

**Relazione Illustrativa al Budget economico 2020 e al
Budget economico pluriennale 2020 – 2022**

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

Allegato A - Schede Progettuali

Allegato 1 – Budget economico 2020 e

Piano Triennale 2020-2022

***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
1.1.1 <i>Premessa</i>	6
<i>Sintesi degli obiettivi del Triennio 2020-2022</i>	6
<i>Dati relativi al periodo 2010 - 2019</i>	9
2. I SETTORI DI RICERCA SCIENTIFICA, SVILUPPO E INNOVAZIONE TECNOLOGICA	14
2.1 BIOSCIENZE	14
2.2 DATA-INTENSIVE COMPUTING.....	22
2.3 HIGH PERFORMANCE COMPUTING PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE	29
2.4 SOCIETÀ DELL'INFORMAZIONE.....	37
2.5 STRATEGIC PARTNERSHIPS.....	55
2.6 VISUAL COMPUTING	60
3. SERVIZI INTERNI ALLA RICERCA	68
3.1 VALORIZZAZIONE E DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI DELLA RICERCA	68
3.2 COMUNICAZIONE ED INFORMAZIONE ISTITUZIONALE	69
3.3 SETTORE AMMINISTRATIVO.....	71
3.4 SERVIZI IT	74
4. Schede dei Progetti di ricerca, sviluppo, innovazione e servizi industriali	76
4.1 Progetti istituzionali a valere su contributi dedicati (ex art 9 L.R. 20/2015).....	76
<i>BIOS</i>	76
<i>DIFRA</i>	76
<i>HPC DMI</i>	77
<i>HPC R&D</i>	78
<i>ITRS</i>	79
<i>NEXT</i>	79
<i>PIF</i>	80
<i>SERVIZI DI CALCOLO HPC PER LA COMUNITÀ SCIENTIFICA REGIONALE</i>	81
<i>SPIR</i>	82
<i>VIGECLAB</i>	83
4.2 Progetti istituzionali su fondi aggiuntivi	84
<i>CO2_SR</i>	84
<i>CONV SR</i>	85
<i>DATA CENTER INFR</i>	86
<i>DUAL-USE</i>	87
<i>EMERGENZE</i>	88
<i>FAIR DATA</i>	89
<i>IDEA</i>	90
<i>JIC</i>	90
<i>LUNA ROSSA</i>	92
<i>P HPC</i>	93
<i>TDM</i>	94
<i>ToPMa</i>	95
<i>SINNOS</i>	96

4.3	Bandi Competitivi Internazionali.....	98
	DEEP HEALTH.....	98
	EOSC-LIFE.....	99
	EJP-RD.....	99
	EVOCATION.....	100
	INTENSE.....	101
	SUPREME.....	102
4.4	Bandi Competitivi Nazionali	104
	CAGLIARI 2020.....	104
	CAGLIARI 2020 Formazione	105
	IDEHA.....	106
	PATH.....	107
	PATH Formazione	108
4.5	Bandi Competitivi Regionali	110
	3DCLOUDPRO	110
	AGRIOT.....	111
	AMAC.....	112
	COMISAR.....	112
	CULTURA 4.0.....	113
	GREEN FORM.....	115
	HMA.....	116
	IEDX.....	116
	KSHOP	117
	NIASMIC	118
	NICOLAUS.....	118
	NLM4CMS.....	119
	OSMOSI	120
	OTTANA	121
	OVERTHEVIEW	122
	RIVA.....	124
	ROBOTIKA	125
	SANO.....	125
	SARDINE.....	127
	SARIM	128
	SAURON	129
	SMARTBEACH	130
	SUNRISE	131
	TESTARE.....	132
4.6	Servizi industriali	133
	ENI9.....	133
	ISPIRIXEDDU.....	133
	LUNA ROSSA SUPPORT.....	134
	MaPBaG.....	134
	NEXT-RS.....	135
5.	ALLEGATO 1. BUDGET ECONOMICO 2020 e 2020-2022.....	137
6.	ALLEGATO 2. Prospetto delle previsioni di spesa.....	146

7. Piano degli indicatori e dei risultati di bilancio attesi	148
<i>Premessa.....</i>	<i>148</i>
<i>Obiettivi del Piano.....</i>	<i>149</i>

1. INTRODUZIONE

1.1.1 Premessa

Il presente documento ha l'obiettivo di illustrare il piano triennale delle attività di ricerca, di trasferimento tecnologico e dei servizi del CRS4, includendo in esso, oltre alle informazioni sulle risorse economiche, anche quelle in termini di fabbisogno di personale, con specificazione di livelli, mansioni e ruoli.

Il documento contiene pertanto una descrizione delle attività del Centro che evidenzia anche le necessità minime in termini di fabbisogno delle risorse umane con particolare riferimento a:

- ricerca (con risorse finanziarie costituite da progetti competitivi esterni e contributo ex art.9 L.R),
- trasferimento tecnologico (con risorse finanziarie costituite da progetti competitivi esterni e commesse industriali),
- servizi (con risorse finanziarie costituite da commesse esterne).

A queste attività si aggiungono quelle dell'amministrazione che, essendo un nucleo orizzontale rispetto alle attività del centro, contribuisce per quanto di sua competenza a tutte queste attività.

Il documento comprende, per ogni settore, la definizione delle figure professionali attualmente in forza e necessarie all'espletamento delle varie attività. A parte viene indicata la componente di personale prevista per espletare, su base temporanea, le attività di progetto del Centro. Questa componente chiaramente fluttua nel tempo, a causa dell'inerente natura variabile dei progetti di ricerca che necessitano perciò di figure professionali specifiche la cui utilità è unicamente legata al progetto in essere. I dati inseriti nel presente documento partendo dalla situazione attuale si riferiscono alle previsioni del prossimo triennio.

Sintesi degli obiettivi del Triennio 2020-2022

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 stima di impiegare, a fine dicembre 2019, 145 risorse fra dipendenti e collaboratori, 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 2020-2022 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, 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 2020-2022, 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. Dal 2005, assieme a queste risorse computazionali, il CRS4 gestisce 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.sardegnaoperatori.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. È stato inoltre formulato, da 2018, un regolamento d'uso della piattaforma genomica, volto a garantire la massima fruibilità dei servizi della piattaforma, da parte di ricercatori e imprese. Sempre dal 2018, esiste il sito web della piattaforma, attraverso il quale è possibile oltre ad avere la descrizione della facility sperimentale e delle competenze disponibili, richiedere direttamente la quotazione dei servizi.

Ottemperando al compito di alta formazione previsto dal proprio statuto, il CRS4 ha attivato un finanziamento, a valere sul contributo ex art. 9 LR 20/2015, per avviare in ciascuno degli anni accademici 2018/2019, 2019/2020 e 2020/2021 fino a 5 borse di dottorato di ricerca, negli ambiti di ricerca di interesse del Centro. L'importo di ciascuna borsa triennale sarà di euro 56.537,07, oltre a euro 2.000 euro per i 2 a.a. successivi al primo per le attività di ricerca di ciascun dottorando, per un totale complessivo pari a euro 60.537,07. Nel 2018 sono state attivate 3 borse finanziate dal CRS4 di cui 2 afferenti alla Scuola di dottorato di Informatica e Matematica e 1 al Dottorato di Medicina Traslazionale dell'Università di Cagliari. Nel concorso del 2019 sono risultati idonei 3 candidati della Scuola di dottorato di Informatica e Matematica. Le attività proseguiranno nell'anno accademico 2019/2020. I dottorandi saranno direttamente coinvolti nelle attività dei settori di ricerca, con l'obiettivo di ottenere una formazione di primissimo livello nelle aree di ricerca in cui il centro è specializzato e al contempo, di contribuire all'avanzamento delle attività che i settori portano avanti, secondo un modello di formazione corrispondente ai migliori standard internazionali della ricerca.

Indicatori di risultato

Gli obiettivi strategici del Piano di Attività 2020-2022 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.

Seguono:

- la Tabella riepilogativa degli indicatori di eccellenza scientifica ed impatto socio-economico

preventiva/consuntiva per gli anni 2017, 2018 e 2019;

- la Tabella riepilogativa dei principali indicatori di risultato fissati per l'anno 2020 e per il Triennio 2020-2022.

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 preventiva/consuntiva per gli anni 2017, 2018 e 2019

Indicatori (eccellenza scientifica e impatto socio-economico)	Dati preventivi 2017	Dati consuntivi 2017	Dati preventivi 2018	Dati consuntivi 2018	Dati preventivi 2019	2019 (pre-consuntivo)
Numero di lavori scientifici a stampa (pubblicazioni accettate e/o pubblicate)	30	52	27	51	32	46
Numero di collaborazioni formalizzate con il mondo accademico e scientifico	30	70	25	73	25	87
Numero di collaborazioni formalizzate con il mondo della ricerca industriale	10	63	15	63	10	42
Numero di progetti di R&D&I presentati e/o approvati	15	19	15	12	12	20
Numero di contratti di ricerca industriale approvati	3	22	5	22	5	33
Numero di imprese/organizzazioni che hanno manifestato interesse (attività di formazione /trasferimento tecnologico /utilizzo delle tecnologie sviluppate)	25	93	14	93	15	28
Numero di organizzazioni extra Parco che richiedono servizi delle Piattaforme (HPCN, NGS)	5	19	11	19	10	55
Nuovi prototipi/nuove release/nuovi modelli realizzati (HW/SW)	6	32	10	32	10	14
Numero di partecipazioni e contributi ai consorzi di standardizzazione internazionali	2	4	2	4	2	4
Numero di partecipazioni attive (relazioni orali) a congressi scientifici nazionali e internazionali	40	23	15	27	15	33
Numero di progetti open source mantenuti	10	23	6	23	6	23
Numero di corsi di avanzamento tecnologico e diffusione delle conoscenze	10	11	7	12	7	13
Numero di stagisti/borsisti (laurea, dottorato, post-doc)	10	15	10	14	10	12
Numero di partecipazioni ad eventi/manifestazioni/esposizioni locali, nazionali ed internazionali	10	20	6	22	6	24
Numero di workshop/convegni organizzati	1	15	2	15	2	17
Numero di istituti di istruzione superiore partner	10	12	7	37	7	5

Tabella: Indicatori di eccellenza scientifica ed impatto socio-economico fissati per l'anno 2020 e per il Triennio 2020-2022.

Indicatori (eccellenza scientifica e impatto socio-economico)	2020 <i>relativi a tutte le attività del CRS4</i>	2020 <i>relativi ai progetti istituzionali finanziati con contributo ex art. 9 L.R. 20/2015</i>	2020 - 2022 <i>relativi a tutte le attività del CRS4</i>
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	8	3	18
Numero di progetti di R&D&I approvati	8	4	20
Numero di contratti di ricerca industriale approvati	3	1	6
Numero di imprese/organizzazioni che hanno manifestato interesse (attività di formazione /trasferimento tecnologico /utilizzo delle tecnologie sviluppate)	15	8	24
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	3	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

Dati relativi al periodo 2010 - 2019

Sono riportati di seguito alcuni grafici e tabelle riepilogative con informazioni relative al periodo 2010 - 2019.

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	98	50	-	-	148
2019 (preconsuntivo)	95	30	20	-	145

Grafico: Trend costi 2010 – stima preconsuntiva basata sui dati a luglio 2019 (gli importi sono espressi in migliaia di euro)

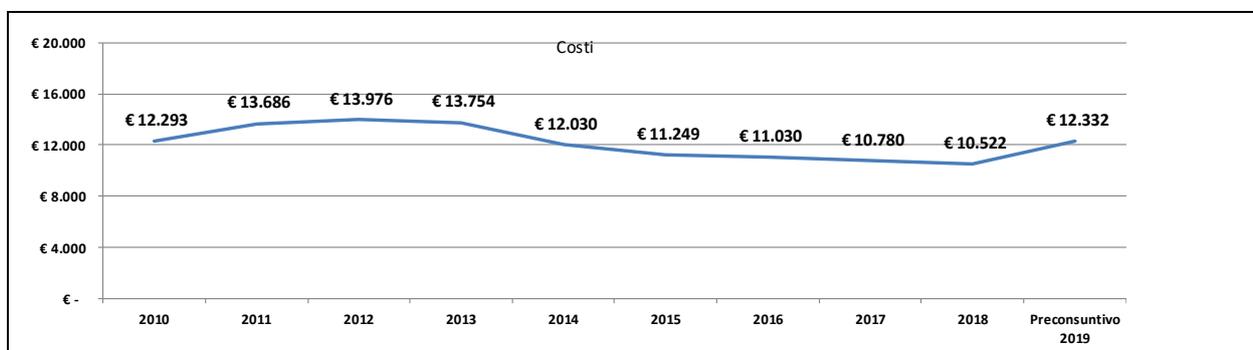


Tabella: Pubblicazioni scientifiche

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

Bibliografia (2010-2019)	
Libri, capitoli e monografie	50
Pubblicazioni peer-reviewed su riviste scientifiche internazionali	413
Pubblicazioni peer-reviewed su atti di convegni internazionali	472

Seminari e altre pubblicazioni varie	228
Rapporti interni e di ricerca a contratto	77
Tesi di laurea, master e dottorato in co-tutela	13

Tabella: Piattaforma di Sequenziamento Massivo

Dotazione: 1 Illumina HiSeq 3000, 3 Illumina Hiseq2000/2500 1 Illumina MiSeq	
Capacità	circa 7.7 Tbases/mese
Campioni sequenziati /mese	Fino a 200
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
HPC: Cluster di calcolo ibridi e non (CPU, GPU, IBM Cell, FPGA...)	<p>Oltre 300 compute node presenti, per un totale di circa 3000 cores di calcolo, suddivisi in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dell cluster da 16 nodi con Infiniband EDR 100 Gbps • Dell cluster da 10 nodi con Infiniband FDR 56 Gbps e acceleratori AMD firepro • Huawei cluster da 32 nodi con Infiniband FDR 56 Gbps • Supermicro hybrid cluster 10 nodi Infiniband QDR 40 Gbps con 10 Intel Phi cluster + 20 Nvidia Kepler • Supermicro 6 nodi con Infiniband FDR 56 Gbps con GPU Nvidia Kepler K40 • HP Cluster 256 nodi (di cui effettivamente 150 accesi e utilizzati) con Infiniband DDR 20 Gbps • Nodi di accesso, nodi grafici e di servizio.
Connessione Internet	<p>1 Gbps - connessione a Internet attraverso la rete GARR 100 Mbps - link di collegamento del parco Polaris ad Internet</p>
Rete LAN	<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>
Rete WAN	<p>Architettura di trasporto ottico su tecnologia DWDM in Configurazione 5 degree (ROADM) – sino a 1 Gbps PtP verso rete CyberSar</p>

Fabbisogno delle risorse umane a tempo indeterminato

Il CRS4 prevede di completare l'organico del personale a tempo indeterminato con 16 ricercatori, 14 Tecnologi, 4 amministrativi e 2 tecnici per i servizi IT, per un totale di 36 unità. Il dettaglio in termini di fabbisogno di personale, con specificazione di livelli, mansioni, ruoli e competenze, viene riportato nelle pagine seguenti, all'inizio di ogni paragrafo relativo:

- ai **Settori di ricerca scientifica, sviluppo e innovazione tecnologica**: Bioscienze, Data-Intensive Computing, High Performance Computing per l'Energia e l'Ambiente, Società dell'Informazione, Strategic Partnerships e Visual Computing
- ai **Servizi interni alla ricerca**: Valorizzazione e disseminazione dei risultati della ricerca, Comunicazione ed informazione istituzionale, Settore amministrativo e Servizi IT.

La tabella che segue mostra il fabbisogno della forza lavoro a tempo indeterminato ripartita per i Settori di ricerca scientifica, sviluppo e innovazione tecnologica e per i Servizi interni alla ricerca.

Fabbisogno del personale a tempo indeterminato			
Settore	Posti attuale in forza a tempo indeterminato al 29/10/2019	Posti vacanti per Settore	Totale fabbisogno
VIC	6,5	2	8,5
DIC	7,5	8	15,5
BIO	8	3	11
COMUNICAZIONE	5	0	5
AMMINISTRAZIONE	14	4	18
SP	14,5	0	14,5
SIT	1,5	2	3,5
HPCEE	16,5	3	19,5
ICT	21,5	14	35,5
Totali	95	36	131

Proposta per un piano di assunzioni

In considerazione del fatto che:

- in data 22 febbraio 2019 (Deliberazione n. 9/59) la RAS ha deliberato di dare mandato all'Agenzia Sardegna Ricerche, nella sua qualità di Socio Unico di CRS4 Srl, a valutare l'adeguatezza del fabbisogno di personale al fine del raggiungimento degli obiettivi annuali e/o pluriennali del CRS4, ai sensi dell'art. 19, D. Lgs. n. 175/2016,
- considerato che l'attuale stima del fabbisogno di risorse umane, come esposto nella tabella di cui sopra, prevede l'acquisizione di 36 posizioni a tempo indeterminato per il completamento dell'organico,

- visto che nell'ultimo biennio sono cessate 8 unità di personale a tempo indeterminato,

il CRS4, per dare avvio al processo di completamento dell'organico, in accordo con il Socio unico Sardegna Ricerche, richiede nell'immediato l'assunzione di un numero di risorse il cui costo sia corrispondente alla spesa del personale relativa alle cessazioni di cui sopra.

Chiaramente la possibilità di procedere con le successive assunzioni necessarie al completamento dell'organico sarà legata agli accordi da definire di volta in volta con il Socio e comunque nel rispetto della sostenibilità economica della spesa.

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

Nel seguito, la descrizione delle attività dei Settori.

Viene riportato all'inizio di ogni paragrafo l'elenco del fabbisogno delle risorse professionali necessarie, distinguendo tra tempi indeterminati in forza (caselle a sfondo bianco), tempi indeterminati (posti vacanti) da acquisire con un piano di assunzioni a medio termine (caselle a sfondo giallo) e risorse temporanee da impiegare a progetto (caselle a sfondo azzurro)

2.1 BIOSCIENZE

Prospetto sintetico esigenze di risorse umane: risorse a T. Ind. 11 (8 + 3) e risorse temporanee 2:

Livello di inquadramento e mansione	Competenze richieste	Progetti di riferimento
Dirigente	Direzione scientifica, competenze a livello internazionale in scientific data analysis, simulation and scientific computing	
6 livello, Amm.	Segreteria e supporto amministrativo	
7 livello, Ricercatore Senior	Direzione tecnica, competenze di livello internazionale in modellistica e simulazione di processi chimici, bioingegneria e biotecnologia. Gestione progetti industriali e multi-partner, incluso EU.	
7 livello, Ricercatore Senior	Competenze di livello internazionale in modellistica e simulazione di processi chimici, bioingegneria e biotecnologia. Gestione progetti industriali e multi-partner, incluso EU.	
7 livello, Ricercatore Senior	Competenze di livello internazionale in chimica computazionale, cristallografia, modellistica e simulazione. Gestione progetti industriali e multi-partner, incluso EU.	
7 livello, Ricercatore Senior	Competenze di livello internazionale in modellistica e simulazione, bioinformatica, modellistica molecolare, chimica e fisica computazionale. Gestione progetti industriali e multi-partner, incluso EU.	

7 livello, Ricercatore Senior	Competenze di livello internazionale in modellistica e simulazione, bioinformatica, modellistica molecolare, chimica e fisica computazionale. Gestione progetti industriali e multi-partner, incluso EU.	
7 livello, Tecnologo Expert	Gestione delle infrastrutture sperimentali di sequenziamento massivo. Competenze di livello internazionale di laboratorio di sequenziamento massivo (NGS), genomica e biologia molecolare. Gestione progetti industriali e multi-partner, incluso EU.	
7 livello, Ricercatore Senior	Direzione tecnica, mantenimento e sviluppo delle infrastrutture sperimentali di sequenziamento massivo (NGS), sviluppo delle attività di servizio di ricerca della piattaforma NGS. Competenze di livello internazionale in biologia molecolare, bioinformatica, analisi e interpretazione di dati biologici. Gestione progetti industriali e multi-partner, incluso EU.	
7 livello, Ricercatore Senior	Direzione tecnica, mantenimento e sviluppo delle infrastrutture di acquisizione, storage e analisi dati su sistemi distribuiti della piattaforma NGS. Competenze di livello internazionale nella progettazione e sviluppo di sistemi per il data management, il processing e l'analisi di dati di sequenziamento massivo. Gestione progetti industriali e multi-partner, incluso EU.	
7 livello, Tecnologo Expert	Competenze avanzate in bioinformatica e in progettazione, sviluppo di sistemi complessi per acquisizione e processing di dati di sequenziamento massivo. Competenze avanzate di analisi e interpretazione di dati biologici.	
7 livello, Ricercatore. Expert	Competenze avanzate in bioinformatica, attività di laboratorio NGS, analisi e interpretazione di dati biologici.	NIASMIC
Dottorando	Dottorando – NGS in Cancer Genomics	Dottorato

Obiettivi generali

Le attività di ricerca del Settore Bioscienze sono focalizzate sullo 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, sulle attività che mettono a frutto le competenze oltre ventennali acquisite dai ricercatori del settore nel settore 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 Bioscienze 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. Questa infrastruttura rappresenta uno degli asset individuati dalla S3 della Regione Sardegna per lo sviluppo della ricerca genomica in Sardegna. I sequenziatori disponibili includono attualmente 1 Illumina HiSeq 3000, 3 Illumina HiSeq 2000/HiSeq2500 e un Illumina MiSeq, e complessivamente rendono la piattaforma uno dei più grandi centri di sequenziamento in Italia per capacità di sequenziamento. Nel corso dello scorso triennio la piattaforma ha processato complessivamente oltre 200 lotti di campioni ed è tra le piattaforme in Italia ad aver conseguito la certificazione delle attività di sequenziamento Illumina Propel. 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; Istituto di Candiolo, Torino) 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, sindrome KBG) e l'identificazione di marcatori nei tumori del colon-retto (microRNA e mRNAs).

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. Sempre con IZS di Sassari è stata avviata una collaborazione incentrata sull'analisi computazionale di proteine ricombinanti di *S. aureus*, da utilizzare come vaccini per la mastite ovina. 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 al 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 2019

Risorse umane. Il gruppo di lavoro nel 2019 è composto, alla data di scrittura di questo rapporto da 1 Dirigente di ricerca, 8 ricercatori e tecnologi, 1 dottorando e 2 borsisti.

Attività di ricerca. Tra i risultati raggiunti sinora nel 2019 si possono citare l'ottimizzazione dei protocolli per il sequenziamento di microRNA e del DNA tumorale circolante (ctDNA), 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 marcatori molecolari in oncologia, e sono state applicate alla gestione - dal campione

al risultato dell'analisi - dei progetti di sequenziamento della piattaforma NGS. I workflow di analisi dei dati genomici (esoma, microRNA, mRNA), insieme al software sviluppato dal CRS4 per garantire la riproducibilità e la portabilità dei workflow di analisi, sono disponibili nel repository open-source <https://github.com/solida-core>.

Le tecniche di modellistica sono state sviluppate e applicate su diverse scale (molecolare, cellulare e di processo).

È in fase di completamento lo studio di dinamica molecolare del sistema recettore-idrossitirosolo (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. Sempre su scala molecolare è stata avviata l'analisi computazionale di proteine tramite metodi di "homology modelling" con l'obiettivo di supportare la sperimentazione per la produzione di proteine ricombinanti di *S. aureus*, da utilizzare come vaccini per la mastite ovina. Infine con tecniche di datamining si sta procedendo con la predizione di proprietà chimico-fisiche di miscele di nanoparticelle utilizzate in ambito industriale e cristalli di impiego farmaceutico.

Su scala cellulare e di processo è stato sviluppato un modello matematico con relativo codice computazionale per la simulazione e l'interpretazione dei dati sperimentali di crescita di ceppi micro-algali sardi estremofili. Sempre in questo ambito è stato messo a punto un codice di simulazione per valutare le potenzialità di un'unità a microalghe in un contesto di depurazione di acque reflue e contestuale produzione di biodiesel.

Alla data di stesura del presente documento (settembre 2019) i risultati ottenuti sono stati divulgati attraverso 24 pubblicazioni (11 articoli peer-review su riviste internazionali, 1 capitolo in un libro, 12 presentazioni in congressi e convegni scientifici del settore). Nel corso del 2019 una significativa parte delle risorse è stata dedicata alla gestione dell'operatività della piattaforma di sequenziamento massivo: in particolare nel 2019, oltre a gestire i progetti di sequenziamento avviati negli anni precedenti e non ancora conclusi, sono state attivate ~30 nuove commesse da 16 partner (dati aggiornati a settembre 2019).

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 2020, Parma; [SIMAI 30th, Milano](#)), a corsi di formazione per analisi dati (SIGU, Bari 2019) e svolgono inoltre un ruolo attivo in società scientifiche nazionali ed internazionali. Un membro del gruppo svolge abitualmente il ruolo di valutatore per la Comunità Europea, per il 2019 nell'ambito del Chemistry Panel, con riferimento alla call MSCA-IF-2018.

Progetti di ricerca. Il Settore ha partecipato a 1 progetto europeo e 1 su L.R. 7/2007. Inoltre, la presenza della facility di sequenziamento ha permesso di presentare diverse proposte progettuali nell'ambito della genomica. Complessivamente, nel corso del 2019, sono state sottomessi progetti a livello internazionale (H2020), nazionale (PRIN) e regionale (L.R. 7/2007, POR/FESR Aiuti alle imprese). Nel corso del 2019, è stato approvato il progetto di ricerca NanoCork (Nanotecnologie applicate all'industria enologica) nell'ambito dello strumento regionale "Aiuti per progetti di ricerca e sviluppo", D.G.R. n 40/09 del 06 luglio 2016. Il progetto, della durata di 24 mesi, ha come obiettivo l'individuazione dei meccanismi di contaminazione del vino imbottigliato con tappi di sughero da parte del TCA (tricloroanisolo). Attraverso simulazioni di dinamica molecolare sarà studiato il passaggio di O₂ nel reticolo di nanoparticelle e l'interazione del TCA con lo stesso reticolo e con i fenoli del vino.

Trasferimento tecnologico. Le attività di trasferimento tecnologico sono state principalmente collegate allo sviluppo e al mantenimento di strumenti open-source (<https://github.com/solida-core>) 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 (in collaborazione con Ospedale Oncologico-Businco sviluppo di un pannello per leucemie linfatiche croniche) che veterinario (AGRIS, caratterizzazione genomica della razza ovina sarda).

