

Mercoledì 12 ottobre 2022

Roma

Accademia Nazionale dei Lincei - Via della Lungara, 10

LE PIATTAFORME DELLA TECNO-SCIENZA

Dalle esperienze al loro contributo per il futuro

La realizzazione della Scienza Aperta: Infrastrutture di Ricerca interoperabili e dati FAIR pe realizzare l' European Open Science Cloud

Giorgio Rossi

Dipartimento di Fisica dell'Università di Milano

Membro italiano dello EOSC-Steering Board

Coordinatore NFFA-Europe/NEP

- Molti Paesi EU hanno adottato un Piano Nazionale per la Scienza Aperta (IT nel 2022)
- I dati FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) sono la base per la European Open Science Cloud e la Scienza Aperta
- Le Infrastrutture di Ricerca EU sono grandi produttori di dati tramite il lavoro degli utenti e sono naturalmente attive nello sviluppo della tecnologia dei dati FAIR e nella conservazione dei dati di qualità
- IR e dati FAIR sono anche elementi chiave della Science Diplomacy internazionale

L'evoluzione del panorama delle Infrastrutture di Ricerca

- Le IR moderne, post WW2, sono nate con **obiettivi scientifici e di primato della ricerca scientifica sulle frontiere politiche**, quindi anche strumenti di pace
- Il consiglio per la competitività europea ne ha poi fatto uno strumento anche economico di **coesione e promozione della ricerca in tutti i settori**, dalla scienza libera e motivata dalla curiosità, all'innovazione tecnologica, culturale e sociale
- Il **G7+X** (precedentemente G8+5) ha creato il concetto di Global-RI (**GRI**) ed ha definito un **framework internazionale** per il riconoscimento, le regole di accesso basate unicamente sul merito, e la collaborazione nella realizzazione e condivisione delle GRI
- L'Europa ha un ruolo **leader** in questo processo

Il nuovo razionale delle Infrastrutture di Ricerca

Le sfide contemporanee della **transizione verde e digitale** per mitigare gli effetti del cambio climatico e della pressione demografica hanno carattere di **complessità globale** e richiedono **cooperazione scientifica a scala dell'umanità**.

Le IR sono un sistema abilitante per la ricerca di frontiera che può fornire le conoscenze necessarie per sviluppare e adottare soluzioni adeguate.

Rendere **aperto e sicuro l'accesso alle IR** e ai loro servizi è la condizione per il massimo ritorno scientifico (e non) dall'investimento, che è tipicamente multinazionale.

con la pandemia COVID-19 si è **inceppata la mobilità dei ricercatori** che è stato uno dei paradigmi europei dei programmi quadro per la ricerca.

Si sviluppano però metodi efficaci di **collaborazione da remoto (digitalizzazione)**

Le Global Research Infrastructures

Group of Senior Officials on
Global Research Infrastructures
Progress Report 2015

Meeting of the G7 Science Ministers
8-9 October 2015



G7 GERMANY 2015



Il GSO ha definito le GRI descritto il loro ciclo di vita dalla progettazione alla fase operative e poi di smantellamento o riorientamento a fine missione scientifica

Life Cycle Stages



New Construction



Federation and/or coordination of existing infrastructures



Il GSO ha rallentato le attività causa della **pandemia** (ultimo meeting a Shanghai nel 2019) e della **guerra**, ma si riunirà prossimamente in occasione della conferenza ICRI e poi in **Giappone** nel 2023.

Il GRI-Framework è in continuo aggiornamento e gli aspetti **dell'accesso e della condivisione dei dati della ricerca** sono al centro del dibattito e possono rappresentare la nuova frontiera di vera **collaborazione internazionale**, anche senza barriere logistiche.

Possible GRI per Gravitational Wave Detectors: ET + CE (cosmic explorer) + current detectors esempio di open data e open collaboration/competition



2015



GEO, Hannover, 600 m



AdV, Cascina, 3 km



~2025

It will operate as part of the
LIGO Network and Collaboration



LIGO Scientific Collaboration:

- 1263 collaborators (including GEO)
- 20 countries
- 9 computing centres
- ~1.5 G\$ of total investment

Virgo Collaboration:

