



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani

PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Centro Nazionale di Ricerca in HPC,
Big Data and Quantum Computing

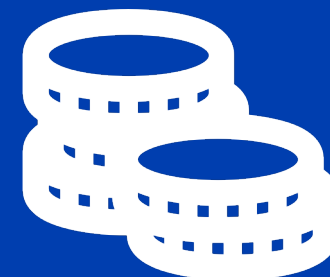
ICSC - National Center on HPC, Big Data and Quantum Computing: Status report

Alessia D'Orazio – Research Manager
alessia.dorazio@supercomputing-icsc.it

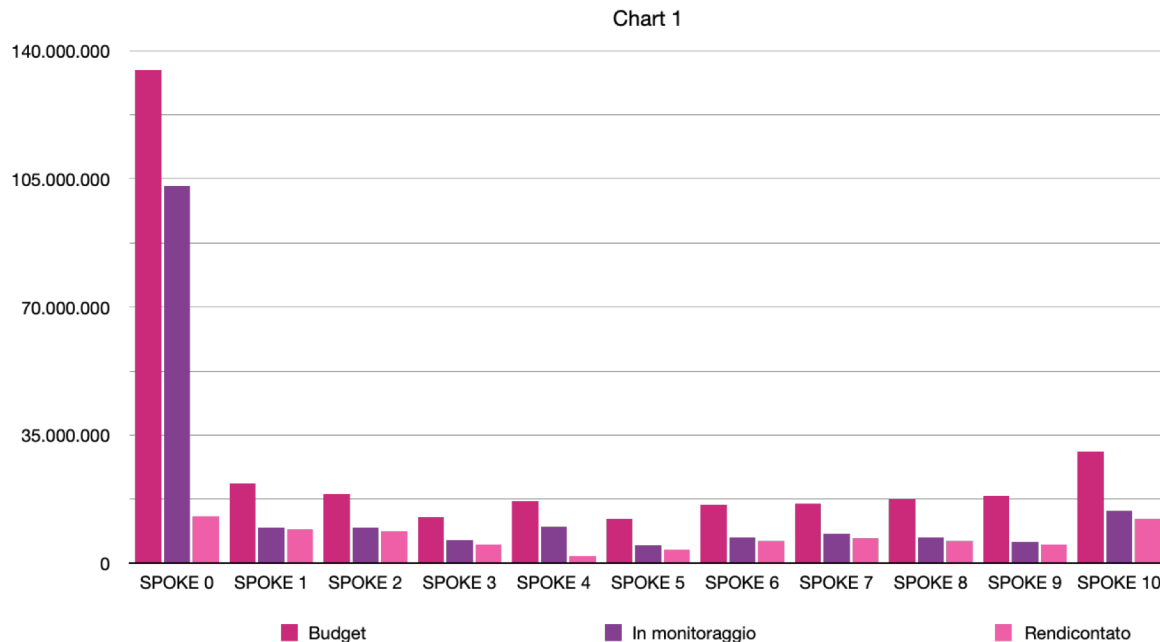
Spoke 3 Annual Meeting– December 19th,2024



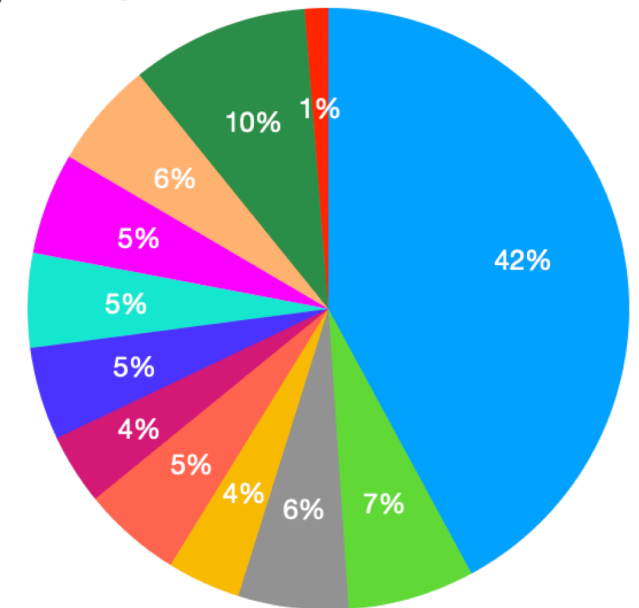
Avanzamento finanziario del progetto



Overview dell'avanzamento finanziario



- Spoke 0
- Spoke 1
- Spoke 2
- Spoke 3
- Spoke 4
- Spoke 5
- Spoke 6
- Spoke 7
- Spoke 8
- Spoke 9
- Spoke 10
- HUB



Budget distribution (%) per Spoke

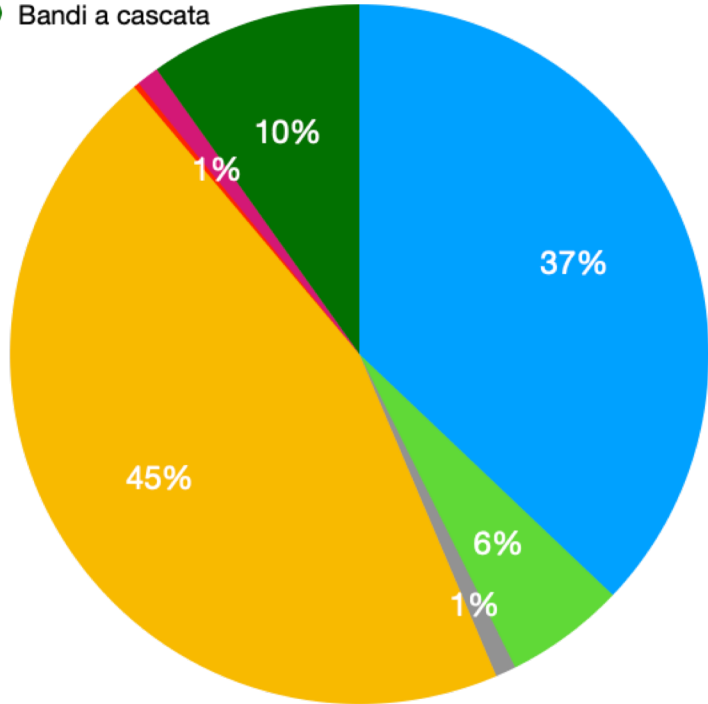
Total Costs: ~320M

Total «tracked» costs: ~187.1 M (22.4% @SUD)