Per quanto riguarda il settore industriale delle biotecnologie, attraverso gli incontri con le PMI sarde nell'ambito del progetto cluster Top-Down COMISAR, è stata avviata un'intensa attività di disseminazione e trasferimento tecnologico relativa alla coltivazione microalgale per l'ottenimento di composti di alto valore aggiunto per impieghi nel settore cosmetico, nutraceutico, agroindustriale e delle energie rinnovabili.

Formazione. Il settore Bioscienze, con la collaborazione di Università locali e internazionali, grazie ai fondi del programma Scientific School 2018-2019 promosso dall'agenzia regionale Sardegna Ricerche, ha organizzato la scuola scientifica "Molecular Modeling: Real Applications and New Approaches" che si è tenuta dal 29 Luglio al 2 Agosto 2019 nella sede di Pula (Cagliari) del Parco tecnologico della Sardegna. Alla scuola, in cui è stata abbinata una parte pratica a quella teorica, hanno partecipato oltre 30 studenti provenienti da diverse parti del mondo.

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 (Bari)). I ricercatori del settore Bioscienze che fanno parte del collegio dei docenti nell'ambito del Corso di Dottorato in *Innovation Sciences and Technologies* dell'Università di Cagliari hanno seguito una dottoranda del XXXI ciclo che ha svolto un'attività di ricerca sulla coltivazione microalgale in fotobioreattori ai fini dell'ottenimento di prodotti di alto valore aggiunto. Nel corso del 2019 è stato seguito un borsista nell'ambito dello strumento "Sviluppo del capitale umano nel Parco scientifico e tecnologico della Sardegna" promosso da Sardegna Ricerche, con un piano di formazione incentrato su tematiche di data mining per la predizione di proprietà molecolari ed applicazioni alla dinamica molecolare.

Nell'ambito delle attività di sviluppo di workflow per l'analisi bioinformatica di dati di sequenziamento, il settore segue le attività di un dottorando, in collaborazione con la Scuola di Dottorato di Medicina Molecolare di Cagliari, ed è responsabile delle attività di formazione di uno dei borsisti del progetto di ricerca PATH - Pathology in Automated Traceable Healthcare, finanziato dal PON 2007-2013.

È stato seguito un tirocinante nell'ambito di uno stage curriculare del corso di laurea magistrale in Matematica con indirizzo applicativo avente come oggetto la modellazione matematica e simulazione computazionale di processi di interesse nel settore biotecnologico.

Il direttore del settore, Giorgio Fotia, è membro del comitato di indirizzo del corso di laurea in Biotecnologie dell'Università di Cagliari.

Impatto locale. Nell'ambito delle attività di ricerca il gruppo di lavoro collabora con: le due Università sarde, l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna, AGRIS Sardegna, altri centri di ricerca di riferimento regionale quali il CNR-IRGB (Cagliari), strutture sanitarie di eccellenza, quali l'Azienda Ospedaliera Brotzu (Cagliari), l'Ospedale Oncologico Businco (Cagliari) e l'Ospedale Binaghi (Cagliari) ed alcune PMI sarde del settore biotecnologico. Nel corso del 2019 è stata inoltre rafforzata la rete di contatti con le PMI sarde nel settore delle biotecnologie nell'ambito dei progetti cluster Top-Down COMISAR e NIASMIC.

Le scelte programmatiche

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2020-2022

Risorse umane. Alla data di redazione di questo piano il gruppo di lavoro è formato da 1 dirigente di ricerca, 8 dipendenti a tempo pieno tra ricercatori e tecnologi, 1 dottorando e 2 borsisti.

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, 14 *Full Time Equivalent* (FTE) tra ricercatori e tecnologi nel 2020, 16 FTE nel 2021 e 18 FTE nel 2022. Nel corso del 2019 si è effettuato l'inserimento di 1 borsa di formazione della durata di un anno che prevede attività di ricerca nella modellistica molecolare e genetica applicata a problemi medici e biologici.

Attività di ricerca. Manterremo, coordinando opportunamente le diverse linee di ricerca del Settore, un ruolo attivo nella comunità scientifica nazionale e internazionale. Le nostre attività continueranno ad avere come obiettivo principale lo sviluppo di procedure sperimentali e tecnologie abilitanti per l'integrazione, l'interpretazione e l'analisi data-intensive di grandi volumi di dati biologici eterogenei, e lo sviluppo di attività di ricerca e sviluppo mirate nei settori della modellistica computazionale 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), veterinario, agrifood, farmaceutico e cosmetico, e ambientale (di interesse per lo sfruttamento sostenibile delle risorse naturali).

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

Progetti di ricerca. Alla data di redazione di questo piano sono attivi un progetto di ricerca internazionale ERA-EDTA (fino a dicembre 2019), due progetti POR/FESR Azioni Cluster Top-Down (NIASMIC e COMISAR), un progetto POR/FESR Aiuti alle imprese (SA.NO) e risultano sottomesse diverse proposte progettuali (H2020, IZS Ministero della Sanità). È in fase di avviamento il progetto NanoCork (Nanotecnologie applicate all'industria enologica) nell'ambito dello strumento regionale "Aiuti per progetti di ricerca e sviluppo", D.G.R. n 40/09 del 06 luglio 2016.

Il progetto PATH (Pathology in Automated Traceable Healthcare, PON 2007-2013), e il suo associato progetto di formazione, operativi a partire dal 2018, impegneranno una quota delle risorse del gruppo di lavoro. Inoltre il Settore partecipa attivamente allo sviluppo del Progetto Regionale Complesso per la Biomedicina (Progetto FAIR - Azione 1.2.2 del POR FESR 2014-2020), in collaborazione con il Settore DIC e Sardegna Ricerche.

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 come sempre favorito lo sviluppo di attività mirate 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. Il settore ospita sino a febbraio 2020 una borsa di formazione che prevede attività di ricerca nella modellistica molecolare e genetica applicata a problemi medici e biologici, e un dottorando per il periodo 2018-2021 per lo studio di patologie oncologiche con tecnologie di sequenziamento NGS. Il settore è responsabile delle attività di formazione associate al progetto di ricerca PATH - Pathology in Automated Traceable Healthcare, finanziato dal PON 2007-2013 e ospita uno dei borsisti del progetto. Sono inoltre previste attività di formazione nell'ambito della Società Italiana di Genetica Umana e del Dottorato in Innovation Sciences and Technologies dell'Università di Cagliari.

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), con l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna, AGRIS 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) proseguiranno le collaborazioni con numerose PMI locali che sono 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. Nel corso del precedente triennio abbiamo costantemente incrementato la tipologia di servizi di ricerca a disposizione delle comunità scientifica e delle imprese. L'obiettivo nel prossimo triennio, subordinato ad una opportuna disponibilità di risorse e adeguati investimenti per l'aggiornamento della strumentazione, è quello di ampliare il numero di enti, istituzioni, ospedali, ed imprese che richiedono di accedere ai servizi di ricerca erogati dalla piattaforma.

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

A livello di collaborazioni scientifiche internazionali prevediamo di mantenere attive, in collaborazione con il settore DIC, le attività svolte nell'ambito della comunità internazionale di openEHR, un consorzio internazionale composto da professionisti del mondo clinico, informatico e accademico, che fornisce strumenti standardizzati per la descrizione semantica e computabile dei dati clinici, nello specifico per la descrizione dei dati ottenuti dal sequenziamento genomico. A livello locale, prevediamo di mantenere attive le collaborazioni con gli Ospedali, le Università di Cagliari e Sassari, CNR-IRGB, AGRIS e IZS Sardegna. Con gli Enti Pubblici prevediamo di continuare la nostra collaborazione con Istituto Clinico Humanitas - Milano, Ospedale Pediatrico Gaslini - Genova, OPBG - Roma, Ospedale San Raffaele (HSR) - Milano, sui temi dell'analisi e dell'integrazione di dati post sequenziamento NGS e con Ospedale 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 prevediamo di mantenere attivi i rapporti con Università, Enti di Ricerca e PMI. Prevediamo di consolidare la collaborazione con IMC (International Marine Center) di Oristano 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. Prevediamo di proseguire la collaborazione internazionale con enti pubblici e privati tra quali HES-SO (CH), ACCIONAS (ES), Joanneum Research Forschungsgesellschaft (AU), Technische Universitaet Wien (AU), IDENER, Vertech group (FR), RINA-C (IT), SNAM (IT) per il sequenziamento ed analisi del microbioma in reattori elettrochimici per la produzione di biometano. 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 principali antigeni

immunodominanti.

Partecipazioni a programmi UE e ad Accordi internazionali

Prevediamo, facendo leva sulle collaborazioni internazionali menzionate sopra, di partecipare attivamente alla stesura di progetti di ricerca e sviluppo tecnologico nell'ambito di Horizon 2020. Grazie alla presenza della facility di sequenziamento massivo e alla sinergia tra la modellazione su scala genomica e di processo, è allo studio la produzione di biometano attraverso un sistema basato su un reattore elettrochimico nei cui elettrodi sono presenti consorzi di micro-organismi elettroattivi e metanogeni.

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 nazionali:** PON SMART CITIES 2007-2013: PATH (2018 – 2021), PATH FORMAZIONE (2018 - 2021);
- **Progetti regionali:** Azioni Cluster Top-Down: COMISAR (2018-2020), NIASMIC (2018-2020); Aiuti R&S SA.NO (2018-2020); POR FESR 2014-2020 Azione 1.2.2 FAIR DATA (2019-2020).
- **Servizi industriali:** MaPBaG (2020), NEXT-RS (2019-2021).

2.2 DATA-INTENSIVE COMPUTING

Prospetto sintetico esigenze di risorse umane: risorse a T. Ind. 15,5 (7,5 + 8) e risorse temporanee 4:

Livello inquadramento	Competenze richieste	Progetti di riferimento
7 livello, Ricercatore Senior	Competenze avanzate sullo sviluppo di sistemi verticali per l'integrazione ed analisi scalabile di dati eterogenei provenienti da strumentazione scientifica.	
6 livello, Amm.	Segreteria e supporto amministrativo	
7 Livello, Ricercatore Senior	Capo programma. Competenze di livello internazionale nello sviluppo di strumenti per il calcolo distribuito per applicazioni di ricerca e nella realizzazione di infrastrutture modulari e scalabili per il supporto computazionale alla ricerca, in particolare nel settore biomedico. Esperienze di gestione progetti a livello EU e nazionali. Coordinamento Programma Distributed Computing	
7 Livello, Tecnologo Expert	Competenza decennale di livello internazionale nell'interoperabilità tra sistemi clinici: esperienza di collaborazione attiva coi principali organismi di standardizzazione del settore; membro dei comitati responsabili della scrittura e della verifica delle linee guida. Competenze avanzate nel settore della tracciabilità dei processi clinici. Autore di un profilo standard per la tracciabilità del campione biologico in ambito clinico.	
7 Livello, Ricercatore Expert	Competenze avanzate nello sviluppo di sistemi a semantica computabile per applicazioni in informatica clinica.	
7 Livello, Tecnologo Senior	Capo programma. Competenze di livello internazionale sulla interoperabilità tra sistemi di informatica clinica e sulle metodologie e standard per la descrizione dei dati e processi biomedici. Partecipazione attiva a comitati internazionali per la definizione di standard industriali nel settore Health. Estesa esperienza nella gestione di progetti nazionali ed internazionali. Coordinamento Programma	
7 Livello, Tecnologo Senior	Competenze a livello internazionale su FIWARE, smart cities e le	

	problematiche legate al convogliamento ed elaborazione di dati generati da sistemi di sensori intelligenti distribuiti anche su ampie zone geografiche. Esperienza nella gestione di progetti a livello nazionale. Competenze sui temi legati alla proprietà intellettuale e alle licenze software	
7 Livello, Ricercatore Expert	Competenze a livello internazionale su tecniche di calcolo distribuito per l'elaborazione e l'archiviazione scalabile di grosse quantità di dati. Sviluppo di moduli ad alte prestazioni per linguaggi interpretati	
7 Livello, Ricercatore Expert	Competenze avanzate nella studio e costruzione di reti computazionali per applicazioni Deep Learning, loro addestramento su dataset scientifici ed analisi statistica dei risultati.	
7 Livello, Ricercatore Expert	Competenze di livello internazionali nello sviluppo di modelli computazionali scalabili, basati su metodologie della meccanica statistica, per lo studio di dati sperimentali.	
7 Livello, Tecnologo Expert	Competenze di livello internazionale sulla telemedicina in tempo reale e la realtà aumentata. Competenze avanzate nell'analisi di processi clinici, attraverso l'uso di metodologie Big Data e tecniche di Process Mining. Competenze avanzate nei temi legati al cloud computing. Sviluppo e gestione di sistemi di microservizi. Configurazione orchestratori di container.	
7 Livello, Tecnologo Expert	Competenza riconosciuta a livello internazionale nella realizzazione di strumenti per la gestione di dati eterogenei di grandi dimensioni. Competenze avanzate nello sviluppo di piattaforme per la gestione ed annotazione di immagini a grandissima scala.	
7 Livello, Tecnologo Base	Competenza di livello internazionale nello sviluppo di modelli semantici per la descrizione e gestione di dati clinici, in particolare quelli relativi alla ricerca traslazionale.	
7 Livello, Tecnologo Expert	Competenze di livello internazionale sull'interoperabilità tra sistemi clinici e la tracciabilità nei processi medici,	

	<p>riconosciuta dai principali organismi di standardizzazione nel campo.</p> <p>Competenze di livello internazionali nella telemedicina in tempo reale e nella realtà aumentata. Competenze avanzate nella modellazione e nell'analisi di processi clinici.</p>	
7 Livello, Tecnologo Base	<p>Competenze di livello internazionale nella implementazione e gestione di sistemi a microservizi e sistemi scalabili per il calcolo scientifico. Esperto in cloud computing ed in sistemi per l'orchestrazione di software container.</p> <p>Competenze sullo sviluppo di applicazioni web</p>	
7 Livello, Ricercatore Expert	<p>Competenze a livello internazionale in metodi scalabili per elaborazione distribuita di grossi flussi di dati.</p> <p>Esperto nella teoria della computazione e teoria probabilistica.</p>	
Borsista	<p>Addestramento su tematiche di informatica clinica come da progetto di formazione del progetto PON PATH</p>	6159 PATH
7 Livello, Tecnologo Base	<p>Sviluppatore software che sarà impiegato nello sviluppo del sistema simulatore di dati clinici previsto nel progetto TOPMA</p>	6167 TOPMA
7 Livello, Tecnologo Base	<p>Sviluppatore software che sarà impiegato nello sviluppo del sistema simulatore di dati clinici previsto nel progetto TOPMA</p>	6167 TOPMA
7 Livello, Tecnologo Base	<p>Sviluppatore software che verrà impiegato nelle attività di Interfacciamento ed integrazione con i sistemi clinici AOB previste all'interno del progetto TOPMA</p>	6167 TOPMA

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 pubblicazione di articoli scientifici e 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 e Digital Health (prec. Healthcare Flows) e, dove rilevante, in stretta collaborazione con gli altri Settori del CRS4. I temi 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. Il Programma 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 *Digital Health*. 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 digital pathology, 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 University of Dundee, KTH Royal Institute of Technology, Karolinska Institutet, Universitat Graz, Università di Cagliari, Università di Sassari, Università di Torino, Università di Modena, 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 2019

Risorse umane. Nel 2019 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 2019 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 per applicazioni in campo clinico;

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; studio e prototipazione di una piattaforma computazionale per l'elaborazione e l'integrazione di dati georeferenziati multidimensionali, scalabile e di flessibile istanziazione su Infrastructure as a Service (IaaS); ideazione e prototipazione di architetture software per piattaforme Edge; mantenimento ed 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 al trasferimento tecnologico sul territorio, anche per valutare la fattibilità di un uso del prototipo CRS4 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 IT expert nell'infrastruttura Europea per la ricerca BBMRI-ERIC (Biobanking and BioMolecular resources Research Infrastructure-European Resources Research Infrastructure Consortium). Analogamente, Gianluigi Zanetti e Luca Pireddu rappresentano il CRS4 in ELIXIR-ITA, dove il settore ha nel 2019 guidato la creazione della *ELIXIR-ITA Metabolomics Community*. Inoltre, il Settore rappresenta il CRS4 nell'associazione internazionale Global Alliance for Genomic Healthcare (GA4GH) dove contribuisce ai workstream *Cloud* e *Clinical & Phenotypic Data Capture*. 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 anche 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: dopo la chiusura della prima versione dello standard nel 2018, nel 2019 il CRS4 ha collaborato con il Working Group Orders and Observation di HL7 per finalizzare una Change Request che contenga le nuove strutture di messaggi create appositamente per la tracciabilità del campione.). Gianluigi Zanetti, Cecilia Mascia e Francesca Frexia stanno collaborando allo sviluppo dello standard ISO TC 276, per la creazione di un modello di provenance per campioni biologici e dati che riguardi applicazioni di ricerca.

Nel 2019 si è ulteriormente intensificata la collaborazione con la openEHR Foundation, principalmente grazie a tre iniziative:

- la pubblicazione sul portale di condivisione dei modelli clinici di openEHR (Clinical Knowledge Manager) del Genomics Project, primi modelli per rappresentare l'informazione genomica, il cui sviluppo è stato guidato dai ricercatori Cecilia Mascia (Settore DiC) e Paolo Uva (Settore Bioscienze) e ha coinvolto oltre agli editor di openEHR anche i ricercatori del consorzio tedesco HiGHmed;
- l'organizzazione di un workshop specializzato per avviare un'attività di ricerca sull'uso di openEHR per la ricerca biomedica;
- l'organizzazione di un evento pubblico dedicato alla diffusione di openEHR.

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 (con Gianluigi Zanetti e Massimo Gaggero) rappresenta il CRS4 nella FIWARE Foundation – una fondazione dedicata al supporto della tecnologia aperta FIWARE per la gestione distribuita di device IoT.

Progetti di ricerca. Nel corso del 2019, il gruppo è stato impegnato su progetti di ricerca con finanziamenti esterni; nello specifico: un progetto con finanziamenti diretti da Sardegna ricerche, tre Progetti su bandi RAS, due progetti su bandi nazionali e tre partecipazioni a Progetti UE.

Trasferimento tecnologico e formazione. È stato gestito e mantenuto il sistema di addestramento per la citologia sviluppato nel contesto del progetto Europeo CYTEST (2014-1-IT01-KA202-002607). Inoltre, sono stati organizzati un workshop specialistico e due eventi di formazione aperti – uno focalizzato su openEHR e l'altro su *urban computing* – con relatori provenienti da UK, Australia, Norvegia, Germania, Slovenia e dal resto d'Italia.

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

- trasferimento tecnologico per la realizzazione di metodologie e strumenti innovativi (gestione e l'analisi di dati sanitari dal punto di vista dei processi);
- partecipazione al comitato di indirizzo per il Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica;
- collaborazione con Agris per l'analisi di immagini satellitari di terreni a fini di pianificazione e valutazione delle attività;
- 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.
- 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 stato 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 2020-2022

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 scientifici, 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, in particolare attraverso l'avanzamento delle tecniche per l'analisi di immagini attraverso l'uso dell'intelligenza artificiale; 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 2020-2022. Inoltre, verrà offerto ai ricercatori operanti in Sardegna un supporto per la gestione dei dati secondo i principi FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*).

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.

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, TDM polystore).

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 Europee. Inoltre, ha all'attivo diverse collaborazioni con enti pubblici e privati che nel corso del triennio 2020-2022 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 Modena, il Karolinska Institutet e l'Universitat Graz.

Le attività con partner industriali, dedicate a progetti di ricerca congiunti o trasferimento tecnologico, saranno portate avanti con partner consolidati, quali la multinazionale Inpeco, le imprese internazionali Glencoe e quelle sul territorio come Nextage, e si continuerà a espandere il ventaglio di rapporti di questo tipo.

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 Europea come Euro-bioimaging attraverso la sua partecipazione ad OME. Ci si aspetta che questa attività, assieme alla partecipazione a 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), ToPMa (2020-2022);
- **Progetti internazionali:** UE H2020: DeepHealth (2019-2021), EOSC-Life (2019-2022), EJP-RD (2019-2025);
- **Progetti nazionali:** PON SMART CITIES 2007-2013: PATH (2016 – 2021), PATH FORMAZIONE (2016 – 2021); PON Ricerca ed Innovazione IDEHA (2018-2021);
- **Progetti regionali:** POR 2014-2020 TDM (2017-2021), FAIR DATA (2019-2020).

2.3 HIGH PERFORMANCE COMPUTING PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE

Prospetto sintetico esigenze di risorse umane: risorse a T. Ind. 19,5 (16,5 + 3) e risorse temporanee 1:

Livello di inquadramento e mansione	Competenze richieste	Progetti di riferimento
Dirigente	Laurea Fisica e PhD Fisica, Direzione scientifica e ricerca industriale da oltre 20 anni, esperto in fisica matematica, metodi numerici e calcolo scientifico per applicazioni su grande scala	
7 livello, Ricercatore Senior	Ing Elettronico, PhD Matematica, Capo programma con consolidate competenze in gestione progetti di ricerca industriale, esperto in matematica applicata, metodi numerici, calcolo scientifico e	

	programmazione HPC	
7 livello, Ricercatore Senior	Laurea in Fisica, esperto in progettazione di infrastrutture SW HPC e Cloud per applicazioni industriali di calcolo su grande scala	
7 livello, Ricercatore Senior	Ing Chimico e PhD Sc. Ambientali, esperto modellistica, metodi numerici, calcolo scientifico per applicazioni industriali e programmazione HPC	
7 livello, Ricercatore Senior	Ing Strutturista, esperto modellistica, metodi numerici, calcolo scientifico per applicazioni industriali e programmazione HPC	
7 livello, Ricercatore Senior	Ing Meccanico, Capo programma con competenze in meccanica computazionale, metodi numerici, calcolo scientifico e programmazione HPC	
7 livello, Ricercatore Senior	Laurea in Matematica e PhD Matematica, esperienza in ambito EU su problemi industriali di multifisica con modellazione CFD di dettaglio	
7 livello, Ricercatore Senior	Laurea Fisica e PhD Fisica, esperto di matematica e modellistica su problemi prototipali di fisica di base	
7 livello, Ricercatore Senior	Laurea in Fisica e PhD Fisica, esperto in problemi di ingegneria energetica e ambientale	
7 livello, Ricercatore Senior	Laurea in Fisica, Capo programma, esperto di modellistica meteo-climatologica e metodi statistici, calcolo scientifico e programmazione	
7 livello, Ricercatore Senior	Laurea Fisica, sviluppo SW per l'analisi statistica di dati meteo-climatologici	
7 livello, Ricercatore Expert	Laurea in Geofisica e PhD Geofisica, esperto in scienze della terra, geofisica ambientale e di superficie	
7 livello, Ricercatore Senior	Laurea Fisica, esperto di modellistica, metodi numerici e programmazione scientifica con skills di insegnamento e divulgazione	
7 livello, Ricercatore Senior	Laurea in Fisica e PhD Fisica, esperto in scienze della terra, geofisica ambientale e di superficie e programmazione scientifica	

7 livello, Tecnologo Expert	Diploma informatica, esperto di sviluppo GIS ambientali e sistemi DSS, integrazione di sistemi e sviluppo di interfacce	
7 livello, Tecnologo Expert	Laurea in Informatica, esperto di applicazioni CAD e grafica, reti, calcolo distribuito e virtualizzazione di risorse HW	
7 livello, Ricercatore Expert	Laurea Matematica e PhD Matematica, esperta di geometria computazionale per problemi industriali di modellazione CFD	
7 livello, Tecnologo Base	Ing Elettronico e PhD Elettr. Informatica, sviluppatore di infrastrutture SW per applicazioni di calcolo	
7 livello, Ricercatore Base	Ing. Ambiente e Territorio, esperto di metodi numerici, sviluppatore di applicazioni di calcolo e infrastrutture SW su piattaforme HPC	Progetti industriali di imaging e geofisica computazionale
7 livello, Tecnologo Expert	Esperto di sviluppo GIS ambientali e sistemi DSS, integrazione di sistemi e sviluppo di interfacce	Nicolaus

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 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 2019

Nel 2019 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 (OdL) 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. *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 (OdL), il cui ammontare viene stabilito di volta in volta in base al tipo di*

attività richiesta. A luglio 2019 è partito il nono contratto triennale (Eni9) con un primo OdL della durata di sei mesi focalizzato sul time imaging.

- *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 HPC R&D). Le attività del 2019 sono legate agli obiettivi dei progetti Testare e Supreme oltre che alla scrittura di nuove proposte progettuali.
- *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 SUNRISE e HPC R&D).
- *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 (progetto TDM ES).
- *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 TDM SES, OTTANA, SARDINE e HPC R&D).
- *Simulazione incendi di foresta.* Il prototipo di simulatore dei fronti di fiamma negli incendi di foresta, sviluppato nel 2014-2015, è stato presentato a più riprese alla direzione regionale sarda e a quella nazionale dei CNVVF. Dal 2018, il settore Strategic Partnerships si occupa della inclusione di questo stesso motore di calcolo in un servizio WEB prototipale. Le attività relative al portale web fanno parte del progetto EMERGENZE.
- *Remote sensing e agricoltura di precisione.* 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, HPC R&D).
- *Intelligenza artificiale:* L'attività riguarda lo studio di algoritmi di apprendimento automatico (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, sullo studio del modello numerico di apprendimento e sulla strategia di classificazione ottimale (progetto HPC R&D).
- *Alta formazione:* Il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Cagliari ha messo in pratica la proposta del settore di creare il nuovo Indirizzo Applicativo di Laurea Magistrale orientato alla matematica applicata e al calcolo numerico, includendo nel piano di studi insegnamenti che attingono alle competenze e all'esperienza del settore. Nell'anno accademico 2018-2019, sono stati tenuti due corsi denominati "Metodi numerici ottimizzati per le scienze applicate" e "HPC su problemi di grande scala" (progetto HPC DMI).

Le scelte programmatiche

L'aspetto più rilevante di questa programmazione è il carattere prospettico legato 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 ai problemi di logistica, pianificazione e organizzazione legati all'amministrazione del territorio della Sardegna e delle sue risorse.