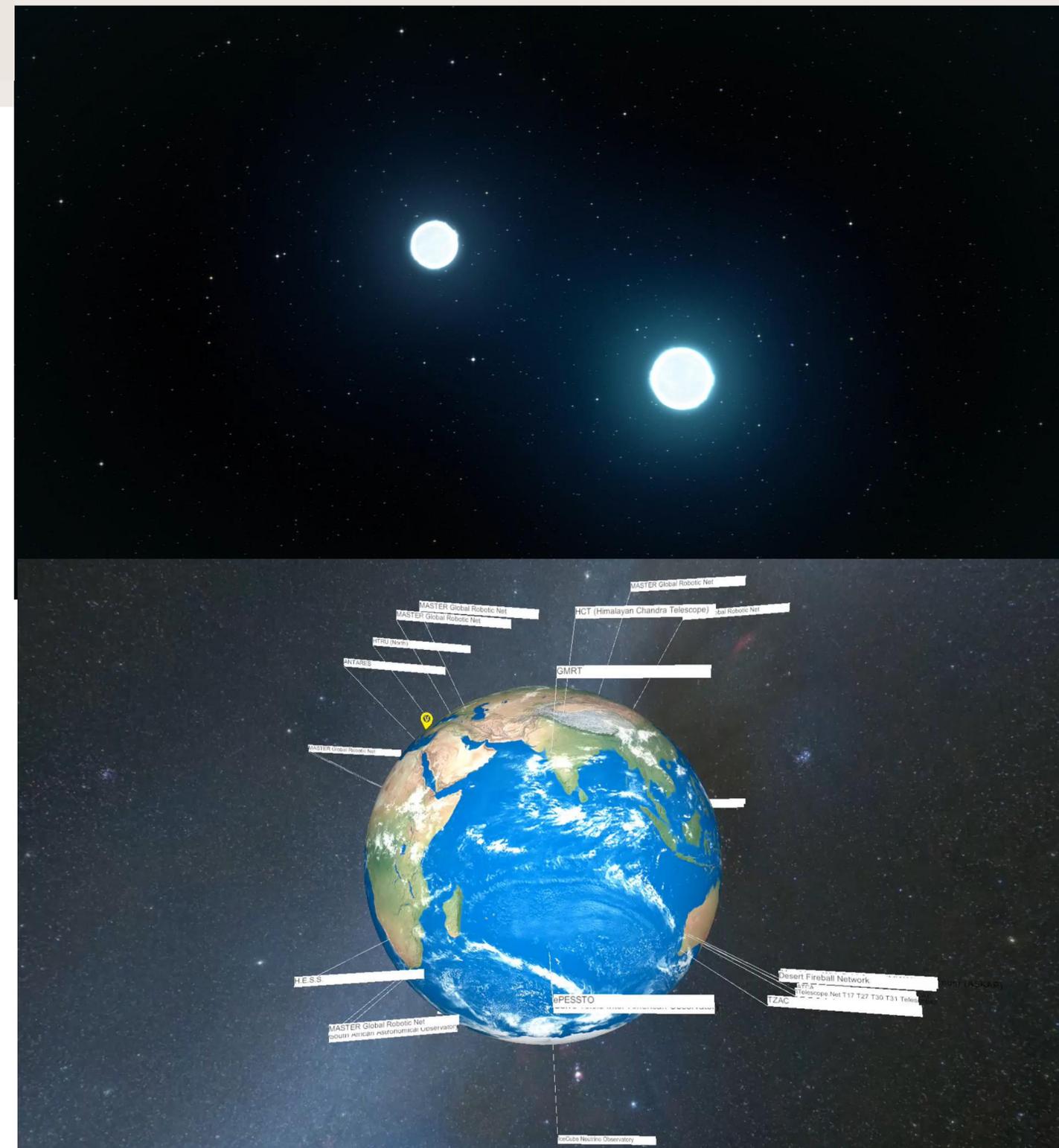
- 343 collaborators
- 6 countries
- 6 computing centres
- ~0.42 G€ of total investment

KAGRA Collaboration:

- 260 collaborators
- 12 countries
- 5 computing centres
- ~16.4 G¥ of construction costs

Multimessenger Astronomy

- GW170817 è un risultato “globale”
- I due interferometri LIGO e il Virgo hanno identificato e localizzato la coalescenza di due stelle di neutroni
- In meno di due secondi dall'acquisizione del segnale di coalescenza è stato osservato l'impulso di raggi- γ nello stesso settore, 70 telescopi sono stati puntati per misurare la kilonova a tutte le lunghezze d'onda dello spettro EM e la rivelazione di neutrini possibilmente associate all'evento
- Cross validation, riproducibilità.



Molte ricerche sono intrinsecamente multimessenger, e necessitano di dati aperti

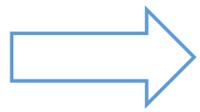
L'evoluzione del panorama europeo delle IR



Roadmap Nazionali dei EU-27

	Austria	DE	Austrian Research Infrastructure Action Plan published in February 2014	Active		Latvia		No roadmap available	Inactive
	Belgium	Flanders - EN	Flemish participation in international RIs published in 2020, Belgian roadmap under preparation	Active		Lithuania	EN	Roadmap published in 2011 and updated in 2015	Active
	Bulgaria	EN	Roadmap published in 2010, last update in 2021	Active		Luxembourg		No roadmap available	Inactive
	Croatia	EN	Roadmap published in April 2014	Active		Malta		No roadmap available	Inactive
	Cyprus		Roadmap under preparation	Active		Montenegro	EN	RI Roadmap Montenegro revised (2019-2020)	Active
	Czech Republic	EN CZ	Roadmap published in 2010, updated in 2011, 2015 and 2019	Active		Norway	EN NO	Roadmap published in 2012. Updated in 2016	Active
	Denmark	EN DK	Roadmap published in 2011, updated in 2015	Active		Poland	EN	Updated Roadmap published in 2020	Active
	Estonia	EN	Estonian Research Infrastructure Roadmap 2019	Active		Portugal	EN	Roadmap published in 2014, updated in 2020	Active
	Finland	FI EN	Roadmap update published in 2014	Active		Romania	EN	Roadmap published in 2017. Updated version under preparation.	Active
	France	FR EN	Roadmap published in 2008, updated in 2012 and 2016	Active		Slovak Republic		No roadmap available	Inactive
	Germany	DE	Roadmap updated in 2019	Active		Slovenia	EN	Roadmap published in 2010-2011, updated in December 2016	Active
	Greece	GR EN	Roadmap updated in 2014	Active		Spain	EN ES	Roadmap updated in 2013	Active
	Hungary	EN HU	Roadmap published in 2018	Active		Sweden	EN SV	Roadmap published in 2011, updated in 2015 and 2018	Active
	Iceland		No roadmap available	Inactive		Switzerland	EN	Roadmap published in 2019	Active
	Ireland	EN	Roadmap published in 2007	Active		The Netherlands	EN	First Roadmap published in 2008. Updated in 2013, 2016 and 2021.	Active
	Italy	IT	Roadmap published in 2011, updated in 2017	Active		Turkey		Roadmap under preparation	Under preparation

