale e all'offerta del territorio e siano al tempo stesso integrati in un sistema che supporti efficacemente la valorizzazione, salvaguardia e protezione delle risorse.</p> <p>Il progetto si svilupperà lungo tre distinte direzioni di ricerca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creazione di esperienze digitali all'interno di spazi immersivi • Interazione con i beni culturali attraverso la realtà aumentata e virtuale. • Analisi dei dati
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Le attività previste per il 2018 hanno avuto un avvio ritardato, a causa della carenza di risorse umane. È stato comunque definita a grandi linee una prima piattaforma dimostrativa di un'infrastruttura tecnologica con la quale sia possibile attrezzare degli spazi fisici al fine di attuare dei modelli di comunicazione del patrimonio culturale basati su esperienze, attraverso contenuti, storie, giochi, integrazione con i social network, ecc..</p>
Ricadute sul territorio	<p>Il progetto intende proporre dei modelli applicativi in grado di rendere più incisiva l'interazione con il patrimonio culturale, stimolando l'interesse delle persone e rendendo l'interazione con i beni culturali un'esperienza coinvolgente e appagante. Tale modello di interazione verrà applicato anche al patrimonio ambientale oltre che al contesto territoriale nel quale i beni culturali sono inseriti, in un'ottica di promozione dell'offerta turistica integrata, basata sui nuovi modelli di fruizione resi possibili dalle tecnologie emergenti. In questo modo sarà possibile attivare uno sviluppo sostenibile del territorio proponendo itinerari turistici esperienziali e percorsi formativi capaci di attrarre e coinvolgere varie tipologie di utenti (turisti, cittadini, ricercatori...), a partire dalla valorizzazione del bene culturale.</p>
Attività previste nel 2019	<p>Avvio della parte rilevante di attività di sviluppo del progetto.</p>

DALIAH

Acronimo	DALIAH
Titolo	Data Lake Information Architecture in Healthcare
Data Inizio	01/12/2017
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna - Sardegna Ricerche – Bando "Aiuti per progetti di ricerca e sviluppo" - POR-FESR 2014-2020 - Asse 1, Azione 1.1.3.
Settore	Data Intensive Computing

Contributo (quota CRS4)	Euro 35.051,25
Partner	Nextage srl
Sommario ed obiettivi	<p>Lo scopo del Progetto è la creazione del prototipo di un sistema che consenta l'aggregazione di dati clinici eterogenei, rispettandone la semantica, e una migliore integrazione applicativa in ambito sanitario. In sintesi si intendono raggiungere due obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • studio di strumenti e sistemi per la realizzazione di un Data Lake in ambito healthcare; • sviluppo di modelli di dati astratti innovativi per la gestione di dati sanitari. <p>Il primo obiettivo è più di tipo industriale-tecnologico, mentre il secondo, di tipo scientifico-innovativo, consentirà di apportare innovazione in un ambito dove per loro stessa natura i dati sono poco integrabili e quindi poco analizzabili (problemi di transcodifiche che cambiano nel tempo, differenza tra regione e regione, variabilità negli standard,..).</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Prima versione del progetto dell'architettura di riferimento e del modello per l'armonizzazione dei dati.
Ricadute sul territorio	Pubblicazione e condivisione dei risultati ottenuti nella definizione del modello astratto di armonizzazione dati.
Attività previste nel 2019	Realizzazione del prototipo del sistema, basato sull'architettura di riferimento e sul modello dati individuato nel corso delle attività di ricerca.

DEEP

Acronimo	DEEP
Titolo	Data Enrichment for Engaging People
Data inizio	28/06/2016
Durata (mesi)	36+6
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
Contributo (quota CRS4)	Euro 418.200
Partner	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;

Risultati in precedenza raggiunti	<ul style="list-style-type: none"> • lo studio e la messa a punto di soluzioni scalabili per il processing in tempo reale dei flussi di dati. <p>Sviluppo di un dimostratore per il conteggio in tempo reale di moltitudini di persone e test della stessa utilizzando delle live-cam distribuite in varie città del mondo.</p> <p>Studio e messa a punto di soluzioni per l'analisi e la classificazione in tempo reale di espressioni facciali e sviluppo del relativo dimostratore.</p> <p>Realizzazione di una prima versione funzionante del Deep Framework, ossia di una piattaforma estensibile e scalabile finalizzata al processing di flussi video attraverso algoritmi di Deep Learning.</p> <p>Integrazione di un dimostratore real-time, basato sul suddetto framework, in grado di fare la detection e il tracking delle persone riprese da una camera e, per ciascuna di esse, ricavare attraverso tecniche di computer vision le seguenti informazioni: identità (se già registrato), genere, età, espressione facciale, orientamento del volto.</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 2019	<p>Completamento del Deep Framework e definizione del modello di rilascio dello stesso. Completamento dei dimostratori e sperimentazione pilota degli stessi.</p>

ENTANDO

Acronimo	Entando
Titolo	Entando
Data inizio	11/03/2016
Durata (mesi)	42
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
Programma	SMART - Smart Environments and Technologies
Contributo (quota CRS4)	Euro 454.476

Partner	Entando srl
Sommario e obiettivi	L'obiettivo generale del progetto consiste nello sviluppo di una Smart User Experience Platform (UXP) in grado di far interagire l'uomo con un mondo digitale sempre più ricco e pervasivo. Lo sviluppo si basa sul paradigma di comunicazione del Digital Transformation (DX), un processo nel quale le tecnologie diventano user o customer-centered. Il ruolo del CRS4 nel progetto si sviluppa a partire da un'indagine critica dello stato dell'arte dei dispositivi dell'IoT/IoE (smart device), funzionale alla definizione di un'architettura a micro-servizi. Questa architettura deve essere in grado di 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 di arrivare ad un modello architettonico di alto livello adatto all'integrazione delle componenti pervasive dell'IoT/IoE. Si prevede, inoltre, di realizzare un'applicazione verticale in ambito Smart City incardinata sulla piattaforma UXP di Entando.
Risultati in precedenza raggiunti	Conclusione delle attività di analisi e studio dello stato dell'arte degli smart device in ambito IoE, e delle attività di definizione di un modello architettonico di alto livello per l'integrazione di dispositivi fisici in ambito IoE. Inizio dello sviluppo di un'applicazione verticale in ambito Smart City incardinata sulla piattaforma UXP di Entando.
Ricadute sul territorio	Sviluppo di professionalità e tecnologie allo stato dell'arte nell'ambito IoT/IoE.
Attività previste nel 2019	Conclusione delle attività di sviluppo di un'applicazione verticale in ambito Smart City incardinata sulla piattaforma UXP di Entando. Attività di disseminazione.

ESSE3

Acronimo	ESSE3
Titolo	ESSE3 (SEARCH - SHARE - STREAM)
Data inizio	01 Gennaio 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
Contributo (quota CRS4)	Euro 599.980
Partner	Tiscali Italia SpA
Sommario e obiettivi	<p>Il progetto ha per obiettivo lo sviluppo di una piattaforma innovativa denominata 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

Risultati in precedenza raggiunti	<p>image recognition, da utilizzare per migliorare le potenzialità del motore di ricerca nel caso di contenuti non testuali.</p> <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 2017 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; • Progettazione e sviluppo della prima versione della piattaforma di catalogazione di immagini. • Sviluppo di algoritmi per la classificazione di oggetti e per il riconoscimento di immagini simili o duplicate, e realizzazione dei relativi plug-in. <p>Nel 2018 sono state presentate 2 pubblicazioni nell'ambito della computer vision ed è stato infine sviluppato il primo prototipo della piattaforma di gestione dei contenuti SHADO.</p>
Ricadute sul territorio	<p>CRS4 e 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.</p>
Attività previste nel 2019	<p>Nel corso del 2019 sono previste le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultimazione della documentazione di progetto e messa a punto dimostratore in ambito dell'Opinion Mining. • Ulteriore studio, sviluppo e sperimentazione di algoritmi e metodi di Machine Learning applicati a contenuti visuali; • Identificazione del modello di rilascio della piattaforma SHADO e rilascio della stessa. • Setup e messa online di una demo della piattaforma SHADO.

GREEN FORM

Acronimo	GREEN FORM
Titolo	Sardegna verso la Smart Specialisation ICT come chiave di sviluppo del territorio
Data Inizio	19/06/2017
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Green and Blue Economy POR FSE 2014 2020 RAS CCI2014IT05SFOP021 Asse Prioritario 1 Occupazione
Settore	Strategic Partnerships
Contributo (quota CRS4)	Euro 62.940
Sommario ed obiettivi	Il progetto ha come obiettivo la formazione, con qualifica riconosciuta dall'RRPQ, di 50 persone inoccupate come figure professionali da impiegare nel mercato del lavoro. Le qualifiche professionali vertono sui temi dell'Internet of Things e delle Web and Mobile Applications. Tali professioni

	sono di notevole interesse per il tessuto industriale sardo, come si evince da un'analisi condotta su campione di aziende dislocate su tutto il territorio regionale, nonché sono in linea con gli obiettivi strategici dell'S3 redatti dalla stessa Regione Sardegna, che rappresenta anche l'Ente erogatore del finanziamento .
Risultati in precedenza raggiunti	Attualmente il progetto è stato approvato dalla Regione Sardegna. È stata completata la fase di progettazione, dopo un percorso di ridefinizione delle due linee di formazione, per poi entrare nella fase esecutiva di erogazione dei corsi. L'Ente capofila del progetto, ISFOP, è in attesa di firmare gli ultimi accordi formali necessario a formalizzare le fasi esecutive del progetto.
Ricadute sul territorio	Allo stato attuale non ci sono ancora ricadute di alcun tipo per quanto riguarda l'impiego dei beneficiari delle linee di formazione nel mercato del lavoro. Tuttavia si prevede che alla fine del corso, date le competenze acquisite dagli allievi, ci saranno ottime possibilità di impiego nelle aziende dislocate sul territorio sardo e non solo.
Attività previste nel 2019	Coordinamento scientifico e redazione analisi dello stato dell'arte

HMA

Acronimo	HMA
Titolo	Realizzazione di una piattaforma innovativa cloud di marketing automation per gli alberghi
Data Inizio	01/03/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Bando Aiuti per progetti di Ricerca e Sviluppo POR FESR 2014 2020 Asse 1 Azione 1.1.3.
Settore	ICT – Società dell'Informazione
Contributo (quota CRS4)	Euro 54.213,48
Sommario ed obiettivi	<p>Gli obiettivi generali del progetto sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'aumento di produttività aziendale • l'aumento della competitività dell'azienda sul mercato <p>Al CRS4 è demandata l'attività di ricerca e sviluppo sperimentale in modalità "black-box", ovvero il tentativo di estrarre dalla base informativa utilizzata dalla impresa dei pattern ripetibili ed azionabili attraverso un motore di marketing automation. In particolare con l'obiettivo di individuare e tracciare le opportunità offerte dalle strategie e dagli algoritmi utilizzati nel mondo dei videogame e trasferire queste conoscenze al mondo della vendita alberghiera online.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Nel corso del 2018 si sono ottenuti questi risultati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisi dei dataset dell'azienda • Design del gamified tool per l'applicazione degli algoritmi di machine learning.
Ricadute sul territorio	Attività di trasferimento tecnologico ed innovazione con un raggruppamento di imprese del territorio.

