

PIANO TRIENNALE DI ATTIVITÀ 2023-2025



OGS

Istituto Nazionale
di Oceanografia
e di Geofisica
Sperimentale

**© Istituto Nazionale di Oceanografia
e di Geofisica Sperimentale - OGS
Trieste, 29 giugno 2023**

SOMMARIO

EXECUTIVE SUMMARY	6
1. INTRODUZIONE	12
2. L'ENTE	15
2.1. VISIONE, MISSIONE E VALORI	16
2.2. ORGANIZZAZIONE	18
2.3. ORGANI DI GOVERNO	20
2.3.1. <i>Presidente e Consiglio di Amministrazione</i>	20
2.3.2. <i>Consiglio Scientifico</i>	20
2.3.3. <i>Collegio dei Revisori</i>	20
2.4. ORGANISMI DI VALUTAZIONE, CONTROLLO E GARANZIA	21
2.4.1. <i>Organismo Indipendente di Valutazione della performance - OIV</i>	21
2.4.2. <i>Comitato Unico di Garanzia - CUG</i>	21
2.4.3. <i>Consigliere di Fiducia</i>	21
2.5. DIREZIONI AMMINISTRATIVE E SERVIZI TECNICI	22
2.5.1. <i>Direzione generale - DG</i>	23
2.5.2. <i>Direzione Risorse Umane - DRU</i>	23
2.5.3. <i>Direzione Finanziaria e Patrimoniale - DFP</i>	23
2.5.4. <i>Cooperazione Internazionale e Promozione della Ricerca - ICAP</i>	24
2.5.5. <i>Information & Communication Technology - ICT</i>	24
2.6. STRUTTURE DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA	24
2.6.1. <i>Sezione di Oceanografia - OCE</i>	26
2.6.2. <i>Sezione di Geofisica - GEO</i>	30
2.6.3. <i>Centro di Ricerche Sismologiche - CRS</i>	33
2.6.4. <i>Centro Gestione Infrastrutture Navali - CGN</i>	36
2.7. LE SEDI	38
2.7.1. <i>Sedi principali</i>	38
2.7.2. <i>Sedi distaccate</i>	40
3. RICERCA E INNOVAZIONE	41
3.1. COMPRENDERE MARI E OCEANO	43
3.1.1. <i>Funzionamento degli ecosistemi e biodiversità</i>	44
3.1.2. <i>Osservazione e previsione</i>	45
3.1.3. <i>Cambiamento climatico e acidificazione dell'oceano</i>	47
3.1.4. <i>Inquinanti e plastica</i>	48
3.1.5. <i>Sostenibilità degli ecosistemi ed economia blu</i>	49
3.2. COMPRENDERE I PROCESSI GEOLOGICI	51
3.2.1. <i>Dinamiche della Terra ed evoluzione dei bacini</i>	51
3.2.2. <i>Mappatura, modellazione e monitoraggio dei processi</i>	53
3.2.3. <i>Georisorse sostenibili</i>	55
3.2.4. <i>Sistemi idrici integrati</i>	56
3.2.5. <i>Soluzioni a zero emissioni nette di carbonio</i>	57
3.3. COMPRENDERE IL RISCHIO DI DISASTRI	59
3.3.1. <i>Processi e meccanismi di pericolosità</i>	60
3.3.2. <i>Previsione e scenari di rischio</i>	61
3.3.3. <i>Multirischio integrato</i>	63
3.3.4. <i>Valutazione dell'impatto e mitigazione del rischio</i>	64
3.3.5. <i>Risposta rapida alle emergenze</i>	65
3.4. ESPLORARE LE AREE POLARI	66
3.4.1. <i>Terra solida e criosfera</i>	67
3.4.2. <i>Monitoraggio dell'oceano polare</i>	68
3.4.3. <i>Mappatura della litosfera subglaciale</i>	70
3.4.4. <i>Paleoclima e cambiamento climatico</i>	71
3.4.5. <i>Protezione degli ecosistemi polari</i>	73
3.5. PROMUOVERE LA SCIENZA APERTA	74
3.5.1. <i>Dati reperibili, accessibili, interoperabili e riutilizzabili (FAIR)</i>	74
3.5.2. <i>Educazione ai rischi e alla cultura dell'oceano</i>	76
3.5.3. <i>Calcolo ad alte prestazioni, intelligenza artificiale e digital twins</i>	76
3.5.4. <i>Scienza dei cittadini</i>	77
3.5.5. <i>Diplomazia scientifica e ambientale</i>	79
4. INFRASTRUTTURE DI RICERCA	80
4.1. INFRASTRUTTURE DI RILEVANZA EUROPEA E NAZIONALE	81
4.1.1. <i>Nave da ricerca Laura Bassi</i>	81
4.1.2. <i>European contribution to the Argo programme - Euro-Argo ERIC</i>	87
4.1.3. <i>European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure - ECCSEL ERIC</i>	88
4.1.4. <i>Partnership for Advanced Computing in Europe - PRACE</i>	89
4.1.5. <i>Sistema di monitoraggio terrestre dell'Italia Nord-Orientale -SMINO</i>	91
4.1.6. <i>Partecipazione ad altre infrastrutture di rilevanza europea</i>	93
4.2. INFRASTRUTTURE E LABORATORI OCEANOGRAFICI	94
4.2.1. <i>Piattaforma Golfo di Trieste</i>	94
4.2.2. <i>Osservatorio marino profondo - SAILOR/E2-M3A</i>	95