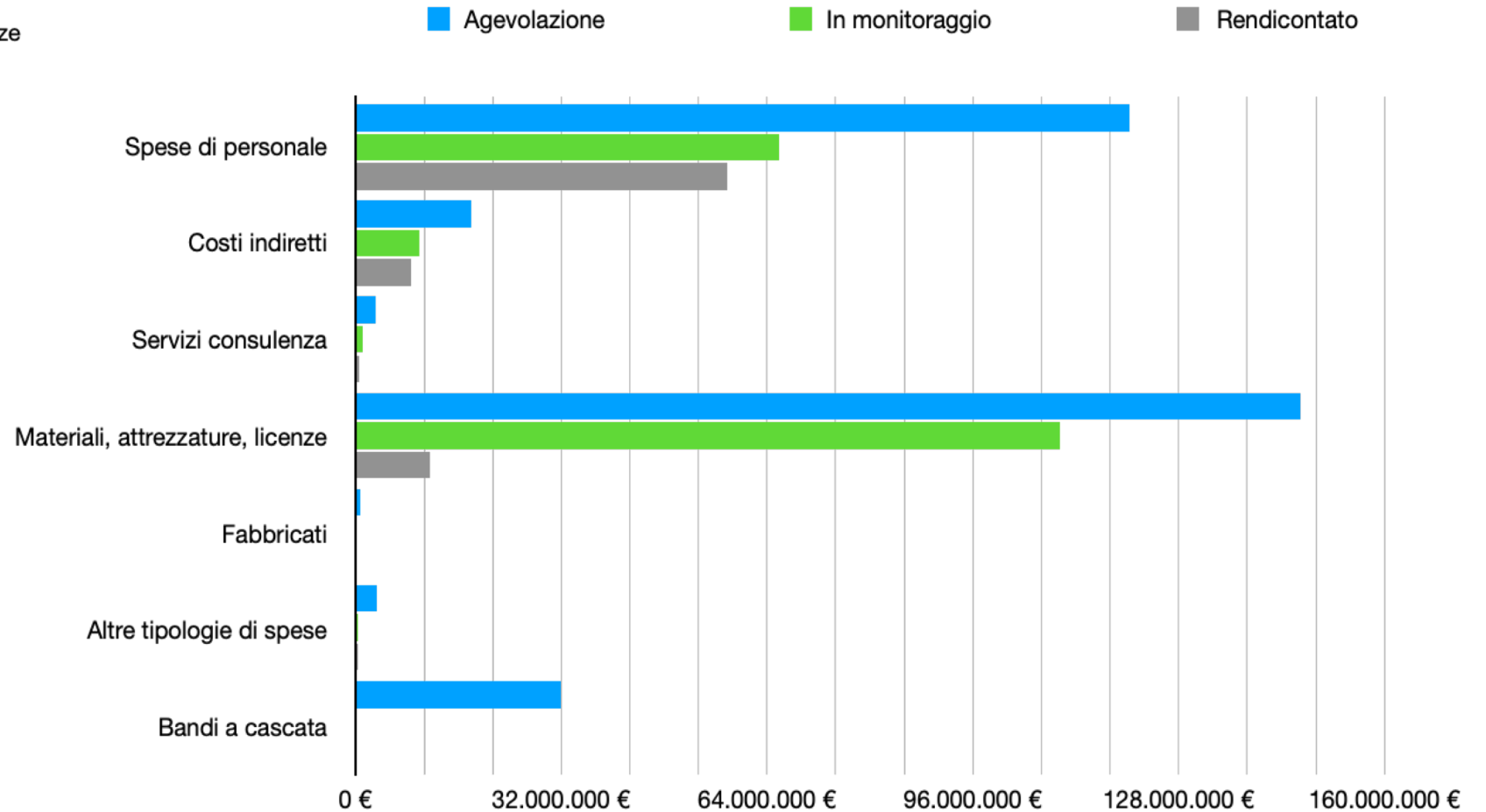
**Total reported costs: ~79.2 M (24.4% of total budget)
(30.7% @SUD)**

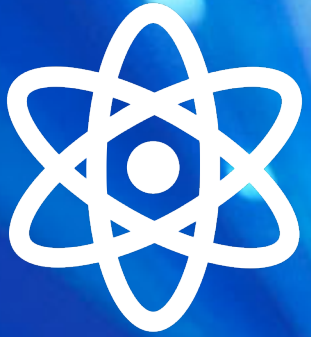
Overview dell'avanzamento finanziario

- Spese di personale
- Servizi consulenza
- Fabbricati
- Bandi a cascata
- Costi indiretti
- Materiali, attrezzature, licenze
- Altre tipologie di spese



CN Budget distribution (%) per cost's categories





Avanzamento scientifico del progetto



SUPERCOMPUTING CLOUD INFRASTRUCTURE
CINECA (Leader), INFN (Co-Leader), GARR (Participant)

0

AUTOSTRAD - ENGINEERING
ENI - IFAB - SOGEI
TERNA - UNIPOL/LEITHÀ
LEONARDO

FUTURE HPC & BIG DATA

1

FUNDAMENTAL RESEARCH & SPACE ECONOMY

2

ASTROPHYSICS & COSMOS OBSERVATIONS

3

EARTH & CLIMATE

4

ENVIRONMENT & NATURAL DISASTERS

5

MULTISCALE MODELING & ENGINEERING APPLICATIONS

6

MATERIALS & MOLECULAR SCIENCES

7

IN-SILICO MEDICINE & OMICS DATA

8

DIGITAL SOCIETY & SMART CITIES

9

QUANTUM COMPUTING

10

TRANSVERSAL RESEARCH GROUP on SOCIETAL IMPLICATIONS AND IMPACT (SII)