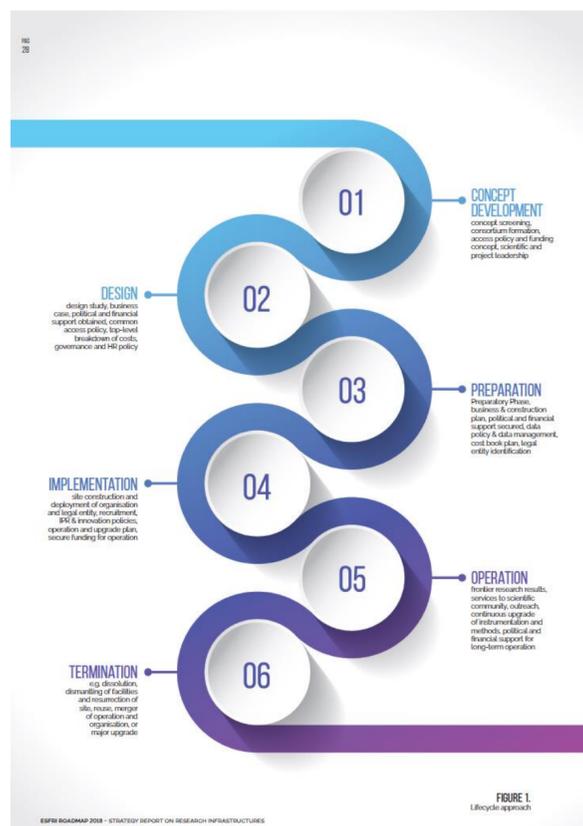
Piano Nazionale Infrastrutture di Ricerca (PNIR) 2021 – 2027