4.2.3. Osservatorio Radar a Capo Granitola	95
4.2.4. Stazione e centro di taratura Glider	96
4.2.5. National Oceanographic Data Centre - NODC	97
4.2.6. Centro di Taratura e Metrologia Oceanografico - CTMO	98
4.2.7. Centro di sviluppo tecnologico e supporto acquisizioni in campo - TEC	99
4.2.8. Collezione di Microorganismi Marini -CoSMi	99
4.2.9. Vasca navale	100
4.2.10. Laboratori di Chimica e Biologia marina - BioMarine Lab	101
4.2.11. Laboratorio di calcolo ad alte prestazioni - HPC-TRES	101
4.3. INFRASTRUTTURE E LABORATORI GEOFISICI	102
4.3.1. Infrastruttura geofisica di esplorazione - GeoExp	102
4.3.2. Infrastruttura di telerilevamento aereo - AiRS	103
4.3.3. Sito sperimentale di geofisica di pozzo a Piana di Toppo - PITOP	104
4.3.4. Centro di elaborazione dati sismici e batimorfologici e banca dati	106
4.3.5. Infrastrutture di distribuzione dati geofisici	106
4.3.6. Laboratorio Multi-Sensor Core Logger	107
4.3.7. Laboratorio virtuale SEISLAB	107
4.3.8. Laboratori per la geologia terrestre e marina	108
4.4. INFRASTRUTTURE E LABORATORI SISMOLOGICI E GEODETICI	108
4.4.1. Rete sismometrica Italo-Argentina in Antartide - ASAIN	108
4.4.2. Stazione sismologica Everest - EvK2-CNR	109
4.4.3. Infrastrutture di distribuzione dati sismici e geodetici	109
4.4.4. Centro di Taratura Sismologico	111
4.4.5. Reti sismiche temporanee e Mobile Lab	111
4.4.6. Reti di monitoraggio di attività industriali	112
4.4.7. Reti di monitoraggio geodetico di fenomeni franosi	113
4.4.8. Laboratorio di sviluppo sensoristica	113
5. IMPEGNO PUBBLICO	114
5.1. ALTA CONSULENZA	114
5.1.1. Alta consulenza per organizzazioni internazionali	114
5.1.2. Alta consulenza per organizzazioni nazionali	117
5.2. VALORIZZAZIONE ECONOMICA DELLA CONOSCENZA	118
5.2.1. Ricerca conto terzi	119
5.2.2. Brevetti e invenzioni	120
5.2.3. Cluster tecnologici nazionali e regionali	121
5.3. SVILUPPO DELLE CAPACITÀ	122
5.3.1. Programma di alta formazione Blue Skills	122
5.3.2. Programma speciale di alta formazione HPC-TRES	124
5.3.3. Altre attività di alta formazione	125
5.3.4. Istruzione e qualificazione professionale	126
5.3.5. Programmi di mobilità	126
5.4. COMUNICAZIONE E DIVULGAZIONE SCIENTIFICA	128
5.4.1. Comunicazione istituzionale	128
5.4.2. Divulgazione verso l'ampio pubblico	129
5.4.3. Attività congressuali	131
5.4.4. Attività editoriale	131
5.4.5. Archivio istituzionale della produzione scientifica	133
5.4.6. Progetti di diffusione della cultura scientifica	133
5.5. RELAZIONI INTERNAZIONALI	134
5.5.1. Bacino del Mediterraneo	134
5.5.2. Europa centrale e Balcani	135
5.5.3. Mar Nero	135
5.5.4. America latina	136
5.5.5. Asia centrale	136
5.5.6. Aree polari	137
6. IMPATTO E RISORSE	138
6.1. IMPATTO SOCIO-ECONOMICO E CULTURALE	139
6.1.1. Politiche internazionali di riferimento	139
6.1.2. Valutazione dell'impatto sociale, economico e di conoscenza	140
6.1.3. Contributo agli obiettivi di sviluppo sostenibile	141
6.1.4. Contributo alle politiche di riduzione del rischio di disastri	143
6.1.5. Contributo al Decennio delle Scienze Oceaniche per lo Sviluppo Sostenibile	144
6.2. PRODUZIONE SCIENTIFICA	145
6.2.1. Numero di pubblicazioni	145
6.2.2. Numero di citazioni	147
6.2.3. Impact Factor	148
6.2.4. Aree tematiche disciplinari e publishing profile	150
6.2.5. Parole chiave e collaborazioni	151
6.2.6. Piano di miglioramento della produzione scientifica	152
6.3. VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELLA RICERCA - VQR	153
6.3.1. Valutazione complessiva	153
6.3.2. Risultati di sintesi per profilo	154
6.3.3. Valutazione del reclutamento e delle progressioni di carriera	155
6.3.4. Valutazione della terza missione	155
6.3.5. Posizionamento	156
6.4. ATTIVITÀ PROGETTUALE	158
6.4.1. Progetti di ricerca e sviluppo	160