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2020-2022

Risorse umane. Nel prossimo triennio, il gruppo di lavoro, composto nel 2019 da un Dirigente di ricerca e 17 ricercatori e tecnologi in staff, avrà la necessità di integrare *due nuovi ricercatori* di staff con profili professionali precisi: un ingegnere elettronico/informatico per lo sviluppo di infrastrutture SW per applicazioni di calcolo HPC su cloud e un matematico esperto di geometria computazionale per problemi di modellazione CFD. Le risorse necessarie saranno attinte dai finanziamenti derivanti dai progetti in essere e dalla proposte progettuali in corso con la UE.

Obiettivi. Nell'orizzonte temporale considerato, si vogliono conseguire una serie di obiettivi che 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. A luglio 2019 è partito il nono contratto triennale, stipulato sulla base di un piano di lavoro già largamente predisposto nel precedente. L'attività consisterà, primo, nel raffinare ulteriormente i modelli matematici di ricostruzione e di caratterizzazione sismica 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. Un terzo punto riguarda il mantenimento degli applicativi esistenti. 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. Segnaliamo che una ricaduta importante di questa attività, riguarda lo sviluppo di modelli matematici di imaging nell'ambito innovativo dell'analisi medica ad ultrasuoni concepiti per l'elaborazione su HW dedicato. I test di ecografia condotti sono estremamente promettenti.

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, in via di perfezionamento e di test nell'ambito del progetto regionale TDM, sono costruite per la previsione dei consumi urbani e della produzione da fonti energetiche rinnovabili, nonché per la gestione intelligente delle reti elettriche (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 messa in evidenza, in questo percorso, l'attività di ingegneria nucleare, la quale, pur essendo fuori dai clamori della ricerca e sviluppo del CRS4, è quella che da anni porta 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 il 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 nel 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. Questa attività, che copre fisica-matematica, algoritmica e sviluppo SW, è ben nota alle società di processing per il mondo Oil&Gas, così come ai fabbricanti di hardware HPC che vedono nell'esplorazione geofisica un'importante disciplina di riferimento per lo sviluppo del futuro mercato del calcolo Exascale (10^{18} Flop/s). Queste sfide richiedono 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.

Per quanto riguarda questo aspetto, il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Cagliari (DMI) ha messo in pratica la proposta di creare un nuovo *Indirizzo Applicativo della Laurea Magistrale*, includendo nel piano di studi insegnamenti riguardanti le applicazioni numeriche e il calcolo HPC che attingono competenze ed 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 l'Università di Cagliari e a Settembre 2018 con la scrittura dell'Accordo di Collaborazione con il DMI che definisce e regola il percorso triennale comune di didattica e ricerca. I due corsi di "Metodi numerici ottimizzati per le scienze applicate" e "HPC su problemi di grande scala" sono stati inaugurati durante l'anno accademico 2018-2019 e continueranno per i prossimi anni.

Va da sé che l'esperienza acquisita 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 aveva aperto nel 2017 un confronto e firmato un Non-Disclosure Agreement con un'importante azienda del settore biomedicale. Il rapporto si è poi interrotto bruscamente nel 2019 a seguito dell'acquisto dell'azienda da parte di un consorzio di sei aziende cinesi operanti nel settore della diagnostica per immagini.

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 meteorologici e climatici prodotti dai modelli globali e/o regionali forniti da importanti enti internazionali quali ECMWF (Europa) e NOAA (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 al settore 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. Segnaliamo che su questo tema è stato siglato nel 2019 un memorandum d'intesa (MOA) con il consorzio internazionale Falcon per la preparazione di nuove proposte progettuali in campo europeo.

Le *attività emergenti* create nel 2016 scaturiscono dal connubio tra competenze di calcolo HPC, ICT e Scienze Ambientali. Si collocano nel contesto regionale 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. È uno strumento prototipale 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 d'incendio nell'area del Policlinico Universitario di Monserrato. Questo risultato è stato analizzato e integrato nel Piano Protezione Civile del comune di Monserrato. Il sistema è stato anche presentato ai responsabili nazionali del CNVVF che hanno manifestato l'intenzione di validarlo rispetto alle loro esigenze.
- 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. Entrambi i progetti prevedono una stretta collaborazione con l'Università di Cagliari (DICAAR, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche) e con più di dieci aziende del territorio oltre che, nel progetto SUPREME, con istituzioni e Università europee ed extraeuropee.

- 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 apprendimento automatico (Machine Learning) supervisionato, applicato a dati satellitari. Si stanno portando avanti diverse iniziative con aziende private e con enti pubblici sardi. 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

Al momento per il periodo di riferimento, 2020-2022, il settore HPC per Energia e Ambiente partecipa al progetto europeo ERANETMED (SUPREME). Il CRS4 è parte di una compagine internazionale, composta da centri di ricerca, università e industrie, organizzata in consorzio con attività 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), HPC DMI (2018-2021), CO2_SR (2017-2020);
- **Progetti internazionali:** ERANETMED SUPREME (2017-2020);
- **Progetti regionali:** POR FESR TDM (2018-2021); POR FESR Aiuti R&S: OSMOSI (2018-2020), SARDINE (2018-2020), SUNRISE (2019-2021); POR FESR Azione 4.3.1 OTTANA (2019-2021); POR FESR AEROSPAZIO NICOLAUS (2018-2020); Azioni Cluster Top-Down TESTARE (2018-2020);
- **Servizi industriali:** ENI9 (2019-2022).

2.4 SOCIETÀ DELL'INFORMAZIONE

Prospetto sintetico esigenze di risorse umane: risorse a T. Ind. 35,5 (21,5 + 14) e risorse temporanee 31:

Il Settore ICT, il più numeroso in termini di unità di personale del centro, è suddiviso in una serie di programmi. Per comodità di lettura, il personale nella seguente tabella è suddiviso tra i vari programmi

Livello di inquadramento e mansione	Descrizione delle competenze	Progetti di riferimento	Programma
Dirigente	Direzione strategica del Settore ISOC del CRS4. Almeno 10 anni di esperienza internazionale nello sviluppo di principali software packages, almeno 20 anni di esperienza nell'ideare e sviluppare progetti e iniziative con tangibili ricadute esterne nei settori Internet, Web, Mobile Applications, Smart Environments, Digital Media, User Experience, Scientific Visualization, ...		ISOC
Quadro, Ricercatore Senior	Capo programma. Direzione tecnico-scientifica del team e coordinamento dei progetti. Competenze avanzate nell'ambito dei sistemi real-time e delle tecnologie per la gestione dei contenuti digitali.		CONT
7 livello, Tecnologo Senior	Competenze avanzate nell'ambito della computer vision e dell'intelligenza artificiale applicate alla gestione e all'interpretazione dei contenuti visuali.		
7 livello, Tecnologo Expert	Competenze avanzate nello sviluppo di applicazioni web full stack per applicazioni in ambito IoT, sistemi di prevenzione e diagnostica e sistemi real-time.		
7 livello, Ricercatore Expert	Competenze avanzate in ambito computer vision e intelligenza artificiale, applicate a sistemi real-time per la classificazione e l'interpretazione dei contenuti visuali.		
7 livello, Ricercatore Expert	Competenze avanzate in ambito IoT, signal processing e computer vision, applicate a sistemi di prevenzione e diagnostica. Competenze avanzate nello sviluppo di applicazioni web full stack per la gestione dei contenuti digitali.		

6 livello, Tecnologo Base	Competenze avanzate nell'ambito della computer vision, dell'intelligenza artificiale e nello sviluppo di applicazioni web full stack per sistemi di diagnostica e prevenzione.		
6 livello, Tecnologo Base	Competenze avanzate nello sviluppo di applicazioni web full stack per sistemi di gestione e interpretazione dei contenuti visuali.		
6 livello, Tecnologo Base	Competenze avanzate in ambito computer vision e intelligenza artificiale, applicate a sistemi real-time per la classificazione e l'interpretazione dei contenuti visuali.		
6 livello, Tecnologo Base	Competenze avanzate in ambito IoT, signal processing e computer vision, applicate a sistemi di prevenzione e diagnostica. Competenze avanzate nello sviluppo di applicazioni web full stack per la gestione dei contenuti digitali.	8047 ESSE3, 8039 DEEP, 8040 ICARE2, 8078 SAURON	
6 livello, Tecnologo Base	Competenze avanzate nell'ambito della computer vision, dell'intelligenza artificiale e nello sviluppo di applicazioni web full stack per sistemi di diagnostica e prevenzione.	8039 DEEP, 8040 ICARE2, 8066 NLM4CMS, 8078 SAURON, 8081 ProtectID, 8067 Cultura4.0	
6 livello, Tecnologo Base	Competenze avanzate nello sviluppo di applicazioni web full stack per sistemi di gestione e interpretazione dei contenuti visuali.	8047 ESSE3, 8039 DEEP, 8069 SOS-CTIM, 8078 SAURON, 8081 Protect-ID	
6 livello, Tecnologo Base	Competenze avanzate in ambito computer vision e intelligenza artificiale, applicate a sistemi real-time per la classificazione e l'interpretazione dei contenuti visuali.	8039 DEEP, 8079 K-SHOP, 8078 SAURON, 8081 ProtectID	
7 livello, Ricercatore Expert	Capo programma. Competenze avanzate nella Human Computer Interaction, nell'Interaction Design, nella progettazione e sviluppo di architetture hardware/software per applicazioni interattive e sistemi distribuiti. Coordinatore scientifico e responsabile di progetti di ricerca e industriali.		COSE
6 livello, Tecnologo Base	Analisi e Sviluppo software e servizi piattaforma RiVA, competenze in Human Computer Interaction e Interaction Design	8076 RiVA	

6 livello, Tecnologo Base	Analisi e Sviluppo software e servizi piattaforma I-EDX, competenze in Human Computer Interaction e Interaction Design	8077 I-EDX	
7 livello, Tecnologo Senior	Capo programma. Resp. Progetto IDEA e coordinamento progetti educativi con SR, con le scuole della Sardegna.		EDU
7 livello, Ricercatore Expert	Esperta Educazione, Resp. Alternanza Scuola Lavoro		
6 livello, Tecnologo Base	Esperta Educazione		
7 livello, Tecnologo Expert	Analisi e Sviluppo software e servizi piattaforma edutech, sviluppo backend e mobile, Augmented Reality.		
7 livello, Tecnologo Base	Analisi e Sviluppo software e servizi piattaforma edutech, sviluppo backend e frontend, sistemi georeferenziati.		
7 livello, Tecnologo Senior	Esperto Didattica ICT/Pensiero Computazionale	6729 IDEA	
7 livello, Tecnologo Expert	Analisi e Sviluppo software e servizi piattaforma edutech, sviluppo backend e mobile, Augmented Reality.	6729 IDEA	
7 livello, Tecnologo Base	Analisi e Sviluppo software e servizi piattaforma edutech, sviluppo backend e frontend, sistemi georeferenziati.	6729 IDEA	
7 livello, Tecnologo Base	Analisi e Sviluppo software e servizi piattaforma edutech, sviluppo backend e frontend, sistemi georeferenziati.	6729 IDEA	
7 livello, Tecnologo Senior	Capo programma. Coordinamento tecnico-scientifico, ricerca e sviluppo nel campo dell'interazione uomo-macchina, interaction design e prototipazione di sistemi interattivi.		GAMIT
6 livello, Tecnologo Base	Competenze avanzate nello sviluppo di applicazioni web full stack per sistemi IoT. Sviluppo di sistemi di data management mediante tecniche di Machine Learning.		
6 livello, Tecnologo Base	Competenze nello sviluppo di applicazioni XR/AR/VR per sistemi immersivi. Sviluppo di installazioni interattive. Acquisizioni 3D mediante laser scanner e fotogrammetria.	8071 SARIM / 8074 Robotika / 8075 HMA	
6 livello, Tecnologo Base	Competenze nello sviluppo di applicazioni XR/AR/VR per sistemi immersivi. Sviluppo di installazioni interattive. Acquisizioni 3D mediante laser scanner e fotogrammetria.	8071 SARIM / 8074 Robotika / 8075 HMA	

6 livello, Tecnologo Base	Competenze nello sviluppo di applicazioni XR/AR/VR per sistemi immersivi. Sviluppo di installazioni interattive. Acquisizioni 3D mediante laser scanner e fotogrammetria.	8071 SARIM / 8074 Robotika / 8075 HMA	
7 livello, Ricercatore Senior	Capo programma. Coordinamento scientifico, competenze a livello internazionale parallel and distributed computing e volume visualization		IOT
7 livello, Ricercatore Senior	Competenze a livello internazionale per solare termodinamico (torri solari) e solar pond. Competenze nella gestione scientifica dei progetti		
6 livello, Tecnologo Base	Analisi e Sviluppo software e servizi piattaforma AGRIoT, competenze in IOT e sensori.	8050 AGRIoT	
Quadro, Tecnologo Senior	Capo programma. Coordinamento scientifico, competenze nel campo dei sistemi distribuiti, Interazione Naturale, Interfacce uomo-macchina. Competenze nella gestione dei gruppo di lavoro.		NAT
7 livello, Tecnologo Senior	Competenze avanzate nello sviluppo di applicazioni web full stack e applicazioni di IoT. Competenze nella gestione digitale di procedure amministrative.		
7 livello, Tecnologo Senior	Competenze a livello internazionale in linguistica computazionale e Natural Language Processing. Competenze nella gestione scientifica di progetti.		
7 livello, Tecnologo Expert	Competenze avanzate nello sviluppo di applicazioni di linguistica computazionale		
7 livello, Tecnologo Expert	Competenze avanzate nell'information retrieval, interazione uomo-macchina in ambiente Web e mobile e nei sistemi di raccomandazione e personalizzazione.		
7 livello, Tecnologo Expert	Competenze avanzate nell'information retrieval, interazione uomo-macchina in ambiente Web e nei sistemi di raccomandazione e personalizzazione. Competenze nella gestione scientifica dei progetti		
7 livello, Ricercatore Expert	Competenze avanzate nello sviluppo di applicazioni web full stack per sistemi di linguistica computazionale.		

7 livello, Tecnologo Base	Competenze avanzate in linguistica computazionale, Natural Language Processing e Machine Learning		
6 livello, Tecnologo Base	Competenze avanzate nello sviluppo di applicazioni web full stack per sistemi di linguistica computazionale.	8070 OVERTHEVIEW / 8049	
6 livello, Tecnologo Base	Competenze nell'information retrieval e nei sistemi di raccomandazione e personalizzazione.	8048 INTUIT	
6 livello, Tecnologo Base	Competenze nello sviluppo di applicazioni web e nell'uso di scanner 3D per la digitalizzazione e stampa di modelli.	6851 SIA CO	
Quadro, Tecnologo Senior	Capo programma. Coordinamento programma di ricerca – progettazione, deploy e conduzione di grandi progetti in ambito e-government, logistica e mobilità – progetti internazionali in ambito difesa e dual use		
7 livello, Tecnologo Senior	Sistemi di raccomandazione e personalizzazione. Preparazione di proposte progettuali per bandi nazionali ed europei. Coordinamento di progetti di ricerca e gruppi di lavoro. Esperta valutatrice di progetti europei per conto della Commissione Europea nell'ambito del programma H2020		
7 livello, Tecnologo Senior	Information retrieval, ontology engineering and Web of Data - IoT - Semantic Sensor Networks and Robotics - Reviewer in several major Computer Science conferences and journal scientific committees – Coordinamento di progetti di ricerca		SMART
7 livello, Tecnologo Expert	ingegneria del software e sviluppo di applicazioni distribuite - progettazione in ambito di programmi di ricerca nazionali e internazionali – management di task di progetto e gruppi lavoro – Certificata PMP® Project Management Professional presso il PMI		
7 livello, Ricercatore Expert	Sviluppo e applicazione di modelli idrologici, di sistemi GIS e tecnologie web based per la gestione delle risorse acqua e suolo – predisposizione di proposte progettuali, conduzione e coordinamento di progetti di ricerca in ambito nazionale ed internazionale. Coordinamento scientifico di		

	conferenze internazionali		
6 livello, Ricercatore Base	Design di architetture e implementazione di workflow multi-modello (e.g. atmosfera, dispersione di inquinanti), e relativa esecuzione operativa - ambienti di esecuzione per modelli di simulazione ambientale. Competenza nell'uso di strumenti di pre e post processing e di visualizzazione scientifica (e.g. GRADS, paraView) - Esperienza Sviluppo di sistemi complessi basati su micro-servizi		
7 livello, Ricercatore Expert	Design architetture modulari scalabili - Architetture cloud-ready e multi-tenant per sistemi distribuiti, IoT, etc, - design e sviluppo di infrastrutture di delivery basate su container e virtualizzazione - progettazione e sviluppo di sistemi basati su micro-controllori sensori e attuatori, integrabili su architetture complesse basate su framework a micro-servizi - Creazione ed elaborazione dei data set utili all'analisi ed estrazione delle informazioni da dati non strutturati con tecniche avanzate di Computer Vision, Machine Learning, Pattern matching and Recognition.		
6 livello, Ricercatore Base	Design di architetture e implementazione di workflow multi-modello (e.g. atmosfera, dispersione di inquinanti), e relativa esecuzione operativa - ambienti di esecuzione per modelli di simulazione ambientale. Competenza nell'uso di strumenti di pre e post processing e di visualizzazione scientifica (e.g. GRADS, paraView) - Esperienza Sviluppo di sistemi complessi basati su micro-servizi,		

7 livello, Ricercatore Expert	Architetture, gestione, e deploy in ambienti di produzione Enterprise di database relazionali (Oracle, SQL Server, PostgreSQL) e noSQL (MongoDB, Lucene, Elasticsearch) - Design di Datawarehouse, ETL, Big Data, Business Intelligence - sviluppo in ambito front-end e mobile su tecnologie Javascript Angular, React e Ionic - sviluppo di sistemi complessi basati su micro-servizi	8025 Cagliari 2020 +8026 Cagliari 2020 formazione +8063 SUPREME +8073 TESTARE	
6 livello, Tecnologo Base	Sviluppo full stack di applicazioni web – Sviluppo di piattaforme micro-service per IoT – collection e analisi dei dati prodotti dalle reti di oggetti	8037 Entando	
6 livello, Tecnologo Base	Sviluppo full stack di applicazioni web – Sviluppo di piattaforme micro-service per IoT – collection e analisi dei dati prodotti dalle reti di oggetti	8037 Entando	
6 livello, Tecnologo Base	Sistemi Embedded per Internet of Things – Progettazione hardware e software per apparati di localizzazione e telemetria – sviluppo di piattaforme micro-service per IoT – collection e analisi dei dati prodotti dalle reti di oggetti	8037 Entando	
6 livello, Tecnologo Base	Design architetture modulari scalabili- Architetture cloud-ready e multi-tenant per sistemi distribuiti, IoT, etc, - design e sviluppo di infrastrutture di delivery basate su container e virtualizzazione - Sistemi per il service register and discovery (e.g. Consul), API gateway, load balancing. Tecnologie di provisioning, deploying and service orchestration - progettazione e sviluppo di sistemi basati su micro-controllori sensori e attuatori, integrabili su architetture complesse basate su framework a micro-servizi -	8025 Cagliari 2020 +8026 Cagliari 2020 formazione +8063 SUPREME +8073 TESTARE	
7 livello, Tecnologo Expert	design e implementazione di applicazioni Mobile (iOS, Android, Windows) basate su tecnologie native e/o ibride - sviluppo di API RESTful – sviluppo di applicazioni web	8025 Cagliari 2020 +8026 Cagliari 2020 formazione	
6 livello, Tecnologo Base	design di architetture e implementazione di workflow applicativi per infrastrutture di gestione di dati ambientali – implementazione di strumenti GIS e di Business Intelligence	8025 Cagliari 2020 +8026 Cagliari 2020 formazione +8063 SUPREME +8073 TESTARE	

6 livello, Tecnologo Base	design di architetture e implementazione di workflow applicativi per infrastrutture di gestione di dati ambientali – implementazione di strumenti GIS e di Business Intelligence	8025 Cagliari 2020 +8026 Cagliari 2020 formazione +8063 SUPREME +8073 TESTARE	
6 livello, Tecnologo Base	design e implementazione di applicazioni Mobile (iOS, Android, Windows) basate su tecnologie native e/o ibride - sviluppo di API RESTful – sviluppo di applicazioni web	8025 Cagliari 2020 +8026 Cagliari 2020 formazione +8063 SUPREME +8073 TESTARE	
6 livello, Tecnologo Base	design e implementazione di applicazioni Mobile (iOS, Android, Windows) basate su tecnologie native e/o ibride - sviluppo di API RESTful – sviluppo di applicazioni web	8025 Cagliari 2020 +8026 Cagliari 2020 formazione +8063 SUPREME +8073 TESTARE	
6 livello, Tecnologo Base	analisi della domanda di mobilità a livello aggregato e disaggregato e analisi dei sistemi di trasporto – pianificazione dei trasporti - macro-simulazione e micro-simulazione del traffico	8025 Cagliari 2020 +8026 Cagliari 2020 formazione	
6 livello, Tecnologo Base	analisi della domanda di mobilità a livello aggregato e disaggregato e analisi dei sistemi di trasporto – pianificazione dei trasporti - macro-simulazione e micro-simulazione del traffico	8025 Cagliari 2020 +8026 Cagliari 2020 formazione	
6 livello, Tecnologo Base	sviluppo di algoritmi di ottimizzazione applicati al settore dei trasporti - progettazione e deploy di infrastrutture dati	8025 Cagliari 2020 +8026 Cagliari 2020 formazione	
6 livello, Tecnologo Base	UX/UI Design, usabilità, Interaction Design e approccio UCD - Architettura dell'Informazione, categorizzazione di profili utente e Service Design - Conoscenza e applicazione delle attuali policy pubbliche in materia di digitalizzazione della PA	8025 Cagliari 2020 +8026 Cagliari 2020 formazione +8063 SUPREME +8073 TESTARE	

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 “Società dell’Informazione” 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 2019

Risorse umane. Il settore “ICT – Information Society” a metà settembre 2019 è composto da 1 dirigente di ricerca, 7 ricercatori capo-programma, 33 ricercatori e tecnologi in staff, 2 assistenti di ricerca allocate ad un progetto specifico (IDEA, Programma Regionale Iscol@), infine un supporto non quantificabile e non garantito di assistenti di ricerca condivise con gli altri settori del CRS4.

Natural Interaction and Knowledge Management Technologies

Nel corso del 2019 si è proseguito il lavoro di elaborazione di modelli e lo sviluppo di strumenti che utilizzano sia tecniche di Natural Language Processing (NLP) con la conclusione dei progetti ESSE3, BS2R e SOS, sia tecniche legate ai Linked Open Data e ai Recommender Systems con la conclusione del progetto INTUIT. 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 di 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 è stato fatto confluire nel progetto Over the View, progetto di trasferimento tecnologico nel campo dell’accessibilità museale. Tale progetto si trova ora nella fase intermedia e ha già registrato la realizzazione di un prototipo di guida audio-testuale interattiva con tavola tattile sensibile.

Content Technologies and Information Management

Nel corso del 2019 il gruppo ha portato a conclusione i progetti DEEP (estrazione di conoscenza dai flussi di dati provenienti da sensori e social networks), ESSE3 (indicizzazione automatica dei contenuti visuali), ICARE2 (classificazione di immagini in ambito diagnostico e wellness), Protect-Id (monitoraggio dell’attenzione dei clienti e interazione gestuale con contenuti visuali).

Nell’ambito dei suddetti progetti sono state sviluppate alcune piattaforme tecnologiche finalizzate a valorizzare, attraverso il riuso in altri progetti, i risultati già conseguiti:

- Deep Framework: piattaforma di edge computing per il processing distribuito di stream di dati, finalizzata all'estrazione di informazioni in tempo reale da flussi video mediante tecniche di intelligenza artificiale e utilizzabile da applicazioni cloud in modalità SaaS.
- Shado: piattaforma per la catalogazione degli asset digitali, estendibile e configurabile, attraverso un sistema di plug-in, in funzione dei requisiti dei diversi possibili scenari di utilizzo.
- HyperGate: framework per la creazione di soluzioni che richiedono l'integrazione tra applicazioni web/cloud e risorse locali come sensori, hardware legacy, database o altri dispositivi non predisposti per l'IoT.
- HyperPeer: soluzione basata su WebRTC per lo scambio peer-to-peer di flussi audio/video tra applicazioni web (browser-based), desktop e cloud.

Le suddette piattaforme sono state rilasciate in modalità dual-licenze (licenza GPLv3 e commerciale), in modo da non precludere un eventuale sfruttamento sul mercato di applicazioni basate su di esse.

Nell'anno in corso il team è stato inoltre impegnato nel portare avanti altri progetti avviati precedentemente, ovvero **Cultura 4.0** (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), **NLM4CMS** (piattaforma di conversational commerce basato su intelligenza artificiale e natural language processing e accessibile attraverso canali instant e social), **K-Shop** (rilevamento delle caratteristiche dei clienti di spazi commerciali attraverso la computer vision) e **Sauron** (monitoraggio del territorio attraverso l'analisi in tempo reale delle riprese di camere trasportate su droni).

Internet of Things and Energy Efficiency Technologies

Nel corso del 2019 il gruppo ha continuato nel solco delineato negli anni precedenti ovvero sviluppando le tematiche legate 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 accessibilità, trasporti, turismo, energy monitoring e efficientamento energetico, agricoltura di precisione, ottimizzazione campi solari nei sistemi a torre centrale.

Nell'ambito specifico dell'accessibilità, trasporti e turismo sono due le attività portate avanti. La prima attiene l'attività di manutenzione e gestione della piattaforma Airport4all (www.airport4all.com) e delle due relative App funzionanti per gli smartphone in ambiente iOS e Android. Il presente servizio, attivo per tutti e tre gli aeroporti della Sardegna, opera h24 e 7 giorni su 7. La piattaforma, attiva dal 2016, raccoglie l'interesse di un numero crescente di viaggiatori. Nel corso del presente anno l'attività è stata indirizzata all'aggiornamento necessario sia per allineare la piattaforma alla normativa GDPR che per garantire il puntuale funzionamento del sistema in ambiente cloud per le due piattaforme prima citate. In particolare è stata garantito il costante aggiornamento delle licenze e dei certificati di utilizzo. Su questo tema stiamo iniziando una collaborazione con un piccolo comune del centro Sardegna per trasferire le metodiche e le conoscenze sviluppate al territorio.