Attività previste nel 2019	<p>Le attività saranno legate a quanto previsto dal piano di lavoro del progetto in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sviluppo strumenti software • Implementazione dei tool per per l'applicazione degli algoritmi di machine learning • Integrazione e testing
----------------------------	---

ICARE2

Acronimo	ICARE2
Titolo	ICARE 2.0
Data inizio	08/03/2016
Durata (mesi)	36+6
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
Contributo (quota CRS4)	Euro 462.685,40
Partner	MEDISPA srl
Sommario e obiettivi	<p>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.</p> <p>Le attività del CRS4 saranno focalizzate sui seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • studio, definizione e validazione di algoritmi di computer vision finalizzati al riconoscimento e alla classificazione dei dati acquisiti attraverso varie tipologie di sensori (camere, dermatoscopi, dispositivi wearable, ecc.); • definizione e sviluppo di un'architettura di edge computing finalizzata a interfacciare una applicazione cloud con vari dispositivi e a delocalizzare il processing dei dati acquisiti.
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Completata la fase di studio, definizione e validazione degli algoritmi di analisi della postura, di stima dell'età apparente, di classificazione di immagini tricologiche (conta capelli, ecc.). Sviluppo dei relativi plug-in.</p> <p>Realizzata la piattaforma Hypergate per interfacciare device e sensori ad una web app.</p>
Ricadute sul territorio	<p>Sviluppo della unità operativa di Medispa a Cagliari.</p> <p>Possibilità di adattamento e riutilizzo in altri contesti operativi, da parte del CRS4, delle soluzioni e degli algoritmi sviluppati nel progetto.</p>
Attività previste nel 2019	<p>Le attività previste per il 2019 sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • completamento dell'analisi della postura attraverso tecniche di computer vision; • prototipazione di un device con sensori ECG, SPO₂ e pressione arteriosa, studio e realizzazione di un algoritmo che da tali grandezze stimi la Pulse Wave Velocity e integrazione con la appliance/Hypergate mediante realizzazione di apposito plug-in;

	<ul style="list-style-type: none"> • completamento algoritmi per analisi pelle/melanomi; • remotizzazione algoritmi su cloud; • video consulenza; • gestione contenuti verso digital signage.
--	---

IEDX

Acronimo	IEDX
Titolo	IEDX
Data Inizio	01/03/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna - Sardegna Ricerche – Bando "Aiuti per progetti di ricerca e sviluppo" - POR-FESR 2014-2020 - Asse 1, Azione 1.1.3.
Settore	HPC per Energia ed Ambiente
Contributo (quota CRS4)	Euro 69.907,74
Partner	Entando Srl
Sommario ed obiettivi	Il tema del progetto rientra nella priorità 1 (ICT) della Strategia di Specializzazione Intelligente (S3) della Sardegna. L'obiettivo di progetto di sviluppo di un framework di componenti UX/UI per la realtà aumentata e virtuale rientra nelle aree di competenza dei cyber-physical system. Data la trasversalità delle tecnologie di presentazione e interazione immersive (AR, VR e MR) oggetto del progetto, questo può avere ricadute anche in alcune delle aree di specializzazione ICT del piano S3.
Risultati in precedenza raggiunti	Analisi dello stato dell'arte. Studio preliminare delle tecnologie abilitanti per la realizzazione del progetto.
Ricadute sul territorio	Realizzazione di ambienti interattivi che prevedono l'applicazione delle tecnologie sviluppate nel territorio regionale. Entando Srl è attiva nel campo dell'UX/UI, con diversi clienti nazionali, cosa che facilita la disseminazione del progetto. La partecipazione del responsabile marketing di Entando al gruppo di guida del progetto rende più facile la presentazione dei risultati e la collaborazione verso l'esterno. Integrazione dei contenuti con laboratori didattici in collaborazione con le scuole. Attivazione di percorsi di tirocinio di studenti universitari.
Attività previste nel 2019	Le attività di progetto proseguiranno seguendo la tabella di marcia stabilita, condizionata dallo svolgimento delle attività sperimentali del partner, lo sviluppo della ricerca sullo stato dell'arte, la produzione dei contenuti e lo sviluppo delle piattaforme e interfacce interattive per la realizzazione del prototipo.

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
Contributo (quota CRS4)	Euro 486.000
Partner	SPACE S.p.A.
Sommario e obiettivi	<p>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 guides</i>, in dettaglio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pubblicazione di TOTI: 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	<p>Nel corso dei primi due anni di progetto è stato costituito il team di lavoro e sono stati aggiornati gli obiettivi operativi del progetto e dell'architettura del sistema allo stato dell'arte delle tecnologie ora disponibili; in particolare nel corso del 2017:</p> <ul style="list-style-type: none"> • È stato pubblicato il sito del progetto accessibile all'indirizzo https://intuit.crs4.it • definito il modello descrittivo del luogo turistico, un'ontologia di dominio (denominata TOTI), arricchita da un sistema di API che ne permette la fruizione; • avviata una collaborazione con l'OMT (Organizzazione mondiale del turismo, UNWTO United Nations World Tourism Organization) per la pubblicazione in format SKOS del loro tesoro "Thesaurus on Tourism & Leisure Activities", i risultati di questa collaborazione sono stati pubblicati alla conferenza internazionale Semantics 2017 (https://2017.semantics.cc/) • per consentire lo sviluppo del Tesoro UNWTO, è stato pubblicato sul sito del progetto un'applicazione Web raggiungibile all'indirizzo: https://intuit.crs4.it/ttla/v1.1 • pubblicato su GitHub e su NpmJS il codice sorgente del modulo software "Virtuoso SPARQL HTTP Client for Node.js" ce consente di accedere e di interrogare il framework Virtuoso attraverso Node (virtuoso-sparql-client) • pubblicato su GitHub e su NpmJS il codice sorgente del modulo software "Virtuoso unique ID generator for Node.js" che consente di generare identificatori alfanumerici unici da utilizzare all'interno di Virtuoso(virtuoso-uid) <p>Nel 2018</p> <ul style="list-style-type: none"> • pubblicata sul sito del progetto la versione draft dell'ontologia TOTI; • aggiunte numerose funzionalità al "Virtuoso SPARQL HTTP Client for Node.js" e attivato piccole collaborazioni internazionali con gli sviluppatori che stanno utilizzando il modulo; • pubblicato il deliverable riguardante la generazione di guide di viaggio

Ricadute sul territorio	<p>personalizzate</p> <ul style="list-style-type: none"> • pubblicato il deliverable riguardante lo sviluppo delle travel memories • pubblicate le API per l'accesso ai dati dell'ontologia TOTI. <p>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, sono stati pubblicati i modelli descrittivi dei contenuti turistici. 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.</p>
Attività previste nel 2019	<p>Si concluderà il lavoro per accrescere le funzionalità delle API per la fruizione di TOTI affinché ne permettano la modifica e lo sviluppo, e sarà pubblicata la piattaforma Web che consenta il coinvolgimento della comunità scientifica e degli esperti di settore al fine di correggere e integrare l'ontologia.</p> <p>Verranno inoltre pubblicati su GitHub e NpmJS i codici sorgenti che permettono l'estrapolazione dei dati (relativi alla Sardegna) da OpenStreetMap, Wikidata e DBpedia.</p> <p>Verrà pubblicato un applicativo Web e Mobile che, anche attraverso tecniche di gamification, consenta di coinvolgere una comunità per la definizione delle <i>zone turistiche</i> della Sardegna.</p> <p>Verranno rilasciate le prime versioni delle applicazioni Web e Mobile per la creazione di guide turistiche e diari di viaggio.</p> <p>Sarà inoltre avviato lo sviluppo delle piattaforme Web e delle applicazioni mobili.</p>

KSHOP

Acronimo	KSHOP
Titolo	Integrazione tecnologica delle fasi del processo di vendita
Data Inizio	19/03/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna - Sardegna Ricerche – Bando "Aiuti per progetti di ricerca e sviluppo" - POR-FESR 2014-2020 - Asse 1, Azione 1.1.3.
Settore	ICT – Società dell'Informazione
Contributo (quota CRS4)	Euro 45.000,11
Partner	Kruell Srl
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto intende fornire delle risposte alla rivoluzione digitale che, attraverso la omnicanalità dell'esperienza di acquisto, sta modificando il settore Retail.</p> <p>Il progetto si pone l'obiettivo di integrare le varie fasi di tale processo attraverso un insieme di strumenti mirati a trasformare la user-experience. In particolare, verrà sviluppata una piattaforma che, anche attraverso tecniche di computer vision, analizzerà il comportamento di acquisto del visitatore di un punto vendita al fine di ricavare indicatori utili al miglioramento della</p>

	customer experience e, in ultimo, all'incremento delle vendite
Risultati in precedenza raggiunti	Le attività previste per il 2018 hanno avuto un avvio ritardato, a causa della carenza di risorse umane.
Ricadute sul territorio	Sono previste sostanziali ricadute per i partner industriali del progetto, sia in termini di nuove opportunità di business che di impatto occupazionale. Il progetto contribuirà inoltre allo sviluppo di nuove capacità e competenze nell'ambito dei temi trattati (real-time computer vision, customer experience).
Attività previste nel 2019	La parte rilevante delle attività di ricerca e sviluppo del progetto è prevista per il 2019.

NIASMIC

Acronimo	NIASMIC
Titolo	Non-Invasive Analysis of Somatic Mutations In Cancer
Data Inizio	01/01/2018
Durata (mesi)	30
Ente finanziatore e riferimento	RAS POR-FESR - AZIONI CLUSTER "TOP DOWN"
Settore	Bioscienze
Contributo (quota CRS4)	Euro 381.064
Partner	A.O. Brotzu - Cagliari, Policlinico Agostino Gemelli – Roma, CRS4 ed un raggruppamento di 6 imprese.
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto NIASMIC si propone di sviluppare un protocollo di analisi del profilo genetico del DNA estratto da biopsia liquida di pazienti oncologici, mediante l'applicazione del sequenziamento NGS, per fornire delle informazioni genetiche utili sia per una diagnosi precoce e più precisa, che per la personalizzazione della terapia. Nel progetto sono coinvolte 6 aziende che potranno aumentare le loro conoscenze e competenze nel settore delle biotecnologie, nello specifico per lo sviluppo di test clinici non invasivi, in maniera da essere sempre più competitive all'interno di un segmento di mercato in rapida crescita.</p> <p>Il progetto NIASMIC, della durata di 30 mesi, è articolato in 6 work-packages. Le attività di ricerca saranno svolte presso il CRS4 per la parte di sequenziamento NGS ed elaborazione dati.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto è stato avviato nel corso del 2018.
Ricadute sul territorio	Attività di trasferimento tecnologico ed innovazione in collaborazione con cluster di imprese del territorio.
Attività previste nel 2019	Nel corso del 2019 sarà avviato il sequenziamento dei campioni per la validazione del protocollo sperimentale e saranno implementate le pipeline per l'analisi bioinformatica.

NICOLAUS

Acronimo	NICOLAUS
----------	-----------------

Titolo	Networked Intelligent Computing with Observation satelLites for precision Agriculture Unified Sensing
Data Inizio	01/01/2018
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	PROGRAMMA R&S Aerospazio - POR FESR SARDEGNA 2014-2020 Azione 1.2.2 D.G.R. n. 40/09 del 06/07/2016
Settore	HPC per Energia ed Ambiente
Contributo (quota CRS4)	Euro 350.293,61
Partner	Abinsula (capofila), Università di Sassari
Sommario ed obiettivi	<p>L'aumento dell'agricoltura digitale e delle relative tecnologie hanno aperto una grande quantità di nuove opportunità di dati. I sensori remoti, i satelliti e gli UAV possono raccogliere informazioni 24 ore al giorno su un intero campo. Questi possono monitorare la salute delle piante, la condizione del suolo, la temperatura, l'umidità, ecc. La quantità di dati che questi sensori possono generare è travolgente e il significato dei numeri è nascosto nella valanga di questi dati.</p> <p>Il progetto Nicolaus vuole sviluppare una piattaforma specifica di supporto alle decisioni per il mondo agricolo e di precision farming che automatizzi il workflow automatico per l'elaborazione dei parametri ambientali (Remote Sensing + Proximal Sensing) relativi al territorio e alla componente Meteo/Climatica.</p> <p>L'idea alla base del progetto è realizzare una piattaforma web-based che permetta di eseguire in modo automatico (anche con l'ausilio di algoritmi di Machine Learning di classificazione) sia il monitoraggio che l'analisi di alcuni parametri fisici e meteorologici, che aiutino le imprese agricole a compiere le scelte migliori per ottimizzare il ciclo produttivo.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Studio dello stato dell'arte, implementazione dell'infrastruttura di processing automatica dei dati satellitari Sentinel. Implementazione della banca dati.
Ricadute sul territorio	L'obiettivo è quello di rafforzare le competenze del comparto locale nei settori del remote-sensing e dell'agricoltura di precisione, e la realizzazione di prodotti e servizi commerciali.
Attività previste nel 2019	Implementazione della catena di processamento e di analisi per fornire servizi verso l'esterno; utilizzo di algoritmi di Machine Learning per la classificazione automatica del suolo e delle condizioni ambientali.