6.4.2. Progetti di ricerca istituzionale	163
6.4.3. Progetti di ricerca finalizzata e di servizio.....	164
6.5. PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)	165
6.5.1. Centri nazionali	167
6.5.2. Ecosistemi dell'innovazione	168
6.5.3. Infrastrutture di ricerca.....	169
6.5.4. Infrastrutture tecnologiche dell'innovazione	171
6.5.5. Partenariati estesi.....	172
6.6. RISORSE FINANZIARIE	172
6.6.1. Entrate e spese a consuntivo nel triennio	173
6.6.2. Finanziamenti del Ministero dell'Università e della Ricerca.....	174
6.6.3. Andamento pluriennale delle entrate e delle uscite.....	175
6.6.4. Bilancio di previsione 2023 e successive variazioni	177
6.6.5. Previsione pluriennale delle entrate.....	177
6.7. AUTOVALUTAZIONE	178
6.7.1. Indicazioni del Consiglio Scientifico.....	178
6.7.2. Analisi SWOT.....	179
7. PERSONALE E AMBIENTE DI LAVORO.....	181
7.1. ORGANICO	181
7.1.1. Dimensione e composizione dell'organico	181
7.1.2. Ripartizione dell'organico per categorie	182
7.2. VALORIZZAZIONE DEL CAPITALE UMANO.....	186
7.2.1. Eccellenza delle risorse umane nella Ricerca	186
7.2.2. Attrazione e circolazione di talenti.....	187
7.2.3. Formazione del personale.....	187
7.2.4. Trasparenza e della comunicazione interna.....	188
7.2.5. Miglioramento del clima lavorativo.....	188
7.2.6. Miglioramento della gestione del tempo di lavoro	188
7.3. PIANO DI FABBISOGNO DEL PERSONALE.....	189
7.3.1. Personale in servizio.....	190
7.3.2. Spese per il personale a tempo indeterminato in servizio.....	192
7.3.3. Piano di fabbisogno del personale per il triennio.....	193
7.3.4. Costi associati al piano di fabbisogno	196
7.3.5. Categorie protette.....	198
7.3.6. Modalità di reclutamento e di progressione di carriera.....	198
7.3.7. Fabbisogno di personale a tempo determinato	199
7.3.8. Evoluzione dell'organico	200
7.4. ORGANIZZAZIONE AMMINISTRATIVA E GESTIONALE	201
7.4.1. Obiettivi strategici del Piano integrato di attività e organizzazione	201
7.4.2. Sviluppo gestionale	202
7.4.3. Governo e controllo della spesa	203
7.4.4. Semplificazione dei processi amministrativi.....	203
7.4.5. Sostenibilità ambientale e responsabilità sociale	203
7.4.6. Trasformazione digitale	204

EXECUTIVE SUMMARY

1. Introduction

The three-year activity plan 2023-2025 of the National Institute of Oceanography and Applied Geophysics - OGS describes the first implementation measures of the guidelines defined in the **Strategic vision document** for the period 2023-2032. For this reason, the structure and organization of the Plan differ from those of previous editions, in line with the new strategic vision.

For the next years, OGS confirms the centrality of **scientific research** and **technological innovation** in its development strategy to be pursued through a close integration of research and innovation, infrastructure and services, public engagement, with a particular attention to the cultural and socio-economic impact, staff management and working environment.

2. The Institute

OGS is the National Institute of Oceanography and Applied Geophysics of Italy operating, under the auspices of the Ministry of University and Research (MUR). It carries out research and innovation in the fields of Oceanography (physical, chemical, biological and geological), Applied and Exploration Geophysics, Seismology and Engineering Seismology.

The OGS roots go back to the School of Astronomy and Navigation founded in Trieste in 1753 by Empress Maria Theresa of Austria and therefore OGS is celebrating 270 years of history in 2023.

The OGS **vision** is to effectively contribute, through scientific knowledge and technological innovation, to the building of resilient and sustainable communities and ecosystems in a changing planet. This long-term vision is achieved through the **overall mission**, which consists in understanding Earth and Ocean processes and predicting their changes by collecting, analysing, modelling and interpreting oceanographic, geophysical and seismological data, sharing independent and impartial knowledge, and improving community awareness. The core **values** are excellence, openness, people, inclusiveness and impact.

The **governance** bodies include the President, a Board of Directors of three members, a Scientific Committee of seven members, four of which from abroad, and a Board of three Auditors. The **assessment and assurance** bodies consist of the Independent Assessment Body, the Committee for Equal Opportunities, and the Trusted Advisor.

The executive management of the Institute is entrusted to the **General Director**, who leads the Offices for General Affairs, Protocol, Internal Audit, Contracts and Legal support, Project Management, Press and Communication. The **administrative and technical services** include Human Resources (DRU), Financial and Assets (DFP), International Cooperation and Research Promotion (ICAP), and Information & Communication Technology (ICT).

The **scientific and technological research structures** were reorganized in the last years and include **two sections** and **two centres**, which aggregates different **groups of competence**:

1. **Section of Oceanography**
 - Physical oceanography
 - Chemical and biological oceanography
 - Dynamics of ecosystems and computational oceanography
2. **Section of Geophysics**
 - Geology and marine geophysics
 - Applied and exploration geophysics
3. **Centre for Seismological Research**
 - Seismology and geodesy
 - Engineering seismology
4. **Centre for Management of Maritime Infrastructures**
 - Ship management

The main **OGS premises** are in the municipalities of Sgonico (Trieste), Trieste and Udine. Branch offices for specific projects are in Venice, Latera (Viterbo), Milazzo/Panarea (Messina), and will soon be established in Genova and Livorno. Negotiations have been started with the local administrations for the identification of new headquarters in the city of Trieste, to reduce the current dispersion of offices.