Leader

UNIBO

INFN

INAF

CMCC

UNIBA

SAPIENZA

CNR

IIT

UNINA

POLIMI

Co-Leader

UNITO

INAF

INFN

CNR

UNIAQ

UNIPI

SISSA

UNICT

FBK

UNIPD

Participants

POLIMI
POLITO
UNIPI
UNIPD
ROMA TOV
UNINA
UNICT
UNICAL
INAF
CINECA
ENEA
IIT
UNIFE

UNICT
UNICAL
UNIBA
UNIMIB
UNINA
SAPIENZA
UNITS
UNIBO
POLIBA
UNIFI
UNIPD
UNIFE
SALENTO

SISSA
UNITO
UNITS
SNS-PI
ROMA TOV
UNICT

ENEA
FBK
UNITN
SALENTO

ENEA
POLIBA
UNIFI
INGV
SAPIENZA
CNR

UNIBO
POLIMI
POLITO
UNIPV
ROMA TOV
UNICAL
CNR
UNIFI

UNIMIB
UNITS
POLITO
UNITO
UNIPI
UNIFI
UNITN
UNICAL
ENEA

UNIBO
UNITO
UNIPD
UNIPV
POLIBA
UNIBA
INFN
CNR
FBK
UNIFE

UNICT
UNIMIB
UNITN
UNIAQ
POLIBA
SALENTO
CRS4
UNIBO

UNIBO
UNIMIB
UNIPI
UNIPV
SAPIENZA
UNINA
UNIBA
UNICT
INFN
CNR
INAF
CINECA
IIT

Private

ENI
IFAB
INTESA
SOGEI
THALES
UNIPOL/LEITHÀ

ENI
INTESA
LEONARDO
SOGEI
THALES
UNIPOL/LEITHÀ
IFAB

INTESA
LEONARDO
SOGEI
THALES
UNIPOL/LEITHÀ
IFAB

SOGEI
UNIPOL/LEITHÀ
IFAB
TERNA

SOGEI
UNIPOL/LEITHÀ

AUTOSTRAD
ENGINEERING
ENI
FERROVIE
FINCANTIERI
LEONARDO
TERNA
THALES
IFAB

ENI
IFAB
LEONARDO

ENGINEERING
HUMANITAS
IFAB

IFAB
LEONARDO
SOGEI
THALES
FINCANTIERI
FOND. G.R-FIU
INTESA

AUTOSTRAD
ENI
IFAB
INTESA
LEONARDO
SOGEI
THALES
UNIPOL/LEITHÀ
ENGINEERING

Leaders: UinBO:
L. Floridi,
A. Rotolo –
Spoke 1
CNR: A. Gangemi
– **Spoke 7**
UniAQ: P.
Inverardi – **Spoke**
5
UniNA: B.
Aragona – **Spoke**
9
UniTO: G. Boell –
Spoke 1

Progetti Innovation funds

- 73 progetti «attivi»:
 - ✓ 85% iniziati
 - ✓ alcuni non ancora partiti
 - ✓ 3 cancellati
- Costo totale IF: 31M€
 - ✓ 12M€ per i privati
- Agevolazione totale: 26M€
 - 7M€ per i privati

Bandi a cascata

BANDI A CASCATA_ CN0000013

Spoke	BUDGET	N. progetti finanziati	AGEVOLAZIONE totale richiesta dai progetti vincitori	% Sud	Stato Graduatoria	
1	3.200.000,00 €	UNIBO 1	11	2.388.418,71 €	56%	Pubblicata
1		UNIBO 2	3	579.870,88 €	76%	Pubblicata
2	3.200.000,00 €	INFN	14	2.908.189,33 €	20%	Pubblicata
3	3.200.000,00 €	INAF	37	5.266.513,43 €	40%	Pubblicata
4	3.200.000,00 €	CMCC	6	1.796.607,49 €	46%	Pubblicata
5	3.200.000,00 €	UNIBA Priv	8	1.281.821,90 €	50%	Pubblicata
5		UNIBA Pub	3	1.421.136,13 €	85%	Pubblicata
5		UNIBA NEW		493.051,00 €		Bando Aperto - scad 28/11/2024
6	3.200.000,00 €	UNIRM SAP	8	3.200.000,00 €	50%	Pubblicata
7	3.200.000,00 €	CNR	15	2.916.434,52 €	42%	Pubblicata
8	3.200.000,00 €	IIT	7	3.200.000,00 €	43%	Pubblicata
9	3.200.000,00 €	UNINA	17	4.846.193,74 €	90%	Pubblicata
10	3.200.000,00 €	POLIMI 1	11	2.250.580,23 €	67%	Pubblicata
10		POLIMI 2	6	885.616,06 €	11%	Pubblicata
	32.000.000,00 €		146	33.434.433,42 €	52%	

N. Totale di beneficiari: 117 (93 privati)

**Tutti i progetti sono iniziati
eccetto per Spoke 6 e Spoke 8
per cui è previsto inizio a Gen. 2025.**

Project timeline in Milestones

	Milestone duration	Project Months		Milestone duration	Project Months
Recruitment	Milestone 1	Set 22 – Ago 23	Milestone 6	Mag 23 – Ago 23	M9-M12
	Milestone 2	Set 23 – Ago 24	Milestone 7	Set 23 – Feb 24	M13-M18
	Milestone 3	Set 24 – Dic 24	M25-M28	Milestone 8	Mar 24 – Giu 24
Scientific activities	Milestone 4	Set 22 – Apr 23	Milestone 9	Lug 24 – Ott 24	M23-M26
	Milestone 5	Gen 23 – Apr 23	Milestone 10	Nov 24 – Ago 25	M27-M36