NLM4CMS

Acronimo	NLM4CMS
Titolo	Natural Language Models for Conversational Model Services
Data Inizio	01/01/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna - Sardegna Ricerche – Bando "Aiuti per progetti di ricerca e sviluppo" - POR-FESR 2014-2020 - Asse 1, Azione 1.1.3.
Settore	ICT – Società dell'Informazione
Contributo (quota CRS4)	Euro 84.096,25

Partner	Ennova Research Srl
Sommario ed obiettivi	Il progetto si pone l'obiettivo di realizzare il primo sistema industriale di conversational commerce basato su intelligenza artificiale e natural language processing e accessibile attraverso canali instant e social. Il progetto intende rendere disponibili nuove strade per la creazione di servizi reali, non solo in ambito e-commerce ma anche in altri settori applicativi, come l'IoT e i servizi al cittadino. Il progetto intende dare una risposta alla necessità del mercato globale e della ricerca di disporre di sistemi che consentano la realizzazione di servizi innovativi su piattaforme di instant messaging e social network (possibilmente senza dover programmare ma solo selezionando tipologie di servizi e definendo parametrizzazioni e modelli attraverso una interfaccia web o mobile).
Risultati in precedenza raggiunti	Le attività previste per il 2018 hanno avuto un avvio ritardato, a causa della carenza di risorse umane.
Ricadute sul territorio	Il progetto prevede ricadute economiche in termini occupazionali sia da parte dei possibili utenti (settore retail), che da parte di personale specializzato dedicato a estendere i risultati del progetto. Il progetto contribuirà inoltre allo sviluppo di nuove capacità e competenze nell'ambito dei temi trattati (intelligenza artificiale, natural language processing, IoT).
Attività previste nel 2019	La parte rilevante delle attività di sviluppo del progetto è prevista per il 2019

OSMOSI

Acronimo	OSMOSI
Titolo	Recuperatore energetico per osmosi inversa
Data Inizio	01/02/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna - Sardegna Ricerche – Bando "Aiuti per progetti di ricerca e sviluppo" - POR-FESR 2014-2020 - Asse 1, Azione 1.1.3.
Settore	HPC per Energia ed Ambiente
Contributo (quota CRS4)	Euro 38.944,75
Partner	Razzetti e Bosazza srl
Sommario ed obiettivi	<p>Il presente progetto concerne un miglioramento di efficienza per la tecnologia dell'osmosi inversa (RO) e propone lo studio di un impianto innovativo che utilizzi uno scambiatore di pressione che abbia i seguenti vantaggi rispetto a sistemi analoghi presenti sul mercato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alta efficienza con relativi minori costi energetici di produzione; • Utilizzo di componenti standard, commercialmente disponibili sul mercato e quindi meno costosi rispetto ai sistemi brevettati in commercio; • Bassa deteriorabilità e rumorosità ; • Minori costi di manutenzione; • Prolungamento della vita utile delle membrane di RO; Maggior flessibilità per ridurre/aumentare la produzione a seconda delle esigenze.

Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto è stato avviato nel corso del 2018.
Ricadute sul territorio	Il progetto è realizzato in ATI con una PMI locale.
Attività previste nel 2019	L'attività di ricerca sarà focalizzata sullo studio e modellazione matematica dello scambiatore di pressione. In particolare si valuterà lo spessore raggiunto dallo strato di mescolamento fra l'acqua marina e la salamoia alla fine di un ciclo di scambio di pressione.

OVERTHEVIEW

Acronimo	OVERTHEVIEW
Titolo	Over the View: Verso una progettazione universale per la cultura accessibile
Data Inizio	15/02/2018
Durata (mesi)	30
Ente finanziatore e riferimento	RAS POR-FESR - AZIONI CLUSTER "TOP DOWN"
Settore	ICT - Information Society
Contributo (quota CRS4)	Euro 446.430
Partner	Camù Centri d'Arte e Musei, Passamonti s.r.l., Innoviu s.r.l., Delfis Società Cooperativa, IntendiMe s.r.l.s, Carlo Parodo d.i., Sardegna in miniatura s.r.l., Iuniperus s.r.l., Micropolis s.r.l., L'Acropoli Nuragica Società cooperativa, Associazione L'Isola che vorrei, Associazione di Promozione Sociale Inmediazione, Integrattivando a.p.s., Abiltecno Società Cooperativa Sociale Onlus, Associazione Culturale Entulas, Cagliari Social Radio Associazione Culturale, Associazione Spaziomusica, Aiò Sardinia s.r.l, Comune di Cagliari, Polo Museale della Sardegna, Associazione Disabili Visivi Onlus, Comune di Serri, Fondazione Sardegna Film Commission, Planet Viaggi Responsabili d.i.
Sommario ed obiettivi	<p>Obiettivo del progetto è fornire alle imprese gli strumenti per approfondire le conoscenze in tema di esposizioni museali accessibili in una prospettiva di progettazione universale (Design for All), con particolare riguardo verso l'accesso per le persone con disabilità sensoriale. Al completamento del percorso progettuale le imprese avranno acquisito nuove competenze (nei rispettivi ambiti di attività: tecnologico, comunicativo, metodologico, turistico, museale, ecc.) in relazione alla progettazione e alla realizzazione di allestimenti accessibili.</p> <p>Questo obiettivo sarà raggiunto con l'organizzazione degli eventi di approfondimento e di trasferimento tecnologico a favore delle imprese cluster e con la progettazione, la realizzazione, la sperimentazione, la valutazione di dimostratori per la fruizione accessibile alla cultura.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>I risultati delle ricerche svolte dai ricercatori del gruppo Natural Interaction and Knowledge Management Technologies del CRS4 in tanti anni di attività, costituiranno il punto di partenza per la realizzazione dell'azione di sperimentazione.</p> <p>Utilizzando quali tecnologie abilitanti gli algoritmi sviluppati per l'analisi dei testi e la comprensione del testo in linguaggio naturale, e il framework per la connessione tra sensori e attuatori, saranno sviluppati alcuni scenari applicativi che descrivono alcune forme di fruizione delle risorse culturali a beneficio delle persone con una disabilità sensoriale.</p>

	Nel corso del 2018 è stato organizzato l'evento di kick-off e sono state avviate le attività per la definizione degli scenari oggetto della sperimentazione nonché le attività di comunicazione (realizzazione sito web, e social).
Ricadute sul territorio	Il progetto ha come ricaduta la crescita dell'offerta turistica nel settore culturale, fornendo nuovi strumenti di attrazione turistica (non bisogna dimenticare che le persone con disabilità viaggiano quasi sempre accompagnati, e alcuni tour operator si stanno specializzando nei viaggi per disabili soprattutto visivi), con particolare riguardo verso i visitatori più anziani (pantere grigie over 65); le categorie di visitatori disabili, sono in generale, più interessati alla scoperta del territorio e all'esperienza turistica, preferendo viaggiare nei periodi meno affollati. L'investimento per la Sardegna verso la valorizzazione dei propri beni culturale (e ambientali) in un'ottica di progettazione universale, oltre che fornire un'immagine migliore dell'Isola, può incidere sensibilmente sulla destagionalizzazione del turismo.
Attività previste nel 2019	Le attività saranno legate a quanto previsto dal piano di lavoro del progetto in particolare: <ul style="list-style-type: none"> • Prosecuzione dell'attività di definizione dello stato dell'arte delle tecnologie disponibili. • Completamento della definizione degli scenari e inizio della loro implementazione. • Definizione di un insieme di best practice come un utile riferimento per i musei a partire dai progetti di accessibilità già realizzati dal Ministero; • Definizione delle linee guida per la modalità di comunicazione per musei ed esposizione verso persone con disabilità sensoriale • Completamento dell'allestimento del laboratorio: l'attività prevede l'acquisizione delle attrezzature e strumentazioni necessarie alla realizzazione degli scenari e della loro configurazione. • Organizzazione degli eventi previsti dal progetto.

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)
Settore	Data Intensive Computing
Contributo (quota CRS4)	Euro 375.234,90
Partner	Inpeco srl
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

	<p>dati da una folta 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.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>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.</p>
Ricadute sul territorio	<p>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.</p>
Attività previste nel 2019	<p>Conclusione delle attività di ricerca e sviluppo.</p>

RIVA

Acronimo	RIVA
Titolo	Risorse di Valore
Data Inizio	01/03/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna - Sardegna Ricerche – Bando "Aiuti per progetti di ricerca e sviluppo" - POR-FESR 2014-2020 - Asse 1, Azione 1.1.3.
Settore	ICT – Società dell'Informazione
Contributo (quota CRS4)	Euro 101.969,10
Partner	Ilisso Edizioni Srl
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto intende contribuire alla crescita sostenibile del territorio e del tessuto economico e sociale attraverso la valorizzazione del patrimonio naturale e culturale, asset fondamentale per lo sviluppo delle aree interne e, al contempo, fornire soluzioni tecnologiche innovative per la Ilisso in grado di produrre ricadute connesse al turismo culturale. Il progetto, dopo un accurato audit tecnologico e in risposta ai trend della domanda, in linea con i più alti standard di qualità (state of the art technology) e di content management mira a garantire una prospettiva lifeRcycle di prodotto unito a potenzialità cross-fertilization tra discipline di innovazione, creatività e progresso. Inoltre lo sviluppo di una piattaforma software di facile interazione e usabilità auspica di superare i risultati di progetto, in quanto metodologia e strumenti ideati con la presente proposta potranno essere moltiplicati e replicati su ulteriori collane della Ilisso e, a livello diacronico e sincronico, sugli archivi documentali in continua evoluzione grazie alle campagne fotografiche e di acquisizione. Il progetto si sviluppa su tre direttrici differenziate ma, allo stesso tempo,</p>

	coerentemente integrate, che consentiranno a Ilisso di innovare i suoi processi produttivi, differenziare la sua offerta commerciale e gestire in maniera più efficace il rilevante patrimonio (culturale, editoriale, ecc.) in possesso dell'azienda. Si tratta, nella fattispecie, delle tre seguenti articolazioni: 1) Content management (Gestione dei contenuti: piattaforma digitale); 2) E-book in versione AR (Augmented Reality) e relativa applicazione; 3) Superfici interattive.
Risultati in precedenza raggiunti	Analisi dello stato dell'arte. Studio delle tecnologie di content management, architetture cloud e algoritmi di deep learning per l'estrapolazione di informazioni da contenuti audio/video; Studio delle tecnologie di Augmented Reality applicabili agli eBook interattivi, dei paradigmi di interazione delle interfacce gestuali, delle superfici interattive; Studio, analisi e definizione dei nuovi trend e processi tecnologici per inserimento dei record nel sistema Digital Library di Ilisso; Studio di fattibilità dettagliato e analisi approfondita dei processi di business determinati dalla Digital Transformation, marketing strategico d'azienda e di prodotto, e analisi dello scenario di riferimento.
Ricadute sul territorio	Realizzazione di ambienti interattivi che prevedono l'applicazione delle tecnologie sviluppate nel progetto presso musei e case museo. Integrazione dei contenuti con laboratori didattici in collaborazione con le scuole. Attivazione di percorsi di tirocinio di studenti universitari.
Attività previste nel 2019	Le attività di progetto proseguiranno seguendo la tabella di marcia stabilita, condizionata dallo svolgimento delle attività sperimentali del partner, lo sviluppo della ricerca sullo stato dell'arte, la produzione dei contenuti e lo sviluppo delle piattaforme e interfacce interattive per la realizzazione del prototipo.