Objectives for the next three years focus on monitoring the new organization of the scientific and technological research structures and on completing the establishment of the new premises and branch offices.

3. Research and innovation

The sectors in which OGS occupies a recognized position of national and international **leadership** are the following:

- ocean observation, modelling and prediction
- geophysical exploration with multi-parametric techniques
- underground fluids storage characterization and environmental impact
- multi-hazard and rapid risk assessment
- exploration of polar margins and ice sheets
- distribution of open data from observation and monitoring networks
- management of research vessels and large infrastructures

Given these areas of excellence, the OGS development strategy is strongly focused on **grand societal challenges**, which involve cross-cutting tasks with relevant socio-economic and cultural impact.

The scientific research objectives are consistent with the National Research Program and with Horizon Europe 2021-2027. They are organized into five major **missions of research and innovation**, each of which is divided into **five scientific priorities**:

1. **Understanding Seas and Ocean** to promote sustainability and ecosystem health
 - ecosystem functioning and biodiversity
 - observation and prediction
 - climate change and ocean acidification
 - pollutants and plastics
 - sustainable ecosystems and blue economy
2. **Understanding Earth Processes** to drive sustainable development
 - Earth dynamics and basin evolution
 - mapping, modelling and monitoring processes
 - sustainable geo-resources
 - integrated water systems
 - net zero carbon solutions
3. **Understanding Disaster Risk** to build prepared and resilient communities
 - hazard processes and mechanisms
 - forecasting and risk scenarios
 - integrated multi-risk
 - impact assessment and risk mitigation
 - rapid emergency response
4. **Exploring Polar Areas** to understand the Planet and its changes
 - solid Earth and cryosphere
 - monitoring Polar Ocean
 - mapping subglacial lithosphere
 - paleoclimate and climate change
 - protection of polar ecosystems
5. **Fostering Open Science** to widen the user community of scientific data
 - findable, accessible, interoperable, reusable (FAIR) data
 - risk education and ocean literacy
 - high-performance computing, artificial intelligence and digital twins
 - Citizen Science
 - Science and environmental diplomacy

Objectives for the next three years include the development of these missions, by supporting interdisciplinarity, cooperation and internationalization, enhancing capabilities of data acquisition and analysis, and fostering a closer integration between scientific research, technological innovation and public engagement. Unprecedented opportunities for scientific and technological development will be possible thanks to the massive funding raised from the National Plan for Recovery and Resilience (PNRR).

4. Research infrastructure

Research infrastructures are a key component of European policies, providing resources and services to communities to conduct research and foster innovation. OGS is significantly involved in the design, development, management, and maintenance of research infrastructures, such as large-scale facilities, instrument pools, observatories, monitoring

systems, communication networks, open data infrastructures, high-performance computing, calibration centres, scientific data sets and sample collections.

OGS has developed bespoke expertise to manage large and complex infrastructures within the European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) and the National Research Infrastructure Plan (PNIR).

The most significant institutional commitment for OGS lies in the management of the icebreaker **R/V Laura Bassi** which is part of the European EUROFLEETS infrastructure, and which is currently the only Italian polar ship. She has already completed four Antarctic and one Arctic missions, meeting all logistics and scientific expectations. During her last Antarctic expedition, on 25 January 2023 the R/V Laura Bassi set a new world record touching the southernmost point ever reached by a ship (78° 44.280' S) at the Bay of Whales in the Ross Sea.

OGS is the national coordinator of three **European infrastructures** (ESFRI) two of which set up as European Research Infrastructure Consortia (ERIC):

- **Euro-Argo ERIC:** the European component of the Argo infrastructure, a worldwide system for *in situ* observation of oceans, polar seas and marginal seas;
- **ECCSEL ERIC:** the European infrastructure on capture, utilization and storage of carbon dioxide;
- **PRACE:** the European partnership for high-performance computing.

Among the infrastructures of national importance included in the National Research Infrastructure Plan (PNIR), in addition to those mentioned above, there is also the **Terrestrial Monitoring System of North-Eastern Italy (SMINO)** with surveillance and research tasks on the seismic activity of North-Eastern Italy, also for Civil Protection purposes.

OGS also participates in other ERIC and ESFRI infrastructures coordinated by other public research bodies, in the field of Earth and Ocean Sciences, such EUROFLEETS+, EMSO, EPOS, LIFEWATCH, EMBRC, ICOS, ECORD, DANUBIUS and EUFAR.