Estensione del progetto fino al 31 Dec. 2025 → aggiunta Milestone 11 (Sep.-Dec. 25)

Attività devono terminare entro 31 Dic. 2025

Rendiconti e report scientifico finali possono essere finalizzati e sottomessi nel mese di Gen 2026 (discussione con MUR in corso per definire meglio i tempi del processo di chiusura del progetto)

Report scientifico

	Milestone duration	Project Months		Milestone duration	Project Months
Recruitment	Milestone 1	Set 22 – Ago 23	M1-M12	Milestone 6	Mag 23 – Ago 23
	Milestone 2	Set 23 – Ago 24	M13-M24	Milestone 7	Set 23 – Feb 24
	Milestone 3	Set 24 – Dic 24	M25-M28	Milestone 8	Mar 24 – Giu 24
Scientific activities	Milestone 4	Set 22 – Apr 23	M1-M8	Milestone 9	Lug 24 – Ott 24
	Milestone 5	Gen 23 – Apr 23	M5-M8	Milestone 10	Nov 24 – Ago 25

Estensione del progetto fino al 31 Dec. 2025 → aggiunta Milestone 11 (Sep.-Dec. 25)

4 report scientifici sottomessi: 3 che coprono il periodo da Set. 2022 a Giu. 2024

Valutazione dei referees: 100% positiva

Report Lug-Nov 2024 (milestone 9/piano M10) sottomesso 7/12: in valutazione

Prossimo report scientifico includerà i risultati di mid-term di Milestone 10 da sottomettere al MUR entro 7 Apr '25 (scadenze per gli Spoke 15-20 marzo (tbc))



Estratto dall'ultimo report di valutazione scientifica

GENERAL OBSERVATIONS:

We acknowledge a wide range of activities, many of them high-quality, and generally a productive and significant effort. It is however difficult to tell, from some of the reports, how far advanced the subprojects are in achieving their targets. The materials provided are very detailed, going into all technical aspects of the various activities at hand, but high-level summaries are often missing.

Milestone 7

Spoke 3 – Milestone in progress, many excellent activities are under way – not entirely clear from the report how far advanced some of the activities are, but elements are provided that testify to the amount and quality of the activities, and their pertinence to the overarching targets.

Milestone 8

Spoke 3 – Milestone in progress. There is a huge number of activities under this spoke, all of which seem to be ongoing with variable degrees of advancements, it is hard to tell from the reports how close these are to completion. The Key Science Projects are just starting due to delays in set-up

Report scientifico: target intermedi

Definizione dei target intermedi: processo cruciale per il monitoraggio

Analisi degli obiettivi/target principali: cosa deve essere raggiunto entro la fine del progetto

Suddivisione target principali in obiettivi/target «più piccoli»: questi diventano i target intermedi

Definire in maniera CHIARA quali sono i target intermedi: devono essere comprensibili ad un esperto «non nella vostra area di ricerca»

Definizione di KPI per i target intermedi: stabilire KPI in maniera chiara, pertinenti, misurabili e «gestibili»

In ciascun report: Indicare chiaramente per ciascun target la % di raggiungimento del target intermedio rispetto a se stesso e rispetto al target principale di riferimento

Report scientifico: Sezione 3 – risultati

Per ciascun target: inserire un breve testo che faccia comprendere chiaramente lo stato di avanzamento e i risultati raggiunti

- Testi devono essere comprensibili ad un esperto non nella vostra area di ricerca
- Evitare acronimi o definirli chiaramente!
- Se il KPI presentato è un report con risultati ottenuti o pubblicazione, riassumere i risultati contenuti nel testo generale del report (in poche righe se chiare va bene)

High-level summary: inserimento di tanti piccoli target «per ciascun gruppo di ricerca» rende difficoltosa la comprensione del quadro di insieme

- **Se possibile identificare meno target ma che diano una idea dei risultati «principali» attesi (per WP)**
- Se necessario inserire un breve «high-level summary» per ciascun WP? Macro-area?

Attività on-going

Partecipazione a progetti europei: 7 proposte sottomesse, di cui 6 finanziate:

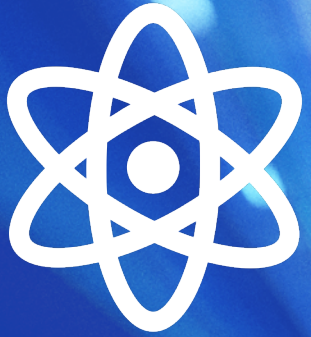
- **EUSAIR** – EU Regulatory Sandboxes for AI (ICSC EU coordinator)
- **DARE** – Digital Autonomy for RISC-V in Europe (FPA)
- **DARE** – Digital Autonomy for RISC-V in Europe (SGA).
- **INARC** – consortium of 5 National Center to participate to EXPO Osaka 2025
- **INNOVATE** - Innovative Network for Technological Advancements with HPC.
- **IT4LIA** – AI Factory (just approved)

Accordi di collaborazione scientifica: alcuni firmati (Quantum-Basel (CH), Sprin-D (DE)), in preparazione (con Serbia, ICTP, Cecam), in pianificazione (Giappone, Africa)

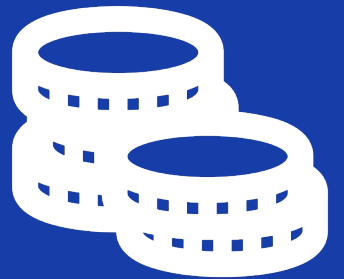
I4S – Innovation for Start-up: valutazioni terminate – approvazione in CdA di Dic.

Comunicazione: in preparazione nuovo piano, nuovo sito e contenuti

Impatto: piano per definizione report su impatto del CN



ICSC Sostenibilità «Post PNRR»



ART. 86.