L'evoluzione del panorama europeo delle IR



RI Lifecycle



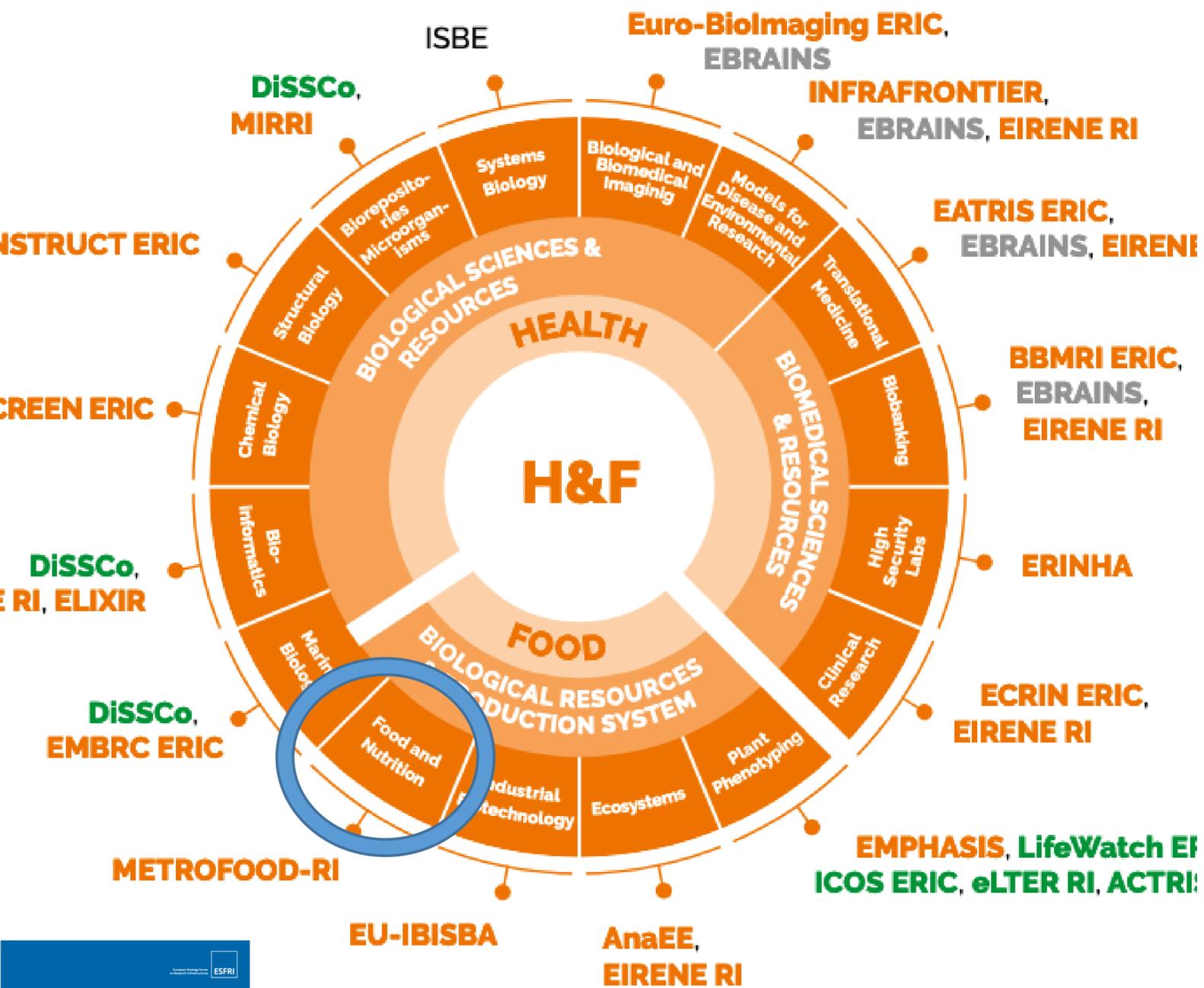
RI Interconnections



Category	Project Name	DIGIT	ENR	ENV	H&F	PSE	SCI
DIGIT	PRACE	●	●	●	●	●	●
ENERGY	ECCSEL ERIC	○	●	●	●	●	●
	EU-SOLARIS	○	●	●	●	●	●
ENVIRONMENT	ACTRIS	●	●	●	●	●	●
	DANUBIUS-RI	○	●	●	●	●	●
HEALTH & FOOD	AnaEE	●	●	●	●	●	●
	BBMRI ERIC	○	●	●	●	●	●
PHYSICAL SCIENCES & ENGINEERING	CTA	●	○	○	○	●	●
	ELI ERIC	●	●	●	●	●	●
SOCIAL & CULTURAL INNOVATION	CESSDA ERIC	●	●	○	○	●	●
	EHRI	○	○	○	○	●	●

➔ **RI Interoperability**

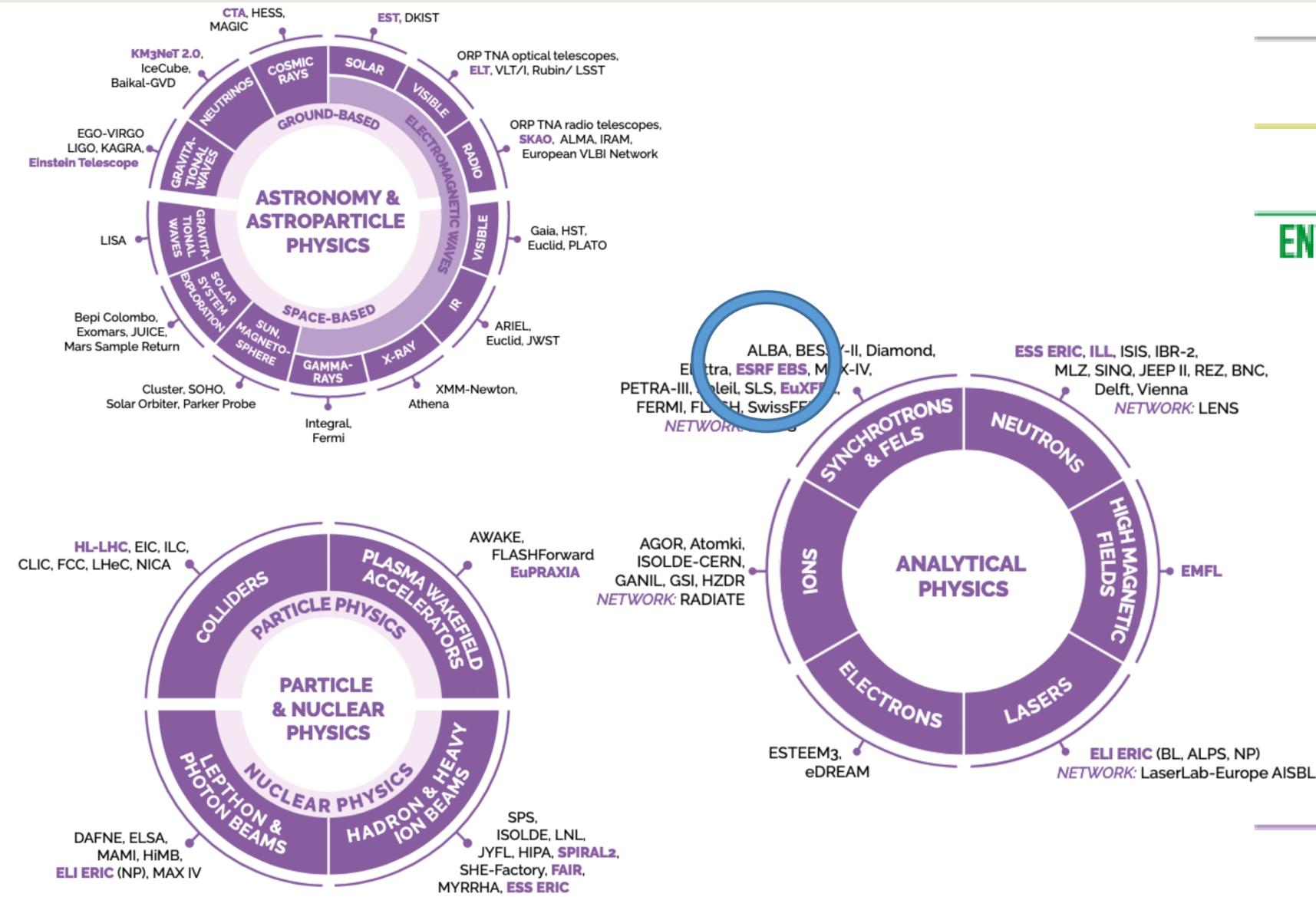
Il panorama delle IR di valenza strategica pan-europea: salute e nutrizione