Moreover, OGS directly manages its **own research facilities**, in particular:

- **Oceanographic infrastructures**
 - Gulf of Trieste marine platform/observatory
 - South Adriatic deep marine Observatory
 - Capo Granitola radar observatory
 - Glider station for autonomous underwater vehicles
 - National Oceanographic Data Center - NODC
 - Oceanographic Calibration and Metrology Center - CTMO
 - Glider Station Calibration Center
 - Center for technological development and support for acquisitions in the field - TEC
 - Collection of marine microorganisms typical of the Italian seas - CoSMi
 - Testing tank
 - Marine chemistry and biology laboratories - BioMarine Lab
 - High performance computing laboratory - HPC-TRES
- **Geophysical infrastructures**
 - Infrastructure for geophysical exploration - GeoExp with equipment for onshore and offshore seismic, morphobathymetric, magnetometric, electric resistivity, gravimetric and radar surveys
 - Research aircraft for remote sensing and monitoring on land and at sea - AiRS
 - Test site for well geophysics in Piana di Toppo - PITOP
 - Seismic and morphobathymetric data processing center and database
 - Geophysical data distribution infrastructures
 - Multi-Sensor Core Logger laboratory for the continuous non-destructive analysis of sediment and rock cores
 - SEISLAB laboratory for the processing and analysis of geophysical data
 - Laboratories for terrestrial and marine geology
- **Seismological infrastructures**
 - Italy-Argentina seismometric network in Antarctica - ASAIN
 - Everest Seismological Station - EvK2-CNR
 - Seismic and geodetic data distribution infrastructures
 - Seismological Calibration Center
 - Mobile seismic networks
 - Monitoring networks for industrial activity
 - Geodetic monitoring networks of landslides
 - Sensor development laboratory

Objectives for the next three years include the strengthening and networking the OGS research infrastructures by using the relevant resources received from the National Plan for Recovery and Resilience (PNRR).

6. Public engagement

Outreach and public engagement are priority activities for OGS to ensure a continuous dialogue with institutions and citizens and to consolidate its institutional identity and scientific competences in the service of society. The scientific activities and research facilities of OGS will be used to stimulate public interest and to promote social, economic and cultural development.

High-level technical support is offered to national and international organizations working on sustainability policy, risk mitigation, open science and innovation. OGS researchers actively participate in key governmental and non-governmental technical committees in oceanography, geophysics, seismology, and polar sciences.

Technology transfer take up a significant part of the Institute resources and contribute decisively to the high reputation it has earned in both the public and private sectors. This trust relationship is based on research **services for third parties** in the fields of geophysics, oceanography and seismology, as well as infrastructure management. New technologies developed by OGS, often in collaboration with major private companies, are reflected in 10 documents and 3 families of patents. Relations with the private sector are also developed through the active participation in national and regional **technology clusters**, such as: Energy, Blue Italian Growth, Sea Friuli Venezia Giulia.

Capacity development is integrated in all OGS activities as a cross-cutting support to all research and innovation programs for promoting a training path aimed at overcoming the existing skill mismatch between higher education and the labour market needs. The programs of capacity development of OGS include summer schools and other higher education initiatives, PhD and master programs in cooperation with national and international universities, professional development and vocational training, internships and job placements, strategic partnerships and mobility initiatives. The training programs organized by OGS in the field of **Sustainable Blue Economy** and **High Performance Computing** for Earth Science are of particular relevance.

Communication and scientific outreach include institutional communication through the website and the main social channels, involvement of schools and citizens, participation in public events, organization of scientific conferences and festivals, editorial activity through its own international open access scientific journal, recently rebranded as **Bulletin of Geophysics and Oceanography**.

International relations include participation in research and cooperation projects, often with coordination roles, mainly focused on major geological problems, marine observation and monitoring, forecasting and prevention of seismic risk. These activities are particularly concentrated in the geographical regions of the Mediterranean, Balkans, Black Sea, Latin America, Central Asia and the Polar areas.

Objectives for the next three years include strengthening administrative and technical support for technology transfer and business creation, developing intellectual property and scientific communication skills, and promoting open science policies.

6. Impact and resources

The impact of OGS research and innovation focuses on sustainable blue economy, risk reduction, assessment of the impact of climate change and related mitigation and adaptation policies, energy transition, environmental protection and sustainability.

They are organized in strict consistency with the **international policies** defined by the United Nations 2030 Agenda for Sustainable Development and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030, having an impact also on the priorities of the New Urban Agenda, the Paris Agreement on Climate, and the European Green Deal. As regards the **sustainable development goals**, OGS provides important scientific contributions relating to Earth and Ocean Sciences, useful for achieving management methods and economic paradigms based on sustainability. OGS activities also respond to all the key points of the Sendai Framework for **reducing the risk of disasters** 2015-2030, to which one of the five missions of the institution is specifically dedicated. OGS also actively contributes to all the objectives of the **UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development** 2021-2030.

The **impact of scientific output** measured by the citation indicators shows a clear trend towards improving the number of total and per capita publications, the number of citations and the impact factor, with a significant and progressive increase in all indicators especially in the last five years.

The last **National Research Quality Assessment**, referred to the period 2015-2019, also shows a significant improvement of performance for scientific research, with OGS ranking second among public research bodies for the quality of scientific production both in the Earth Sciences and in the Biological Sciences sector.

The **scientific impact of the project activity** is well evidenced by the participation of OGS, often with scientific coordination roles, in several prestigious international and national projects with a high attractiveness of external funding. OGS is carrying out 73 research and development projects within European and National programs, 6 institutional research projects funded by the Ministry of University and Research, 62 projects and services for public and

private bodies, and 16 projects funded by special programmes such as the PNRR, for a total economic value of 94.8 million euro. The success rate of OGS in Horizon calls is 25%, well above the average figure for Italy (13.1%) and EU countries (15,6%).