(Misure per la sostenibilità delle attività dei centri nazionali, dei partenariati estesi e delle iniziative di ricerca per tecnologie e percorsi innovativi in ambito sanitario e assistenziale)

1. Il Ministero dell'università e della ricerca sostiene le attività dei centri nazionali e dei partenariati estesi, nonché le iniziative di ricerca per tecnologie e percorsi innovativi in ambito sanitario e assistenziale del Piano Nazionale Complementare (PNC), al fine di consentirne il consolidamento nel tempo e la sostenibilità economico finanziaria al termine del periodo di attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Tale cofinanziamento è condizionato al rispetto degli obiettivi stabiliti dai seguenti indicatori chiave di prestazione:

a) affidabilità, intesa come la capacità di coordinare e implementare progetti complessi secondo la tempistica e le modalità definite in fase di presentazione;

b) impatto economico e sostenibilità, intesa come la capacità di attrarre risorse dall'esterno, per rendere sostenibile, almeno in termini di cofinanziamento, l'attività, anche successivamente al periodo di attuazione del PNRR;

c) impatto sulla società, intesa come la capacità di avere impatto sulla comunità scientifica e sulle comunità socio-economiche di riferimento, anche grazie a nuove forme organizzative e al coinvolgimento di attori pubblici e privati oltre il nucleo iniziale;

d) impatto sulle *policy*, intesa come la capacità di fornire indicazioni sulle politiche di riferimento attraverso la redazione di *white paper* ovvero le proposte di *policy* nei rispettivi ambiti finalizzate al superamento delle criticità, tenuto conto della sostenibilità politica delle stesse;

e) *building capacity*, intesa come la capacità di creare *facilities*, come infrastrutture, laboratori ovvero servizi per la ricerca applicata in modalità partecipata, anche in sinergia con imprese e di creare valore grazie a innovazione e proprietà intellettuale.

2. Con decreto del Ministro dell'università e della ricerca, sentiti gli altri Ministri interessati, da adottare entro novanta giorni dall'entrata in vigore della presente legge, vengono specificati gli indicatori chiave di prestazione di cui al comma 1, nonché le modalità delle attività di monitoraggio del raggiungimento degli obiettivi previsti dagli stessi e di rendicontazione delle spese sostenute.

3. Per le finalità di cui al comma 1, presso il Ministero dell'università e della ricerca è istituito un apposito fondo con una dotazione di 150 milioni di euro per ciascuno degli anni 2027 e 2028.

4. Con decreto del Ministro dell'università e della ricerca, da adottarsi entro il 30 giugno di ogni anno, sono individuati annualmente i Centri nazionali ed i Partenariati estesi, nonché le iniziative di ricerca per tecnologie e percorsi innovativi in ambito sanitario e assistenziale, in possesso dei requisiti di cui al comma 1, ammessi al riparto delle risorse di cui al comma 3.

ICSC Sostenibilità «Post PNRR»: *possibili KPIs*

- **Affidabilità:** dimostrare capacità di coordinamento e implementazione di progetti complessi

Status PNRR project

- **Impatto economico e sostenibilità:** capacità di attrarre risorse esterne, per garantire sostenibilità delle attività dopo il «periodo PNRR»

Bandi nazionali e internazionali, Knowledge transfer, conto terzi, contributi dai soci della Fondazione

- **Impatto sulla comunità scientifica e socio-economiche di riferimento,** and the definition of policies related to specific domains.

Collaborazioni internazionali, education e training, disseminazione

ICSC Sostenibilità «Post PNRR»: *possibili KPIs*

- **Impatto sulle «policy»:** capacità di fornire azioni e linee programmatiche, per es. attraverso redazione di white papers, per per valorizzare punti di forza e superare eventuali debolezze, in sinergia con amministrazioni e istituzioni.
 - **White papers, proposte di politiche sostenibili (non solo su ricerca)**
- **Building capacity:** capacità di sostenere ricerca applicata, creazione di nuove competenze e di valore, attraverso la crescita dell'innovazione e della proprietà intellettuale.
 - **Capacità di creare strutture (infrastrutture, laboratori, servizi) per la ricerca applicata in modalità “partecipata”, di reclutare nuove competenze (dottori di ricerca e ricercatori,...), anche in sinergia con le imprese, e di creare valore attraverso l'innovazione e la proprietà intellettuale (brevetti e creazione di imprese).**

ICSC – Visione per sostenibilità post-PNRR

Qual è il **valore aggiunto** che ICSC apporta al mondo accademico, all'industria e alla società?

Cosa, nello specifico, della nostra proposta di valore ci rende **“unici”**?

Quali sono le esigenze fondamentali e a lungo termine dei nostri clienti?

Chi sono questi potenziali clienti?

Che ruolo avrà la Fondazione ICSC?

Valutare l'evoluzione, ad esempio, in termini di relazione con gli stakeholder, le competenze, gli asset, i servizi, verso l'Italia e oltre.

Attuale modello hub and spoke, richiesto dall'azione del PNRR. Ma né l'attuale configurazione, né l'attuale composizione sono un dogma.

L'attuale configurazione HUB e Spoke tematici è sostenibile oltre il PNRR?



Struttura e strategia futuri devono tenere in debito conto contributi del mondo accademico e dell'industria.

The background is a complex, abstract digital landscape. It features a central perspective of a dark blue tunnel or corridor that recedes into the distance. The walls and floor of this tunnel are composed of numerous glowing blue lines and points of light, some of which are arranged in grid-like patterns. The overall effect is one of depth and technological sophistication, with a color palette dominated by various shades of blue, from deep navy to bright, glowing cyan and white highlights.