The Landscape of the Health & Food

DIGIT	PRACE				
ENERGY	ECCSEL ERIC	EU-SOLARIS	IFMIF-DONES	JHR	
ENVIRONMENT	ACTRIS	DANUBIUS-RI	DISSCo	EISCAT_3D	
	eLTER RI	EMSO ERIC	EPOS ERIC	EURO-ARGO ERIC	
	IAGOS	ICOS ERIC	LifeWatch ERIC		
HEALTH & FOOD	AnaEE	BBMRI ERIC	EATRIS ERIC	ECRIN ERIC	
	ELIXIR	EMBRIC ERIC	EMPHASIS	ERINHA	
	EU-IBISBA	EU-OPENSCREEN ERIC	Euro-BioImaging ERIC	INFRAFRONTIER	
	INSTRUCT ERIC	METROFOOD-RI	MIRRI		
PHYSICAL SCIENCES & ENGINEERING	CTA	ILL ERIC	ELT	EMFL	
	ESRF EBS	ESS ERIC	EST	European XFEL	
	FAIR	HL-LHC	ILL	KM3NeT 2.0	
	SKAO	SPIRAL2			
SOCIAL & CULTURAL INNOVATION	CESSDA ERIC	CLARIN ERIC	DARIAH ERIC	E-RIHS	
	EHRI	ESS ERIC	SHARE ERIC		

Il panorama delle IR di valenza strategica pan-europea: fisica e ingegneria



DIGIT	PRACE			
ENERGY	ECCSEL ERIC	EU-SOLARIS	IFMIF-DONES	JHR
ENVIRONMENT	ACTRIS	DANUBIUS-RI	DISSCo	EISCAT_3D
	eALTER RI	EMSO ERIC	EPOS ERIC	EURO-ARGO ERIC
	IAGOS	ICOS ERIC	LifeWatch ERIC	
HEALTH & FOOD	AnaEE	BBMRI ERIC	EATRIS ERIC	ECRIN ERIC
	ELIXIR	EMBRIC ERIC	EMPHASIS	ERINHA
	EU-IBISBA	EU-OPENSREEN ERIC	Euro-BioImaging ERIC	INFRAFRONTIER
	INSTRUCT ERIC	METROFOOD-RI	MIRRI	
PHYSICAL SCIENCES & ENGINEERING	CTA	ELI ERIC	ELT	EMFL
	ESRF EBS	ESS ERIC	EST	European XFEL
	FAIR	HL-LHC	ILL	KM3NeT 2.0
	SKAO	SPIRAL2		
SOCIAL & CULTURAL INNOVATION	CESSDA ERIC	CLARIN ERIC	DARIAH ERIC	E-RIHS
	EHRI	ESS ERIC	SHARE ERIC	



La sostenibilità a lungo termine delle IR



Table 1. Readiness Level Reference Grid

RL	LIFECYCLE AND RL DESCRIPTION
	Concept Development, Design
RL1	Design Study – Conceptual Design Report – Initial agreement with at least 3 MS/AC; readiness to apply to ESFRI Roadmap
	Preparation²⁰
RL2	Technical Design Study – advanced RI architecture, siting option evaluation and solutions - Cost Book, Data Management Plan
RL3	Advanced Financial Plan and minimum consortium plan – in-kind contributions estimate and policy; construction and operation cost analysis and relative discounted cash flow needs ²¹ for both construction and early operations; ‘business plan’ for the consortium.
	Implementation and Construction
RL4	Advanced legal setup, ERIC, AISBL or other. Stable minimum Consortium with 5-10 years financial commitment. European Investment Bank loan study, Structural Funds eligibility and suitability analysis with respect to financial/business plan.
	Operation
RL5	Established RI, construction completed, operational budget in place, ESFRI-Landmark status or other (EIROforum etc.). Delivery of Science results, Open Access to Users, Science Services and Services for Innovation, Open Data facilities and basic FAIR Services, continuous upgrade. Advanced Science Services, FAIR Data and Data Services to support interoperability, progressing towards EOSC readiness, Clustered RIs, Synergy with other RIs and Integration of Access, continuous upgrade.
	Termination
RL6	Termination Phase, end of scope and evaluation of site conversion, or establishment of a decommissioning plan leading to dismantling, or disruptive reorientation of assets.