OGS received funding for 12 projects on competitive tenders of the **National Recovery and Resilience Plan (PNRR)** for a total of 55,26 million euro, which correspond to three times the resources normally obtained annually from OGS research and development projects. These PNRR projects enable unprecedented investments in research and technological development for both Earth and Ocean sciences, particularly for the strengthening and networking of research facilities and infrastructures.

The OGS **financial position** is very good as it is highly able to attract external funding on a competitive basis (about 48% of current income). The trend in income has been upward in recent years. OGS received important grants for the scientific equipment of the R/V Laura Bassi, for the other research infrastructures and for special projects, mainly from PNRR. The total budget for 2023 is 100.2 million euro. The ratio between personnel expenses and total expenses stands at 35% and has progressively decreased over the past decade. The revenue forecast for the next year is 75,5 million euro.

The **self-assessment** of the institute has been carried out considering the recommendations of the Scientific Committee and through a SWOT analysis summarized below:

Strengths:

- research activities with a strong socio-economic impact in line with international strategies
- excellent public-private collaboration and mutual trust between the two sectors
- multidisciplinary and effective internal collaboration
- high-value infrastructural capital (research vessel, aircraft, European infrastructures, etc.)
- short and fast chain of command

Weaknesses:

- systemic difficulties of medium-long term planning
- growing pressure on administrative and technical services due to the continuous growth of research and innovation
- declining of work well-being especially in the administrative area
- still weak integration between technical and scientific components
- inadequate buildings and facilities for the growing research and innovation activity

Opportunities:

- extraordinary funding under the National Recovery and Resilience Plan (PNRR)
- increasing global attention to the themes of the Sustainable Blue Economy and Community Resilience
- active participation in European and National networks of large research infrastructures
- significant scientific credibility at international level and strong presence in European networks and boards
- dynamic cosmopolitan and highly innovative research environment

Threats:

- uncertainty of timing and rules in national research and innovation strategies
- weak attractiveness of the national system for international talents
- unclear assessment systems which are not fully in line with the institutional mission of OGS
- global competition that requires a push and further reorganization of capacities
- increasing regulatory and administrative complexity

Objectives for the next three years are to further improve scientific production with a clear move towards open science and open access policies, to consolidate planning and coordination capabilities for the acquisition of funding, scientific equipment, human resources and talent, with a constant attention of financial sustainability.

7. Staff and working environment

The promotion of human resources, their continuous training and well-being are fundamental priorities for the OGS, in the awareness that building a better working environment enables research and innovation to be carried out more efficiently. Various measures are implemented to develop staff skills and promote professional growth, mobility, equal opportunities, and inclusion, to create a vibrant, open and international working environment.

OGS has fulfilled the commitments made in the last staffing plan, both in terms of new recruits and promotions. In addition, it has adopted innovative ways of **smart working** thanks to the excellent work of its ICT service.

At the end of 2022, the **workforce** consists of a total of 383 employees, of which 227 are permanent, 45 temporary, 34 associates and 77 young trainees (post-docs and PhD students). As a result of the staff stabilisation programmes

implemented by the Italian government, staff on temporary contracts have been greatly reduced and consist mainly of administrative staff and technicians.

Strategies to **improve human capital** include full implementation of the European Charter for Researchers and the Code of Conduct for the Recruitment of Researchers, attracting and sharing talent, training staff, increasing transparency and internal communication, improving the working environment and time management. In 2013, OGS received the **Human Resources Excellence in Research** certification from the European Commission for implementing these principles and it was the first Italian public research institution to receive such recognition. A new action plan has been prepared for the confirmation of the certification in 2022.

The **staff planning** for the next three years aims at optimizing the use of resources, with the main objective of encouraging the entry of young researchers with new ideas and skills while rebalancing the staff demographic composition. The recruitment and career strategy for the next three years are also based on the need to ensure effective support for scientific and technological activities. The result is a staffing plan with various measures, the full implementation of which will lead to an increase in permanent staff in **265 units in 2025**, with a net increase of 19%.

The **activity and organisational plan** for the next three years provides for a series of measures aimed at the following main strategic objectives:

1. **Scientific research:** strengthening multi-disciplinarity and cooperation, improving the quality of scientific production, improving the impact of scientific research, building an open-access repository of research products, supporting higher education;
2. **Science for Society:** enhancing research infrastructures, strengthening technology transfer activities, developing outreach and dissemination activities, consolidating and extending the network of national and international collaborations;
3. **Organization:** improve administrative organization, simplify and make administrative processes more efficient, carry out the digital transformation process already underway which includes actions on security, information systems, user services and ultra-broadband connectivity;
4. **Staff development:** promoting well-being at work through training and motivational courses, developing forms of work-life balance, applying the principles of the European Charter for Researchers and the Code for the Recruitment of Researchers, promoting gender equality;
5. **Sustainability and social responsibility:** contributing to carbon neutrality, energy efficiency of buildings, full waste recycling, no plastic and paper consumption, environmentally conscious behaviour and green branding;
6. **Ethics, legality, and transparency:** guaranteeing legality and transparency in all the activities of the Institute, preventing and fighting corruption.