Nell'ambito delle soluzioni tecnologiche IoT applicate ai settori del monitoraggio nell'agricoltura di precisione sono stati sviluppati dei modelli reti neurali artificiali per migliorare la resa dei prodotti di coltivazione ed ottimizzarne il processo di trasformazione in prodotti finali (oli essenziali e idrolati). Per quante attiene le previsioni di radiazione solare diretta a breve termine è stata istruita un'opportuna ANN che utilizza i dati meteo disponibili in rete. I risultati preliminari mostrano che si è in grado di prevedere, con una affidabilità entro 5%, la DNI a 15 min. Riguardo la divulgazione del know-how acquisito in questo settore è continuata l'interazione con società operanti nel settore agricolo. È iniziata l'attività di R&S connessa allo sviluppo progetto denominato Agriot, finanziato lo scorso anno in ATI con la startup regionale

Dauvea. Il progetto mira alla 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.

Infine, nell'ambito delle attività del progetto UE Stage-STE, è continuato il lavoro di sviluppo sviluppo della piattaforma software CRS4-2 che calcola le prestazioni ottiche di campi solari nei sistemi a torre.

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

Nel corso del 2019 il Programma ha continuato a sviluppare le traiettorie tecnologiche avviate negli anni precedenti e a perseguire gli obiettivi di contaminazione con il sistema delle imprese e di exploitation dei risultati, sia attraverso lo sviluppo strutturato di una importante filiera di progetti per i quali ha svolto la funzione di catalizzatore (Cagliari Port 2020, Cagliari 2020, Entando, etc.), e che hanno permesso di convergere su Cagliari risorse per circa 40 milioni di euro, sia attraverso lo sviluppo di una rete di collaborazioni a vario livello (Assessorati RAS, ARPAS, AdSP, Confindustria, Confcommercio, Confartigianato, Consorzi Industriali, etc.) che consentono di essere considerati come punti di riferimento su tematiche rilevanti per l'economia locale, in generale all'interno del generico contenitore delle Smart Cities, e più in particolare nelle tematiche legate a mobilità e trasporti, logistica, impatto ambientale.

Nella prima parte dell'anno, come per tutto il 2018, le attività del gruppo hanno continuato a soffrire pesantemente delle complicazioni burocratiche legate alle policy per il recruitment del personale, con il rischio conclamato di dover recedere dai progetti più rilevanti.

Solo a partire da aprile 2019 è stato possibile avviare le procedure di selezione per potenziare la forza lavoro coinvolta nel progetto e superare le criticità più macroscopiche, anche se in modo scarsamente strutturato: la necessità di continuare a ri-selezionare più volte le stesse professionalità per poter portare a compimento le attività previste nei progetti introduce elementi di complessità di gestione indesiderati, che generano costi inutili e frenano pesantemente le capacità di sviluppo. Come già evidenziato nel passato è d'obbligo ribadire 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 merito delle specifiche attività, nel corso del 2019 è arrivato a completamento il progetto CagliariPort 2020, progetto a coordinamento scientifico del CRS4, per il quale si sono tenuti due eventi conclusivi, un workshop specialistico coordinato da DMI-UniCA con CRS4 e la partecipazione di UniBO e Polito, e l'altro, pubblico, coordinato dall'AdSP del Mare di Sardegna. Nell'ambito di CagliariPort 2020 sono stati sviluppati il framework applicativo CMC e la sua derivazione per l'Internet delle Cose CMC-IoT, oltre ad una serie di applicazioni verticali che sfruttano tale tecnologia, finalizzate a fornire servizi per le navi da crociera e per il diportismo, servizi per i croceristi ed i turisti in senso lato, servizi per gli operatori economici dell'ecosistema portuale.

Nel corso del 2019 è arrivato a completamento anche il progetto PIA con Entando, dove è stata sviluppata l'applicazione dimostrativa Smart Mobility, una piattaforma MaaS (Mobility as a Service) basata sulla piattaforma CMC-IoT, che integra i dati di spire per il conteggio dei veicoli, parcheggi, trasporto pubblico, car sharing, bike sharing in ottica di riduzione dell'impatto veicolare. È stata sviluppata anche un'interfaccia Android Auto, che consente l'interazione vocale tra il sistema e l'automobilista. Il progetto è stato oggetto di una manifestazione conclusiva alla MEM nel mese di giugno 2019. Nell'ambito del progetto sono stati pubblicati quattro articoli su atti di convegni internazionali. Il CRS4 ha potuto partecipare, per la presentazione orale dei lavori, soltanto a due di questi: ICSOFT2019 e WEBIST2019.

A seguito del superamento, ancorché parziale, delle limitazioni amministrativo/burocratiche, sono entrate nel vivo le attività del progetto Cagliari 2020, dove sono state sviluppate una serie di procedure per l'acquisizione dei dati di interesse per la mobilità (acquisizione, pulizia ed ETL, data fusion tra le diverse sorgenti informative), è stata impostata la modellistica dei trasporti (analisi della domanda, analisi dell'offerta, assegnazione), con la predisposizione di un insieme di scenari significativi dal punto di vista trasportistico e la definizione degli output per l'alimentazione dei modelli ambientali per la valutazione dell'impatto della mobilità sulla qualità dell'aria. Allo stato è stato individuato un corridoio di sperimentazione che comprende tutta la SS195 tra la sede del CRS4 e l'ingresso di Cagliari, ed esiste uno stack completo di componenti che consentono di rappresentare a livello di DSS un insieme di indicatori chiave per il sistema di trasporto ed i relativi livelli di emissione e sono in fase di sviluppo le applicazioni per smartphone che consentiranno di rendere disponibili i servizi del sistema al cittadino.

Nel corso del 2019 ha preso avvio anche il progetto collegato Cagliari 2020 Formazione, che prevede un percorso articolato di formazione frontale, attività di studio personalizzata, progetti di approfondimento e viaggi di studio per un gruppo di 7 borsisti (7 del CRS4 oltre ad altri 19 tra UniCA ed INFN).

Nel corso del 2019 sono entrati nella piena operatività anche i progetti EU ERANET-MED SUPREME ed il progetto Top-Down TESTARE.

Nel corso del 2019 sono state presentate alcune nuove proposte di progetto, tra cui da citare in particolare il progetto GWAPA presentato sul topic "Sustainable groundwater management in water-stressed Mediterranean areas" della call PRIMA, che è stato ammesso alla seconda fase di selezione, ed il progetto "Supply Chain km 0" sul Bando Interreg IT-FR Marittimo (IV Avviso), in fase di valutazione.

Educational Technologies

Dal 2015, il programma Edutech del CRS4 è stato coinvolto nell'intervento della regione Autonoma della Sardegna (RAS - Ass. Pubblica Istruzione) denominato "Tutti a Scuola", che ha l'obiettivo di innalzare i livelli di apprendimento degli studenti delle scuole sarde e contrastare il fenomeno dell'abbandono scolastico. Il programma Edutech ricopre il ruolo di coordinatore tecnico-scientifico, prima della linea B2 per le annualità 2015-16, 2016-17, 2017-18 e ora per la linea B3 per le annualità 2018-19 e 2019-20. La linea B2 del programma "Tutti a Scuola" ha riguardato l'integrazione di laboratori innovativi extrascolastici (<http://iscola-lineab2.crs4.it/>) grazie alla partecipazione di operatori economici, diretti da Sardegna Ricerche i quali dovevano progettare attività innovative sulla base delle linee guida indicate dal programma Edutech. Ancora su richiesta della RAS, il programma Edutech ha risposto alle esigenze dell'Assessorato alla Pubblica Istruzione progettando un piano di sperimentazione per l'innovazione tecnologica ad impatto sulla didattica (progetto I.D.E.A - innovazione Didattica E Apprendimento) concretizzatosi nella linea B3 (<https://www.ideab3.it/>).

La linea B3 prevede la progettazione e la realizzazione di contenuti didattici da parte di 240 docenti delle scuole secondarie di primo e secondo grado, i quali vengono coinvolti in attività di sperimentazione e ricerca guidati da 48 esperti, 24 didattici e 24 tecnologici, coordinati da Edutech. I docenti sperimentano l'uso di tecnologie digitali e di elaborazione originale di contenuti digitali per l'individuazione di innovative strategie di insegnamento che verranno perfezionate e poi testate in classe. La sperimentazione della prima annualità si è svolta dal mese di marzo 2019 e terminerà a dicembre 2019 mentre il secondo ciclo di sperimentazione è previsto fra gennaio e settembre 2020.

Game-based Interaction and Technologies

Il programma Game-based Interaction and Technologies è stato costituito alla fine del 2017, con l'obiettivo di indagare come tecnologie, metodologie, algoritmi e processi estrapolati dal mondo del gaming possano

essere proficuamente applicati ad altri contesti. Nel corso del 2019 le attività del programma hanno riguardato lo sviluppo dei progetti "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". I temi di ricerca principali hanno portato a collaborazioni con il mondo accademico e con quello delle imprese, in particolare per quanto riguarda le attività di sviluppo di applicazioni e prototipi nell'ambito di tecnologie immersive AR/VR/MR, nell'ambito della robotica umanoide, dalla prototipazione ai sistemi di interazione uomo-robot, e quelle relative all'implementazione di soluzioni a contesti real-time basate su algoritmi di machine learning e intelligenza artificiale. Durante il 2019 i ricercatori del programma hanno partecipato a workshop internazionali e organizzato eventi di divulgazione e trasferimento tecnologico a favore del mondo imprenditoriale.

Collaborative and Social Environments

Nel corso del 2019 il programma "Collaborative and Social Environments" (CoSE) ha svolto attività legate 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 hanno riguardato la prosecuzione dello svolgimento 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 stati inoltre realizzati degli ambienti interattivi 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 (Museo Unico Regionale dell'Arte Tessile Sarda), un ambiente interattivo per la fruizione delle informazioni culturali relative alla storia del tappeto in Sardegna; "Tenendo per mano l'ombra", installazione immersiva in multi-proiezione presso la Stazione dell'Arte di Ulassai per la fruizione esperienziale dei contenuti attraverso un processo di Art Experience; lo spazio interattivo per il progetto Domos de Sa Cultura "Contos e Sonos", una multi-proiezione sincronizzata interattiva, tecnologia per la Realtà Virtuale e Aumentata, un'installazione di interazione tangibile; la realizzazione delle tecnologie di interazione naturale per la realizzazione del primo cinema interattivo e immersivo a 360 gradi in Sardegna che attualmente ospita la mostra "Da Vinci Experience" presso il Comune di Bitti; si prevede inoltre la realizzazione di ambienti interattivi itineranti, per il supporto di attività sociali in fiere ed eventi. Le attività inoltre hanno riguardato collaborazioni con l'Università di Cagliari, l'Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea del CNR, l'OAC Osservatorio Astronomico di Cagliari del INAF, varie aziende (Mommotty Srl, Togo Soc. Coop., PanVideo Srl, Spaces SPA, etc.) e associazioni (KyberTeatro, TAW, etc.).

Le scelte programmatiche

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2020-2022

Risorse umane. Si prevede che il settore si mantenga sostanzialmente stabile nel periodo 2020-2022.

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; nella realizzazione di sistemi informativi interattivi, e nello sviluppo di applicazioni accessibili (in particolare per disabilità percettive) realizzate con il paradigma della progettazione universale che fanno uso di tecniche di question answering in linguaggio naturale. Si prevede, nel prossimo triennio, di incrementare le attività relative all'accessibilità museale, continuando le collaborazioni avviate con partner di rilievo nazionale, e partecipando a eventi nel settore.

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 2020-2022, oltre a continuare lo sviluppo dei progetti in corso, il programma intende ampliare e approfondire le conoscenze e le capacità sviluppate negli anni precedenti. A tal fine, sarà essenziale avviare nuove collaborazioni e progetti in modo da garantire le risorse finanziarie necessarie alla continuazione delle attività nel 2021 e oltre.

Il machine learning e l'intelligenza artificiale continueranno ad essere al centro degli interessi di ricerca del programma, con particolare attenzione verso le problematiche e le sfide che caratterizzano l'applicazione di tali tecnologie agli scenari operativi real-time, tema prevalente nella totalità dei progetti sviluppati dal programma e nelle interlocuzioni intercorse per avviare nuove collaborazioni.

Trattandosi di un campo molto vasto e sempre più dominato dai grandi player (che dispongono di immense quantità di dati e di enormi potenzialità di calcolo), la strategia di lavoro dovrà essere sempre più orientata verso applicazioni di nicchia, per le quali la mancanza di soluzioni già disponibili e la scarsità di dataset giustificano degli interventi ad hoc. Sarà inoltre essenziale estendere il campo di azione oltre la computer vision, prendendo in considerazione altre sorgenti di dati (ambientali, fisiologici, sociali, ecc.) e le tecnologie necessarie ad acquisirli. Una particolare attenzione dovrà essere dedicata alle problematiche relative alla privacy e alla gestione dei dati personali, sempre più incalzanti in progetti in cui ci si avvale di modelli costruiti attraverso un addestramento basato su immagini o altri tipi di dati riconducibili a delle persone.

Si dovranno valorizzare le piattaforme tecnologiche sviluppate nell'ambito del programma, non solo utilizzandole come punto di partenza per nuovi progetti, ma anche traendo vantaggio dalle necessità dei nuovi progetti per ampliarle, migliorarle e riorientarne gli obiettivi. A tale scopo sarà utile avviare delle iniziative mirate a far conoscere le piattaforme, attraverso eventi divulgativi, dimostratori online, articoli e partecipazione a conferenze scientifiche.

Infine, partendo dai risultati del progetto Cultura 4.0, si cercherà di sviluppare ulteriormente il filone di ricerca relativo alla creazione di digital experiences attraverso l'intelligenza artificiale e l'interazione fisica con i contenuti.

Internet of Things and Energy Efficiency Technologies

Nel triennio 2020-2022, si prevede di continuare ad 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'altro 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

Sebbene i risultati ottenuti nel corso del 2019 continuino ad essere rilevanti in termini di dimensioni e di impatto sistemico sia all'interno che all'esterno del CRS4, si continua a soffrire di scarso commitment, con le conseguenti limitazioni sull'operatività e le possibilità di sviluppo delle linee di ricerca industriale intraprese. Continuano a permanere anche le difficoltà relative alla disseminazione dei risultati scientifici, causa il perdurare delle limitazioni sui viaggi necessari per lo sviluppo di nuove proposte, la partecipazione a convegni e la presentazione dei risultati alle conferenze.

Nel corso del 2020 si prevede il completamento del progetto Cagliari 2020, salvo un possibile slittamento tecnico al 2021, e del progetto Cagliari 2020 Formazione.

Nel corso del 2020 si prevede di strutturare a sistema tutte le diverse componenti applicative di Cagliari 2020, per arrivare ad una soluzione di tipo operativa dove al variare degli input in ingresso il sistema è in grado di produrre degli scenari previsionali sia per la parte trasporti e mobilità che per la parte ambientale.

Per il modello di trasporto si prevede infatti di poter rappresentare gli scenari all'equilibrio in funzione delle variabili di flusso e di fornire degli scenari previsionali al verificarsi di situazioni di emergenza. Le capacità predittive saranno utilizzate sia dal punto di vista dei servizi agli operatori del traffico, che avranno degli strumenti per la gestione operativa degli eventi programmati e di quelli emergenziali, sia dal punto di vista dei servizi al cittadino, che potrà disporre di informazioni qualificate, attualmente non disponibili sui principali sistemi di navigazione.

Per il modello ambientale si prevede di rappresentare invece lo stato delle emissioni e la distribuzione delle concentrazioni al variare delle condizioni di flusso elaborate dal modello dei trasporti e delle variabili meteo e di poter rappresentare queste informazioni al variare degli scenari previsionali.

La scelta del corridoio sulla SS195, per il quale esiste lo studio attualmente più aggiornato, relativo al PUMS di Capoterra, e per il quale è possibile effettuare una validazione diretta di diversi parametri di input, consentirà di verificare in modo strutturato la coerenza dei modelli con la fenomenologia e di effettuare un tuning accurato delle relative capacità previsionali.

Le attività del progetto collegato Cagliari 2020 Formazione, tolte le attività di formazione frontale previste, si svilupperanno con un coinvolgimento diretto dei borsisti sulle diverse attività di progetto, al fine di preparare operativamente gli studenti a quelle che sono le attività professionali richieste nel settore.

Sono previsti dei follow-up al progetto PIA Entando, in particolare per quanto riguarda l'integrazione tra l'applicazione SmartMobility e PlayMoove, il MaaS sviluppato da PlayCar, l'azienda che opera come fornitore del servizio di car-sharing e bike-sharing a Cagliari.

Educational Technologies

Nel prossimo triennio, l'obiettivo principale resta lo studio dell'applicabilità di nuovi strumenti e processi tecnologici alle metodologie didattiche e la connessa sperimentazione. 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, l'Internet of Things, i Learning Analytics e altre tecnologie/applicazioni educative di evidente interesse per la didattica. Tale obiettivo sarà raggiunto all'interno di un quadro di finanziamenti diversificato comprendente le attuali risorse regionali ed integrato esplorando le opportunità fornite dai bandi europei e nazionali pubblici e privati. Il rapporto diretto con le scuole proseguirà con il progetto I.D.E.A (innovazione Didattica E

Apprendimento) previsto fino al 2020 e con le attività di alternanza scuola-lavoro previste dal programma ministeriale della “Buona Scuola”.

Game-based Interaction and Technologies

Gli obiettivi del programma per il periodo 2020-2022 saranno indirizzati nella acquisizione di nuovi progetti di ricerca e collaborazioni con il mondo industriale, mirate a trasferire le conoscenze e il know-how maturato. I temi che verranno ulteriormente sviluppati riguardano la Realtà Virtuale, Aumentata e Mista, con particolare attenzione allo sviluppo di applicazioni e prototipi che possano essere impiegati in contesti eterogenei, dal turismo all'industria. Proseguiranno gli studi di algoritmi e soluzioni basati su metodi di machine learning e intelligenza artificiale, e quelli relativi allo sviluppo di sistemi robotici, non solo antropomorfi.

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. 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. 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, tra cui possiamo menzionare:

- la realizzazione delle tecnologie di interazione naturale presso la Casa Museo Cambosu ad Orotelli;
- la realizzazione di tecnologie per l'Art Experience presso la Stazione dell'Arte di Ulassai;
- il continuo delle attività a supporto del progetto di comunicazione della RAS (Presidenza, Direzione generale per la comunicazione, Servizio comunicazione istituzionale, trasparenza e coordinamento rete Urp e archivi), che contempla l'utilizzo di superfici e ambienti interattivi per la divulgazione e la comunicazione verso i cittadini;
- l'attivazione di progetti con il Parco Geominerario della Sardegna per la promozione del turismo culturale attraverso la realizzazione di tecnologie di interazione naturale col fine ultimo di ottenere degli strumenti che consentano la valorizzazione dei percorsi naturalistici e minerari;
- l'attivazione di un servizio col Comune di Quartu Sant'Elena che propone la realizzazione di un sistema multimediale interattivo per la poesia di improvvisazione. Il sistema sarà utilizzato all'interno degli spazi a disposizione del Comune con l'obiettivo di rendere fruibili i contenuti attraverso applicativi interattivi, raccontando le tematiche e la storia della poesia di improvvisazione.

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), per quanto riguarda la tematica dell'accessibilità alla cultura e, 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, per quanto riguarda le applicazioni di Linguistica Computazionale.

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: Vitrociset, CTM, Click&Find, SPACE, F2, Real-T, Entando, Sistematica/MIlab, INFN, UniCA, CNIT, Cagliari Cruise Port, Città Metropolitana di Cagliari, AdSP, 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 o sono in via di definizione rapporti di collaborazione. Tra quelli in via di definizione citiamo quello con il Comune di Gonnosnò. Tra quelli in essere, il Dipartimento di Matematica, l'Istituto Europeo di Design di Cagliari, la ConfCommercio Sardegna, l'ENAC, la SOGAER, la GEASAR, la SOGEAAL.

Nel campo Educational Technologies è attiva una stretta collaborazione con la Regione Autonoma della Sardegna, insieme a Sardegna Ricerche, nel quadro del progetto Tutti a Iscol@ per la sperimentazione dell'uso da parte dei docenti di tecnologie digitali e di elaborazione originale di contenuti digitali per l'individuazione di innovative strategie di insegnamento (progetto IDEA). È in atto una collaborazione con l'Università di Cagliari, in particolare con le Facoltà di Biologia e di Scienze dell'Educazione, una con l'Università di Perugia e una con Amazon (Education Sector). Uno scambio tecnico scientifico è in corso con il Centro di Ricerca Universitario LICEF di Montreal (CA) (<http://www.licef.telug.ca/>). Sono inoltre in corso contatti e valutazioni per futuri sviluppi e scambi con la Fondazione Tarà (<https://oceans.taraexpeditions.org/>) e con i rappresentanti del Athénée Royal Woluwe-Saint-Lambert di Bruxelles (BE) (<http://www.arwsl.be/>). Il programma Educational Technology è inoltre coinvolto in una rete partenariale europea con capofila l'Università per Stranieri di Siena per proposte progettuali su Horizon2020 e sul futuro Horizon Europe.

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, Faticoni 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 (Gamefication, 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 (servizi di comunicazione verso i cittadini e nel settore turistico attraverso superfici interattive); Comune di Ulassai (sviluppo dell'ambiente immersivo per l'Art Experience presso la Stazione Dell'Arte); Comune di Samugheo (sviluppo dell'ambiente interattivo Tappeto Corale, progetto industriale); RAS (servizi di comunicazione verso i cittadini attraverso superfici interattive); Aeroporto di Cagliari e società di gestione Sogaer SPA (servizi interattivi ai pendolari e turisti); 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 2020 (2017-2020), CAGLIARI 2020 FORMAZIONE (2017-2020);
- **Progetti regionali:** Azioni Cluster Top-Down: OVERTHEVIEW (2018-2020), SARIM (2018-2020), TESTARE (2018-2020); Aiuti alla R&S (2018-2020): NLM4CMS, CULTURA 4.0, AGRIoT, Robotika, HMA, RiVA, IEDX, KSHOP; PROGRAMMA R&S Aerospazio SAURON (2018-2020).

2.5 STRATEGIC PARTNERSHIPS

Prospetto sintetico esigenze di risorse umane: risorse a T. Ind. 14,5 e risorse temporanee 5:

Livello di inquadramento e mansione	Competenze richieste	Progetti di riferimento
Dirigente	Direzione tecnica e scientifica, competenze IT	
5 livello Base Amministrativo	Segreteria e supporto amministrativo	
7 livello, Tecnologo Senior	Mantenimento delle infrastrutture di storage, ricerca e sviluppo nel settore dell'innovazione tecnologica	
7 livello, Tecnologo Senior	Direzione area TLC/Direzione di progetti/Competenze reti e sicurezza, ricerca e sviluppo, trasferimento tecnologico	
7 livello, Tecnologo Senior	Direzione area HPC/Direzione di progetti/Competenze infrastrutture HPC, gestione dei servizi ad altri enti, trasferimento tecnologico	
7 livello, Tecnologo Senior	Direzione area PST/Direzione di progetti/Competenze GIS, esperienza in gestione progetti UE, trasferimento tecnologico	
7 livello, Tecnologo Expert	System manager nei sistemi linux, gestione infrastrutture IT complesse, sviluppo di applicazioni web e gestione complessa di cloud computing	
7 livello, Tecnologo Expert	System manager sistemi linux, gestione infrastrutture IT complesse, sviluppo di applicazioni web e gestione complessa di cloud computing. Trasferimento tecnologico	
7 livello, Tecnologo Expert	Competenze infrastrutture HPC , gestione dei servizi ad altri enti, trasferimento tecnologico, collaborazione con altre aree per progetti ICT	
7 livello, Tecnologo Expert	System manager sistemi linux, gestione amministrativa software	
7 livello, Tecnologo Expert	Competenze infrastrutture HPC , gestione dei servizi ad altri enti, trasferimento tecnologico, collaborazione con altre aree per progetti ICT	

7 livello, Tecnologo Expert	Direzione di progetti, Competenze GIS, esperienza in gestione progetti UE, trasferimento tecnologico	
7 livello, Tecnologo Expert	Direzione di progetti, Competenze GIS, esperienza in gestione progetti UE, trasferimento tecnologico, sviluppo applicazioni GIS	
Quadro, Ricercatore Senior	Direzione area VALE/Direzione di progetti/Gestione amministrativa dei progetti, trasferimento tecnologico	Programma di valorizzazione della ricerca (ripetuto nell'apposito paragrafo)
7 livello, Ricercatore Expert	Gestione amministrativa dei progetti, trasferimento tecnologico, collaborazione progetto IDEA	
7 livello, Tecnologo Base	specializzato in reti e sicurezza	9014 JIC
7 livello, Tecnologo Expert	specializzato in sviluppo applicazioni	9014 JIC
7 livello, Tecnologo Expert	specializzato in sviluppo applicazioni	9012 Luna Rossa
7 livello, Tecnologo Base	specializzato in reti e sicurezza	9012 Luna Rossa
6 Livello, amm.	Gestione parte amministrativa progetti	Progetto Cloud

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;
- lo 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 attraverso la sperimentazione di tecnologie di rete innovative, la messa in opera di infrastrutture di comunicazione a larga banda scalabili, standardizzate ed aperte e la creazione di metodi e modelli standardizzati per la messa in opera di sensoristica distribuita per acquisire e controllare dati di interesse pubblico. In questo quadro, sarà inoltre attivato un collegamento efficiente tra la sede POLARIS ed i luoghi della sperimentazione e sarà installata e gestita un'infrastruttura di calcolo, dedicata, ad alte prestazioni. Inoltre, verranno sperimentate applicazioni per la gestione globale della sicurezza pubblica all'interno di una città, inclusa la sicurezza della Comunità (ad esempio anti-terrorismo, incidenti di sicurezza ed eventi di massa), incidenti e disastri (ad esempio incidenti industriali e traffico), catastrofi naturali (come terremoti e tsunami) e l'assistenza sanitaria pubblica (ad esempio malattie infettive). Dopo la realizzazione della rete eLTE che servirà come base del progetto, è prevista la sperimentazione l'esecuzione dei test sull'evoluzione della tecnologia eLTE che permetterà di migliorare le

performance della rete di almeno un'unità di grandezza e consentirà di raggiungere velocità di 500 mbps e 1Gbps per punto; l'utilizzo dei sistemi che permettano di ripristinare la connessione di rete in situazioni di emergenza e che consentano di aiutare i cittadini in casi di problemi di danni alle infrastrutture;

- sperimentazione 5G con l'installazione di 3 siti con antenne che permetteranno la sperimentazione di servizi sulla nuova rete;
- 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 GIS focalizzate ai Sistemi Informativi Geografici ed in particolare sulla progettazione e sviluppo di applicazioni GIS e Sistemi di Supporto alle Decisioni (DSS) in diversi campi di applicazione. Le applicazioni sviluppate riguardano: la progettazione e sviluppo di applicazioni GIS e PGIS (GIS Partecipativo) finalizzate alla realizzazione di DSS in ambito urbanistico, industriale, ambientale, turistico e culturale; l'integrazione dei GIS con modelli ambientali numerici e/o empirici; la pubblicazione di dati sul Web tramite tecnologia open source, basata sugli standard definiti da Open Geospatial Consortium; lo sviluppo di applicazioni su tecnologie mobili; la pubblicazione di servizi Web per l'applicazione di funzioni GIS su dati ambientali.