Agenda strategica dell'Industrial Board

Output: document -- ToC



Vision: IT/EU landscape

HPC

EuroHPC Joint Undertaking:

- Developing world-class HPC infrastructure
- Deploying pre-exascale and supporting exascale supercomputers
- Advancing HPC technologies and applications

National Initiatives:

- France: Plan France 2030
- Germany: National HPC strategy
- Italy: EuroHPC Leonardo & Polo Strategico Nazionale (PSN)

AI

EU Initiatives:

- **European AI Act:** World's first comprehensive AI legal framework
- **European AI Strategy:** Investment, availability, and ethical use of AI
- **European AI Alliance:** Shaping AI policies and supporting start-ups
- **European AI Research Initiative:** €1 billion for AI research

Data Economy

EU Strategy and Legislation:

- **European Data Strategy:** Vision for a data-driven society
- **European Data Act:** Single data market, enhanced data control
- **European Data Space Alliance (EDSA):** Common European data spaces
- **GAIA-X:** Secure and federated data infrastructure

National and Regional Initiatives:

- Various national data strategies and investments in big data technologies

R&I Programmes

Digital Europe Programme: €7.5 billion for digital transformation

Horizon Europe: EU's R&I framework for 2021-2027

European Innovation Council (EIC): Supporting startups and innovative products

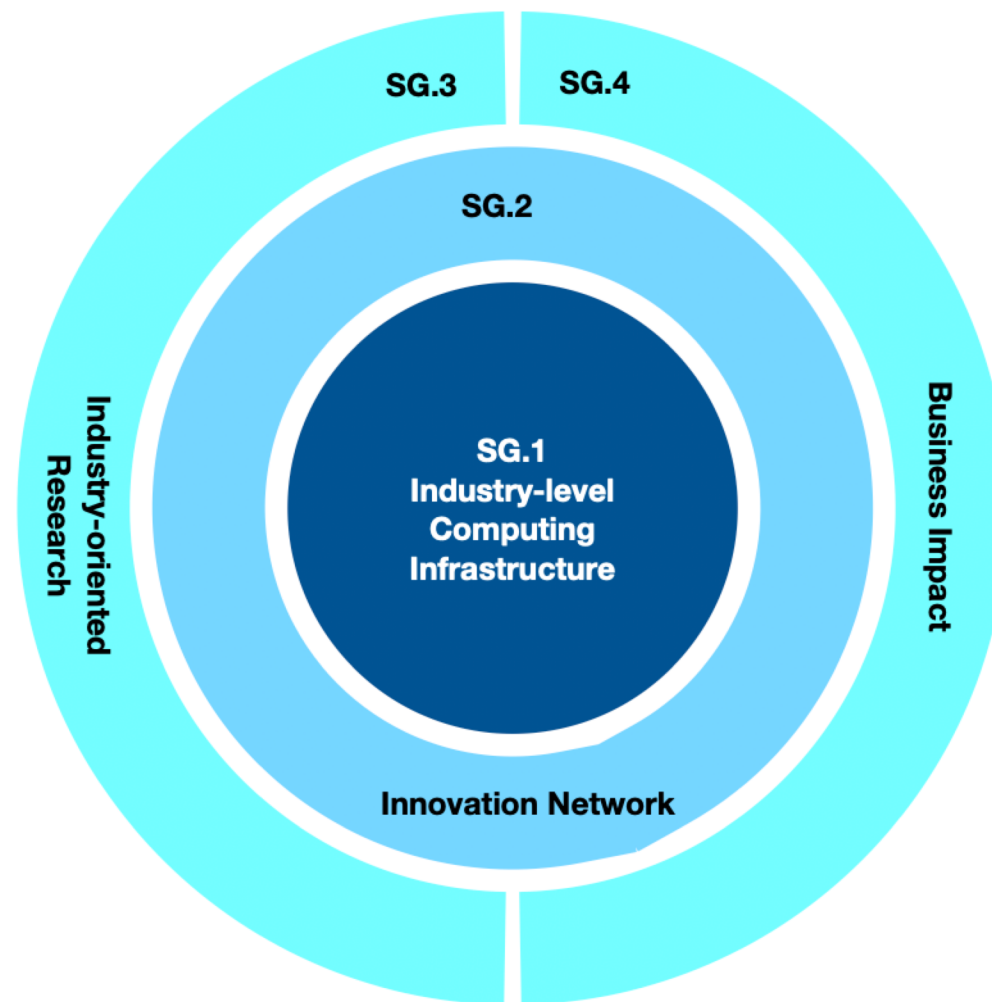
Ambition of ICSC

The **PNRR project** should undertake the critical task of delineating, designing, and constructing the **foundational elements** of ICSC, **setting the stage** for the kick-off of its operations

- National-level distributed cloud-based supercomputing **infrastructure**
- **Network** of expert teams and communities ensuring a **multidisciplinary** approach
- **Knowledge Hub**
- **Data Hub**: distributed repository and data spaces, facilitating efficient data management and accessibility for a wide spectrum of applications
- **Digital Services**: to harness the full potential of advanced computing technologies, driving innovation and progress.
- **Support Services**: such as training programs, advisory services, and comprehensive assessments, etc.
- **Sustainability strategy and plan**

Mission

- The CN aims to be the **long lasting (beyond the PNRR) reference national digital infrastructure and excellence Centre in Italy** for research and innovation on HPC, Big Data, Quantum Computing, and new computing technologies.
- The CN, **leveraging on** existing and new HPC, Cloud and Big Data infrastructures and **relying on** a high-level support team, will be **accessible** by the scientific and industrial communities through flexible and uniform **cloud web interfaces**.
- The CN will **contribute** to the Italian (and EU) **digital sovereignty, leadership, and autonomy** in HPC infrastructure, data, and services by **fostering innovation** across the **computing continuum**.