ROBOTIKA

Acronimo	ROBOTIKA
Titolo	Smart Monitoring, Intelligence and Logging for Energy
Data Inizio	10/01/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Bando Aiuti per progetti di Ricerca e Sviluppo POR FESR 2014 2020 Asse 1 Azione 1.1.3.
Settore	ICT – Società dell'Informazione
Contributo (quota CRS4)	Euro 53.999,48
Partner	Athlos srl
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto ROBOTIKA mira a sviluppare un prototipo di robot (antropomorfo) conversazionale, da destinare al settore del retail come assistente alle vendite.</p> <p>Nel progetto il CRS4 si occuperà dello sviluppo degli elementi strutturali e del sistema di navigazione utilizzando tecnologie e metodologie mediate dal mondo dei videogame.</p> <p>L'azienda Athlos implementerà la capacità di rendere il robot in grado di sostenere una conversazione con un cliente e guidarlo nell'acquisto di un bene o servizio utilizzando algoritmi di intelligenza artificiale.</p>

Risultati in precedenza raggiunti	Nel corso del 2018 si sono ottenuti questi risultati: <ul style="list-style-type: none"> • Scouting tecnologico per gli elementi strutturali • Studio del sistema di indoor navigation
Ricadute sul territorio	Attività di trasferimento tecnologico ed innovazione con un raggruppamento di imprese del territorio.
Attività previste nel 2019	Le attività saranno legate a quanto previsto dal piano di lavoro del progetto in particolare: <ul style="list-style-type: none"> • Sviluppo strumenti software • Implementazione del sistema di indoor navigation • Printing elementi strutturali.

SANO

Acronimo	SANO
Titolo	Innovazione di prodotti a base di nanoparticelle mediante scarti della produzione ittica, ottimizzazione del processo di trattamento delle superfici e stesura della miscela e studio della tossicità su uomo ed ambiente
Data Inizio	12/02/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Regione Autonoma della Sardegna - Sardegna Ricerche – Bando "Aiuti per progetti di ricerca e sviluppo" - POR-FESR 2014-2020 - Asse 1, Azione 1.1.3.
Settore	Bioscienze
Contributo (quota CRS4)	Euro 67.073,70
Partner	QNT Srl, Università di Cagliari
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto di ricerca intende recuperare prodotti di scarto della filiera agro-industriale, e valorizzarle tramite trasformazione in materia prima per la produzione di miscele di nanoparticelle innovative, in grado di migliorare l'adesione a superfici di natura eterogenea, la tolleranza alle variazioni di parametri ambientali e la protezione della superficie trattata. In dettaglio, si intende estrarre biomolecole dai prodotti di scarto, per macinarli e additarli a miscele di nanoparticelle commerciali. Le miscele così ottenute saranno in seguito funzionalmente valutate, sperimentalmente caratterizzate e simulate tramite calcolatore ai fini di valutarne le caratteristiche fisico chimiche, l'interazione con la superficie e la sua potenziale tossicità. Alla fine del progetto sarà selezionata la miscela con le migliori caratteristiche, che costituirà il prototipo per gli ulteriori sviluppi futuri. Il progetto si articola in 4 workpackages.</p> <p>Gli obiettivi del WP1 (4 mesi) sono: Organizzazione e realizzazione degli spazi funzionali della ricerca, organizzazione QNT in Hub & Spoke, definizione della coorte degli esposti, realizzazione strumenti di lavoro a distanza ed in sharing, analisi approfondita dello stato dell'arte, produzione di campioni di superficie trattata.</p> <p>Obiettivi del WP2 (6 mesi): Caratterizzazione proteine di adesione della cozza, caratterizzazione ambienti trattati, realizzazione di una serie di composti</p>

	<p>originali, caratterizzazioni composto innovativo, caratterizzazioni superfici trattate, simulazione, protocolli di stesura del prodotto.</p> <p>Obiettivi WP3 (12 mesi): Caratterizzazione ambienti trattati, caratterizzazioni superfici trattate, simulazione, protocolli stesura del prodotto.</p> <p>Obiettivi WP4 (2 mesi): Selezione prodotto innovativo e protocollo stesura del prodotto.</p> <p>A seguito del budget finale assegnato da SR si sono rimodulate le attività nel seguente modo (in sintesi): l'analisi di tossicità avverrà su un solo animale per volta e non sarà analizzata l'aria degli ambienti trattati (unica), saranno svolte le simulazioni essenziali (crs4) ed il numero di campioni trattati (qnt) per l'analisi SEM verrà ridotto. Tali rimodulazioni si ritengono coerenti con l'ottenimento di un buon risultato scientifico e del massimo obiettivo raggiungibile coi fondi assegnati.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Il CRS4 ha completato l'indagine di letteratura per acquisire lo stato dell'arte per quanto concerne la modellistica tramite MD dei sistemi di nanoparticelle e della loro interazione con superfici e proteine umane e utilizzo di biocomponenti per realizzare additivi per colle e pitture, nello specifico a base di nanoparticelle.</p> <p>Il CRS4 ha iniziato ad impostare le simulazioni di dinamica molecolare.</p>
Ricadute sul territorio	<p>Supporto ai processi di innovazione di una impresa locale attraverso attività di trasferimento tecnologico.</p>
Attività previste nel 2019	<p>WP2-il progetto prevede la simulazione al computer con tecniche di dinamica molecolare di due miscele di nanoparticelle commerciali, e della loro interazione con le diverse superfici, in particolare per studiare gli stati di agglomerazione della miscela e la formazione del reticolo, le caratteristiche fisico chimiche di miscela e reticolo. Si inizieranno inoltre le prime simulazione delle due miscele di nanoparticelle commerciali addittivate con le proteine e derivati identificati da UniCA, e della loro interazione con le diverse superfici.</p> <p>In seguito alle prime valutazioni congiunte sui risultati delle analisi, delle simulazioni e delle analisi cliniche della coorte degli esposti verranno confrontati I dati sperimentali con quelli delle simulazioni e verranno formulate delle ipotesi di pathway biologici che potrebbero potenzialmente portare a tossicità.</p> <p>WP3-il progetto prevede l'estensione delle simulazione al computer, tramite tecniche di dinamica molecolare o di system biology, dell'interazione delle miscele nano, addittivate e non, con proteine umane/pathway metabolici/cellule, per valutare i percorsi patologici ipotizzati nel WP2.</p> <p>Verranno quindi svolte valutazioni congiunte insieme ad i partner sui risultati delle analisi, sulle simulazioni e sulle analisi cliniche della coorte degli esposti e si inizieranno a scrivere i primi lavori scientifici. Le misure strumentali saranno integrate con le osservazioni dei tecnici QNT, basate sull'esperienza, sui materiali trattati e delle loro caratteristiche.</p>

SARDINE

Acronimo	SARDINE
Titolo	SmArt gRid DecisIoN support systEm

Data inizio	01/12/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Programma R&S Reti Intelligenti POR FESR Sardegna 2014 2020 Azione 1.2.2
Settore	HPC per Energia ed Ambiente
Contributo (quota CRS4)	Euro 44.746,58
Partner	Stam Srl
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto SARDINE risponde all'esigenza di progettualità delle smart grid mirando a creare un Web-based decision-support application che tramite un Tool permetta di aumentare l'efficacia dell'analisi durante la progettazione di smart grid nuove o di retrofitting di soluzioni da migliorare. Per fare questo integra diverse metodologie che comprendono: il Geographic Information System (GIS), l'Ottimizzazione Multicriterio (OM) e il Life Cycle Assessment (LCA). Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il sistema GIS verrà utilizzato per raccogliere, collezionare e presentare i dati e i vincoli geografici tramite il WBDSA. • La metodologia LCA permetterà di elaborare dati e vincoli sociali, economici e ambientali. • L'ottimizzazione multicriterio fornirà la base matematica per valutare e fornire al progettista della smart grid le opzioni indicando quelle migliori in base alle richieste espresse. I modelli di ottimizzazione possono supportare decisioni che riducono al minimo i costi e gli impatti negativi sull'ambiente. <p>Il WBDSA sarà testato utilizzando come caso studio differenti aree della città metropolitana di Cagliari, questo approccio applicativo renderà evidenti i vantaggi del Tool e i risultati verranno usati come esempio nella fase di accesso al mercato.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto ha appena avuto inizio in dicembre 2018.
Ricadute sul territorio	Il progetto è realizzato in ATI con una PMI locale. Permetterà inoltre di aumentare la popolarità e il bacino di utilizzatori delle tecnologie sviluppate nell'ambito del progetto TDM.
Attività previste nel 2019	Studio dello stato dell'arte e realizzazione delle API di interfaccia per la struttura del database.

SARIM

Acronimo	SarIM
Titolo	Sardegna Immersiva: nuovi linguaggi per la promozione turistica dell'Isola
Data inizio	15/02/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	RAS POR-FESR - AZIONI CLUSTER "TOP DOWN"
Contributo (quota CRS4)	Euro 366.424,64
Settore	ICT-Società dell'Informazione
Partner	Cluster PMI

Sommaro e obiettivi	<p>Obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'obiettivo principale è sperimentare, insieme alle aziende, come tecnologie immersive di realtà virtuale, fotografia sferica e video 360°, possano essere applicate alle diverse fasi del ciclo di vita dell'esperienza turistica, per la promozione di destinazioni, eventi ed itinerari. • Altro obiettivo è il trasferimento delle competenze maturate nella progettazione, creazione e fruizione dei contenuti immersivi, per fare in modo che le imprese, ognuna per il proprio settore di attività, possano applicarle alla propria catena di business generando nuove professionalità, aprendosi a nuovi mercati, sviluppando nuovi prodotti e servizi. In particolare le imprese del turismo attraverso la possibilità di utilizzare un nuovo strumento di promozione, e le aziende IT per l'indotto che ne può conseguire in termini di sviluppo di applicazioni e servizi. • Ulteriori obiettivi, di pari importanza dei precedenti, sono la promozione e il coinvolgimento di una pluralità di soggetti nel progetto, la divulgazione dei risultati conseguiti e la replicabilità delle esperienze implementate.
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Nel corso del 2018 sono stati ottenuti i seguenti risultati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kickoff meeting con ampliamento imprese partner • Allestimento laboratorio tecnologie immersive • N°2 Tirocini, N°1 Tesi di laurea su tematiche affini al progetto • Creazione contenuti dimostrativi • Sviluppo strumenti software • Comunicazione del progetto verso i media
Ricadute sul territorio	<p>Si prevede che le soluzioni individuate nel progetto abbiano un alto grado di trasferibilità in quanto la tecnologia realizzata potrà essere applicata da parte di tutte le aziende che intendono sviluppare applicazioni che basano i propri servizi sulla comunicazione e valorizzazione del territorio. Il progetto può avere una ricaduta positiva su diversi comparti, il turismo è infatti un settore trasversale in grado di attivare direttamente ed indirettamente ricchezza sul territorio. Si prevede che una forte spinta possa arrivare da aziende e cooperative che gestiscono e offrono servizi nell'indotto dell'industria turistica.</p>
Attività previste nel 2019	<p>Le attività saranno legate a quanto previsto dal piano di lavoro del progetto in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sviluppo strumenti software • Sviluppo contenuti dimostrativi • Technology scouting documentato su report • Completamento allestimento laboratorio tecnologie immersive. • Trasferimento tecnologico verso i partner • Coordinamento del cluster e organizzazione eventi previsti dal progetto. • Promozione del progetto e diffusione dei risultati ottenuti.