Stato di Attuazione delle attività relative all'anno precedente 2018

Risorse umane. Il gruppo di lavoro è stato composto nel 2019 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 2019 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 e lo sviluppo del progetto con Luna Rossa.

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

Le scelte programmatiche

Risorse umane. Il gruppo di lavoro sarà composto nel 2020 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 2020-2022

Gli obiettivi principali del triennio 2020-2022 saranno:

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

- attività GIS orientate prevalentemente allo sviluppo di applicazioni realizzate con tecniche GIS e PGIS ed in particolare alla realizzazione di una piattaforma per la gestione dei dati raccolti con tecniche di GIS Partecipativo, quindi con il coinvolgimento attivo dei portatori di interesse, tramite strumenti online sul Web. La piattaforma dovrà consentire la gestione di dati relativi a diversi scenari applicativi con minimi interventi. Sulla base della piattaforma PGIS saranno poi realizzate applicazioni particolari legate all'archeologia nuragica, all'archeologia mineraria e al turismo attivo;
- 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; il personale del settore HPC 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 all'Urban Computing. Abbiamo sottoscritto un accordo per la presentazione di progetti nel campo del Oil&Gas e la gestione intelligente dei dati ricevuti da sensori narrow of 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), SCS HPCN (2019-2021), SPIR (2019-2021);
- **Progetti internazionali:** Programma Operativo Italia-Francia Marittimo INTENSE (2017-2020);
- **Progetti regionali:** POR FESR 2014-2020: TDM (2017-2020), Aiuti R&S SmartBeach (2018-2020), GREEN FORM (2018-2020); Programma R&S Aerospazio SAURON (2018-2020).
- **Servizi industriali:** LUNA ROSSA SUPPORT (2018-2020)

2.6 VISUAL COMPUTING

Prospetto sintetico esigenze di risorse umane: risorse a T. Ind. 8,5 (6,5+2) e risorse temporanee 3:

Livello di inquadramento e mansione	Competenze richieste	Progetti di riferimento
Dirigente	Direzione scientifica, competenze a livello internazionale in Visual Computing.	
6 livello Amm. Exp.	Segreteria e supporto amministrativo	
7 livello, Tecnologo Senior	Direzione tecnica, sviluppo, mantenimento e aggiornamento delle infrastrutture di visual computing, ricerca e sviluppo nel settore della visualizzazione scientifica, coordinamento gruppi di lavoro	
7 livello, Ricercatore Expert	Competenze a livello internazionale in ricerca e sviluppo di sistemi per la visualizzazione volumetrica e analisi di dati scientifici	
7 livello, Ricercatore Senior	Competenze a livello internazionale in visualizzazione scalabile, presenza attiva in comunità scientifica, sviluppo di sistemi di grafica parallela e multirisoluzione, compressione, geometry processing, sviluppo di installazione interattive, coordinamento gruppi di lavoro	
7 livello, Tecnologo Senior	Competenze avanzate in progettazione, sviluppo, mantenimento e gestione sistemi hw, sw e sensoristica per il visual computing	
7 livello, Tecnologo Senior	Competenze di livello internazionale in sistemi di capture e processing di dati visuali, estrazione semantica, grafica mobile. Gestione progetti industriali e multi-partner, incluso EU.	
7 livello, Ricercatore Expert	Competenze di livello internazionale in cultural heritage computing. Sviluppo di sistemi complessi per acquisizione e processing di dati di forma e colore. Gestione progetti industriali e multi-partner, incluso EU.	

7 livello, Ricercatore Expert	Competenze avanzate in grafica scalabile multirisoluzione, grafica interattiva. Sviluppo di sistemi web e installazioni interattive. Competenze in grafica per beni culturali.	
7 livello, Ricercatore Base	Early stage researcher specializzato in sistemi di computer vision e geometry processing	6478 EVOCATION
7 livello, Ricercatore Base	Early stage researcher specializzato in sistemi di visualizzazione scalabile	6478 EVOCATION
Dottorando	Dottorando – deep learning per la grafica	Art 9 – dottorato

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. Dal 2017, il gruppo, nel quadro di un accordo con il comune di Cagliari, che ha ceduto in comodato di uso gratuito una sede, gestisce la 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 2019

Risorse umane. Il gruppo di lavoro è stato composto nel 2019 da un Dirigente di ricerca e 7 ricercatori e tecnologi di staff, 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. Nonostante la difficile situazione del CRS4, in termini di limitato supporto alla ricerca,

difficoltà nella gestione risorse umane, e difficoltà di accesso a varie tipologie di finanziamento a causa dell'inquadramento del centro, è stato comunque portato avanti un piano di ricerca coerente che ha ottenuto importanti risultati. Dei prototipi sperimentali sono stati realizzati per ognuna delle nuove tecniche e i metodi e i risultati sono stati descritti in 9 pubblicazioni internazionali peer-reviewed (alla data di redazione del lavoro). Highlight dell'anno includono il keynote plenario invitato di Enrico Gobbetti alla conferenza Eurographics 2019 (maggiore evento europeo nel settore della computer graphics) e la selezione del lavoro sulla visualizzazione scalabile dei volumi tra i 5 migliori contributi a Eurovis 2019 (maggiore evento europeo nel settore della scientific visualization).

Servizi alla comunità scientifica. Il gruppo è molto attivo nella comunità scientifica nazionale e internazionale. Ricercatori del gruppo sono stati membri nel 2019 di numerosi convegni internazionali. G. Pintore è inoltre membro del direttivo italiano dell'associazione Eurographics. R. Pintus, M. Agus, e A. Jaspe sono general chair, paper co-chair e poster co-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 2019, per le note limitazioni nei finanziamenti strutturali del CRS4, il gruppo, compreso il personale di staff, ha continuato ad essere 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'è 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'è 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 2019, A. Jaspe (U A Coruna) ha concluso la sua tesi di dottorato sotto supervisione di E. Gobbetti. E. Gobbetti ha inoltre iniziato la supervisione della tesi di dottorato di A. Pitzalis su deep learning per geometry processing (UNICA). È inoltre stata completata con successo la prima Spring School in Urban Informatics del progetto TDM, con una prima settimana dedicata alla formazione locale e una seconda settimana internazionale. Sono inoltre iniziate le attività del 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 2019 il gruppo continuato a mantenere, effettuando diversi interventi, le installazioni permanenti del sistema Digital Mont'è 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). Sono state inoltre completate in collaborazione con RAS della attività per fornire modelli 3D semplificati in formati standard, che RAS ha messo online per attività di valorizzazione al

sito www.monteprema.it . È inoltre in corso un progetto di scansione e ricostruzione 3D per la Soprintendenza, che riguarda sia una statua di origine fenicia che una tomba. La ricostruzione della statua è completata, mentre la ricostruzione della tomba è sospesa in attesa del completamento di attività di restauro in corso.

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 e 2019 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 e sviluppo del progetto *Tessuto Digitale Metropolitan*, coordinato dal settore ViC e che vede la partecipazione di molti altri settori del centro e di UNICA. Oltre a queste attività il gruppo ha regolarmente partecipato ad altre attività di divulgazione del CRS4 (es. Notte dei Ricercatori, Sinnova, ecc.).

Le scelte programmatiche

Obiettivi strategici da conseguire nel Triennio 2020-2022

Questo piano è redatto come aggiornamento al piano triennale 2019-2021 già approvato. Nonostante la difficile situazione del centro, in termini di operatività e di difficoltà di gestione personale, che hanno avuto notevole impatto sulle attività di un gruppo piccolo, ma coinvolto in moltissime attività sia di ricerca che di supporto al resto del centro, prevediamo comunque di confermare le previsioni già presenti nell'ultimo piano triennale approvato (contando sul fatto che il momento critico si possa risolvere a breve).

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, 6-8 dipendenti a tempo pieno tra ricercatori e tecnologi per tutto il triennio, 2 dottorandi 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. Saranno in corso 2 dottorati 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 (Spring Schools in Urban Informatics). Dopo la scuola già svolta nel 2019, prevediamo due nuove edizioni (2020 e 2021).

Produzione di beni pubblici. È prevista nel triennio la continuazione del coinvolgimento in attività nel settore dei beni culturali. Oltre alla prosecuzione delle attività collegate al progetto Digital Mont'è 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 abbiamo mantenuto molto attiva la collaborazione con KAUST (Prof. Hadwiger) sui temi dell'analisi dati biomedici e della visualizzazione volumetrica. In questo quadro, il KAUST ha ospitato M. Agus nel periodo giugno 2016-settembre 2019 per lavorare su attività di visualizzazione medica, in particolare su aspetti di neurofisiologia. 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., 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 1996-2019 e si prevede di continuare questo forte coinvolgimento in progetti internazionali anche nel triennio 2020-2022. Al momento della redazione di questo piano è stato concluso con successo 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:** RAS PIA 2013 3DCLOUDPRO (2017-2020), POR FESR 2014-2020: TDM (2017-2021), Aiuti R&S AMAC (2019-2020),
- **Servizi industriali:** ISPIRIXEDDU (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 è in parte dedicata 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).

Come già evidenziato per i Settori della ricerca, anche per i Servizi interni alla ricerca viene mostrato l'elenco delle risorse professionali attualmente impiegate, distinguendo tra tempi indeterminati in forza (caselle a sfondo bianco) e tempi indeterminati (posti vacanti) da acquisire con un piano di assunzioni a medio termine (caselle a sfondo giallo).

3.1 VALORIZZAZIONE E DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI DELLA RICERCA

Prospetto sintetico esigenze di risorse umane: risorse a T. Ind. 2:

Quantità	Livello di inquadramento e mansione	Competenze richieste
1	Quadro, Ricercatore	Direzione area VALE/Direzione di progetti/Gestione amministrativa dei progetti, trasferimento tecnologico
1	7 livello, Ricercatore Expert	Gestione amministrativa dei progetti, trasferimento tecnologico, collaborazione progetto IDEA

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 interno alla partecipazione dei ricercatori a bandi competitivi e servizi su commessa (**ufficio progetti**) per il finanziamento della ricerca scientifica e sviluppo sperimentale
- supporto alla 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 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 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'inquadramento del CRS4 in termini di valutazione della qualità e produttività della ricerca scientifica e sviluppo tecnologico.

Gli obiettivi principali del triennio 2020-2022 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

Prospetto sintetico esigenze di risorse umane: risorse a T. Ind. 5:

Quantità	Livello di inquadramento e mansione	Competenze richieste
1	Quadro, Ricercatore Senior	Responsabile del Programma Comunicazione; con i seguenti ruoli: coordinamento gruppo, gestione visite istituzionali, gestione contenuti sito web crs4: redazione news e approfondimenti dedicati alle attività di ricerca; gestione social media ufficiali del centro, redazione materiale istituzionale del crs4; supervisione dei materiali e dei canali istituzionali di comunicazione del CRS4; attività di comunicazione istituzionale e informale per progetti del CRS4 e di cui il centro è partner
1	6 livello, Tecnologo Base	Formazione amministrativo contabile; esperto in accessibilità museale per persone con disabilità sensoriale; ruolo: analisi dei materiali comunicativi sotto il profilo dell'accessibilità.
1	7 livello, Tecnologo Expert	Responsabile della comunicazione visiva per il crs4 (grafica - web design). Competenze e attività: Progettazione e realizzazione dell'immagine coordinata e materiale informativo e promozionale per: la comunicazione istituzionale e divulgativa del CRS4; i progetti di ricerca; le Scuole scientifiche; eventi di

		divulgazione. Documentazione degli eventi scientifici legati alla comunicazione del crs4 con fotografia e video. Progettazione, cura e gestione delle immagini fotografiche e sintetiche per la comunicazione visiva del CRS4. Collaborazione per la progettazione di piani di comunicazione legati alle attività del CRS4. Supporto logistico e organizzativo per i progetti di comunicazione del CRS4. Collaborazione per la gestione dei canali di comunicazione istituzionale del CRS4.
1	7 livello, Tecnologo Expert	Giornalista professionista. Responsabile ufficio stampa del CRS4
1	7 livello, Tecnologo Expert	Esperto in divulgazione scientifica. Ruoli: progettazione e coordinamento eventi di divulgazione scientifica; visite delle scuole; progetti legati all'umanesimo digitale.

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, Linux Day, Notte Europea dei Ricercatori, Smart Cityness) che si svolgeranno anche negli anni 2019, 2020, 2021.

Il programma ha ideato e realizzato il progetto di divulgazione scientifica Lab Boat, che si è svolto nel 2018 e nel 2019. Inoltre nel 2019 il programma Comunicazione la Scientific School EIA (Exploring Artificial Intelligence in Art) in collaborazione con il programma Content Technologies and Information Management e la mostra 82° 07' North in collaborazione con il Cagliari FestivalScienza 2019.

3.3 SETTORE AMMINISTRATIVO

Il Settore Amministrativo del CRS4 gestisce le attività amministrative del Centro coadiuvando i Settori della Ricerca. E' articolato in cinque Uffici:

- Ufficio Contabilità e Finanza e Affari Generali,
- Ufficio Controllo di Gestione (Budgeting & Reporting),
- Ufficio Legale,
- Ufficio Risorse Umane,
- Ufficio Approvvigionamento, logistica, manutenzioni e sicurezza,

ognuno dei quali gestito da un Responsabile. Il Settore è coordinato dal Direttore Amministrativo. La dotazione organica dovrebbe essere di 18 unità, attualmente composta da 14 dipendenti a tempo indeterminato, di cui due part time all'80% e uno al 50%, due dipendenti a tempo determinato in forza e altre due risorse da acquisire.

Prospetto sintetico esigenze di risorse umane: risorse a T. Ind. 18 (14+4):

Quantità	Livello di inquadramento e mansione	Competenze richieste
1	Dirigente	Il Direttore Amministrativo sovrintende all'organizzazione, al coordinamento e al funzionamento degli uffici amministrativi, operando nei limiti dei poteri delegati dal Consiglio di Amministrazione e dal Presidente
1	Responsabile Ufficio Contabilità e Finanza e Affari Generali	L'ufficio, in particolare, gestisce: la contabilità, il bilancio, la tesoreria operativa, le operazioni di acquisto, il patrimonio aziendale, i servizi generali ed il supporto segretariale della struttura amministrativa. Si occupa, inoltre, della gestione amministrativa dei progetti finanziati dalla Regione, dal Ministero e da altri enti finanziatori e della rendicontazione, del monitoraggio e reporting degli stessi, anche in

		collaborazione con l'ufficio Controllo di Gestione, pianificazione finanziaria e tesoreria, predisporre report per la direzione dell'azienda, dichiarazioni fiscali.
1	Responsabile Ufficio Controllo di Gestione	L'ufficio di Controllo di Gestione si occupa della redazione del budget annuale e del piano pluriennale; pianificazione, monitoraggio e analisi reporting di controllo sull'aspetto economico/finanziario dei progetti e delle attività; coordinamento e pianificazione della struttura amministrativa dei sistemi informativi gestionali; rendicontazione e gestione amministrativa, in collaborazione con l'ufficio di Contabilità e Finanza & Servizi Generali, dei progetti comunitari, pianificazione economica, predisporre report per la direzione.
1	Responsabile Ufficio Legale	L'ufficio gestisce gli affari legali del Centro, analizzando gli accordi e i contratti e fornendo assistenza e supporto nel contenzioso
1	Responsabile Ufficio Risorse Umane	Si occupa delle attività relative all'amministrazione e gestione del personale. In particolare opera nell'ambito: <ul style="list-style-type: none"> •della gestione dei rapporti di lavoro dipendente ed autonomo in conformità alle norme vigenti in materia giuslavoristica, previdenziale e fiscale; • della gestione dei rapporti con gli enti previdenziali ed assicurativi; •del supporto amministrativo per il reclutamento del personale nel rispetto della normativa vigente per le selezioni attraverso bandi con evidenza pubblica, delle politiche del personale del CRS4 e dei limiti del budget aziendale; •del supporto nelle relazioni sindacali; •del supporto amministrativo nel processo annuale di valutazione del personale. Per la conduzione delle suddette attività, collabora inoltre allo sviluppo e all'implementazione di sistemi informativi dedicati alla gestione

		amministrativa delle risorse umane.
1	Responsabile Ufficio Approvvigionamento, logistica, manutenzioni e sicurezza	L'Ufficio gestisce le attività relative agli acquisti del CRS4 secondo la normativa vigente, partecipa, insieme all'Ufficio Legale, alla gestione delle gare d'appalto, si occupa della programmazione delle manutenzioni, della logistica e della gestione della sicurezza nel rispetto della normativa vigente in materia
1	Amministrativo Senior 7 livello	Gestione amministrativa dei progetti finanziati dalla Regione, dal Ministero e da altri enti finanziatori e della rendicontazione, del monitoraggio e reporting degli stessi, anche in collaborazione con l'ufficio Controllo di Gestione.
1	Amministrativo Expert 6 livello	Bilancio, tesoreria operativa, patrimonio aziendale, servizi generali, adempimenti acquisti, redazione di scritture contabili (prima nota, cespiti, ratei e risconti), tenuta dei registri contabili aziendali, ciclo attivo e passivo, contabilità clienti e fornitori, pagamenti fornitori, supporto alla predisposizione delle dichiarazioni fiscali.
1	Amministrativo Expert 5 livello	Contabilità, registrazione fatture, tesoreria operativa e servizi generali.
1	Amministrativo Base 5 livello	Attività relative agli acquisti del CRS4 secondo la normativa vigente in materia
1	Amministrativo Base 4 livello	Attività segretariali, receptionist
1	Amministrativo Base 4 livello - operaio	Manutenzioni, logistica
1	Amministrativo Senior 7 livello	Gestione degli affari legali del Centro, analisi degli accordi e dei contratti, assistenza e supporto nel contenzioso, trasparenza amministrativa e appalti
1	Amministrativo Expert 6 livello	Amministrazione del personale, tenuta dei rapporti con gli enti previdenziali ed assicurativi, redazione delle giornaliere, supporto agli uffici amministrativi per determinazione del costo del

		personale, sorveglianza sanitaria
1	Amministrativo Expert 6 livello	Amministrazione del personale, redazione delle giornaliere, supporto nelle attività di selezione del personale e nella redazione delle determine
1	Amministrativo Senior 7 livello	Segreteria di Direzione
1	Amministrativo Expert 6 livello	Conoscenza dei principi del controllo di gestione (azienda pubblica e privata). Reportistica. Conoscenza della normativa in materia di spending review. Conoscenza dei principi di contabilità e redazione del bilancio e dei software gestionali. Gestione amministrativa e rendicontazione dei progetti finanziati. Competenze nella gestione delle attività relative agli acquisti secondo la normativa vigente (programmazione acquisti, conoscenza del MEPA, ecc.)
1	Amministrativo Base 4 livello	Competenze nella segreteria amministrativa, conoscenza della contabilità di base e dei SW gestionali, gestione protocollo, reception, gestione amministrativa e rendicontazione dei progetti finanziati

3.4 SERVIZI IT

Il gruppo dei Servizi IT si occupa di progettare, implementare, gestire e sviluppare le piattaforme di erogazione dei servizi ICT con l'obiettivo di rispondere ai diversi bisogni dell'utenza del Centro.

In particolare, le attività di gestione dei servizi si focalizzano sulle seguenti tematiche:

- Servizi interni: generali (amministrazione sistemi, reti, HPC, posta, web, news ecc); progettazione, sviluppo, amministrazione sito web CRS4;
- Formazione di personale da adibire ad attività sistemistiche e di ricerca.

Prospetto sintetico esigenze di risorse umane: risorse a T. Ind. 3,5 (1,5 + 2):

Quantità	Livello di inquadramento e mansione	Competenze richieste
1	7 livello, Tecnologo Senior	Responsabile tecnico, competenze avanzate nel manatenimento delle infrastrutture hw e dei servizi interni del CRS4, competenze avanzate nella gestione dello storage ad alte

		prestazioni.
1	7 livello Tecnologo Expert	Competenze avanzate in sviluppo, mantenimento e gestione dell'infrastruttura IT e dei servizi interni del CRS4, competenze avanzate nei linguaggi di scripting e conoscenze approfondite dei sistemi operativi Linux
1	6 Livello Tecnologo Base	Competenze in sviluppo, mantenimento e gestione dell'infrastruttura IT e dei servizi interni del CRS4, conoscenze approfondite dei sistemi operativi Microsoft e dell'Active Directory
1	6 Livello Tecnologo Base	Competenze nello sviluppo, mantenimento e gestione dell'infrastruttura IT e dei servizi interni del CRS4, competenze avanzate nei linguaggi di scripting e conoscenze approfondite dei sistemi operativi Linux

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

Nelle seguenti pagine sono riportate le **schede sintetiche** dei progetti previsti nel Triennio 2020-2022. 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 2020	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.

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	L'obiettivo principale delle attività di ricerca è costruire conoscenza e valore a

	partire da dati complessi, eterogenei, in quantità enormi e in continuo aumento. I progressi tecnologici in ogni contesto della vita quotidiana, infatti, sono associati da tempo ad un flusso di dati in forte crescita, che, per sfruttare appieno i potenziali benefici associati, richiede strumenti avanzati quali formalismi di modellazione, metodologie scalabili di gestione ed analisi, tecnologie di calcolo ad alta prestazione. Il Settore si focalizza sullo sviluppo di questo tipo di strumenti per trattare, con tecnologie standard, aperte e allo stato dell'arte, problematiche di natura naturale, sociale, medica e industriale.
Risultati in precedenza raggiunti	Soluzioni informatiche innovative per applicazioni scientifiche caratterizzate da computazione intensiva su dataset di grandi dimensioni. Prototipi relativi a digital pathology, tracciabilità nei processi sanitari ed integrazione di domini clinici, modellazione semantico-computazionale di dati biomedici eterogenei e telemedicina in tempo reale.
Ricadute sul territorio	Collaborazioni con enti pubblici (RAS, ospedali) ed aziende. Distribuzione in open-source dei risultati delle attività di ricerca e sviluppo, quando possibile. Trasferimento tecnologico ed alta formazione.
Attività previste nel 2020	Proseguimento delle attività di ricerca e sviluppo per applicazioni data-intensive su problematiche naturali, sociali, mediche e industriali.

HPC DMI

Acronimo	HPC DMI
Titolo	HPC DMI
Data inizio	01/09/2018
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	Contributo RAS ex art. 9 L.R. 20/2015
Settore	HPC per Energia ed Ambiente
Sommario e obiettivi	Insegnamento presso il Dipartimento di Matematica e Informatica (DMI) dell'Università di Cagliari nelle materie inerenti alla modellistica matematica, alla simulazione numerica e al calcolo ad alte prestazioni.
Risultati in precedenza raggiunti	Nell'anno accademico 2018-2019, sono stati tenuti due corsi nell'indirizzo Applicativo della Laurea Magistrale di Matematica, denominati "Metodi numerici ottimizzati per le scienze applicate" e "HPC su problemi di grande scala".
Ricadute sul territorio	La collaborazione con il DMI 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. La formazione di matematici nei campi di ricerca e di applicazione del CRS4 contribuirà agli obiettivi di specializzazione del capitale umano della Regione Sardegna.
Attività previste nel 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Titolarità dell'insegnamento "Metodi numerici ottimizzati per le scienze applicate" nel primo semestre dell'anno accademico 2019-2020 della Laurea Magistrale in Matematica. • Titolarità dell'insegnamento "HPC su problemi di grande scala" nel secondo semestre dell'anno accademico 2019-2020 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
Sommario 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soluzioni informatiche innovative e applicazioni scientifiche avanzate per l'imaging geofisico. 2. Sviluppo di modelli di imaging nell'ambito innovativo dell'analisi medica ad ultrasuoni concepiti per l'elaborazione su HW dedicato. 3. Lavori sperimentali di geofisica ambientale per l'agricoltura di precisione, basati l'elaborazione numerica di dati elettrici rilevati sul campo. 4. Simulazione fluidodinamica applicata alla progettazione di reattori nucleari di quarta generazione raffreddati a lega di piombo liquido. 5. Analisi di algoritmi di apprendimento automatico su grandi volumi di dati campione per la cattura e la classificazione, con l'uso di reti multistrato, di caratteristiche distintive in flussi di dati test.
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 i Dipartimenti di Ingegneria e di Matematica e Informatica dell'Università di Cagliari.</p>
Attività previste nel 2020	<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 su riviste specializzate 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	Le attrezzature, dotazioni e i servizi di base sono stati mantenuti operativi.
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 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Miglioramento continuo 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	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.
Risultati in precedenza raggiunti	La facility e la infrastruttura sono state mantenute operative.