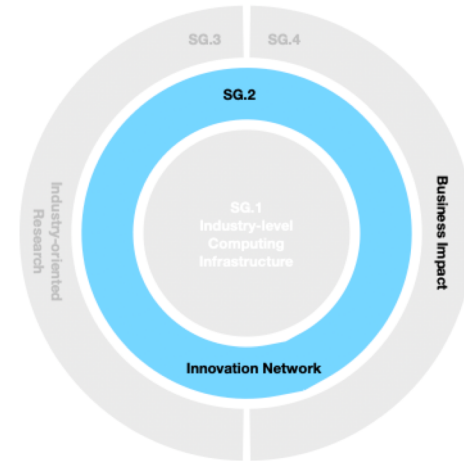
SG.1 - Industry-level Computing Infrastructure

- **World-class** national supercomputing cloud infrastructure
 - Integrated **hardware and software** (federated) platform
- **Users:** research and scientific community, industry (including SMEs) and the public sector
- Providing essential **functionalities and services**
- Proper **service level** (especially for high TRL applications and prototypes)
- **Industry-level middleware and application software stack**
 - **Secure, production-level, state-of-the-art** (open-source) software components
 - Flexible **service composition**
 - Comprehensive set of **access policies**
 - Adoption of mature and state of the art cybersecurity measures and standards



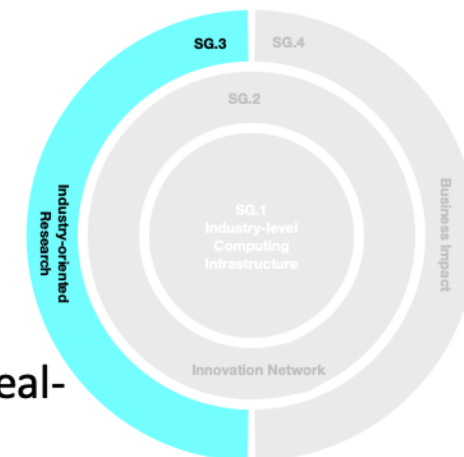
SG.2 – Innovation Network

- Key ingredient: **people** and their capability (and capacity) to (co-)create innovation
- Foster, stimulate and empower **links, collaboration and cooperation** between the scientific community and the industrial system
- **Training programs** and immersive workshops
- **Tools** to undertake forward-looking investigations on HPC, Big Data, and QC.
- **Dynamic environment** where multidisciplinary experts, at the national level as well as globally, converge to share knowledge, leverage resources, and collectively engage in joint research and innovation endeavours
- **Culture of innovation**: engineer innovative solutions tackle complex challenges in fields such as healthcare, climate action, advanced manufacturing, and many more
- Dynamic **incubator** of talents and innovation-driven outcomes



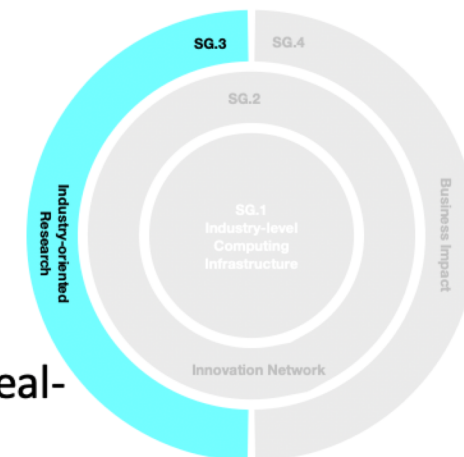
SG.3 – Industry-oriented Research

- **Applied research** and **industry-oriented innovation**
- Solve **practical challenges**
- **Empower industries and businesses** to bridge the gap between cutting-edge technology and real-world industrial and societal applications
- Development of **novel applications** and technologies that have a tangible impact on the industrial landscape
- **Contribute to the growth and competitiveness of industries** on a national and international scale by
 - Cutting-edge **hardware advancements**
 - **Base software** ecosystem evolution
 - **Performance optimization**: maximum efficiency, reducing energy consumption and environmental impact.
 - **Scalability and flexibility by-design**
 - **Security and reliability by-design**
 - **Ethical and responsible computing**: being aware of the implications of the research on society



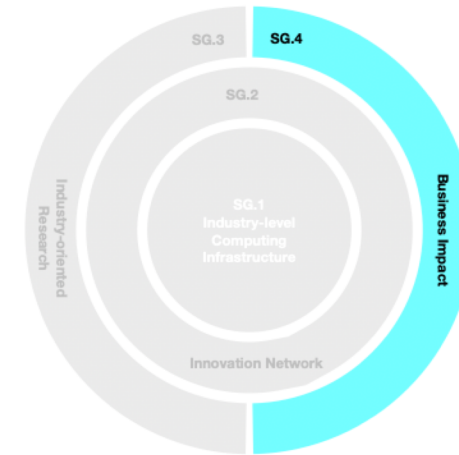
SG.3 – Industry-oriented Research

- **Applied research** and **industry-oriented innovation**
- Solve **practical challenges**
- **Empower industries and businesses** to bridge the gap between cutting-edge technology and real-world industrial and societal applications
- Development of **novel applications** and technologies that have a tangible impact on the industrial landscape
- **Contribute to the growth and competitiveness of industries** on a national and international scale by
 - Cutting-edge **hardware advancements**
 - **Base software** ecosystem evolution
 - **Performance optimization**: maximum efficiency, reducing energy consumption and environmental impact.
 - **Scalability and flexibility by-design**
 - **Security and reliability by-design**
 - **Ethical and responsible computing**: being aware of the implications of the research on society