Table 3. Indicators for Long-Term Sustainability used as background of HLEG analysis

	Ensuring scientific excellence	Attracting and training the managers, operators and users of tomorrow	Unlocking the innovation potential of RI	Measuring Socio-Economic Impact of RI	Exploiting better the data generated by RI	Framework conditions for effective governance and sustainable long-term funding for RI	Structuring the international outreach of RI
ToR BULLET POINTS	<ul style="list-style-type: none"> Key Performance Indicators Capacity to maintain leadership in terms of instrumentation and services in relation to scientific/technical developments 	<ul style="list-style-type: none"> Catalogue of services Service-driven approach 	<ul style="list-style-type: none"> Users' communities and outputs also in terms of innovation and TRLs 	<ul style="list-style-type: none"> Socio-Economic Impact 		<ul style="list-style-type: none"> Critical mass and added value of the RI (in comparison with a network) and prospection of new members Complementarity of the activities of the RIs and possibilities for consolidation with overlapping/related RIs 	<ul style="list-style-type: none"> Effectiveness of embedding international partners in the RI and of the cooperation with relevant international partners
RANGE OF POTENTIAL INDICATORS	<ol style="list-style-type: none"> Access policies in line with EU Charter on Access to Ris (source: website) Excellence-driven model of access regardless origin (source: Access Policy) Training modules for users (source: visible on website) KPIs developed and monitored as part of governance (source: Annual Report) Recommended citation to acknowledge RI contribution (source: Access Policy) 	<ol style="list-style-type: none"> Staff training including exchange programmes (source: Annual Report, Ritrain project) Transnational access to RI (source: website) Disseminate opportunities for access and jobs (source: EURAXESS, ERIC Forum media) Training users (source: website, e.g. webinar) Catalogue of RI services (Source: website) 	<ol style="list-style-type: none"> Knowledge and technology transfer (source: a liaison officer, event, Innovation Advisory Board, spin-offs / start-ups) Engagement with industry, SMEs, spin-offs (source: Innovation Advisory Board, dedicated training and exchanges for industry, Industry Days) Access policy for industry, business and public sector (source: website either as a separate Access policy or a part of the overall AP) 	<ol style="list-style-type: none"> Criteria and narratives (source: studies assessing impact, case studies on website, ERIC Forum and RI-PATCH project) Communication to wider public on impacts (source: website, social media) RI contribution to RIS3 (source: RI roadmaps and RIS3) 	<ol style="list-style-type: none"> Data access and management policies in line with EU Charter on Access to Ris (source: website) Preparing for EOSC integration (source: website, EOSC Portal) RI updates DMP over lifecycle (source: Data Policy) Data produced by RI to be FAIR, open and accessible (source: Data access and/or management policies) 	<ol style="list-style-type: none"> Presence of RI on national RI roadmaps (source: website, STR-ESFRI2 project) RI business plan (source: Business Plan) Financial planning to access EU funding instruments (source: Annual Report, Financial Statement / Balance Sheet) Private funding for new services and technologies sought (source: Annual Report, Financial Statement / Balance Sheet) Transparent cost calculation (source: Annual Report) 	<ol style="list-style-type: none"> RI and services promoted at international and global levels (source: Annual Report, website, social media) Dialogue with international partners (where appropriate) (source: Annual Report, website, GSO Report) Promote EU standards and best practice in international fora (source: Data Policy)

- EOSC è un'iniziativa pilota del Consiglio dell'EU per strutturare il nuovo Spazio Europeo della ricerca (ERA). Sarà lo spazio dei dati della ricerca e innovazione trasversale a tutti gli spazi settoriali dei dati.
- **L' EOSC è un ambiente per ospitare e processare i dati della ricerca europea** (co-investimento di 1 B€ in 7 anni).
- L'ambizione è quella di fornire ai ricercatori e innovatori, nonché alle imprese e ai cittadini un ambiente multi-disciplinare ove pubblicare, trovare e riutilizzare i dati tramite strumenti e servizi per la ricerca e innovazione e per la diffusione della cultura scientifica.
- Tale ambiente funzionerà secondo regole che assicurino credibilità e protezione dell'interesse pubblico.
- ***EOSC sarà un bene comune : un Web dei Dati FAIR e loro servizi***, per aumentare la produttività scientifica e la riproducibilità e fiducia nella scienza.