Attività previste nel 2020	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>Verrà portato avanti nell'ambito del framework "Pilot Innovation Facilities" lo sviluppo di una piattaforma software aperta e di monitoraggio ed elaborazione dati per applicazioni in campo turistico, agroalimentare e di valorizzazione del territorio, 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>Nei 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.</p> <p>Gli obiettivi prefissati saranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ottimizzazione della produttività di prodotti agricoli e loro derivati (es. piante officinali, olii essenziali, etc), con particolare interesse per il settore delle essenze e profumi tipici della Sardegna. 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. 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).
Risultati in precedenza raggiunti	<ul style="list-style-type: none"> Aggiornamento della piattaforma Airport4all (Smart Data Layer 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) e della App dedicata, iOS e Android, anche ai sensi della normativa GDPR e dei certificati di sicurezza relativamente ai siti web e alla app mobile su smartphone. Sviluppo di un modello di reti neurali per la previsione meteo a 24 ore con una precisione del 5%. Aggiornamento del 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 redistribuzione 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 oltreché di di conoscenza in settori strategici per lo sviluppo regionale. La piattaforma software sarà in grado di fornire supportare diversi attori strategici per lo sviluppo dell'Isola nei 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 2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trasferimento delle conoscenze su accessibilità, turismo, ambiente, ICT, IoT e agricoltura di precisione per lo sviluppo di un modello di sviluppo economicamente ed ambientalmente sostenibile per un comune del centro Sardegna • Manutenzione ed aggiornamento della piattaforma Airport4all e delle due App in ambiente iOS e Android • Manutenzione del laboratorio IoT e monitoraggio energetico, e dei sistemi di produzione per starti successivi (stampanti 3D) • Definizione dell'architettura di sistema con review dei risultati realizzate con le piattaforme software precedenti. • Istruzione di una ANN specifica per la previsione della radiazione solare diretta a breve termine • Sviluppo della piattaforma software ANN per il settore degli olii essenziali e idrolati con specifico interesse verso la il settore dei profumi. • Sviluppo di modelli per sistemi solari a torre centrale per terreni non pianeggianti.

SERVIZI DI CALCOLO HPC PER LA COMUNITÀ SCIENTIFICA REGIONALE

<p>Acronimo</p>	<p>SCS HPCN</p>
<p>Titolo</p>	<p>Servizi di calcolo HPC per la comunità scientifica regionale</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>
<p>Settore</p>	<p>Strategic Partnerships</p>
<p>Sommario ed obiettivi</p>	<p>Il settore SP si occupa di configurare, gestire ed amministrare tutte le risorse di calcolo e storage del centro per fornire un supporto alla comunità scientifica regionale. Il settore è suddiviso in 5 aree, 2 delle quali gestiscono :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Progetti TLC

	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolo ad alte prestazioni <p>Ognuno di questi gruppi si occupa erogare specifici servizi alla comunità scientifica tra cui: gestione dello storage ad alte prestazioni, gestione dei collegamenti e della sicurezza, gestione dei cluster di calcolo ad alte prestazioni.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	La piattaforma HPCN è funzionante ed eroga servizi dalla nascita del centro e da sempre si occupa di fornire servizi di calcolo e storage con l'obiettivo di supportare gli utenti nel loro lavoro di sviluppo di modelli e applicazioni su diversi domini di ricerca.
Ricadute sul territorio	Il settore SP cura la gestione delle infrastrutture di supercalcolo e il supporto informatico alla comunità scientifica regionale con l'obiettivo di permettere a gruppi diversi 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 altri utenti esterni che ne dovessero chiedere il supporto.
Attività previste nel 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidamento della piattaforma di calcolo • Sostituzione degli apparati di rete ormai obsoleti

SPIR

Acronimo	SPIR
Titolo	Strategic Partnerships Innovation and Research
Data inizio	01/06/2018
Durata (mesi)	43
Ente finanziatore e riferimento	Contributo ex art. 9 L.R. 20/2015
Sommario e obiettivi	<p>Il settore SP si occupa di configurare, gestire ed amministrare tutte le risorse di calcolo e storage del centro e parte dei servizi agli utenti e della gestione delle problematiche legate ai servizi GIS. Il settore è suddiviso in 5 aree, 3 delle quali gestiscono :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Progetti TLC • Progetti e servizi territoriali • Calcolo ad alte prestazioni <p>Ognuno di questi gruppi si occupa erogare specifici servizi alla comunità scientifica quali: gestione dello storage ad alte prestazioni, gestione dei collegamenti e della sicurezza, gestione dei cluster di calcolo ad alte prestazioni.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Le piattaforme del CRS4 sono funzionanti ed erogano servizi dalla nascita del centro e da sempre si occupano di servizi di calcolo e storage con l'obiettivo di supportare gli utenti nel loro lavoro di sviluppo di modelli e applicazioni su diversi domini di ricerca.
Ricadute sul territorio	Il settore SP cura la gestione delle infrastrutture di supercalcolo e il supporto informatico alla comunità scientifica regionale con l'obiettivo di permettere a gruppi diversi 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 altri utenti esterni che ne dovessero chiedere il supporto.

Attività previste nel 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidamento della piattaforma di calcolo • Sostituzione degli apparati di rete ormai obsoleti • Proseguimento nei progetti i ricerca per i servizi territoriali.
----------------------------	---

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 2020	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_SR

Acronimo	CO2_SR
Titolo	Carburanti sostenibili: Trasformare la CO₂ da problema a risorsa
Data inizio	26/05/2017
Durata (mesi)	36 mesi
Ente finanziatore e riferimento	Sardegna Ricerche (Convenzione 2017-2020)
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. L'ampia diffusione della produzione di energia elettrica dalle fonti di energia rinnovabili (FER-E) è un aspetto importante della decarbonizzazione dell'approvvigionamento energetico e rappresenta un caposaldo della transizione energetica ad un sistema energetico sostenibile. 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. 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. 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). Riciclando la CO₂ nel processo di trasformazioni, sarebbe quindi possibile ridurre le emissioni antropogeniche di CO₂ nell'atmosfera (CCU Carbon Capture and Utilization). 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. 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.sardegnareserche.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>Collaborazione alla stesura dello "Studio preliminare per lo sviluppo della smart grid in ambito comunale" per la realizzazione della smart grid del comune di Benetutti.</p> <p>Preparazione articolo Power and Waste for Bio Methane Production: A case Study for Sardinia sottomesso a valutazione su Renewable & Sustainable</p>

	Energies Review (Impact Factor 9.184). Sottomissione del proposta progettuale VIRTUAL POWER PLANT TRADING FLEXIBILITY FROM NON-DISPATCHABLE SOURCES AND LOADS IN INTENSIVE RENEWABLE ENERGY SYSTEMS (VIFLEX) sul bando H2020 LC-SC3-RES-16-2019 – Virtual Power Plant subtopic .
Ricadute sul territorio	Diversi enti regionali (AGRIS, 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. 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. La possibilità di produrre, distribuire e consumare localmente il bio-metano prodotto sul territorio, si inserisce nel quadro più ampio di metanizzazione della Regione. Valutazioni tecnico economiche sullo sviluppo della micro rete comunale di Benetutti.
Attività previste nel 2020	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 in un sistema di reti intelligenti (smart grid). Le attività di ricerca e sviluppo pianificate per il 2020, da svolgere in collaborazione con i laboratori localizzati presso la PER di Macchiareddu, sono sintetizzate nei seguenti punti: <ul style="list-style-type: none"> • Acquisizione ed avvio del metanatore biologico e preparazione della campagna di ricerca. • Pubblicazioni di un articolo su rivista internazionali “peer review” dal titolo Integrated Micro Grids con riferimento al caso della rete comunale di Benetutti. • 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

Acronimo	CONV SR
Titolo	Protocollo d’intesa Sardegna Ricerche/CRS4 per la realizzazione di iniziative di divulgazione scientifica e di comunicazione e promozione esterna di comune interesse
Data inizio	01/04/2017
Durata (mesi)	36 mesi
Ente finanziatore e riferimento	Sardegna Ricerche (Convenzione 2017-2019)
Settore	Presidenza/Programma Comunicazione
Sommario e obiettivi	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.
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 2020	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 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. Le risorse di calcolo vengono impiegate per le collaborazioni su progetti di</p>

Attività previste nel 2020	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 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 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</p>

	dell'area di ricerca dual-use nell'intero sistema regionale della ricerca, al fine di ottemperare pienamente al mandato della Programmazione.
Risultati in precedenza raggiunti	Sono stati presentati dei progetti in collaborazione con delle aziende locali ad alcuni bandi PNRM e regionali. Siamo in attesa di una risposta sull'ammissibilità delle proposte.
Ricadute sul territorio	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.
Attività previste nel 2020	Realizzazione di assetti di lavoro che permetteranno al CRS4 di diventare il centro della ricerca dolce in Sardegna. Firma di accordi con lo stato maggiore della difesa, con la Marina Militare, Esercito e Aeronautica per la realizzazione di un ecosistema che si occuperà di riconvertire parte del patrimonio militare presente in Sardegna.

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</p>

	<p>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 2020	Prosecuzione delle attività di progetto e conclusione dei lavori.

FAIR DATA

Acronimo	FAIR DATA
Titolo	FAIR DATA
Data inizio	14/03/2019
Durata (mesi)	18
Ente finanziatore e riferimento	RAS/Sardegna Ricerche (Azione 1.2.2 POR FESR 2014-20 "Progetto Complesso per la Biomedicina")
Partner	Sardegna Ricerche, Università di Cagliari (settore Medicina Legale), Università di Sassari (settore Statistica Medica).
Settore	Data-intensive Computing
Contributo (quota CRS4)	Euro 76.200
Sommario e obiettivi	<p>Il Progetto mira da una parte alla creazione di un registro per i metadati relativi alle sorgenti di dati alla base di studi clinici, dall'altra alla formazione dei ricercatori sul territorio su tematiche tecnologiche, statistiche, etico-legali. Per questo è stato preparato un programma di iniziative di formazione specifiche, rivolte ai data steward, responsabili del data management plan e della sua applicazione.</p> <p>Il ruolo del CRS4 consiste nello sviluppo del registro per contenere i metadati associati e in attività formative rivolte ai ricercatori per riuscire ad applicare i</p>

	principi per una ricerca che crei dati FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable).
Risultati in precedenza raggiunti	Nel 2019 il progetto è stato avviato, con diverse sessioni formative con clinici di tutto il territorio.
Ricadute sul territorio	Diffusione dei principi FAIR tra i ricercatori clinici sul territorio regionale. Creazione di un registro per raccogliere i dati della ricerca indipendente in Sardegna, a favore della loro riutilizzabilità.
Attività previste nel 2020	Continuazione delle attività di formazione e trasferimento tecnologico, sviluppo del sistema di registro per i metadati della ricerca

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	Società dell'Informazione
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 curriculare. 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 nel 2020	Selezione/aggiornamento 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 infrastrutture di comunicazione a larga banda scalabili, standardizzate ed aperte e la creazione di metodi e modelli standardizzati per la messa in opera di sensoristica distribuita per acquisire e controllare dati di interesse pubblico. In questo quadro, sarà inoltre attivato un collegamento efficiente tra la sede POLARIS ed i luoghi della sperimentazione e sarà installata e gestita un'infrastruttura di calcolo, dedicata, ad alte prestazioni. • Safe City si riferisce alla sperimentazione per la gestione globale della sicurezza pubblica all'interno di una città, include la sicurezza della Comunità (ad esempio anti-terrorismo, incidenti di sicurezza ed eventi di massa), incidenti e disastri (ad esempio incidenti industriali e traffico), catastrofi naturali (come terremoti e tsunami) e l'assistenza sanitaria pubblica (ad esempio malattie infettive). • Sperimentazione e-LTE di nuova generazione.
Risultati in precedenza raggiunti	Nel 2016 la Regione Autonoma della Sardegna, il CRS4 e Huawei hanno siglato un accordo per lo sviluppo di progetti di ricerca in ambito Smart & Safe City da implementare in Sardegna. Nel 2017 sono partite le attività progettuali con

Ricadute sul territorio	<p>diverse soluzioni tecnologiche in fase di test. Nel 2018 sono stati attivati diversi progetti verticali che utilizzano le risorse del Joint Innovation Center. Nel 2019 è stato sviluppato l'intelligent Operation Center-IOC per la correlazione dei dati delle diverse applicazioni verticali.</p> <p>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.</p>
Attività previste nel 2020	Proseguimento delle attività del progetto.

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</p>

	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.
Risultati in precedenza raggiunti	-
Ricadute sul territorio	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. La cooperazione tra i due soggetti coinvolti sarà intensa e sostanziale, si condivideranno gli sforzi intellettuali e organizzativi orientati alle esigenze di Luna Rossa. 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.
Attività previste nel 2020	Sperimentazione in acqua delle diverse tecnologie sviluppate dal settore che consentiranno alla barca di comunicare tutti i dati, in tempo reale, alla base.

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,

	<p><i>Sardinia Radio Telescope, Difesa, BioMedicina, Turismo, Smart Cities</i> etc.). In tal modo, l'intervento della Regione si configurerebbe a tutti gli effetti come un investimento strategico complessivo di valore "sistemico", in quanto finalizzato al potenziamento infrastrutturale di un proprio asset (nel caso specifico il CRS4). La possibilità di avere un centro di calcolo allo stato dell'arte consentirebbe agli enti di ricerca (e non solo) della Regione di partecipare a pieno titolo a progetti di rilevanza Europea e competere ad armi pari con entità nazionali e internazionali di vari livelli. Inoltre, sarebbe possibile rispondere alle esigenze di aziende come, per esempio, aziende legate alla Nautica che esportano il Made in Italy in tutto il mondo e darebbero risalto ai progetti di innovazione in Sardegna.</p>
Attività previste nel 2020	Bando di gara per acquisizione delle risorse; installazione e messa in esercizio delle nuove infrastrutture.

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)	<p>Euro 2.600.000 suddiviso nei workpackage:</p> <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 • 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.
Sommaro ed obiettivi	<p>Le città metropolitane sono tra i principali luoghi di attività economica e culturale del 21° secolo. La crescente urbanizzazione e l'aggregazione di comunità territoriali a scala metropolitana, lo sviluppo sostenibile, il coinvolgimento dei cittadini, l'attrattività economica e culturale, e la governance sono tra i più rilevanti problemi che le moderne città devono affrontare. L'aumento di complessità di questi problemi e lo sviluppo tecnologico stanno portando ad un urgente bisogno ed all'opportunità di ripensare in modo radicale il modo in cui costruiamo e gestiamo le nostre città. Questo progetto mira a studiare e sviluppare metodi e tecnologie innovative per offrire nuove soluzioni intelligenti, attraverso la stretta combinazione tra la messa in opera e sperimentazione a scala urbana d'infrastrutture avanzate per la comunicazione e la sensoristica diffusa e lo studio e sviluppo di soluzioni innovative verticali per aumentare l'attrattività cittadina, la gestione delle risorse e la sicurezza e qualità di vita dei cittadini. In particolare ci si concentrerà su tecnologie aperte per la comunicazione ubiqua e la sensoristica diffusa, l'aggregazione e trattamento di big data e nella distribuzione di open</p>

	<p>data, la sicurezza del cittadino, la consapevolezza energetica e lo sviluppo di reti intelligenti per la distribuzione di energia e la distribuzione e visualizzazione scalabile di grosse quantità di dati, con particolare riferimento al settore dei beni culturali. Il progetto è accompagnato da un piano di disseminazione e formazione, nel quadro del quale saranno organizzate tre Summer Schools sulla tematica della urban informatics.</p> <p>Il progetto s’inserisce in un quadro più ampio, che mira a fare della Sardegna una delle regioni più preminenti nello sviluppo e applicazione di tecnologie innovative per le smart cities. In particolare, le sperimentazioni di progetto potranno avvenire a scala metropolitana attraverso un accordo con la Municipalità di Cagliari, e il progetto potrà effettuare le sue sperimentazioni utilizzando le infrastrutture innovative del Joint Innovation Center localizzato a POLARIS.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>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. È in pieno sviluppo l’attività di disseminazione. Sono iniziate tutte le attività di ricerca verticali. È stato completato il design della sensoristica, che è in fase di produzione. Organizzazione della prima spring school completata con successo.</p>
Ricadute sul territorio	<p>Collaborazioni con enti pubblici ed aziende. Distribuzione in open-source dei risultati delle attività di ricerca e sviluppo. Trasferimento tecnologico ed alta formazione.</p>
Attività prevista nel 2020	<p>Distribuzione sul territorio della sensoristica, aggregazione e distribuzione dei dati operativa, primi risultati attività di ricerca verticale. Organizzazione della seconda summer school.</p>

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)
Sommario ed obiettivi	<p>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.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto comincerà nel 2020.
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 2020	Avvio del Progetto e realizzazione di un primo prototipo.

SINNOS

Acronimo	SINNOS
Titolo	Smart INTERactive eNvironments Of Sardinia
Data Inizio	Gennaio 2020
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	RAS – Assessorato del Turismo, Artigianato e Commercio
Settore	ICT – Società dell'Informazione
Contributo (quota CRS4)	Euro 880.000
Partner	Assessorato del Turismo, Artigianato e Commercio RAS, Sardegna Ricerche
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto prevede lo sviluppo e l'impiego di nuove tecnologie per la promozione della Destinazione Sardegna e dei suoi elementi culturali e identitari che vengono declinate come strumenti a favore dell'accoglienza turistica sul territorio oltreché negli allestimenti della Regione per la partecipazione ad eventi, mostre, borse, fiere, ecc. Le attività comprendono lo sviluppo di una innovativa applicazione mobile per il portale sardegnaturismo.it e di tecnologie hardware/software nel ramo della Human Computer Interaction atte alla realizzazione di ambienti e percorsi esperienziali ad alta interattività. L'applicazione mobile e gli ambienti interattivi sviluppati consentiranno la fruizione di contenuti multimediali, anche in 3D, geo-localizzati, capaci di rappresentare ad un mercato nazionale, ma soprattutto internazionale, gli elementi culturali e identitari della Destinazione Sardegna. Lo sviluppo di nuove tecnologie di interazione, in particolare, porteranno all'introduzione di innovative modalità di fruizione e di allestimento espositivo permettendo all'utente di essere attivo nel processo di esplorazione grazie all'adozione di ambienti, interfacce e sistemi di visualizzazione che si adattano in maniera dinamica sia alle esigenze dell'utente che alla tipologia di contenuto e di esposizione. Gli elementi sviluppati saranno frutto di un'integrazione tra elementi di tecnologia e design che porti alla creazione di installazioni interattive per la promozione della Destinazione Sardegna, consentendo all'utente di conoscere ed interagire, attraverso sistemi di visualizzazione e interfacce naturali, con contenuti di rilevanza turistica, culturale ed identitaria, come ad esempio: superfici interattive e public display, sistemi immersivi e multi-sensoriali, tecnologie di realtà aumentata e virtuale, interfacce naturali, manipolative e gestuali, sistemi interattivi multi-utente.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Partecipazione alle attività di avvio e indagine sui contenuti multimediali geo-referenziati e sulle tecnologie di interazione.
Ricadute sul territorio	Alla base del progetto c'è la creazione di una infrastruttura aperta, abilitante così la partecipazione di ulteriori operatori: attraverso una metodologia open-

	<p>data e open-service, il sistema sarà accessibile ed estensibile e supporta la produzione di ulteriori funzionalità, contenuti, servizi e prodotti sviluppati dalla collettività, coinvolgendo i portatori di interesse (Comuni, porti, aeroporti, etc.) affinché la Destinazione Sardegna sia presentata con regole e format comunicativi condivisi. Il progetto vuole portare al rafforzamento della riconoscibilità internazionale del brand Sardegna e ad incrementare la potenzialità comunicativa in chiave turistica delle peculiarità ambientali, culturali, archeologiche, enogastronomiche, che la Sardegna possiede e che possono caratterizzare in modo unico la sua offerta turistica rispetto ai competitor nazionali ed internazionali attraverso lo sviluppo di tecnologie di interazione applicate alla comunicazione e al marketing turistico territoriale, con specifico riferimento all'identità della Sardegna per il racconto del territorio, della cultura, delle tradizioni e delle attrattive dell'isola. La metodologia del progetto permetterà il raggiungimento dei desiderata per la promozione della Destinazione Sardegna tra cui la de-stagionalizzazione del turismo: le tecnologie di progetto consentiranno di rendere accessibili i contenuti per una fruizione continua durante tutto l'arco dell'anno. Si procede inoltre con la realizzazione ambienti interattivi che prevedono l'applicazione delle tecnologie sviluppate nel progetto presso eventi e località distribuite nel territorio identificati dei partner del progetto, tra cui Aeroporti, mostre, borse, fiere, ecc.</p>
<p>Attività previste nel 2020</p>	<p>Le attività di progetto seguiranno la tabella di marcia stabilita, condizionata dallo svolgimento delle attività concordate con l'Assessorato, la progettazione e sviluppo delle piattaforme e delle interfacce per la realizzazione degli ambienti interattivi, dell'applicazione mobile e la progettazione di sistemi per la fruizione di contenuti.</p>

4.3 Bandi Competitivi Internazionali

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	Partecipazione all'organizzazione delle attività del partenariato. Definizione delle interfacce di programmazione e avvio della fase di implementazione e integrazione delle librerie nelle rispettive piattaforme.
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 2020	Prosecuzione del lavoro di ricerca e sviluppo. Avvio della fase di validazione della piattaforma.

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 partner 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	Partecipazione all'organizzazione delle attività del partenariato. Avvio delle attività di ricerca e sviluppo.
Ricadute sul territorio	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.
Attività previste nel 2020	Prosecuzione delle attività di ricerca e sviluppo. Realizzazione delle prime sperimentazioni di esecuzione di workflow scientifici sulla piattaforma di calcolo di riferimento.

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

	<p>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 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	Partecipazione alle attività di avvio e inserimento nei Work Foci per la modellazione dati
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 2020	Continuazione delle attività di ricerca e sviluppo e definizione di casi d'uso di riferimento.

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

	<p>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.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	<p>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. Staadt) e CRS4 (E. Gobbetti). Il progetto ha avuto ritardi nelle procedure di assunzione e il primo ESR è divenuto operativo solo a ottobre 2019. La selezione del secondo ESR risulta ancora in corso.</p>
Ricadute sul territorio	Alta formazione
Attività previste nel 2020	<p>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. Seconda summer school e workshop organizzati.</p>

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 dell'Agglomération de Bastia Mairie d'Ajaccio Regione Sardegna Assessorato del turismo, Artigianato e Commercio FORESTAS Università degli Studi di Cagliari CIREM sez. CRENoS</p>

Sommaro 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>Modello del dato per l'individuazione univoca degli itinerari ciclo escursionistici transfrontalieri; Tassonomie per l'armonizzazione di quanto in uso nei diversi territori per una rappresentazione unificata, comprensibili e indipendente dal territorio attraversato dall'itinerario; 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. Supervisione delle attività previste nei due bandi. Predisposizione di due articoli scientifici per la divulgazione delle attività di progetto.</p>
Attività prevista nel 2020	<p>Le attività proseguiranno con la partecipazione ai comitati di pilotaggio e agli eventi previsti dal progetto, compreso l'evento finale e con la supervisione delle attività previste nei due bandi di gara.</p>

SUPREME

Acronimo	SUPREME
Titolo	developing tools for SUstainable food PRoduction in mEditerranean area using MicrobEs
Data Inizio	01/09/2017
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	UE ERANETMED 2016

Settore	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, • Garoufalos 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 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	Raccolta, analisi dati e set up del modello SWAT. Realizzazione dello strato software per l'archiviazione e l'analisi dei dati. Messa in opera del modello SWAT preliminare per il sito Cipro.
Ricadute sul territorio	Trasferimento tecnologico e disseminazione dei risultati.
Attività previste nel 2020	Realizzazione dell'infrastruttura e dei servizi di archiviazione e di analisi dei dati di modellistica ambientale. Messa in opera del modello SWAT per il sito giordano e italiano.

4.4 Bandi Competitivi Nazionali

CAGLIARI 2020

Acronimo	C2020
Titolo	CAGLIARI 2020
Data inizio	01-01-2017
Durata (mesi)	33+12
Ente finanziatore e riferimento	MIUR
Settore	Società dell'Informazione
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 multisetoriali, 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. Nel corso del 2019 sono state avviate, in collaborazione con i partner del consorzio, le attività di progettazione e sviluppo delle diverse componenti del sistema CAGLIARI 2020 in carico al CRS4 con la realizzazione dei primi prototipi funzionanti.</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 realtà produttive locali. La piattaforma prevede infatti di rendere disponibili in modalità open data le</p>

	informazioni relative alla mobilità, al fine di realizzare un circuito positivo di sviluppo territoriale.
Attività previste nel 2020	Nel corso del 2020 è prevista la prosecuzione delle attività di sviluppo e testing e l'avvio delle attività di integrazione dei componenti con quelli realizzati dai diversi partner di progetto.

CAGLIARI 2020 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	Società dell'Informazione
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
Sommario 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. 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. È 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	Nel corso del 2019 è stato definito il dettaglio dei corsi del piano formativo in carico al CRS4 e sono state avviate le procedure di selezione dei candidati per l'individuazione di 7 borsisti, per dare poi avvio delle attività di formazione (Seminari e corsi teorici necessari per l'approfondimento delle conoscenze specialistiche).
Ricadute sul territorio	Formazione di 7 specialisti della mobilità skillati sulle tecnologie abilitanti e sulla pianificazione della mobilità.

	Con l'ausilio degli enti territoriali coinvolti, saranno 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.
Attività previste nel 2020	Attività di formazione (Seminari e corsi teorici necessari per l'approfondimento delle conoscenze specialistiche) ed hand-on sui moduli in corso di sviluppo presso il CRS4.

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

	<p>valorizzazione e lo sviluppo del territorio nelle regioni del Mezzogiorno;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	Organizzazione delle attività del partenariato. Progettazione dei componenti, avvio delle attività di ricerca.
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 2020	Proseguimento dei lavori di ricerca e sviluppo.

PATH

Acronimo	PATH
Titolo	Pathology in Automated Traceable Healthcare
Data inizio	01/11/2016
Durata (mesi)	36 + 24 (proroga)
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
Partner	Inpeco S.p.A. Università di Sassari CNR/IRGB
Sommario e obiettivi	<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</p>

	<p>diffuse e consolidate in altri settori diagnostici, come il laboratorio analisi e la radiologia, nonostante le differenze sostanziali di processo e le diverse necessità cliniche. Oltre a dimostrare la fattibilità di questa evoluzione del settore dell'anatomia patologica, verrà evidenziato, attraverso studi ed alcune implementazioni specifiche, come questo cambiamento di paradigma possa gettare le basi per il futuro prossimo della diagnostica clinica, realizzando i presupposti per la creazione di un laboratorio diagnostico integrato (chimica clinica/anatomia patologica) che comprenda nel flusso di lavoro diagnostico metodiche innovative come le procedure di genomica e proteomica, nell'ottica di un progresso verso la medicina personalizzata.</p> <p>Gli obiettivi considerati si trovano alla frontiera dello stato dell'arte per la ricerca industriale: i risultati delle attività saranno specializzati all'oncologia, ma sono di interesse generale ed i modelli innovativi di attività nel campo della salute potranno essere adottati ed estesi in altri contesti clinici, anche grazie all'utilizzo di soluzioni tecnologiche aperte ed interoperabili.</p>
Risultati in precedenza raggiunti	Attività di ricerca e sviluppo nell'ambito della digital pathology e della modellazione del processo di anatomia patologica.
Ricadute sul territorio	Attività di ricerca scientifica e sviluppo industriale con impresa che ha una sede operativa sul territorio sardo, con l'Università di Sassari e con il CNR/IRGB. Pubblicazione open-source dei risultati del progetto e diffusione alla comunità scientifica.
Attività previste nel 2020	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.