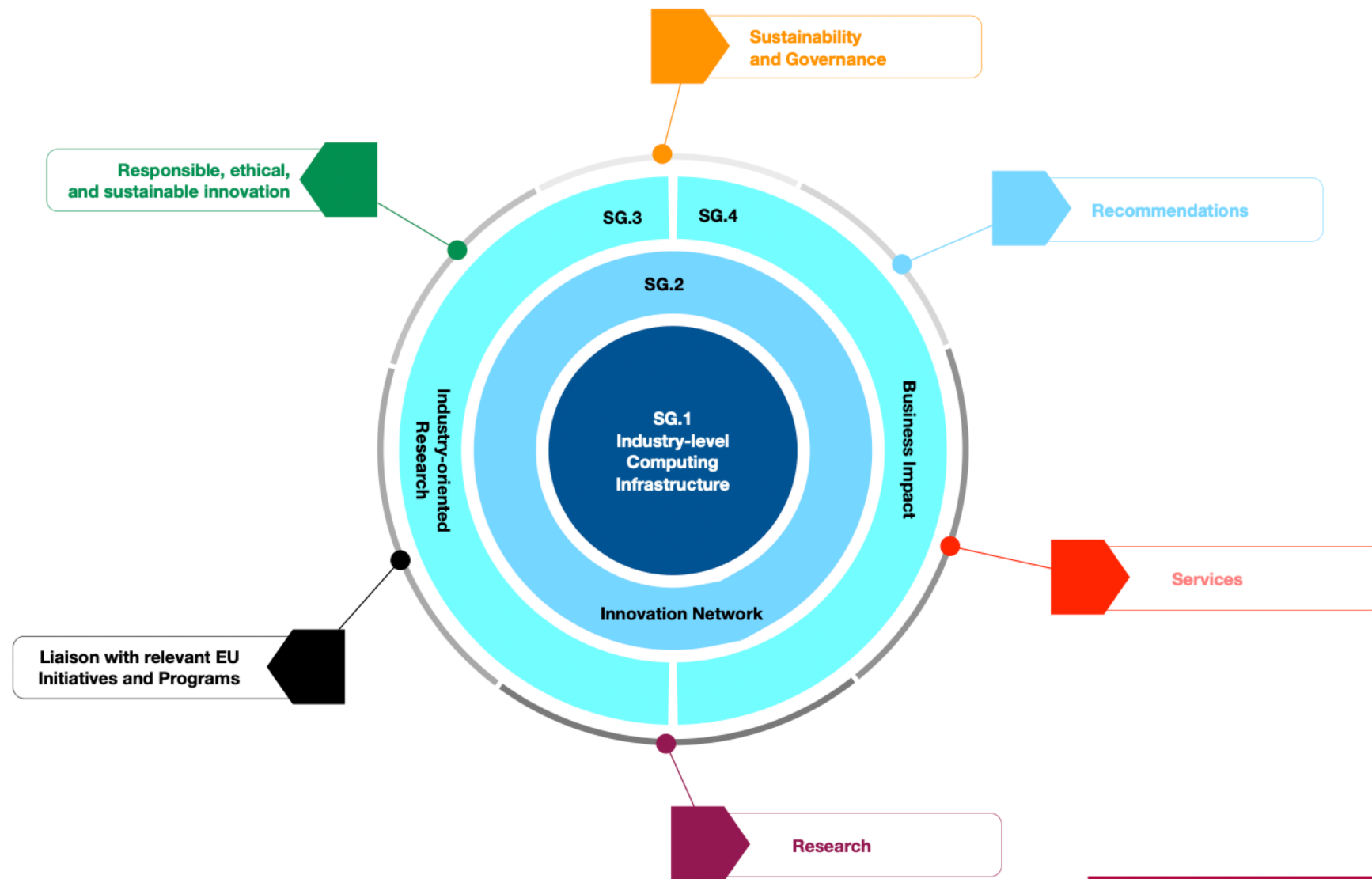


SG.4 – Business and Societal Impact

- **Economic driver:** businesses and industries can enhance their competitive edge, improve their operations, and ultimately contribute to national economic growth.
- **Responsible and ethical innovation**, ensuring that business impact aligns with the values of integrity, inclusivity, and sustainability.
- Provide technology SMEs with decisive **support** on their journey to elevate the TRL of their solutions
 - Empowering technological **advancements**
 - **Market Viability and Visibility**
 - Access to **Expertise**
 - **Collaboration and partnership**
 - **Global Reach**
- **Stimulate a transformation in the Public Administration and Government**
- Empower and energize the **creation of spin-off** ventures



How to achieve the strategic goals



How to achieve the strategic goals

Research

- **Engage and collaborate with** industry partners of the CN to tailor research and solutions to their needs
- Organize **workshops** that bring together researchers, industry experts, and businesses
- Request for **technical, technological, and business advisory** from industries
- **Conduct cutting-edge research** that advances the state of knowledge on HPC, Big Data, and QC and translate it into (or make it exploitable in) **practical solutions for industry**
- Complement and integrate technology research with the **investigation and assessment of multi-faced aspects**
 - Social science, humanities, ethics, responsible innovation, human rights, security, safety, explainability, accountability, etc.
- **Proof of concepts** to demonstrate the practical viability of HPC, Big Data, and QC solutions in real-world applications
- Regularly publish and **communicate** within the CN research findings, case studies, and best practices

How to achieve the strategic goals

Services

- **Digital Services:** to facilitate access to and exploit the potential of the supercomputing infrastructure, the innovation network, and all additional resources within the broader innovation ecosystem connected to the CN
 - cloud-based supercomputing infrastructure
 - platform capabilities (offered as-a-Service, i.e. PaaS)
 - Knowledge hub

- **Support services**

How to achieve the strategic goals

Digital Services

Cloud-based supercomputing infrastructure

- **Plan and design the supercomputing infrastructure** according to
 - the specific objectives of CN and use cases (not only the project),
 - computational and storage requirements based on the intended applications and workloads,
- **Plan for future growth and scalability** by designing it to accommodate additional HW and needs.
- **Security** policies and protocols to protect the supercomputing infrastructure from threats; implement **access controls**, firewalls, intrusion detection systems, and encryption (when appropriate).
- **Documentation** for system administrators, users, and developers.
- **Test** the supercomputing infrastructure. **Validate** security measures and data integrity.
- Ensure that the supercomputing infrastructure **complies** with industry standards, regulations, and governance requirements.
- Implement **disaster recovery plans** and redundancy measures to minimize downtime and data loss in case of system failures.

Buon Natale