SAURON

Acronimo	SAURON
Titolo	Strumenti innovativi di sorveglianza realizzati attraverso l'impiego di sensori payload aviotrasportati per la sicurezza e la gestione del territorio
Data inizio	01/01/2018

Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	PROGRAMMA R&S Aerospazio - POR FESR SARDEGNA 2014-2020 Azione 1.2.2 D.G.R. n. 40/09 del 06/07/2016
Contributo (quota CRS4)	Euro 379.064,32
Settore	ICT-Società dell'Informazione, Strategic Partnerships
Partner	Aeronike srl, Oben srl
Sommario e obiettivi	<p>L'idea progettuale è focalizzata sullo studio e sullo sviluppo di un insieme di strumenti integrati mirati a superare le attuali limitazioni dei tradizionali sistemi di videosorveglianza, in particolare in quelle situazioni in cui è richiesto il monitoraggio di aree molto affollate, come in occasione di eventi o di situazioni in rapida evoluzione.</p> <p>Il progetto, partendo dalle competenze dei soggetti proponenti, svilupperà una piattaforma tecnologica caratterizzata dall'utilizzo di telecamere posizionate su droni o su altre tipologie di aeromobili, al fine di consentire un veloce deployment dell'intera infrastruttura anche in aree non servite da sistemi di videosorveglianza tradizionali.</p> <p>Il progetto studierà, svilupperà e utilizzerà algoritmi di computer vision per analizzare le immagini riprese, in modo da ricavare in tempo reale informazioni come il numero di persone in una folla, la densità e la direzione dei flussi di persone e di veicoli, ecc.. In questo modo sarà possibile automatizzare operazioni generalmente onerose in termini di tempo e di risorse umane. Sarà inoltre possibile monitorare il comportamento collettivo di gruppi di persone e folle, tracciare singole persone e rilevare situazioni di potenziale pericolo.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Le attività previste per il 2018 hanno avuto un avvio ritardato, a causa della carenza di risorse umane.
Ricadute sul territorio	Sono previste sostanziali ricadute per i partner industriali del progetto, sia in termini di nuove opportunità di business che di impatto occupazionale. Il progetto contribuirà inoltre allo sviluppo di nuove capacità e competenze nell'ambito dei temi trattati (riprese da UAV, modellazione 3D, real-time computer vision).
Attività previste nel 2019	La parte rilevante delle attività di sviluppo del progetto è prevista per il 2019.

SmartBeach

Acronimo	SmartBeach
Titolo	SmartBeach
Data inizio	16/04/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Bando Aiuti per progetti di Ricerca e Sviluppo POR FESR 2014 2020 Asse 1 Azione 1.1.3
Contributo (quota CRS4)	Euro 58.305,00

Settore	Strategic Partnerships
Partner	It Euromedia Srl
Sommario e obiettivi	<p>L'azione principale su cui si basa il progetto prevede l'infrastrutturazione del Lungomare di Cagliari con una rete di sensori wireless IoT con tecnologia LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) e con applicazioni smart tourism e smart city.</p> <p>Il progetto prevede la creazione di nuovi servizi per i cittadini e in generale per gli utilizzatori della spiaggia e del litorale, e la loro messa in rete con i servizi già presenti sul territorio, al fine di creare un'offerta variegata sostenibile e soprattutto fruibile per diverse tipologie di utenti. I servizi riguardano l'attivazione di un sistema di moneta virtuale (eWallet) da utilizzare presso attività convenzionate; l'installazione di un sistema intelligente dei parcheggi per la verifica della disponibilità di posti liberi; il tracking della posizione dei bambini tramite braccialetto waterproof; un sistema di boe galleggianti per la rilevazione di correnti, direzione del vento e altezza delle onde; l'installazione di un sistema di controllo degli accessi e delle presenze sul litorale.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>Il progetto è iniziato nell'aprile 2018 e allo stato attuale sono state completate le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analisi dello stato dell'arte sulle soluzioni Smart Beach presenti sul mercato; • individuazione delle tecnologie di sensori da utilizzare; • individuazione dei potenziali utilizzatori della piattaforma; • scelta dei servizi da erogare.
Ricadute sul territorio	Le ricadute sul territorio riguardano la creazione di nuovi servizi per i cittadini ed in generale per gli utilizzatori della spiaggia e del litorale.
Attività previste nel 2019	Per il 2019 si prevede il completamento della progettazione e realizzazione dell'infrastruttura network Smart Beach e la progettazione e realizzazione prototipale dei servizi.

SOS

Acronimo	SOS
Titolo	Shared Open Search
Data Inizio	01/04/2018
Durata (mesi)	18
Ente finanziatore e riferimento	Bando Aiuti per progetti di Ricerca e Sviluppo POR FESR 2014 2020 Asse 1 Azione 1.1.3
Settore	ICT – Società dell'Informazione
Contributo (quota CRS4)	Euro 66.604
Partner	Cultur-e Srl
Sommario ed obiettivi	L'obiettivo del progetto è la realizzazione di una piattaforma collaborativa di ricerca e di validazione di contenuti di approfondimento, risorse scientifiche, documenti istituzionali e open data, capace di selezionare e organizzare i risultati in forma aggregata, evidenziandone le correlazioni. Le attività prevedono la realizzazione di un motore semantico in grado di individuare i

	contenuti di interesse degli utenti in base a un set di caratteristiche definite come proprie dei contenuti di approfondimento escludendo l'enorme quantità di notizie e flash news oggi disponibili in rete su qualsiasi argomento. Lo strumento deve integrare i risultati della ricerca con documenti, archivi e open data messi a disposizione da enti e istituzioni (es. risorse scientifiche, sentenze, documenti parlamentari, atti di commissioni d'inchiesta, archivi storici, dichiarazioni e documenti istituzionali, ecc.). La piattaforma deve inoltre integrare un sistema di fact-checking collaborativo aperto a tutti i cittadini/utenti, che contribuiscono alla presentazione dei risultati della ricerca con l'aggiunta di un attributo di ranking assegnato dal sistema.
Risultati in precedenza raggiunti	Nel corso del 2018 le attività hanno riguardato: <ul style="list-style-type: none"> • Studio di fattibilità ed elaborazione del progetto tecnico; • Analisi dei modelli descrittivi delle risorse informative; • Analisi, progettazione e sviluppo delle componenti software del modulo di analisi semantica.
Ricadute sul territorio	Il progetto contribuisce alla crescita delle competenze professionali del personale impegnato e allo sviluppo di nuovi strumenti nell'ambito della NLP.
Attività previste nel 2019	Le attività saranno legate a quanto previsto dal piano di lavoro del progetto. In particolare riguarderanno la prosecuzione dell'attività di definizione dello stato dell'arte delle tecnologie disponibili.

TECHUS2

Acronimo	TECHUS2
Titolo	TECHUS 2.0
Data Inizio	15/12/2017
Durata (mesi)	18
Ente finanziatore e riferimento	Bando Aiuti per progetti di Ricerca e Sviluppo POR FESR 2014 2020 Asse 1 Azione 1.1.3
Settore	HPC per Energia ed Ambiente
Contributo (quota CRS4)	Euro 15.812,50
Partner	Energia Mediterranea Srl
Sommario ed obiettivi	Il progetto ha come obiettivo un upgrade tecnologico degli attuali dispositivi di misura dei consumi elettrici prodotti, utilizzati e venduti attualmente sul mercato da Ener.Med. e dei relativi applicativi software, con l'obiettivo di ottenere un dispositivo che oltre alle funzionalità di metering evolute sia anche una Base Station per l'interfacciamento di device IoT. Nell'ottica di ampliare le capacità di connessione dello Smart Meter, si studierà l'interfacciamento dei dispositivi TECHUS al sistema di raccolta ed elaborazione dei dati realizzato dal CRS4 nell'ambito del progetto Tessuto Digitale Metropolitan, che mira a realizzare una rete di sensori diffusa nell'area metropolitana di Cagliari.
Risultati in precedenza raggiunti	Le attività si sono concentrate sulla definizione dello stato dell'arte e delle tecnologie di interesse per la piattaforma da sviluppare.
Ricadute sul territorio	Il progetto è realizzato in ATI con una PMI locale. Permetterà inoltre di

	aumentare la popolarità ed il bacino di utilizzatori delle tecnologie sviluppate nell'ambito del progetto TDM.
Attività previste nel 2019	Realizzazione delle interfacce tra il sistema di database del prodotto TECHUS ed sistema di archiviazione e trattamento dati del progetto TDM.

TESTARE

Acronimo	TESTARE
Titolo	TEcnologie e STRumenti di cARatterizzazione e gestione avanzata dell'ambiente
Data inizio	01/03/2018
Durata (mesi)	30
Ente finanziatore e riferimento	RAS POR-FESR - AZIONI CLUSTER "TOP DOWN"
Settore	ICT-Società dell'Informazione e HPC per Energia & Ambiente
Contributo (quota CRS4)	Euro 239.897,72
Partner	UNICA, CRS4, SOTACARBO
Sommario e obiettivi	<p>Il progetto si prefigge di mettere a sistema soluzioni allo stato dell'arte fondendo competenze per la caratterizzazione e il monitoraggio delle matrici ambientali ed industriali, di tecnologie per il riuso e la valorizzazione di residui industriali, di Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (ICT) per favorire la progettazione e la messa in opera di interventi di risanamento ambientale e soluzioni a basso impatto ambientale per le aziende del Cluster. Il ICT sarà il collante delle tecnologie di indagine e sfrutterà infrastrutture a micro-servizi, i nuovi paradigmi del "Internet of Things (IoT)", esponendo sul CLOUD sistemi evoluti di analisi ad alto valore aggiunto. I metodi tradizionali di monitoraggio e caratterizzazione (ad esempio basati su carotaggi, analisi in laboratorio, sistemi a sonde multiparametriche, ecc.) sono costosi e spesso inefficaci a trattare i problemi e le dinamiche ambientali che si incontrano. TESTARE affronta il complesso problema di come combinare lo sfruttamento delle risorse e la protezione dell'ambiente. Esso si prefigge di applicare strumenti innovativi dal punto di vista del processo, servizio e prodotto, e che offrano la miglior sostenibilità sotto il profilo ambientale ed economico. Gli obiettivi delle attività del cluster sono, in sintesi, i) aumentare le capacità tecnologiche delle aziende trasferendo il know-how di TESTARE, al fine di migliorarne i processi, i prodotti ed i servizi; ii) stimolare la creazione di una rete trasversale delle competenze delle aziende nel campo della sostenibilità ambientale; iii) ridurre i costi di gestione, monitoraggio ed intervento delle aziende nel campo ambientale; iv) stimolare e coadiuvare le aziende a sviluppare servizi, prodotti e processi che aumentino la competitività delle aziende nel mercato locale e non; v) avere un impatto a scala di filiera tramite la realizzazione del paradigma dell'economia circolare e della chiusura del ciclo dei rifiuti.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Messa in opera dell'infrastruttura e le attività di raccolta, di analisi dati e set up dei modelli.

Ricadute sul territorio	Attività di trasferimento tecnologico ed innovazione con un raggruppamento di imprese del territorio.
Attività previste nel 2019	Messa in opera dell'infrastruttura web e erogazione di servizi modellistici.

4.6 Servizi industriali

D ALL

Acronimo	D ALL
Titolo	D ALL
Data Inizio	20/07/2018
Durata (mesi)	17
Ente finanziatore e riferimento	Orangee srl
Settore	ICT – Società dell'Informazione
Contributo (quota CRS4)	Euro 22.650
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto consiste in una serie di interventi di divulgazione scientifica e trasferimento tecnologico nelle seguenti linee di ricerca:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studio e definizione di modelli per l'interpretazione e la comprensione di contenuti visuali attraverso tecniche di Machine Learning, Deep Learning mediante reti neurali convoluzionali (riconoscimento di oggetti, classificazione, sentiment analysis). • Analisi e predisposizione dei primi training set per l'addestramento delle reti neurali, in continuità con i lavori di approfondimento delle tecniche di deep learning. <p>Gli interventi si svolgeranno presso il committente, sotto forma di seminari e presentazioni, o in remoto.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	È stato svolto un primo intervento di trasferimento tecnologico presso il committente.
Attività previste nel 2019	Svolgimento dei restanti interventi, secondo un calendario indicato dal committente.

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
Contributo (quota CRS4)	<p>La stima provvisoria per il 2016-2018 (30 mesi) è di Euro 777.916,77</p> <p>Il contratto CRS4/Eni è un contratto aperto per il quale il corrispettivo viene costruito in modo incrementale mediante l'attivazione di ordini di lavoro, il cui</p>

	ammontare viene stabilito di volta in volta in base al tipo di attività richiesta.
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 2019	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.