PATH Formazione

Acronimo	PATH FORMAZIONE
Titolo	Pathology in Automated Traceable Healthcare – Progetto Formazione
Data inizio	01/01/2018
Durata (mesi)	36 + 24 (proroga)
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. Nel 2019 sono proseguite le attività di formazione on-the-job previste dal progetto.
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 2020	Proseguimento 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'è 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	<p>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. La realizzazione e testing della prima implementazione multi-piattaforma del sistema di distribuzione di nuvole di punti è funzionale. La prima rendicontazione è stata presentata e conclusa.</p>
Ricadute sul territorio	<p>Attività di ricerca e sviluppo con impresa che ha una sede sul territorio sardo. Diffusione dei risultati presso la comunità scientifica.</p>

Attività previste nel 2020	Finalizzazione del sistema multi-piattaforma del sistema di distribuzione di nuvole di punti, test e benchmarking su casi reali, deliverable finali e conclusione progetto.
----------------------------	---

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 è iniziata nel secondo semestre 2018.
Attività previste nel 2020	Il progetto entrerà nel vivo nel 2020 con la definizione delle specifiche e la realizzazione della prima implementazione. Si prevede un’estensione di 6 mesi dell’attività di progetto.

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	<p>Il progetto combina attività di ricerca industriale e sviluppo sperimentale per:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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; 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 è iniziato nel 2019 con il Kick off, pianificazione congiunta delle attività e lo studio dello stato dell'arte nei metodi per acquisire ambienti indoor attraverso data fusion. Primo prototipo funzionante.
Attività previste nel 2020	Completamento prototipi e testing.

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 iniziale di 11 imprese cluster che ha raggiunto le 17 unità alla data di stesura del presente documento (settembre 2019).
Sommario ed obiettivi	Il progetto è incentrato sullo sviluppo di tecnologie innovative basate

	<p>sull'utilizzo di microalghe per la produzione di prodotti ad elevato valore aggiunto e la contestuale captazione di CO2 in un contesto di bio-raffineria agro-industriale. Tra i prodotti estraibili dalle microalghe si possono annoverare ad 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 organizzati alcuni incontri tecnici e divulgativi con le aziende del cluster che sono passate da 11 a 17 in quindici mesi di attività. Dopo l'individuazione di due ceppi microalgali potenzialmente adatti alla coltivazione in Sardegna e da impiegarsi in possibili processi produttivi è stato messo a punto un apparato sperimentale costituito da un fotobioreattore mini-raceway. Sono state studiate le condizioni di crescita con opportuni terreni di coltura ed eseguite delle analisi metabolomiche. Sono state effettuate alcune prove sperimentali per lo studio cinetico del processo di crescita microalgale ed effettuate estrazioni lipidiche dalla biomassa prodotta. È stato messo a punto un modello matematico per la simulazione della crescita delle micro-alghe in reattori batch e la contestuale produzione di lipidi e acidi grassi. Infine è stata effettuata una prima analisi di fattibilità tecnico-economica del processo produttivo.</p>
Ricadute sul territorio	<p>Il progetto attraverso attività di disseminazione, trasferimento tecnologico ed innovazione, in collaborazione con le imprese del territorio, consentirà di stimolare nuove iniziative imprenditoriali nel settore biotecnologico.</p>
Attività previste nel 2020	<p>Saranno portate a termine tutte le attività sperimentali, modellistiche e di disseminazione previste nel progetto. Sono in programma una serie di incontri con le aziende del cluster che potranno fornire ulteriori indicazioni per indirizzare e finalizzare alcuni aspetti di loro interesse. Sulla base degli input ricevuti si procederà con una ulteriore sperimentazione che prevede la crescita della biomassa algale ed estrazione dei componenti di interesse segnalati. Contestualmente sarà effettuata un'analisi di fattibilità tecnico-economica dei processi proposti.</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 del 2019 hanno preso avvio da quanto sviluppato durante il 2018: i primi mesi del 2019 sono serviti per la definizione di una installazione interattiva il cui concept ruota intorno ad oggetti dell'artigianato artistico sardo. Si è dunque proceduto (primi mesi del 2019) allo sviluppo dell'infrastruttura IoT necessaria, ossia si è creata un'infrastruttura basata su tecnologia docker che permette a differenti sistemi hardware di partecipare in maniera rapida e trasparente ad una stessa rete.</p> <p>Nei mesi successivi si è avviato lo sviluppo di una serie di algoritmi (gesture recognition, emotion recognition, ...) basati su Deep Learning e operanti su piattaforme embedded (raspberry e Jetson soprattutto) per rendere l'installazione interattiva e reattiva alla presenza di utenti. Si è inoltre avviato lo sviluppo di algoritmi di generazione di contenuti digitali (in particolare immagini e video), che è stata condotta in parallelo con le seguenti attività: (1) collezionamento immagini iconografiche per addestramento modelli; (2) produzione di uno schema di funzionamento dell'installazione e sviluppo e test di codici per microcontrollori e pc board; (3) avvio attività di sviluppo e test per cinetica stepper-motor e attuatori.</p> <p>È stata inoltre avviata la collaborazione con I.S.O.L.A. (Istituto Sardo Organizzazione Lavoro Artigiano) per la fornitura di oggetti per dell'artigianato artistico sardo per la creazione dell'installazione interattiva.</p>

Ricadute sul territorio	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.
Attività previste nel 2020	Continuazione delle attività di sviluppo del progetto e sperimentazione presso ex Manifattura Tabacchi.

GREEN FORM

Acronimo	GREEN FORM
Titolo	Sardegna verso la Smart Specialisation ICT come chiave di sviluppo del territorio
Data Inizio	13/05/2019
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: "Tecnico per lo sviluppo applicazioni internet of Things" (IoT - Profilo Professionale 56199) e delle Web and Mobile Applications: "Tecnico per lo sviluppo di applicazioni mobile" (Mobile Application Developer - Profilo Professionale 5621). 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 le attività realizzate riguardano lo svolgimento delle lezioni previste per i corsi: "Tecnico per lo sviluppo applicazioni internet of Things" (acronimo IOT) e "Tecnico per lo sviluppo di applicazioni mobile" (acronimo MAD) che termineranno a dicembre del 2019.
Ricadute sul territorio	Le ricadute sul territorio riguardano essenzialmente la possibilità per i discenti, date le competenze acquisite, di impiego in aziende dislocate sul territorio sardo e non solo.
Attività previste nel 2020	A dicembre 2019 si completeranno i corsi. Seguiranno gli stage degli studenti presso aziende/enti del settore, compreso il CRS4. La conclusione del progetto avverrà in Aprile 2020 con un esame che gli allievi dovranno sostenere per ottenere le qualifiche professionali, obiettivo della formazione.

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 2019 si sono ottenuti questi risultati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementazione dei servizi per l'applicazione degli algoritmi di machine learning alla predizione di acquisto in rel time • Implementazione dei servizi per l'applicazione degli algoritmi di machine learning al motore di regole presente nel backend dell'azienda • Integrazione di alcuni servizi tramite web service al backend dell'azienda.
Ricadute sul territorio	Attività di trasferimento tecnologico ed innovazione.
Attività previste nel 2020	Le attività saranno legate a quanto previsto dal piano di lavoro del progetto in particolare: integrazione, testing e divulgazione.

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 2020	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.

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 customer experience e, in ultimo, all'incremento delle vendite</p>

Risultati in precedenza raggiunti	Le attività previste per il 2018 hanno avuto un avvio ritardato, a causa della carenza di risorse umane. La parte rilevante delle attività di ricerca e sviluppo del progetto si è svolta nel 2019.
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 2020	Il progetto si conclude a marzo 2020.

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	È stata implementata la prima versione delle pipeline per l'analisi bioinformatica. È stata inoltre avviata la fase di raccolta di campioni e sono stati effettuati i primi esperimenti di sequenziamento e relativa analisi.
Ricadute sul territorio	Attività di trasferimento tecnologico con il cluster di imprese biotecnologiche partecipanti al progetto.
Attività previste nel 2020	Nel corso del 2020 continuerà la fase di raccolta e sequenziamento dei campioni per la validazione del protocollo sperimentale di analisi del ctDNA.

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 automatico 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 2020	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 condotte nel 2019 si sono concentrate su: (1) lo studio e sviluppo di algoritmi, basati su Deep Learning, per l'analisi e processing del linguaggio naturale; (2) la definizione e lo sviluppo di un dimostratore delle attività riferite al punto precedente e dell'intera infrastruttura definita dal progetto. Le due fasi, per semplicità descritte come separate, hanno proceduto in maniera simbiotica, definendo l'una caratteristiche funzionali e di sviluppo dell'altra. Per quanto riguarda il primo punto, si è deciso inizialmente di concentrare lo studio e lo sviluppo su reti neurali di tipo LSTM (Long short term memory). Sono tuttavia al momento in valutazione altre tipologie di reti. Per quanto riguarda il secondo punto, sono stati sviluppati dei semplici dimostratori, alcuni utilizzando RASA, ossia una piattaforma che fornisce degli strumenti per la creazione di chatbot e motore di comprensione semantica, che ha dimostrato di essere quella che meglio si adatta alle esigenze del progetto soprattutto perché, trattandosi di una piattaforma open source, offre la possibilità di essere adattata alle esigenze che il progetto stesso ha evidenziato. È attualmente in fase di analisi, definizione e pre-sviluppo un dimostratore più complesso.
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 2020	Continuazione delle attività di sviluppo e sperimentazione.

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	<p>Nel corso del 2019, l'attività di ricerca ha riguardato lo studio e la modellazione matematica dello scambiatore di pressione. In particolare, si è valutato che, posizionando lo scambiatore di pressione in orizzontale, il galleggiamento dell'acqua marina sull'acqua salmastra renderebbe lo spessore dello strato di mescolamento troppo grande per il funzionamento dello scambiatore. Si è quindi evidenziata la necessità di una soluzione alternativa o con il posizionamento dello scambiatore in verticale o tramite l'introduzione di un setto separatore fra i due fluidi.</p>
Ricadute sul territorio	Il progetto è realizzato in ATI con una PMI locale.
Attività previste nel 2020	L'attività avrà termine a fine gennaio 2020 e sarà finalizzata con la scrittura di un rapporto tecnico.

OTTANA

Acronimo	OTTANA
Titolo	Solare termodinamico per lo sviluppo di una rete intelligente dell'energia elettrica e termica
Data Inizio	01/05/2019
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	POR-FESR 2014-2020 - Azione 4.3.1.
Settore	HPC per Energia ed Ambiente
Contributo (quota CRS4)	Euro 65.000
Partner	ENAS – DIEE – DIMCM- Sardegna Ricerche
Sommario ed obiettivi	<p>Nell'ambito del progetto Solare termodinamico per lo sviluppo di una rete intelligente dell'energia elettrica e termica, il CRS4 svilupperà un sistema di previsione della produzione energetica da fonte rinnovabile e di previsione dei consumi della microrete dell'impianto sperimentale ENAS sito ad Ottana. Il sistema sarà costituito da un servizio web accessibile attraverso una API RESTful che permetta di ottenere le previsioni short term dei sistemi di generazione elettrica da fotovoltaico sia tradizionale che a concentrazione presenti nell'impianto, oltre a una</p>

	<p>stima delle componenti globale diretta e diffusa della radiazione solare funzionali al controllo dell'impianto solare termodinamico con sistema Fresnel di specchi riflettori. Le previsioni meteorologiche saranno basate sulla post elaborazione dei risultati del forecast meteorologico del sistema GFS e sulle misurazioni del sistema satellitare Copernicus. Entrambe queste sorgenti di dati sono di libero accesso al momento della scrittura. Il sistema di elaborazioni del forecast meteo sarà basato su sistemi di intelligenza artificiale volti all'ottenimento di una previsione puntuale accurata per il sito dell'impianto. Tutti gli strumenti utilizzati per la realizzazione del sistema di previsione sono basati su librerie libere e open source. L'organizzazione del lavoro prevede un unico work package con 4 attività distinte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Progettazione dell'infrastruttura di raccolta dati, di calcolo e di restituzione dei risultati previsionali, con la definizione dei limiti computazionali e di archiviazione 2. Realizzazione dei modelli di calcolo per la realizzazione delle previsioni e inserimento degli stessi nell'infrastruttura 3. Realizzazione dell'interfaccia per l'accesso ai dati previsionali via web tramite API 4. Verifica operativa dei modelli e valutazione della loro accuratezza negli scenari operativi dell'impianto.
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto avrà inizio appena sarà verificata la disponibilità dei fondi da parte di Sardegna Ricerche.
Ricadute sul territorio	Il progetto permetterà la valorizzazione dell'impianto sperimentale innovativo realizzato nella zona industriale di Ottana, al servizio di ENAS e delle attività industriali dell'area.
Attività previste nel 2020	Avvio delle attività e predisposizione dei modelli e dell'infrastruttura di calcolo e gestione dati.

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	Società dell'Informazione
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> <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).</p> <p>Nel corso del 2019 è stato organizzato l'evento intermedio e sono proseguite le attività di progettazione, realizzazione e sperimentazione della piattaforma di guida audio-testuale con supporti tattili interattivi.</p>
Ricadute sul territorio	<p>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.</p> <p>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 stagionalizzazione del turismo.</p>
Attività previste nel 2020	<p>Le attività saranno legate a quanto previsto dal piano di lavoro del progetto in particolare:</p> <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.

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	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, 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 2020	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	<ul style="list-style-type: none"> • Rilascio del documento sulle specifiche tecniche del sistema robot • Implementazione del prototipo del sistema di navigazione indoor • Implementazione della versione beta del sistema conversazionale ed espressivo • Test e prove d'integrazione delle componenti fisiche mediante prototipazione rapida degli elementi.
Ricadute sul territorio	Attività di trasferimento tecnologico ed innovazione.
Attività previste nel 2020	<p>Le attività saranno legate a quanto previsto dal piano di lavoro del progetto in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finalizzazione dei moduli software e integrazione • Finalizzazione degli elementi strutturali e integrazione • Testing • Divulgazione.

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 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	WP1. Sono stati definiti sia i campioni (materiali e tipologia del trattamento) che gli ambienti (dimensioni, aerazione, frequentazione) da trattare per lo studio dell'esposizione umana ed ambientale. Sono stati definiti i protocolli di analisi mediche per i lavoratori esposti professionalmente e parallelamente

	sono continuate le simulazioni dei composti nanoparticellari addittivati e non. È iniziata la raccolta dei campioni medici.
Ricadute sul territorio	Attività di trasferimento tecnologico ed innovazione in collaborazione con un'impresa impresa del territorio.
Attività previste nel 2020	Nel corso del 2020 si proseguiranno le simulazioni computazionali sino ad accumulare abbastanza dati da poter stimare qualità fisico-chimiche delle miscele nanoparticellari addittivate. Si sceglierà la miscela più idonea secondo la simulazione, la si sintetizzerà e la si verificherà sperimentalmente integrando analisi fisico-chimiche con le valutazioni dei tecnici QNT. Verrà effettuata l'analisi dei campioni di aria estratti dagli ambienti con vari gradi di esposizione ambientale e dei campioni di sangue ed urine dei lavoratori esposti e si dedurranno le conseguenze in merito ad esposizioni, rischi e raccomandazioni. 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.

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</p>

	accesso al mercato.
Risultati in precedenza raggiunti	Il progetto ha appena avuto inizio in dicembre 2018. Nel 2019 si è svolto lo studio dello stato dell'arte e realizzazione delle API di interfaccia per la struttura del database.
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 2020	Completamento delle API di interfaccia per la struttura del database, testing dell'applicativo WBDSA.

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	Società dell'Informazione
Partner	Cluster PMI
Sommario 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 2019 sono stati ottenuti i seguenti risultati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meeting intermedio con ampliamento imprese partner • Prime release di contenuti dimostrativi • Prime release degli strumenti software • Comunicazione del progetto verso i media • Utilizzo da parte delle imprese partner dei tool sviluppati.
Ricadute sul territorio	Le soluzioni sviluppate nel progetto, rilasciate in versione beta, sono state accolte positivamente da parte delle imprese partner, e alcune di esse hanno iniziato a sperimentarle per le proprie attività.

Attività previste nel 2020	<p>Le attività saranno legate a quanto previsto dal piano di lavoro del progetto, che arriverà alla sua conclusione. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Release stabile degli strumenti software • Sviluppo di tutti i contenuti dimostrativi previsti dal piano di lavoro • Release deliverable tecnici • Completamento allestimento laboratorio tecnologie immersive • Trasferimento tecnologico verso i partner ^[1]_[SEP] • Coordinamento del cluster e organizzazione eventi previsti dal progetto • Promozione del progetto e diffusione dei risultati ottenuti. • Trasferimento tecnologico verso i partner ^[1]_[SEP] • 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	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	<ul style="list-style-type: none"> • Analisi dello stato dell'arte degli algoritmi e delle tecnologie per la classificazione dei comportamenti di gruppi di persone e folle e per l'identificazione di eventi anomali, • identificazione di un dataset con riprese da droni adatto e suo utilizzo per

	<p>l'addestramento di un modello di rete neurale per l'identificazione di persone e veicoli,</p> <ul style="list-style-type: none"> • test di questo modello e di diversi tipi di tracking per l'individuazione delle traiettorie delle persone e dei veicoli presenti in un video di esempio con riprese da un drone.
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 2020	La parte rilevante delle attività di sviluppo del progetto è prevista per il 2020. Sarà valutata, congiuntamente ai partner, la possibilità di chiedere una proroga fino a metà 2021.

SMARTBEACH

Acronimo	SmartBeach
Titolo	SmartBeach Potenziamento dell'area del Lungomare di Cagliari in chiave Smart e Green
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	Attualmente le attività realizzate riguardano l'analisi dello stato dell'arte sulle soluzioni Smart Beach, la scelta della tecnologia di sensori da utilizzare per l'implementazione dei servizi e uno studio sui potenziali utilizzatori della piattaforma. In particolare su quest'ultimo aspetto è stato somministrato un questionario con l'obiettivo di verificare l'interesse delle persone verso i servizi proposti dal progetto. È stata progettata e realizzata l'infrastruttura network. È

	stato attivato il servizio di tracking della posizione dei bagnanti (es.: bambini, anziani) tramite braccialetto waterproof e/o smartphone; sono state installate le telecamere per il controllo degli accessi e delle presenze sul litorale ed è stata installata la boa galleggiante per la rilevazione di correnti, direzione del vento e altezza delle onde.
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 2020	Per il 2020 si prevede il completamento della fase di sperimentazione e testing.

SUNRISE

Acronimo	SUNRISE
Titolo	SUNRISE
Data Inizio	01/01/2019
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	HPC per Energia ed Ambiente
Contributo (quota CRS4)	Euro 77.111,50
Partner	Stam Srl
Sommario ed obiettivi	Lo scopo principale del progetto SUNRISE è lo sviluppo di un inseguitore solare passivo ad alto contenuto innovativo. Si tratta di un sistema che consente di incrementare l'efficienza dei pannelli fotovoltaici orientandoli favorevolmente rispetto ai raggi luminosi, proprio come fanno i girasoli. Il sistema è inoltre provvisto di un sistema integrato di stoccaggio dell'energia, volto a contrastare la volatilità tipica dell'energia solare e a facilitare l'integrazione del sistema nelle Smart Grid. L'innovazione del sistema sta nel fatto che per funzionare, a differenza dei dispositivi esistenti sul mercato, sfrutta solo l'energia generata dalla dilatazione termica di alcune parti della sua struttura.
Risultati in precedenza raggiunti	Studio di fattibilità della simulazione numerica comprensiva dei fenomeni fisici più rilevanti. Analisi degli obiettivi tecnici e dei vincoli ambientali nonché loro rivalutazione in termini multi-variabile. Sviluppo di un approccio che consenta la separazione delle variabili più importanti con l'ausilio di simulazioni numeriche.
Ricadute sul territorio	Stabilizzazione di una sede Stam in Sardegna.
Attività previste nel 2020	Conclusione della fase di progettazione con il supporto della modellazione numerica. Costruzione del prototipo. Test del prototipo e raccolta di dati fisici. Simulazione in condizioni reali. Confronto dei risultati sperimentali con quelli numerici. Validazione del modello numerico e/o analisi delle discrepanze per migliorarlo. Ottimizzazione del prototipo. Dimensionamento e test del sistema di stoccaggio dell'energia.

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	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 2020	Messa in opera dei servizi client per la modellistica e il monitoraggi ambientale.

4.6 Servizi industriali

ENI9

Acronimo	ENI9
Titolo	ENI9
Data Inizio	01/07/2019
Durata (mesi)	36
Ente finanziatore e riferimento	ENI divisione Exploration & Production
Settore	HPC per Energia ed Ambiente
Contributo (quota CRS4)	La stima provvisoria per il 2019 (6 mesi) è di Euro 93.962,58 <i>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 ammontare viene stabilito di volta in volta in base al tipo di attività richiesta.</i>
Sommario ed obiettivi	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: <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	Il progetto ha avuto inizio il 1 Luglio 2019
Attività previste nel 2020	Le attività dettagliate saranno definite in corso d'opera e formulate durante i tre anni mediante una serie di ordini di lavoro stabiliti con il committente Eni.

ISPIRIXEDDU

Acronimo	ISPIRIXEDDU
Titolo	Acquisizione mobile di ambienti complessi
Data Inizio	07/06/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Soprintendenza di Cagliari Oristano e sud Sardegna
Settore	Visual Computing
Contributo (quota CRS4)	Euro 16.000
Sommario ed obiettivi	Il contratto combina attività di ricerca e di servizio e prevede l'acquisizione di un statua fenicia e di una tomba, più successiva ricostruzione 3D e preparazione per la visualizzazione multirisoluzione. Servizio svolto con strumenti e metodiche derivanti da attività di ricerca CRS4.
Risultati in precedenza raggiunti	Il contratto è iniziato nel 2018 con la pianificazione delle attività ed è

	continuato nel 2019 con l'acquisizione della statua. Le attività relative alla tomba sono spostate al momento in cui sarà completato l'intervento di pulizia/restauro a cura della soprintendenza.
Attività previste nel 2020	Completamento del contratto.

LUNA ROSSA SUPPORT

Acronimo	LUNA ROSSA SUPPORT
Titolo	LUNA ROSSA SUPPORT
Data Inizio	14/11/2018
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Luna Rossa Challenge Srl
Settore	Strategic Partnerships
Valore del finanziamento	Euro 300.000
Sommario ed obiettivi	Fornitura di servizi di calcolo
Risultati in precedenza raggiunti	-
Attività previste nel 2020	Completamento del contratto.

MaPBaG

Acronimo	MaPBaG
Titolo	Mattonella Piezoelettrica a Base Geopolimerica
Data Inizio	01/01/2020
Durata (mesi)	24
Ente finanziatore e riferimento	Luche Srl (su fondi RAS POR-FESR - AZIONI CLUSTER "AIUTI ALLE IMPRESE")
Settore	Bioscienze
Valore del finanziamento	Euro 20.000
Sommario ed obiettivi	<p>Il progetto denominato "Mattonella piezoelettrica a base geopolimerica", coordinato da Luche srl con la collaborazione del Dipartimento di Chimica e Farmacia dell'Università di Sassari e del CRS4 in qualità di consulente tecnico-scientifico, prevede la sintesi, caratterizzazione e uso di geopolimeri, con zero emissioni di CO2, per lo sviluppo di un modulo di pavimentazione tradizionale con proprietà piezoelettriche in grado di generare energia per alimentare dispositivi, a bassa potenza, riducendo i consumi. Altra caratteristica è quella di comportarsi come un sensore in grado di aumentare o diminuire l'intensità luminosa limitando i consumi. Unita ad altre fonti rinnovabili potrebbe formare un micro grid e rendere una struttura indipendente dal punto di vista energetico.</p> <p>Il progetto si basa sullo studio di una gestione energetica carico-batteria al fine di consumare l'energia in loco e nell'istante della produzione, mentre il monitoraggio della produzione avviene tramite il BLE (Bluetooth Low Energy) che consente la trasmissione dei dati sull'energia prodotta; tali dati potrebbero essere utilizzati per la pianificazione della produzione di energia per i gestori</p>

	delle reti. Il ruolo del CRS4 nel progetto è quello di fornitore di una consulenza tecnico-scientifica.
Risultati in precedenza raggiunti	L'attività del CRS4 si prevede possa iniziare nel corso del 2020
Ricadute sul territorio	Attività di trasferimento tecnologico ed innovazione in collaborazione con un'impresa impresa del territorio.
Attività previste nel 2020	Durante il progetto il CRS4, prestatore di un servizio di consulenza tecnico-scientifica, effettuerà un'analisi di fattibilità e dello stato dell'arte sui metodi e tecniche di preparazione di manufatti geopolimerici con particolare riferimento alla modellistica di cinetiche di geopolimerizzazione in relazione alle condizioni di processo partendo da miscele di ceneri/materiali lapidei (in varie proporzioni) come materia prima. Questo lavoro è propedeutico a possibili future attività di ottimizzazione e scale-up del processo di fabbricazione del manufatto. Sarà seguito lo svolgimento delle attività del progetto ed i suoi risultati in stretta collaborazione con Luche srl e UNISS nell'ottica di un reciproco scambio di competenze.