L'assetto di governo tripartito dell'European Open Science Cloud

- La “EOSC Tripartite Governance” rappresenta il coordinamento strategico fra la Commissione Europea, l'Associazione-EOSC, e i Paesi membri e associati - EOSC-Steering Board- per sostenere, finanziare e promuovere il sistema di **scienza aperta**.
- HEU ha avviato la **Partnership co-programmata EOSC (2021-2027)**

Tripartite parties

European Commission



Representing the
European Union

EOSC Association

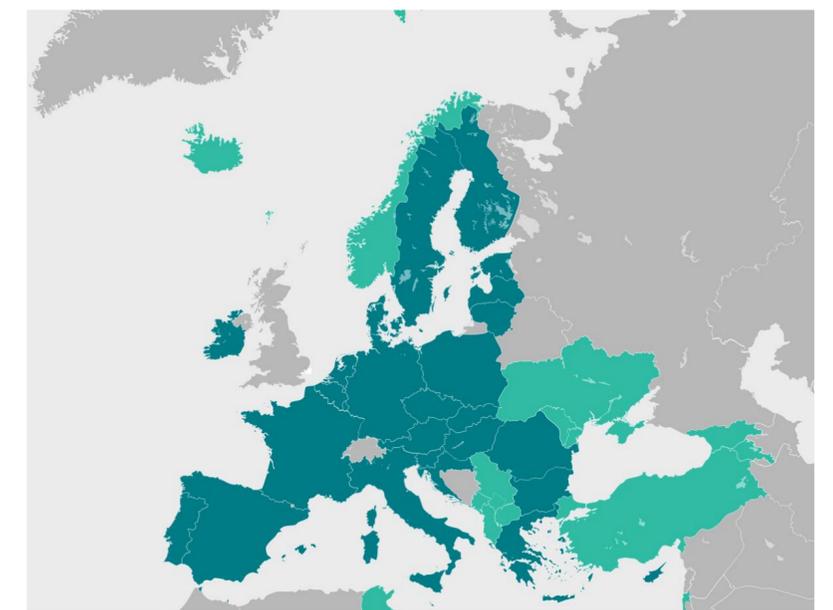


Representing the
European research
community

EOSC Steering Board



Representing EU
Member States and
Associated
Countries



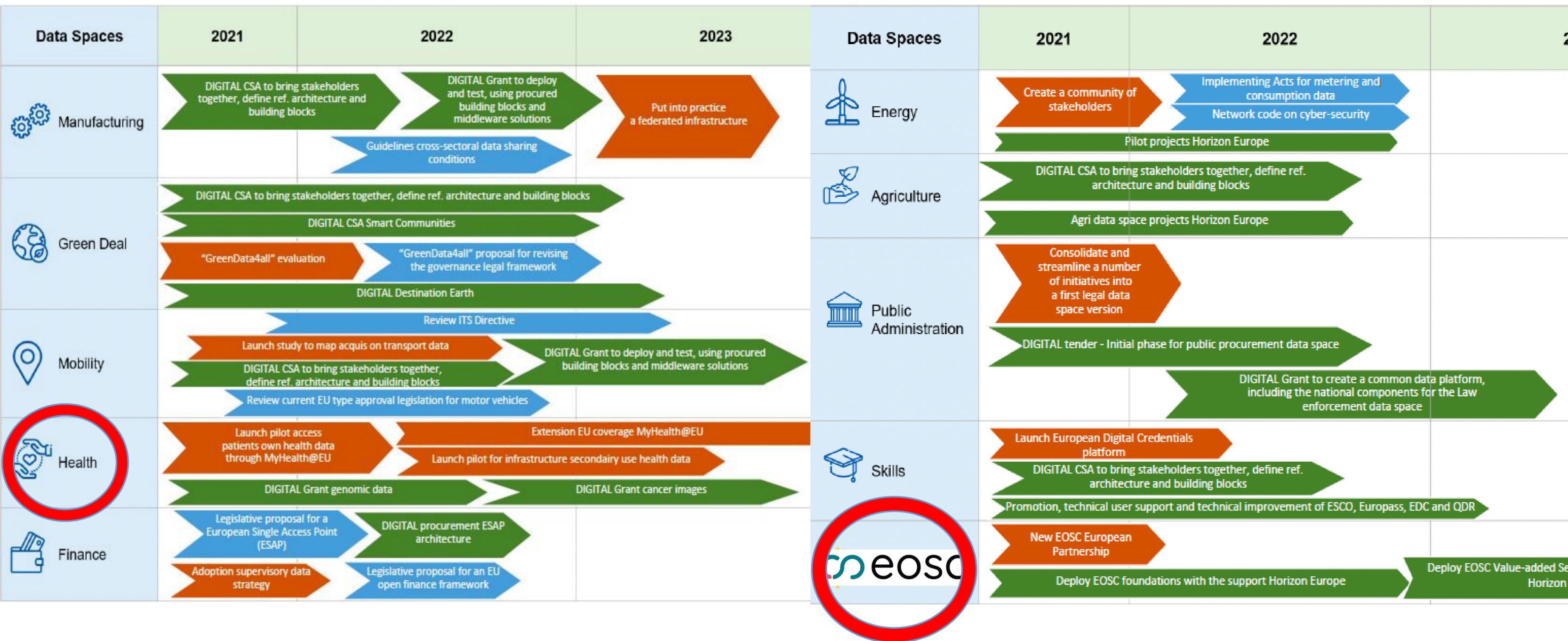
Sviluppare una nuova tecnologia FAIR-by-design