PROTECT ID

Acronimo	PROTECT ID
Titolo	PROTECT ID
Data Inizio	08/01/2018
Durata (mesi)	19
Ente finanziatore e riferimento	Alkemy SpA
Settore	ICT – Società dell'Informazione
Contributo (quota CRS4)	Euro 74.000
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto prevede una consulenza nell'ambito dell'Image/Video driven buying experience, focalizzata su:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interazione a distanza con immagini e video mediante gesture recognition / tracking • In-store data capture, es. tramite head-pose estimation e visual sentiment analysis • Conversational commerce: NLP (in ambito social messaging e in-store), speech recognition, noise removal (in ambito in-store) • Valutazione / definizione di scenari applicativi a supporto della in-store experience.
Risultati in precedenza raggiunti	Analisi dello stato dell'arte e realizzazione dimostratori per la head-pose

	estimation, la visual sentiment analysis e l'interazione gestuale con contenuti visuali.
Attività previste nel 2019	Completamento delle attività e rilascio dei deliverable.

SMILE

Acronimo	SMILE
Titolo	Smart Monitoring, Intelligence and Logging for Energy
Data Inizio	10/07/2017
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Helios SpA
Settore	HPC per Energia ed Ambiente
Contributo (quota CRS4)	Euro 16.000
Sommario ed obiettivi	Il progetto si propone di sviluppare soluzioni ICT che consentano di: ottimizzare i comportamenti di consumo energetico degli utenti in ambito Smart Grid; contribuire all'efficiamento complessivo delle Smart Grids. L'obiettivo specifico è lo sviluppo di strumenti di Non Intrusive Load Monitoring, e strumenti per la clusterizzazione dei profili di consumo delle utenze
Risultati in precedenza raggiunti	Redazione analisi dello stato dell'arte.
Attività previste nel 2019	Coordinamento scientifico ed aggiornamento analisi dello stato dell'arte

5. ALLEGATO 1. BUDGET ECONOMICO 2019 e 2019-2021

Il Budget economico 2019 espone una situazione economica in crescita rispetto al Budget 2018 poiché durante l'anno in corso sono stati acquistati (e altri sono ancora in fase di acquisizione), numerosi progetti di ricerca e sviluppo che necessitano di nuove risorse per la loro realizzazione.

Il Budget economico 2019 e il Piano Triennale 2019-2021 presentati sono stati costruiti sulla base dell'impegno ottimale, in termini economici, dei fattori produttivi a disposizione del CRS4 o da questo acquisibili nel breve periodo in base alle esigenze dei progetti di ricerca che si stanno sviluppando, e rapportandoli ai proventi derivanti:

- dai contributi della Regione Sardegna ricevuti sia per il funzionamento che per il sostenimento delle attività di ricerca in qualità di organismo di ricerca facente parte del sistema regionale della ricerca e innovazione;
- da fonti di finanziamento esterne che il CRS4 procura attraverso la partecipazione a progetti di ricerca finanziati da privati, dalla UE, da altri enti e istituzioni pubbliche e private, regionali, nazionali e estere.

E' importante sottolineare che in questo momento il CRS4 è coinvolto in maniera rilevante dalle Istituzioni Regionali per l'attuazione del Programma Regionale di Sviluppo della Regione Sardegna (PRS 2014-2019), nella realizzazione della Smart Specialization Strategy regionale con il progetto JIC – Joint Innovation Center, con il progetto Tessuto Digitale Metropolitan, con il progetto Emergenze e Situazioni di Crisi e con il progetto Luna Rossa, il tutto in una prospettiva di potenziamento delle infrastrutture per la ricerca e l'innovazione tecnologica all'interno di un sistema di rete, con la conseguente interazione tra tutti gli attori della ricerca pubblica e privata, e con il progetto IDEA per la "Sperimentazione didattica e tecnologica, elaborazione di contenuti digitali" di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale 51/20 2017.

Il presente Budget 2019 – Piano triennale 2019-2021 comprende tra gli altri, lo sviluppo dei seguenti progetti:

- sette progetti finanziati sul bando PIA 2013 P.O. FESR 2007-2013 (Fondi Strutturali), le cui attività si concluderanno tra il 2019 e il 2020, per un ammontare complessivo di contributi a favore del CRS4 pari a euro 3.627.842,03.
- I progetti CAGLIARI PORT 2020, CAGLIARI2020 e PATH sul bando PON SMART CITIES e il progetto IDEAH sul bando PON Ricerca e Innovazione 2014 2020, finanziati dal MIUR, per un ammontare complessivo di contributi a favore del CRS4 pari a circa euro 4.763.215,15.
- 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 Luna Rossa, finanziato con risorse destinante dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 27/17 del 06/06/2017 per la "Tipologia 3: finanziamento di progetti collaborativi di ricerca e sviluppo" attraverso il Fondo per lo Sviluppo e la Coesione, come da convenzione RAS n. 24, prot. n. 7286, sottoscritta in data 12/10/2018, che prevede un contributo a favore del CRS4 pari a euro 2.500.000, durata 30 mesi dalla data della firma della citata convenzione.
- Il progetto Emergenze e situazioni di crisi, i cui fondi pari a euro 300.000, sono stati destinati al CRS4 con Deliberazione RAS del 6/6/2017 n. 27/17 per le attività di ricerca sul tema delle Smart & Safe City.
- Il progetto IDEA per la "Sperimentazione didattica e tecnologica, elaborazione di contenuti digitali" di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale 51/20 2017, che prevede l'attuazione di specifiche attività a carattere sperimentale, da attuarsi nel corso degli anni scolastici 2018/2019 e 2019/2020, volte al raggiungimento degli obiettivi prefissati dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 3/12 del 19.1.2016. Contributo a favore del CRS4 euro 2.786.771,22, le cui attività si concluderanno entro settembre 2020.
- Il progetto DATACENTER finanziato dalla RAS che con Deliberazione n. 28/20 del 05/06/2018 ha assegnato al CRS4 5 milioni di euro per il potenziamento delle infrastrutture tecnologiche destinate alla creazione, sperimentazione e alla condivisione della conoscenza e della innovazione nel campo delle tecnologie abilitanti digitali.
- Sei progetti finanziati su Azioni Cluster TOP DOWN POR FESR Sardegna 2014-2020, le cui attività si concluderanno nel 2020, per un ammontare complessivo di contributi a favore del CRS4 pari a euro 1.583.816,56.
- Quattordici progetti finanziati su Bando Aiuti per progetti di Ricerca & Sviluppo POR FESR 2014-2020 Asse 1 Azione 1.1.3., le cui attività si concluderanno tra il 2019 e il 2020, per un ammontare complessivo di contributi a favore del CRS4 pari a euro 868.169,77.
- Diversi nuovi progetti finanziati dalla comunità europea sui vari programmi H2020, tra i quali il progetto EVOCATION - Advanced Visual and Geometric Computing 3D Capture Display and Fabrication - Marie Skłodowska Curie Action (MSCA), finanziato al 100%, che prevede un contributo di euro 522.999,36 e il progetto DeepHealth H2020-ICT-2018-2, sempre finanziato al 100%, che prevede un contributo di euro 832.500,00.
- Numerosi progetti per servizi di sequenziamento e altri progetti finanziati con fondi privati e pubblici.

L'attuazione delle attività relative ai progetti di ricerca acquisiti (e da acquisire visto le numerose proposte ancora in fase di valutazione) comporta una crescita dei proventi derivanti dai finanziamenti per lo sviluppo dei suddetti progetti, collegata necessariamente a un generale incremento dei costi, condizione che peraltro avrà un riflesso positivo sia in termini occupazionali che di ricadute sul territorio.

La situazione previsionale è stata quindi predisposta tenendo conto degli incrementi economici sia dei proventi che dei costi e propone le stime di seguito riportate.

5.1 Situazione economico previsionale del Piano 2019, 2020 e 2021

I Piani economici 2019, 2020 e 2021 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 ex art. 9 L.R. 20/2015 (vecchio contributo ex art. 26 L.R. 37/98).

La sintesi della situazione economica previsionale per il 2019 e per il triennio 2019, 2020 e 2021 è esposta nell'Allegato 1 previsto dall'art. 2 del DM 27/03/2013:

- Allegato 1 Budget economico 2019
- Allegato 1 Budget economico triennale 2019-2021

Per l'anno 2019, i proventi complessivi ammontano a euro 16.559.457, di cui euro 9.126.120 derivanti da collaborazioni, progetti, attività di ricerca e contributi in c/capitale (euro 1.190.650) e euro 7.433.337 da fondi regionali per le attività istituzionali, mentre i costi complessivi ammontano a euro 16.557.714. Si precisa che i dati relativi al Budget 2018 si riferiscono alla valutazione preconsuntiva stimata sulla base dei dati maturati e noti a maggio 2018.

Allegato 1 Decreto MEF 27.3.2013 - Budget economico 2019

BUDGET ECONOMICO ANNUALE	ALLEGATO 1 (previsto dall'art. 2, comma 3)			
	Budget 2019		Budget 2018	
	parziali	totali	parziali	totali
A) VALORE DELLA PRODUZIONE				
1) Ricavi e proventi per l'attività istituzionale		15.368.807		10.313.121
a) contributo ordinario dello Stato				
b) corrispettivi da contratto di servizio b.1) 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	7.421.337		6.451.497	
c.3) contributi da altri enti pubblici	7.031.753		3.563.236	
c.4) contributi dall'Unione Europea	597.037		298.388	
d) contributi da privati				
e) proventi fiscali e parafiscali				
f) ricavi per cessioni di prodotti e prestazioni di servizi	318.679			
2) variazione delle rimanenze dei prodotti in corso di lavorazione, semilavorati e finiti				
3) variazioni dei lavori in corso su ordinazione				636.303
4) incremento di immobili per lavori interni				
5) altri ricavi e proventi		1.190.650		388.261
a) quota contributi in conto capitale imputata all'esercizio	1.190.650		330.657	
b) altri ricavi e proventi			57.604	
Totale valore della produzione (A)		16.559.457		11.337.685
B) COSTI DELLA PRODUZIONE				
6) per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci		338.300		261.813
7) per servizi		4.071.504		1.890.392
a) erogazione di servizi istituzionali				
b) acquisizione di servizi	3.042.728		1.662.751	
c) consulenze, collaborazioni, altre prestazioni lavoro	929.776		126.165	
d) compensi ad organi di amministrazione e di controllo	99.000		101.476	
8) per godimento di beni di terzi		262.100		273.998
9) per il personale		9.446.078		8.219.207
a) salari e stipendi	6.881.753		5.986.786	
b) oneri sociali	2.116.575		1.841.316	
c) trattamento di fine rapporto	431.750		375.601	
d) trattamento di quiescenza e simili				
e) altri costi	16.000		15.504	
10) ammortamenti e svalutazioni		2.104.882		450.146
a) ammortamento delle immobilizzazioni immateriali	95.839		42.708	
b) ammortamento delle immobilizzazioni materiali	1.969.043		407.439	
c) altre svalutazioni delle immobilizzazioni				
d) svalutazioni dei crediti compresi nell'attivo circolante e delle disponibilità liquide				
11) variazioni delle rimanenze di materie prime, sussidiarie, di consumo e merci				
12) accantonamento per rischi	40.000			
13) altri accantonamenti				
14) oneri diversi di gestione		64.200		34.137
a) oneri per provvedimenti di contenimento della spesa pubblica				
b) altri oneri diversi di gestione	64.200		34.137	
Totale costi (B)		16.287.064		11.129.693
DIFFERENZA TRA VALORE E COSTI DELLA PRODUZIONE (A - B)		272.392		207.992

continua - Allegato 1 Decreto MEF 27.3.2013 - Budget economico 2019

BUDGET ECONOMICO ANNUALE	ALLEGATO 1 (previsto dall'art. 2, comma 3)			
	Budget 2019		Budget 2018	
	parziali	totali	parziali	totali
C) PROVENTI ED ONERI FINANZIARI				
15)proventi da partecipazioni, con separata indicazione di quelli relativi ad imprese controllate e collegate				18
16)altri proventi finanziari				
a)da crediti iscritti nelle immobilizzazioni, con separata indicazione di quelli da imprese controllate e collegate e di quelli				
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 d quelli da controllanti			18	
17)interessi ed altri oneri finanziari		-225.500		-175.456
a)interessi passivi				
b)oneri per la copertura perdite di imprese controllate e collegate				
c)altri interessi ed oneri finanziari	-225.500		-175.456	
17bis) utili e perdite su cambi		-150		-111
Totale proventi ed oneri finanziari (15+16-17+-17bis)		-225.650		-175.549
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)svlutazioni				
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 iscrिवibili al n. 5)				
21) Oneri, con separata indicazioni delle minusvalenze da alienazioni i cui effetti contabili non sono iscrिवibili al n. 14) e delle imposte relative ad esercizi precedenti			-207	
Totale delle partite straordinarie (20-21)				-207
Risultato prima delle imposte		46.742		32.236
Imposte dell'esercizio, correnti, differite e anticipate		45.000		25.000
AVANZO (DISAVANZO) ECONOMICO DELL'ESERCIZIO		1.742		7.236