Objectives the next three years are focused on developing specific and relational skills, improving the working environment and work-life balance, increasing international attractiveness and continuous innovation aimed at a results-oriented culture.



OGS

Istituto Nazionale
di Oceanografia
e di Geofisica
Sperimentale

Official OGS logo.

1. INTRODUZIONE

Il Piano Triennale di Attività 2023-2025 dell'OGS descrive le prime misure di attuazione delle linee di indirizzo definite nel nuovo Documento di Visione Strategica Decennale relativo al periodo 2023-2032. Per tale motivo la struttura e l'organizzazione del Piano si discostano da quelle delle precedenti edizioni, in coerenza con la nuova visione strategica

Il Piano presenta innanzitutto l'organizzazione dell'**Ente** (sezione 2) descrivendo l'assetto progressivamente attuato negli ultimi anni, attraverso la riorganizzazione delle sezioni e dei centri di ricerca scientifica e tecnologica nonché delle direzioni amministrative e dei servizi tecnici.

Per il prossimo triennio l'OGS conferma la centralità delle attività di **ricerca e innovazione** (sezione 3) nella propria strategia di sviluppo da perseguire, secondo le linee di indirizzo definite nel Documento di Visione Strategica Decennale, attraverso la stretta integrazione tra attività di ricerca, trasferimento tecnologico, formazione e divulgazione.

Per il prossimo triennio l'OGS conferma un piano di azione orientato alle missioni, cioè fondato su progetti caratterizzati da obiettivi concreti, misurabili, ad alto valore comunicativo per la Società, fortemente multidisciplinari e che rendano concreto il significato delle grandi sfide globali che da tempo caratterizzano la visione strategica della ricerca e che sempre di più vanno incontro a obiettivi di sostenibilità, sociale e ambientale.

In questo contesto le attività dell'Ente si focalizzano nei settori della transizione ecologica, dell'azione per il clima, della protezione dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi, della riduzione dei rischi naturali e antropici e dell'economia blu sostenibile. In particolare, l'OGS intende rafforzare i settori in cui occupa una posizione riconosciuta di preminenza nazionale e internazionale, ovvero:

- osservazione, modellazione e previsione degli oceani
- caratterizzazione e impatto ambientale dello stoccaggio di fluidi sotterranei
- valutazione rapida multi-rischio
- esplorazione dei margini polari e delle calotte glaciali
- distribuzione di dati aperti provenienti da reti di osservazione e monitoraggio
- gestione di navi da ricerca e grandi infrastrutture

Una significativa componente delle attività dell'Istituto è dedicata alle **infrastrutture di ricerca** (sezione 4). L'OGS è infatti significativamente coinvolto nella progettazione, nello sviluppo, nella gestione e nella manutenzione di grandi infrastrutture di ricerca di rilevanza europea o nazionale, strumentazioni scientifiche, osservatori, sistemi di monitoraggio, reti di comunicazione, infrastrutture di dati aperti, strutture di calcolo ad alte prestazioni, centri di calibrazione, banche dati e collezioni scientifiche.

Nel prossimo triennio le infrastrutture di ricerca dell'Ente saranno fortemente ampliate e rafforzate, anche grazie ai finanziamenti straordinari del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e all'eccellente tasso di successo dei ricercatori in progetti competitivi.

Uno sforzo particolare sarà dedicato alla creazione d'impresa e al supporto alle piccole e medie imprese, nell'ambito di speciali progetti di innovazione cofinanziati dal settore privato per colmare il divario tra ricerca e impresa. Queste nuove infrastrutture tecnologiche si concentreranno su scienze della vita, intelligenza artificiale e transizione energetica, attraverso la creazione di nuovi laboratori ad alta tecnologia in grado di attrarre start-up e fornire servizi alle piccole e medie imprese.

I servizi a terzi sono attività strategiche per OGS in relazione alla sua natura di ente pubblico con una forte vocazione alla ricerca applicata. Tali attività coinvolgono una parte significativa delle risorse dell'Istituto e contribuiscono in modo determinante all'elevata reputazione che esso si è guadagnato sia nel settore pubblico che in quello privato a livello nazionale e internazionale.

L'Istituto si caratterizza per l'intensa attività progettuale e la rilevante capacità di attrazione di fondi su bandi competitivi, che si è rivelata particolarmente efficace nell'ambito dei Programmi europei di Ricerca e Innovazione e del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Tale progettualità si concentra sul rafforzamento dei settori strategici di ricerca e innovazione delle Scienze della Terra e del Mare nonché sul potenziamento e la messa in rete delle proprie infrastrutture di ricerca.

Anche per il prossimo triennio un aspetto centrale della strategia e della programmazione delle attività dell'Ente è rappresentato dal **personale e dall'ambiente di lavoro** (sezione 7). L'OGS vuole garantire la qualità dei luoghi della ricerca, assicurare benessere lavorativo e condizioni di lavoro stimolanti, aperte e internazionali a tutto il personale e, soprattutto, favorire l'attrattività di talenti verso il nostro Paese, in coerenza con la Strategia europea delle Risorse Umane per la Ricerca (HRS4R).