NEXT-RS

Acronimo	NEXT-RS
Titolo	NEXT - Research Services
Data Inizio	01/09/2019
Durata (mesi)	40
Ente finanziatore e riferimento	Ospedali, IRCCS, e Centri di ricerca
Settore	Bioscienze
Valore del finanziamento	N/A
Sommario ed obiettivi	Fornitura di servizi di ricerca ad alto valore aggiunto utilizzando la facility di Next Generation Sequencing del CRS4 basata su tecnologie di sequenziamento massivo e computazionali allo stato dell'arte
Risultati in precedenza raggiunti	I sequenziatori disponibili al CRS4 includono un Illumina HiSeq 3000, 3 Illumina HiSeq 2000/HiSeq2500 e un Illumina MiSeq, e complessivamente rendono la piattaforma NEXT uno dei più grandi centro di sequenziamento in Italia. Nel corso della sua attività recente la piattaforma ha processato oltre 13000 campioni, ed è ancora ad oggi tra le poche piattaforme in Italia ad aver conseguito la certificazione delle attività di sequenziamento Illumina Propel. I servizi di ricerca della piattaforma NEXT - venduti a prezzo di mercato - hanno generato nel 2018 ordinativi per un valore di oltre 400K €. I principali committenti sono Ospedali, IRCCS, e centri di ricerca (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).
Ricadute sul territorio	Il progetto consentirà di supportare i sistemi sanitari regionali, contribuendo ad un più efficiente uso delle risorse attraverso interventi altamente mirati di trasferimento di buone pratiche dalla ricerca scientifica alla pratica clinica.

Attività previste nel 2020	L'obiettivo nel prossimo triennio, subordinato ad una opportuna disponibilità di risorse e adeguati investimenti per l'aggiornamento della strumentazione, è quello di mantenere il posizionamento attuale nel mercato dei servizi di ricerca, in termini di ordini ricevuti e di occupazione delle risorse, sia incrementando il portafoglio di clienti, sia ampliando la tipologia di servizi di ricerca erogati dalla piattaforma, in altri settori applicativi diversi dalla salute umana quali il settore agro-alimentare e veterinario, in collaborazione anche con i centri di ricerca regionali di riferimento.
----------------------------	---

5. ALLEGATO 1. BUDGET ECONOMICO 2020 e 2020-2022

Il Budget economico 2020 espone una situazione economica in crescita rispetto al Budget 2019 poiché nell'anno 2020 proseguiranno le attività dei numerosi progetti di ricerca e sviluppo già in corso, acquisiti tra la fine del 2018 e il 2019.

Il Budget economico 2020 presentato è stato costruito sulla base di un equilibrio economico fondato sui proventi derivanti:

- dai contributi che la Regione Sardegna stanziava annualmente a favore del CRS4 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.

Considerata la natura delle attività svolte dal CRS4, che è condizionata necessariamente dall'andamento economico generale e dalle politiche regionali, nazionali e europee per la ricerca, il quadro economico presentato per il triennio 2020 – 2022 ha un discreto margine di attendibilità per quanto previsto per l'anno 2020 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 2021 e 2022, 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.

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 Luna Rossa e con il progetto DATACENTER, 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, per il quale l'Assessorato della Pubblica Istruzione con comunicazione del 07/08/2019 prot. 6627, ha dato avvio al secondo ciclo di sperimentazione per l'anno scolastico 2019/2020, portando ufficialmente il termine delle attività al 30/09/2020.

Il presente Budget 2020 – Piano triennale 2020-2022 comprende tra gli altri, lo sviluppo dei seguenti progetti:

- I progetti CAGLIARI2020 e PATH sul bando PON SMART CITIES e il progetto IDEHA 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 3.282.325. Per il progetto PATH è stata richiesta una proroga al MIUR di 24 mesi. E' attualmente in corso la relativa istruttoria.
- 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 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 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 DATACENTER finanziato dalla RAS che con Deliberazione n. 28/20 del 05/06/2018 ha assegnato al CRS4 5milioni 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.
 - Il progetto 3DCLOUDPRO, finanziato sul bando PIA 2013 P.O. FESR 2007-2013 (Fondi Strutturali) le cui attività si concluderanno nel 2020, per un contributo complessivo a favore del CRS4 pari a euro 479.665,77.
 - Diversi progetti finanziati su Bando Aiuti per progetti di Ricerca & Sviluppo POR FESR 2014-2020 Asse 1 Azione 1.1.3..
 - Diversi 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.

5.1 Situazione economico previsionale del Piano 2020, 2021 e 2022

I Piani economici 2020, 2021 e 2022 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.

La sintesi della situazione economica previsionale per il 2020 e per il triennio 2020, 2021 e 2022 è esposta nell'Allegato 1 previsto dall'art. 2 del DM 27/03/2013:

- Allegato 1 Budget economico 2020
- Allegato 1 Budget economico triennale 2020-2022

Per l'anno 2020, i proventi complessivi ammontano a euro 17.035.209, di cui euro 9.712.571 derivanti da collaborazioni, progetti, attività di ricerca e contributi in c/capitale (euro 2.198.190) e euro 7.322.638 da fondi regionali per le attività istituzionali, mentre i costi complessivi ammontano a euro 17.032.737.

BUDGET ECONOMICO ANNUALE	ALLEGATO 1 (previsto dall'art.2., comma3)			
	Budget 2020		Budget 2019	
	parziali	totali	parziali	totali
A) VALORE DELLA PRODUZIONE				
1) Ricavi e proventi per l'attività istituzionale		14.837.019		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	7.261.638		7.421.337	
c.3) contributi da altri enti pubblici	6.321.380		7.031.753	
c.4) contributi dall'Unione Europea	745.639		597.037	
d) contributi da privati				
e) proventi fiscali e para-fiscali				
f) ricavi per cessioni di prodotti e prestazioni di servizi	508.362		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		2.198.190		1.190.650
a) quota contributi in conto capitale imputata all'esercizio	2.198.190		1.190.650	
b) altri ricavi e proventi				
Totale valore della produzione (A)		17.035.209		16.559.457
B) COSTI DELLA PRODUZIONE				
6) per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci		272.379		338.300
7) per servizi		5.733.439		4.071.504
a) erogazione di servizi istituzionali				
b) acquisizione di servizi	3.498.743		3.042.728	
c) consulenze, collaborazioni, altre prestazioni lavoro	2.135.697		929.776	
d) compensi ad organi di amministrazione e di controllo	99.000		99.000	
8) per godimento di beni di terzi		262.000		262.100
9) per il personale		7.786.542		9.446.078
a) salari e stipendi	5.659.251		6.881.753	
b) oneri sociali	1.747.904		2.116.575	
c) trattamento di fine rapporto	339.386		431.750	
d) trattamento di quiescenza e simili				
e) altri costi	40.000		16.000	
10) ammortamenti e svalutazioni		2.720.577		2.104.882
a) ammortamento delle immobilizzazioni immateriali	51.155		95.839	
b) ammortamento delle immobilizzazioni materiali	2.629.422		1.969.043	
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		40.000	
13) altri accantonamenti				
14) oneri diversi di gestione		57.300		64.200
a) oneri per provvedimenti di contenimento della spesa pubblica				
b) altri oneri diversi di gestione	57.300		64.200	
Totale costi (B)		16.832.237		16.287.064
DIFFERENZA TRA VALORE E COSTI DELLA PRODUZIONE (A-B)		202.972		272.392

BUDGET ECONOMICO ANNUALE	ALLEGATO 1 (previsto dall'art.2., comma3)			
	Budget 2020		Budget 2019	
	parziali	totali	parziali	totali
C) PROVENTI ED ONERI FINANZIARI				
15) Proventi da partecipazioni, con separata indicazione di quelli relativi ad imprese controllate e collegate				
16) Altri proventi finanziari				
a) da crediti iscritti nelle immobilizzazioni, con separata indicazione di quelli da imprese controllate e collegate e di				
b) da titoli iscritti nelle immobilizzazioni che non costituiscono partecipazioni				
c) da titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni				
d) proventi diversi dai precedenti, con separata indicazione di quelli da imprese controllate e collegate e di quelli da controllanti				
17) Interessi ed altri oneri finanziari		-170.350		-225.500
a) Interessi passivi				
b) oneri per la copertura perdite di imprese controllate e collegate				
c) altri interessi ed oneri finanziari	-170.350		-225.500	
17bis) utili e perdite su cambi		-150		-150
Totale proventi ed oneri finanziari (15+16-17+-17bis)		-170.500		-225.650
D) RETTIFICHE DI VALORE DI ATTIVITÀ FINANZIARIE				
18) rivalutazioni				
a) di partecipazioni				
b) di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni				
c) di titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni				
19) svalutazioni				
a) di partecipazioni				
b) di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni				
c) di titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni				
Totale delle rettifiche di valore (18-19)				
E) PROVENTI ED ONERI STRAORDINARI				
20) Proventi, con separata indicazione delle plusvalenze da alienazioni i cui ricavi non sono iscrivibili al n. 5)				
21) Oneri, con separata indicazioni delle minusvalenze da alienazioni i cui effetti contabili non sono iscrivibili al n. 14) e delle imposte relative ad esercizi precedenti				
Totale delle partite straordinarie (20-21)				
Risultato prima delle imposte		32.472		46.742
Imposte dell'esercizio, correnti, differite e anticipate		30.000		45.000
AVANZO (DISAVANZO) ECONOMICO DELL'ESERCIZIO		2.472		1.742

BUDGET ECONOMICO PLURIENNALE	ALLEGATO 1 (previsto dall'art.2., comma3)					
	Budget 2022		Budget 2021		Budget 2020	
	parziali	totali	parziali	totali	parziali	totali
A) VALORE DELLA PRODUZIONE						
1) Ricavi e proventi per l'attività istituzionale		11.231.019		11.986.996		14.837.019
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	6.818.638		6.864.038		7.261.638	
c.3) contributi da altri enti pubblici	3.453.000		3.822.582		6.321.380	
c.4) contributi dall'Unione Europea	409.381		737.376		745.639	
d) contributi da privati						
e) proventi fiscali e parafiscali						
f) ricavi per cessioni di prodotti e prestazioni di servizi	550.000		563.000		508.362	
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		1.314.000		2.028.000		2.198.190
a) quota contributi in conto capitale imputata all'esercizio	1.314.000		2.028.000		2.198.190	
b) altri ricavi e proventi						
Totale valore della produzione (A)		12.545.019		14.014.996		17.035.209
B) COSTI DELLA PRODUZIONE						
6) per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci		206.700		208.700		272.379
7) per servizi		2.796.150		3.029.844		5.733.439
a) erogazione di servizi istituzionali						
b) acquisizione di servizi	2.005.650		2.133.804		3.498.743	
c) consulenze, collaborazioni, altre prestazioni lavoro	691.500		797.040		2.135.697	
d) compensi ad organi di amministrazione e di controllo	99.000		99.000		99.000	
8) per godimento di beni di terzi		262.000		262.000		262.000
9) per il personale		7.412.678		7.285.909		7.786.542
a) salari e stipendi	5.386.124		5.293.513		5.659.251	
b) oneri sociali	1.663.547		1.634.943		1.747.904	
c) trattamento di fine rapporto	323.007		317.453		339.386	
d) trattamento di quiescenza e simili						
e) altri costi	40.000		40.000		40.000	
10) ammortamenti e svalutazioni		1.617.166		2.969.916		2.720.577
a) ammortamento delle immobilizzazioni immateriali	42.190		58.514		51.155	
b) ammortamento delle immobilizzazioni materiali	1.574.976		2.911.402		2.629.422	
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		55.200		59.100		57.300
a) oneri per provvedimenti di contenimento della spesa pubblica						
b) altri oneri diversi di gestione	55.200		59.100		57.300	
Totale costi (B)		12.349.894		13.815.469		16.832.237
DIFFERENZA TRA VALORE E COSTI DELLA PRODUZIONE (A B)		195.124		199.526		202.972

BUDGET ECONOMICO PLURIENNALE	ALLEGATO 1 (previsto dall'art.2., comma3)					
	Budget 2022		Budget 2021		Budget 2020	
	parziali	totali	parziali	totali	parziali	totali
C) PROVENTI ED ONERI FINANZIARI						
15) Proventi da partecipazioni, con separata indicazione di quelli relativi ad imprese controllate e collegate						
16) Altri proventi finanziari						
a) Crediti iscritti nelle immobilizzazioni, con separata indicazione di quelli da imprese controllate e collegate e di quelli da controllanti						
b) Titoli iscritti nelle immobilizzazioni che non costituiscono partecipazioni						
c) Titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni						
quelli da imprese controllate e collegate e d quelli da controllanti						
17) Interessi ed altri oneri finanziari		-168.750		-169.850		-170.350
a) Interessi passivi						
b) Oneri per la copertura perdite di imprese controllate e collegate						
c) Altri interessi ed oneri finanziari	-168.750		-169.850		-170.350	
17bis) utili e perdite su cambi		-150		-100		-150
Totale proventi ed oneri finanziari (15+16-17+17bis)		-168.900		-169.950		-170.500
D) RETTIFICHE DI VALORE DI ATTIVITÀ FINANZIARIE						
18) rivalutazioni						
a) partecipazioni						
b) immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni						
c) titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni						
19) svalutazioni						
a) partecipazioni						
b) immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni						
c) titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni						
Totale delle rettifiche di valore (18-19)						
E) PROVENTI ED ONERI STRAORDINARI						
20) Proventi, con separata indicazione delle plusvalenze da alienazioni i cui ricavi non sono iscrivibili al n. 5)						
21) Oneri, con separata indicazioni delle minusvalenze da alienazioni i cui effetti contabili non sono iscrivibili al n. 14) e delle imposte relative ad esercizi precedenti						
Totale delle partite straordinarie (20-21)						
Risultato prima delle imposte		26.224		29.576		32.472
Imposte dell'esercizio, correnti, differite e anticipate		25.000		28.200		30.000
AVANZO (DISAVANZO) ECONOMICO DELL'ESERCIZIO		1.224		1.376		2.472

Di seguito vengono illustrate le voci evidenziate nei Piani economici 2020, 2021 e 2022.

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 2020, 2021 e 2022) e al contributo per i progetti istituzionali di ricerca stanziato dalla Regione Autonoma della Sardegna di cui all'art. 9 L.R. 20/2015, 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 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, 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”, 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, cococo, 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; *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 da quelle sul reddito.

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.

Come già sottolineato sopra, vista la natura delle attività svolte dal CRS4 che è condizionata necessariamente dall’andamento economico generale e dalle politiche regionali, nazionali e europee per la ricerca, il quadro economico presentato per il triennio 2020 – 2022 ha un discreto margine di attendibilità per quanto previsto per l’anno 2020 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 2022, 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, dei relativi provvedimenti di attuazione e della concreta erogazione dei contributi regionali. Queste tempistiche influiscono sulla gestione delle attività istituzionali del Centro, incidendo sull'andamento dei progetti e sull'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)		Classificazione delle spese 2020 per missioni-programmi						TOTALE SPESE
Anno 2020		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					788.900	4.870.351	5.659.251
III	Contributi sociali a carico dell'ente					243.658	1.504.247	1.747.904
II	Imposte e tasse a carico dell'ente							-
III	Imposte, tasse e proventi assimilati a carico dell'ente		63.600					63.600
II	Acquisto di beni e servizi							-
III	Acquisto di beni non sanitari		48.434				283.868	332.302
III	Acquisto di beni sanitari							-
III	Acquisto di servizi non sanitari	102.080	939.187	319.640			5.509.296	6.870.203
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							-
III	Interessi su Mutui e altri finanziamenti a medio lungo termine		170.350					170.350
III	Altri interessi passivi							-
II	Altre spese per redditi da capitale							-
III	Utili e avanzi distribuiti in uscita							-
III	Diritti reali di godimento e servitù onerose							-
III	Altre spese per redditi da capitale n.a.c.							-
II	Rimborsi e poste correttive delle entrate							-
III	Rimborsi per spese di personale (comando, distacco, fuori ruolo, convenzioni, ecc...)							-
III	Rimborsi di imposte in uscita							-
III	Rimborsi di trasferimenti all'Unione Europea							-
III	Altri Rimborsi di parte corrente di somme non dovute o incassate in eccesso							-
II	Altre spese correnti							-
III	Fondi di riserva e altri accantonamenti							-
III	Versamenti IVA a debito							-
III	Premi di assicurazione		44.000					44.000
III	Spese dovute a sanzioni, risarcimenti e indennizzi							-
III	Altre spese correnti n.a.c.					39.700		39.700
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			21.350			7.752.848	7.774.198
III	Terreni e beni materiali non prodotti							-
III	Beni immateriali			30.500			23.790	54.290
III	Beni materiali acquisiti mediante operazioni di leasing finanziario							-
III	Terreni e beni materiali non prodotti acquisiti mediante operazioni di leasing finanziario							-
III	Beni immateriali acquisiti mediante operazioni di leasing finanziario							-
II	Contributi agli investimenti							-
III	Contributi agli investimenti a Amministrazioni pubbliche							-
III	Contributi agli investimenti a Famiglie							-
III	Contributi agli investimenti a Imprese							-
III	Contributi agli investimenti a Istituzioni Sociali Private							-
III	Contributi agli investimenti all'Unione Europea e al Resto del Mondo							-
II	Altri trasferimenti in conto capitale							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale per assunzione di debiti di amministrazioni pubbliche							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale per assunzione di debiti di Famiglie							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale per assunzione di debiti di Imprese							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale per assunzione di debiti di Istituzioni Sociali Private							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale per assunzione di debiti dell'Unione Europea e del Resto del Mondo							-
III	Trasferimenti in conto capitale per cancellazione di crediti verso amministrazioni pubbliche							-
III	Trasferimenti in conto capitale per cancellazione di crediti verso Famiglie							-
III	Trasferimenti in conto capitale per cancellazione di crediti verso Imprese							-
III	Trasferimenti in conto capitale per cancellazione di crediti verso Istituzioni sociali private							-
III	Trasferimenti in conto capitale per cancellazione di crediti verso Istituzioni sociali private							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale all'Unione Europea e al Resto del Mondo							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale ad Amministrazioni pubbliche							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale a Famiglie							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale n.a.c. a Imprese							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale a Istituzioni Sociali Private							-
III	Altri trasferimenti in conto capitale all'Unione Europea e al Resto del Mondo							-
II	Altre spese in conto capitale							-
III	Fondi di riserva e altri accantonamenti in c/capitale							-
III	Altre spese in conto capitale n.a.c.							-

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 2020 per missioni-programmi						TOTALE SPESE
Anno 2020		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 demanziali e patrimoniali	Programma 10 Risorse umane	Programma 11 Altri servizi generali	Programma 03 Ricerca e innovazione	
Livello	Descrizione codice economico							
I	Spese per incremento attività finanziarie							-
II	Acquisizioni di attività finanziarie							-
III	Acquisizioni di partecipazioni, azioni e conferimenti di capitale							-
III	Acquisizioni di quote di fondi comuni di investimento							-
III	Acquisizione di titoli obbligazionari a breve termine							-
III	Acquisizione di titoli obbligazionari a medio-lungo termine							-
II	Concessione crediti di breve termine							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso agevolato a Amministrazioni Pubbliche							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso agevolato a Famiglie							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso agevolato a Imprese							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso agevolato a Istituzioni Sociali Private							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso agevolato all'Unione Europea e al Resto del Mondo							-
III	Concessione crediti di breve periodo a tasso non agevolato a Amministrazioni 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 di medio-lungo termine a tasso non agevolato a Amministrazioni 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/presto terzi							-
III	Versamenti di imposte e tributi riscosse per conto terzi							-
III	Altre uscite per conto terzi							-
TOTALE USCITA		102.080	1.265.571	371.490	1.032.557	39.700	19.944.401	22.755.800

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 2020 e al Budget economico pluriennale 2020 - 2022 (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 2020	Referente
Valore atteso portafoglio progetti 2020	Contributi complessivi dei progetti di ricerca e sviluppo finanziati	Somma dei valori	31/12/2020	12 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 2020-2022	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	31/12/2020	<ul style="list-style-type: none"> <= 20% <= 20% 	Bioscienze
Risorse dedicate (2020): 18.054,98 euro					
Risorse dedicate (2020-2022): 18.054,98 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2020-2022	Referente
Progetto FAIR DATA Ente finanziatore: RAS – POR FESR 2014-2020 CDC 6178	<ul style="list-style-type: none"> scostamento temporale dal cronoprogramma scostamento dal budget di spesa 	scostamento massimo ammissibile	31/12/2020	<ul style="list-style-type: none"> <= 20% <= 20% 	Data intensive Computing
Risorse dedicate (2020): 35.284,18 euro					
Risorse dedicate (2020-2022): 35.284,18 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2020-2022	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	31/12/2020	<ul style="list-style-type: none"> <= 20% <= 20% 	High Performance Computing per l'Energia e l'Ambiente
Risorse dedicate (2020): 255.375,66 euro					
Risorse dedicate (2020-2022): 255.375,66 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2020-2022	Referente
Progetto: SmartBeach Ente finanziatore: RAS Bando Aiuti Ricerca e Sviluppo CDC 9021	<ul style="list-style-type: none"> scostamento temporale dal cronoprogramma scostamento dal budget di spesa 	scostamento massimo ammissibile	31/12/2020	<ul style="list-style-type: none"> <=20% <=20% 	Strategic Partnerships
Risorse dedicate (2020): 27.053,29 euro					
Risorse dedicate (2020-2022): 27.053,29 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2020-2022	Referente
Progetto OVERTHEVIEW Ente finanziatore RAS Bando Cluster Top-Down CDC 8070	<ul style="list-style-type: none"> scostamento temporale dal cronoprogramma scostamento dal budget di spesa 	scostamento massimo ammissibile	31/12/2020	<ul style="list-style-type: none"> <=20% <=20% 	ICT – Società dell’Informazione
Risorse dedicate (2020): 160.469,72 euro					
Risorse dedicate (2020-2022): 160.469,72 euro					

Obiettivo Operativo	Indicatore	Formula	Scadenza	Target 2020-2022	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	31/12/2020	<ul style="list-style-type: none"> <=20% <=20% 	Visual Computing
Risorse dedicate (2020): 32.246,13 euro					
Risorse dedicate (2020-2022): 32.246,13 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 2020-2022:

- 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 2020 e per il Triennio 2020-2022.

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 2020	Target 2020 -2022
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	8	18
Numero di progetti di R&D&I approvati	8	20
Numero di contratti di ricerca industriale 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 2020, con allegati il Budget economico pluriennale 2020 - 2022, la relazione illustrativa al budget, il prospetto delle previsioni di spesa per l'anno 2020 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 2020”

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 18 novembre 2019 e approvati nella riunione del CdA del 29 ottobre 2019, successivamente modificati e ricevuti aggiornati in data 05 dicembre 2019:

- > budget economico annuale 2020, 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 2020 e il budget economico pluriennale 2020 – 2022, 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 2020 – 2021 – 2022 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 2020 del CRS4 S.r.l, verificando la corrispondenza dei dati riportati nel budget 2020 con quelli del budget 2019, 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 ritiene che il CRS4 S.r.l. abbia osservato le norme che presiedono alla formazione del budget economico. Il progetto di budget relativo al 2020 si compendia nelle seguenti voci che sono poste a raffronto con i dati del budget del 2019, ed è sintetizzabile nella tabella che segue:

	Budget 2020	Budget 2019	differenza	%
Valore della produzione	€ 17.035.209	€ 16.559.457	€ 475.752	2,87%
Costi della produzione	€ 16.832.237	€ 16.287.064	€ 545.173	3,35%
Risultato Operativo	€ 202.972	€ 272.392	-€ 69.420	-25,49%
Proventi e oneri finanziari	-€ 170.500	-€ 225.650	€ 55.150	-24,44%
Risultato ante imposte	€ 32.471	€ 46.742	-€ 14.270	-30,53%
Imposte d'esercizio	€ 30.000	€ 45.000	-€ 15.000	-33,33%
Avanzo/disavanzo economico dell'esercizio	€ 2.471	€ 1.742	€ 730	41,91%



Esso espone una situazione in crescita rispetto al Budget 2019 poiché durante l'anno in corso proseguiranno le attività dei numerosi progetti di ricerca e sviluppo già in corso, acquisiti tra la fine del 2018 e nel corso del 2019, mentre risulta essere diminuito il risultato operativo. Si sottolinea, inoltre, che i valori del Budget 2019 per quanto riguarda il valore della produzione, si sono discostati ampiamente dalla situazione preconsuntiva.

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 17.035.209, di cui euro 9.712.571 derivanti da collaborazioni, progetti, attività di ricerca e contributi in c/capitale (per euro 2.198.190) e fondi regionali per le attività istituzionali per euro 7.322.638.

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 6.321.380. Rispetto al Budget 2019, tale voce è stata incrementata di euro 2.303.462
- 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 16.832.237, sono formati per lo più dall'intera spesa per il personale dipendente, pari ad euro 7.786.542, e i costi per servizi per euro 5.733.439, che costituiscono rispettivamente, circa il 46% e 34% 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, pari ad euro 170.500, è 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. Si rileva che tale costo, con una più attenta ottimizzazione dei tempi di erogazione, come più volte rilevato, potrebbe essere limitato.



Oltre il budget 2020, è stato predisposto anche il **budget economico pluriennale per gli anni 2020 – 2022**, 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 2022	Preventivo 2021	Preventivo 2020
Totale valore della produzione	€ 12.545.019	€ 14.014.996	€ 17.035.209
Totale costi della produzione	€ 12.349.894	€ 13.815.469	€ 16.832.237
<i>Differenza</i>	€ 195.124	€ 199.526	€ 202.972
Totale proventi ed oneri finanziari	€ (168.900)	€ (169.950)	€ (170.500)
Totale imposte d'esercizio	€ (25.000)	€ (28.200)	€ (30.000)
<i>Avanzo economico dell'esercizio</i>	€ 1.224	€ 1.376	€ 2.472

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 55/65% del fabbisogno economico e finanziario 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 2020 – 2022, 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	0,4%
Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Programma 03 Gestione economica, finanziaria, programmazione, provveditorato	€ 1.265.571	5,6%
Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Programma 05 Gestione beni demaniali e patrimoniali	€ 371.490	1,6%
Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Programma 10 Risorse umane	€ 1.032.557	4,5%
Missione 01 Servizi istituzionali, generali e di gestione	Programma 11 Altri servizi generali	€ 39.700	0,2%
Missione 14 Sviluppo economico e competitività	Programma 03 Ricerca e innovazione	€ 19.944.401	87,6%
	Totale	€ 22.755.800	100,0%

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 di risultato 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.

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, 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. 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 competenza economica temporale, e che il documento sia redatto con chiarezza e rappresenti una valida e corretta previsione economica del bilancio previsionale pluriennale 2020-2022.

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 2020.

Cagliari, 5 dicembre 2019

IL SINDACO UNICO

DOTT. ENRICO GAIA

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Enrico Gaia', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.