Allegato 1 Decreto MEF 27.3.2013 - Budget economico pluriennale 2019-2021

BUDGET ECONOMICO PLURIENNALE	ALLEGATO 1 (previsto dall'art. 2, comma 3)					
	Budget 2021		Budget 2020		Budget 2019	
	parziali	totali	parziali	totali	parziali	totali
A) VALORE DELLA PRODUZIONE						
1) Ricavi e proventi per l'attività istituzionale		11.295.103		13.826.299		15.368.807
a) contributo ordinario dello Stato						
b) corrispettivi da contratto di servizio b.1) 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	6.864.038		7.378.138		7.421.337	
c.3) contributi da altri enti pubblici	2.988.564		5.045.789		7.031.753	
c.4) contributi dall'Unione Europea	694.501		832.372		597.037	
d) contributi da privati						
e) proventi fiscali e parafiscali						
f) ricavi per cessioni di prodotti e prestazioni di servizi	748.000		570.000		318.679	
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		2.506.989		2.306.989		1.190.650
a) quota contributi in conto capitale imputata all'esercizio	2.506.989		2.306.989		1.190.650	
b) altri ricavi e proventi						
Totale valore della produzione (A)		13.802.093		16.133.289		16.559.457
B) COSTI DELLA PRODUZIONE						
6) per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci		245.400		250.400		338.300
7) per servizi		2.356.491		3.431.204		4.071.504
a) erogazione di servizi istituzionali						
b) acquisizione di servizi	2.120.591		2.779.522		3.042.728	
c) consulenze, collaborazioni, altre prestazioni lavoro	136.900		552.682		929.776	
d) compensi ad organi di amministrazione e di controllo	99.000		99.000		99.000	
8) per godimento di beni di terzi		262.100		262.100		262.100
9) per il personale		7.389.716		8.543.743		9.446.078
a) salari e stipendi	5.381.089		6.223.260		6.881.753	
b) oneri sociali	1.655.025		1.914.046		2.116.575	
c) trattamento di fine rapporto	337.601		390.437		431.750	
d) trattamento di quiescenza e simili						
e) altri costi	16.000		16.000		16.000	
10) ammortamenti e svalutazioni		3.284.452		3.309.894		2.104.882
a) ammortamento delle immobilizzazioni immateriali	57.800		92.569		95.839	
b) ammortamento delle immobilizzazioni materiali	3.226.652		3.217.325		1.969.043	
c) altre svalutazioni delle immobilizzazioni						
d) svalutazioni dei crediti compresi nell'attivo						
11) variazioni delle rimanenze di materie prime,						
12) accantonamento per rischi					40.000	
13) altri accantonamenti						
14) oneri diversi di gestione		42.200		66.000		64.200
a) oneri per provvedimenti di contenimento della						
b) altri oneri diversi di gestione	42.200		66.000		64.200	
Totale costi (B)		13.580.359		15.863.342		16.287.064
DIFFERENZA TRA VALORE E COSTI DELLA PRODUZIONE (A-B)		221.734		269.947		272.392

continua - Allegato 1 Decreto MEF 27.3.2013 - Budget economico pluriennale 2019-2021

BUDGET ECONOMICO PLURIENNALE	ALLEGATO 1 (previsto dall'art. 2, comma 3)					
	Budget 2021		Budget 2020		Budget 2019	
	parziali	totali	parziali	totali	parziali	totali
C) PROVENTI ED ONERI FINANZIARI						
15) proventi da partecipazioni, con separata indicazione						
16) altri proventi finanziari						
a) da crediti iscritti nelle immobilizzazioni, con						
b) da titoli iscritti nelle immobilizzazioni che non						
c) da titoli iscritti nell'attivo circolante che non						
d) proventi diversi dai precedenti, con separata						
17) interessi ed altri oneri finanziari		-195.500		-226.000		-225.500
a) interessi passivi						
b) oneri per la copertura perdite di imprese						
c) altri interessi ed oneri finanziari	-195.500		-227.300		-225.500	
17bis) utili e perdite su cambi		-150		-100		-150
Totale proventi ed oneri finanziari (15+16-17+-17bis)		-195.650		-226.100		-225.650
D) RETTIFICHE DI VALORE DI ATTIVITÀ FINANZIARIE						
18) rivalutazioni						
a) di partecipazioni						
b) di immobilizzazioni finanziarie che non						
c) di titoli iscritti nell'attivo circolante che non						
19) svalutazioni						
a) di partecipazioni						
b) di immobilizzazioni finanziarie che non						
c) di titoli iscritti nell'attivo circolante che non						
Totale delle rettifiche di valore (18-19)						
E) PROVENTI ED ONERI STRAORDINARI						
20) Proventi, con separata indicazione delle plusvalenze						
21) Oneri, con separata indicazioni delle minusvalenze						
Totale delle partite straordinarie (20-21)						
Risultato prima delle imposte		26.084		43.847		46.742
Imposte dell'esercizio, correnti, differite e anticipate		25.000		42.750		45.000
AVANZO (DISAVANZO) ECONOMICO DELL'ESERCIZIO		1.084		1.097		1.742

Di seguito vengono illustrate le voci evidenziate nei Piani economici 2019, 2020 e 2021.

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 2019, 2020 e 2021) 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, 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", Bando da Decreto Direttoriale MIUR 5 luglio 2012 – Idee progettuali per Smart Cities and Communities and Social Innovation, Bando Aiuti per Progetti di Ricerca & Sviluppo POR FESR 2014-2020 Asse 1 Azione 1.1.3., Azioni Cluster TOP DOWN POR FESR Sardegna 2014-2020, Programma R&S Aerospazio - POR FESR SARDEGNA 2014-2020 Azione 1.2.2 D.G.R. n. 40/09 del

06/07/2016, ecc. ecc.); *i contributi dall'Unione Europea*, erogati direttamente dalla UE per progetti di ricerca finanziati con il Programma 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, manutenzioni macchine sequenziatrici, 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, linee dati, 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 e per il revisore unico; *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; *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.

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.

5.2 Conclusioni

Si vuole ribadire 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. Come è noto il CRS4 riceve annualmente dalla Regione Sardegna un contributo per il funzionamento e un contributo specifico aggiuntivo per attività di ricerca (come previsto dalla 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 55/65% del fabbisogno economico e finanziario del Centro. La restante parte di proventi (che permette di coprire tutti i costi e 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, regionali, nazionali e internazionali.

Esaminato questo e considerata la natura delle attività svolte dal CRS4 condizionata necessariamente dall'andamento economico generale e dalle politiche regionali, nazionali e europee per la ricerca, il quadro economico presentato per il triennio 2019 – 2021 ha un discreto margine di attendibilità per quanto previsto per l'anno 2019 stante 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 2020, e soprattutto 2021, derivante dall'incertezza degli esiti procedurali dei progetti in corso di valutazione e da quelli che si

dovrebbero acquisire a seguito della partecipazione a futuri bandi di finanziamento e di altri accordi di tipo privatistico per l'attuazione delle attività di ricerca e sviluppo.

Infine, la situazione sopra descritta sarà subordinata, sotto il profilo finanziario, ai 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 a essere causa di un incremento 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 2019 per missioni-programmi						TOTALE SPESE
Anno 2019		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				688.175		6.193.578	
III	Contributi sociali a carico dell'ente				211.657		1.904.917	
II	Imposte e tasse a carico dell'ente							
III	Imposte, tasse e proventi assimilati a carico dell'ente		77.000					
II	Acquisto di beni e servizi							
III	Acquisto di beni non sanitari		43.188				369.538	
III	Acquisto di beni sanitari							
III	Acquisto di servizi non sanitari	102.080	829.973	319.762			3.896.071	
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		225.500					
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					48.200		
III	Versamenti IVA a debito							
III	Premi di assicurazione		44.500					
III	Spese dovute a sanzioni, risarcimenti e indennizzi							
III	Altre spese correnti n.a.c.							
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				12.200		9.207.690	
III	Terreni e beni materiali non prodotti							
III	Beni immateriali				21.350		37.515	
III	Beni materiali acquistati mediante operazioni di leasing finanziario							
III	Terreni e beni materiali non prodotti acquistati mediante operazioni di leasing finanziario							
III	Beni immateriali acquistati 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 2019 per missioni-programmi						TOTALE SPESE
Anno 2019		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	
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	102.080	1.220.161	353.312	899.833	48.200	21.609.309	24.232.895

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 adottare un sistema di indicatori semplici per misurare gli obiettivi della spesa e il loro effettivo andamento in termini di servizi forniti e di interventi realizzati, nei due momenti di preventivo e consuntivo (Rapporto sui risultati), ed è parte integrante dei documenti di programmazione e di bilancio.

Secondo una logica riconducibile all'armonizzazione contabile adottata a livello nazionale con riferimento a tutti gli enti pubblici e anche alle società che presentano caratteristiche analoghe a 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 incluse nell'Elenco delle amministrazioni pubbliche inserite nel conto economico consolidato individuate ai sensi dell'articolo 1, comma 3 della legge 31 dicembre 2009, n. 196 e ss.mm., 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 e 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 sia 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 di verificare, a consuntivo, il loro effettivo grado di raggiungimento.

Nel corso del monitoraggio che verrà svolto durante l'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 a 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 quindi, si ritengono maggiormente espressivi e attinenti alla natura delle attività di ricerca scientifica e sviluppo tecnologico, gli obiettivi insiti nel budget economico 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 2019 e al Budget economico pluriennale 2019 - 2021 (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 dei progetti.

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2019	Referente
Valore atteso portafoglio progetti 2019	Contributi complessivi dei progetti di ricerca e sviluppo finanziati	Somma dei valori	31/12/2019	14 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 e 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 a 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 2019-2021	Referente
Progetto COMISAR Ente finanziatore RAS Bando Cluster Top-Down CDC 9560	<ul style="list-style-type: none"> • scostamento temporale dal cronoprogramma • scostamento dal budget di spesa 	scostamento massimo ammissibile	31/12/2019	<ul style="list-style-type: none"> • <= 20% • <= 20% 	Bioscienze
Risorse dedicate (2019): 35.221,74 euro					
Risorse dedicate (2019-2021): 52.106,68 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2019-2021	Referente
Progetto DALIAH Ente finanziatore: RAS – Bando Aiuti R&S CDC 6169	<ul style="list-style-type: none"> scostamento temporale dal cronoprogramma scostamento dal budget di spesa 	scostamento massimo ammissibile	31/12/2019	<ul style="list-style-type: none"> <= 20% <= 20% 	Data intensive Computing
Risorse dedicate (2019): 26.266,92 euro					
Risorse dedicate (2019-2021): 26.266,92 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2019-2021	Referente
Progetto NICOLAUS Ente finanziatore RAS – Bando Aerospazio CDC 6542	<ul style="list-style-type: none"> scostamento temporale dal cronoprogramma scostamento dal budget di spesa 	scostamento massimo ammissibile	31/12/2019	<ul style="list-style-type: none"> <= 20% <= 20% 	High Performance Computing per l'Energia e l'Ambiente
Risorse dedicate (2019): 179.963,20 euro					
Risorse dedicate (2019-2021): 404.035,43 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2019-2021	Referente
Progetto: INTENSE Ente finanziatore: Bando P.O. IT FR Marittimo 2014 - 2020 CDC 9017	<ul style="list-style-type: none"> scostamento temporale dal cronoprogramma scostamento dal budget di spesa 	scostamento massimo ammissibile	31/12/2019	<ul style="list-style-type: none"> <=20% <=20% 	Strategic Partnerships
Risorse dedicate (2019): 56.386,92 euro					
Risorse dedicate (2019-2021): 56.386,92 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2019-2021	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	31/12/2019	<ul style="list-style-type: none"> <=20% <=20% 	ICT – Società dell’Informazione
Risorse dedicate (2019): 90.688,49 euro					
Risorse dedicate (2019-2021): 90.688,49 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2019-2021	Referente
Progetto AMAC Ente finanziatore RAS - Bando Aiuti R&S CDC 6477	<ul style="list-style-type: none"> scostamento temporale dal cronoprogramma scostamento dal budget di spesa 	scostamento massimo ammissibile	31/12/2019	<ul style="list-style-type: none"> <=20% <=20% 	Visual Computing
Risorse dedicate (2019): 47.346,40 euro					
Risorse dedicate (2019-2021): 80.842,06 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 2019-2021:

- 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 2019 e per il Triennio 2019-2021.