- L'EOSC per realizzarsi necessita di una **grande mole di dati FAIR** sui quali gli strumenti (servizi) basati su intelligenza artificiale possano agire efficacemente (e il cui sviluppo ne risulti giustificato)
- I metodi di costruzione a-posteriori dei dati FAIR, partendo dai dati bruti della ricerca, corredandoli dei metadati necessari per il loro riutilizzo e delle trasformazioni informatiche per la interoperabilità non sono adeguati alla bisogna.
- Solo lo sviluppo di **tecnologie FAIR-by-design** che richiedano uno sforzo minimo, e solo di alto livello, da parte dei ricercatori può permettere ai **NUOVI dati** di alimentare EOSC in modo automatico e seguire la dinamica della ricerca.
- I metadati dovranno essere **leggibili da macchine** e i dati FAIR **operabili da macchine**.
- Si tratta quindi di **investire oggi su tale sviluppo tecnologico** (hardware e software)

Frontiere della ricerca con EOSC

- Se EOSC raggiungerà rapidamente una **massa critica di dati FAIR** aprirà nuove possibilità alla ricerca, al di là degli obiettivi di chi ha generato i dati.
- L'ambizione dei ricercatori potrà spostarsi su **problematiche complesse** quali le grandi sfide climatiche, ecologiche, della redistribuzione umana sul globo, della sostenibilità dei nutrienti, della salute, dell'approvvigionamento energetico... e questo utilizzando **dati di alta qualità, raccolti da ricercatori professionisti**.
- I **metadati sono FAIR-by-design** e debbono essere facilmente reperibili in apposite infrastrutture.
- I dati debbono restare probabilmente **dove sono stati acquisiti** e le risorse di calcolo debbono essere «mobili» con una strategia «green»

European Data Spaces: Commission Staff Working Document on Common European Data Spaces



I dati FAIR per la ricerca e l'innovazione debbono essere presenti in tutti i Data Space per realizzare EOSC

Le azioni italiane per la scienza aperta e per la partecipazione all'EOSC



PIANO NAZIONALE PER LA
SCIENZA APERTA



2. I DATI DELLA RICERCA SCIENTIFICA

OBIETTIVI

- contribuire alla realizzazione del paradigma dei dati FAIR nel sistema ricerca italiano e alla loro integrazione in EOSC [Racc. 790/2018 Art. 6]
- promuovere gli investimenti necessari per la produzione di nuovi dati FAIR-by-design con la generazione automatica, ove possibile, dei metadati e della appropriata informazione contestuale che ne faciliti la ricerca e il riuso [Racc. 790/2018 Art. 3 e 4]
- favorire processi di produzione collaborativa di dati e altri risultati della ricerca offrendo ambienti e servizi condivisi per la loro produzione, gestione, e uso [Racc. 790/2018 Art. 5]
- avviare la formazione delle figure tecniche di supporto alla gestione dei dati della ricerca [Racc. 790/2018 Art. 8]



[HOME](#) [CHI SIAMO](#) [ATTIVITÀ](#) [DOCUMENTI](#) [COVID-19](#) [NEWS](#) [CONTATTI](#)



ICDI (**I**talian **C**omputing and **D**ata **I**nfrastructure) è un tavolo di lavoro creato dai rappresentanti di alcune tra le principali Infrastrutture di Ricerca e Infrastrutture Digitali italiane con l'obiettivo di promuovere sinergie a livello nazionale al fine di ottimizzare la partecipazione italiana alle attuali sfide europee in questo settore, tra cui la European Open Science Cloud (**E**OSC), la European Data Infrastructure (**E**DI) e **H**PC.

<https://www.icdi.it/it/attivita/competence-centre>

Il Competence Centre ICDI

LA MISSIONE DEL COMPETENCE CENTRE DI ICDI (CC-ICDI) È CREARE UNA RETE DI ESPERTI, INIZIATIVE E INFRASTRUTTURE DI RICERCA CON VARIE COMPETENZE FUNZIONALI A SUPPORTO DELLA COMUNITÀ NAZIONALE PER L'OPEN SCIENCE, I PRINCIPI FAIR PER I RISULTATI DELLA RICERCA E PER LA PARTECIPAZIONE ITALIANA ALLA EUROPEAN OPEN SCIENCE CLOUD (EOSC).



Una strategia per il PNRR

- E' necessario che le infrastrutture del PNRR, e quelle già operanti in Italia, si coordinino (ICDI) per lo **sviluppo della metodologia e tecnologia di produzione dei dati FAIR** non limitandosi alla proliferazione di "data centers" .
- La sostenibilità di EOSC deve configurarsi con soluzioni "green" per le quali i **metadati siano di immediata reperibilità** e i dati restino il più possibile presso i laboratori che li hanno generati, accessibili su richiesta (regolamentata).
- La "sovranità sui dati FAIR" è un questione che deve coniugare la **responsabilità di mantenere i dati FAIR integri, di qualità e riconducibili a chi li ha generati** con l'attività di **ricerca** e con aspetti **legali**, di geo-localizzazione delle operazioni di calcolo cloud, di corretto rapporto con il settore commerciale, e con attenzione alle questioni strategiche relative **all'accesso internazionale** (GDPR e altro).
- Le risorse PNRR possono iniziare a **dare sostanza alle prescrizioni del PNSA**.