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 (ad es. database bibliografici).

Indicatori (eccellenza scientifica e impatto socio-economico)	Target 2019	Target 2019 -2021
Numero di lavori scientifici a stampa (pubblicazioni accettate e/o pubblicate)	30	80
Numero di collaborazioni formalizzate con il mondo accademico e scientifico	25	40
Numero di collaborazioni formalizzate con il mondo della ricerca industriale	10	20
Numero di progetti di R&D&I presentati ed approvati	12	24
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)	15	24
Numero di organizzazioni extra Parco che richiedono servizi delle Piattaforme (HPCN, NGS)	10	20
Nuovi prototipi/nuove release/nuovi modelli realizzati (HW/SW)	10	30
Numero di partecipazioni e contributi ai consorzi di standardizzazione internazionali	2	4
Numero di partecipazioni attive (relazioni orali) a congressi scientifici nazionali e internazionali	15	40
Numero di progetti open source mantenuti	6	10
Numero di corsi di avanzamento tecnologico e diffusione delle conoscenze	7	15
Numero di stagisti/borsisti (laurea, dottorato, post-doc)	10	30
Numero di partecipazioni ad eventi/manifestazioni/esposizioni locali, nazionali ed internazionali	6	14
Numero di workshop/convegni organizzati	2	6
Numero di istituti di istruzione superiore partner	7	20



CENTRO DI RICERCA, SVILUPPO E STUDI SUPERIORI IN SARDEGNA

Sede Legale: Pula, Loc. Piscina Manna Ed.1
C.F. e P.I. 01983460922
Iscritta al R.E.A. di Cagliari n. 154777
Capitale Sociale sottoscritto €: 2.110.300,00 i.v.

RELAZIONE DEL SINDACO UNICO

Alla Società Sardegna Ricerche, Socio unico del CRS4 S.r.l..

Il Sindaco Unico ha esaminato il progetto di Budget economico annuale 2019, con allegati il Budget economico pluriennale 2019 - 2021, la relazione illustrativa al budget, il prospetto delle previsioni di spesa per l'anno 2019 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 Sindaco rende la seguente relazione:

“RELAZIONE AL BUDGET ECONOMICO ANNUALE 2019”

Il Sindaco Unico redige la presente relazione ai sensi dell'articolo 3 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” in attuazione del Dlgs 31.05.2011 n. 91 (armonizzazione dei sistemi contabili e degli schemi di bilancio delle amministrazioni pubbliche).

A norma del citato D.M., il budget economico previsionale delle amministrazioni pubbliche in regime di contabilità civilistica, tra cui sono annoverate le società/enti inclusi nell'elenco delle Pubbliche amministrazioni, è composto dai 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 redatto in conformità alle linee guida generali;

Ciò premesso, il Sindaco Unico prende in esame i documenti predisposti, ricevuti via pec il 19 novembre 2018 e approvati nella riunione del CdA del 29 ottobre 2018:

- > budget economico annuale 2019, redatto secondo l'articolo 16 del sopra richiamato D. Lgs n.91/2011, nonché secondo gli articoli 1 e 2 del D.M. del 21 marzo 2013, risulta costituito dagli allegati previsti dall'articolo 2, comma 4 del predetto D.M.;
- > la relazione illustrativa al budget economico annuale 2019 e il budget economico pluriennale 2019 – 2021, redatto sulla base della già citata normativa;
- > il prospetto delle previsioni di spesa per missioni e programmi, il piano degli indicatori e dei risultati attesi di bilancio per gli esercizi 2019 – 2020 – 2021 espresso nelle forme e nei contenuti particolari previsti dagli articoli 1 e 2 del decreto del MEF del 27 marzo 2013.

Il Sindaco Unico prende in esame il budget economico per l'esercizio 2019 del CRS4 S.r.l, verificando la corrispondenza dei dati riportati nel budget 2019 con quelli del budget 2018, 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 i dati relativi al budget 2018 si riferiscono ad una valutazione preconsuntiva stimata sulla base dei dati maturati e noti a maggio 2018.

Si ritiene che il CRS4 S.r.l. abbia osservato le norme che presiedono alla formazione del budget economico. Il progetto di budget relativo al 2019 si compendia nelle seguenti voci che sono poste a raffronto con i dati del budget del 2018, ed è sintetizzabile nella tabella che segue:

	Budget 2019	Budget 2018	differenza	%
Valore della produzione	€ 16.559.457	€ 11.337.685	€ 5.221.772	46%
Costi della produzione	€ 16.287.064	€ 11.129.693	€ 5.157.371	46%
Risultato Operativo	€ 272.393	€ 207.992	€ 64.401	31%
Proventi e oneri finanziari	€ (225.650)	€ (175.549)	€ (50.101)	29%
Rettifiche di valore e gestione straordinaria		€ (207)		
Risultato ante imposte	€ 46.742	€ 32.236	€ 14.506	45%
Imposte d'esercizio	€ (45.000)	€ (25.000)	€ (20.000)	80%
Avanzo/disavanzo economico dell'esercizio	€ 1.742	€ 7.236	€ (5.494)	-76%

Esso espone una situazione in crescita rispetto al Budget 2018 poiché durante l'anno in corso sono stati acquisiti e si stanno acquisendo, numerosi progetti di ricerca.

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

Il budget espone un saldo economico in equilibrio.

Nell'ambito del **valore della produzione**, questa voce comprende i proventi complessivi che ammontano ad euro 16.559.457, di cui euro 9.126.120 derivanti da collaborazioni, progetti, attività di ricerca e contributi in c/capitale (per euro 1.190.650) e fondi regionali per le attività istituzionali per euro 7.433.337. Nel dettaglio:

- i contributi da Regioni, dove vengono inseriti il contributo annuale di funzionamento concesso dalla RAS per via di Sardegna Ricerche che ammonta ad Euro 4.004.528,99, e il contributo per progetti istituzionali di ricerche stanziato dalla Ras di cui all'art. 9 L.R. 20/2015.
- i contributi da altri enti pubblici, maturati su progetti di ricerca finanziati su bandi specifici da diversi enti pubblici per euro 7.031.753. Rispetto al Budget 2018, tale voce è stata incrementata di euro 3.468.517
- i contributi erogati direttamente dall'Unione Europea, per progetti di ricerca finanziati con il programma Horizon 2020;
- ricavi per cessioni di prodotti e servizi erogati a soggetti prevalentemente residenti nel territorio Italiano
- e la voce altri ricavi e proventi, voce di natura residuale che accoglie le quote di contributi in c/capitale relative agli investimenti pluriennali finanziati da fondi pubblici e gli altri ricavi.

Per quanto concerne i **costi di produzione**, iscritti nel budget per un totale pari ad euro 16.287.064, sono formati per lo più dall'intera spesa per il personale dipendente, pari ad euro 9.446.078, e i costi per servizi 4.071.504, che costituiscono, rispettivamente, circa il 58 % e 25 % del totale.

Per quel che riguarda, infine, **proventi e oneri finanziari**, come gli anni precedenti, 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 29% degli oneri e interessi passivi rispetto all'anno precedente, pari ad euro 225.500. Si rileva che tale costo, con una più attenta ottimizzazione dei tempi di erogazione, come più volte rilevato, potrebbe essere limitato.

Oltre il budget 2019, è stato predisposto anche il **budget economico pluriennale per gli anni 2019 – 2021**, 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.

Descrizione voci	Preventivo 2019	Preventivo 2020	Preventivo 2021
Totale valore della produzione	€ 16.559.457	€ 16.133.289	€ 13.802.093
Totale costi della produzione	€ 16.287.064	€ 15.863.342	€ 13.580.359
<i>Differenza</i>	€ 272.392	€ 269.947	€ 221.734
Totale proventi ed oneri finanziari	€ 225.650	€ 226.100	€ 195.650
Totale imposte d'esercizio	€ 45.000	€ 42.750	€ 25.000
<i>Avanzo economico dell'esercizio</i>	€ 1.742	€ 1.097	€ 1.084

È importante sottolineare che il CRS4 S.r.l., 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.

Il contributo annuo di funzionamento e il contributo specifico per attività di ricerca erogati dalla RAS rappresentano circa il 60% del fabbisogno economico del Centro. Per la restante parte dei proventi necessari per avere un risultato economico di pareggio, il CRS4 S.r.l. si rivolge a fonti di finanziamento esterne, attraverso la partecipazione e progetti finanziati da privati, Unione Europea, e altri enti e istituzioni sia pubbliche sia private.

Si prende nota che la Società prevede una diminuzione dei contributi da altri enti pubblici nel corso del triennio 2019 – 2021, nel rispetto del principio della prudenza e dato l'elevato grado di variabilità per gli anni 2020 e seguenti, che deriva dall'incertezza degli esiti procedurali dei progetti in corso di valutazione e da quelli che si dovrebbero acquisire.

Tuttavia, si è cercato di fornire, sulla base dell'andamento storico, una stima dei ricavi previsti e, di conseguenza, sono stati inseriti costi (definiti sulla base dei ricavi) che consentono il mantenimento del sostanziale pareggio del bilancio preventivo.

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	€ 102.080	0,42%
Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Programma 03 Gestione economica, finanziaria, programmazione, provveditorato	€ 1.220.161	5,04%
Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Programma 05 Gestione beni demaniali e patrimoniali	€ 353.312	1,46%
Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Programma 10 Risorse umane	€ 899.833	3,71%
Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Programma 11 Altri servizi generali	€ 48.200	0,20%
Missione 14 Sviluppo economico e competitività	Programma 03 Ricerca e innovazione	€ 21.609.309	89,17%
	Totale spese	€ 24.232.895	100%

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 S.r.l. 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.

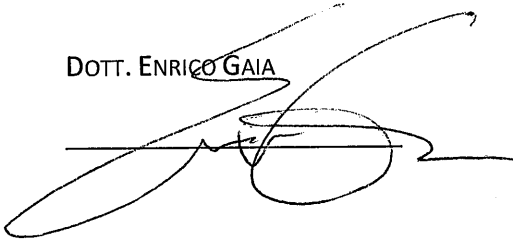
Il Sindaco Unico ritiene che nella stesura del budget economico triennale e in riferimento ai criteri utilizzati, si è tenuto conto del principio della prudenza e della competenza economica temporale, e che il documento sia redatto con chiarezza e rappresenti una valida e corretta previsione economica del bilancio previsionale pluriennale 2019-2021.

In considerazione di quanto sopra espresso e, tenuto conto che non emergono rilievi o riserve, si ritiene di esprimere parere favorevole all'approvazione del Budget economico annuale per il 2019.

Cagliari, 26 novembre 2018

IL SINDACO UNICO

DOTT. ENRICO GAIA

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end, positioned over the printed name 'DOTT. ENRICO GAIA'.