Uno dei principali obiettivi del Piano triennale è rappresentato dal programma di reclutamento e di valorizzazione delle competenze presenti nell'OGS, in continuità con quanto recentemente attuato con il piano di stabilizzazioni e di progressioni di carriera avviato nello scorso triennio. In considerazione degli interventi straordinari previsti per il 2023 dal governo in materia di reclutamento di nuovi giovani ricercatori e tecnologi e di ulteriori stabilizzazioni di ricercatori e tecnologi precari, il piano ordinario di fabbisogno del personale si è necessariamente focalizzato sul reclutamento di personale tecnico e amministrativo, oltreché sulle progressioni di carriera per procedere al riequilibrio della configurazione demografica del personale.

I futuri obiettivi di organizzazione e amministrazione sono concentrati sul monitoraggio del nuovo assetto delle strutture di ricerca scientifica e tecnologica dell'Ente e sul potenziamento dei servizi amministrativi e tecnici, così da migliorare significativamente il loro fondamentale ruolo di supporto alle attività istituzionali di ricerca e sviluppo le quali, come il Piano ben evidenzia, sono in costante rapida crescita sia da un punto di vista quantitativo che qualitativo.

Nel prossimo triennio verranno altresì portati avanti con decisione i percorsi già intrapresi di trasformazione digitale, semplificazione amministrativa, trasparenza e apertura, rafforzamento dell'identità visiva, comunicazione istituzionale, oltre che di impegno per la sostenibilità ambientale e la responsabilità sociale.



Attività dell'OGS.

2. L'ENTE

L'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - OGS è un ente pubblico di ricerca vigilato dal Ministero dell'Università e della Ricerca che opera in ambito internazionale nei campi dell'oceanografia, della geofisica e della sismologia.

Le sue origini risalgono al 1753 quando, su richiesta dell'Imperatrice Maria Teresa d'Austria, i Gesuiti istituirono una **Scuola di Astronomia e di Navigazione** per soddisfare le esigenze di traffico e di sviluppo del porto di Trieste dopo la dichiarazione di porto franco del 1719 da parte dell'Imperatore Carlo VI.



Particolare dell'Allegoria della Navigazione di Hans Makart con la rappresentazione simbolica della Scuola di Astronomia e di Navigazione fondata dall'Imperatrice Maria Teresa d'Austria nel 1752.

Da allora l'Ente è passato attraverso una serie di riorganizzazioni e denominazioni diverse, acquisendo lo status di ente pubblico di ricerca nel 1958¹ e l'attuale denominazione di Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - OGS nel 1999².

I settori prioritari a cui è rivolta la ricerca di base e applicata dell'OGS sono quelli dell'oceanografia (fisica, chimica, biologica e geologica), della Geofisica sperimentale e di esplorazione, della Sismologia e della Sismologia applicata all'ingegneria.

Le competenze dell'Ente vengono applicate nel campo delle Scienze della Terra, del Mare e delle Aree polari per contribuire alla diffusione della conoscenza scientifica, all'innovazione tecnologica e alla risoluzione

¹ Legge 11 febbraio 1958, n.73

² Decreto legislativo del 29 settembre 1999, n. 381.

pratica di problematiche ambientali, economiche e sociali, in coerenza con gli indirizzi del Programma Nazionale per la Ricerca e del Programma quadro *Horizon Europe 2020-2027*.

Le principali attività realizzate sono rappresentate da progetti di ricerca e di sviluppo tecnologico, attività di servizio a beneficio del territorio, sviluppo della capacità e impegno pubblico, con particolare interesse per le tematiche legate alle grandi sfide globali.

La strategia perseguita dall'Ente mira a favorire un approccio scientifico multidisciplinare, attraverso la condivisione delle proprie infrastrutture di ricerca e la promozione di politiche di Scienza aperta, incoraggiando la collaborazione con altri Enti di Ricerca e Università a livello nazionale e internazionale.

In particolare, le attività dell'OGS contribuiscono a salvaguardare e valorizzare le risorse naturali e ambientali, a valutare e prevenire i rischi geologici, ambientali e climatici, e a diffondere le conoscenze e la cultura scientifica.

In tale ottica, l'Istituto ambisce a ricoprire un ruolo sempre più importante e trainante nel sistema della ricerca italiana e internazionale, al fine di contribuire allo sviluppo tecnologico e socio-economico del Paese, assicurando l'acquisizione e lo scambio delle conoscenze e delle tecnologie più avanzate a livello globale e favorendo al tempo stesso il loro positivo impatto e ricaduta sui territori locali.

2.1. Visione, missione e valori

La visione, la missione e i valori dell'OGS sono definiti nel documento di visione strategica decennale in coerenza con i più recenti indirizzi internazionali.

La **visione** vuole contribuire alla costruzione di comunità ed ecosistemi resilienti e sostenibili in un Pianeta che cambia, attraverso la conoscenza scientifica e l'innovazione tecnologica.

La **missione** è mirata a comprendere i processi della Terra e dell'Oceano e a prevederne i cambiamenti raccogliendo, analizzando, modellando e interpretando dati oceanografici, geofisici e sismologici, condividendo conoscenza indipendente e imparziale con la Società e migliorando la consapevolezza.

I **valori** fondamentali sono i seguenti:

- **Eccellenza:** che rappresenta il principio guida della ricerca scientifica, dello sviluppo tecnologico, della gestione e dell'organizzazione. L'OGS è fermamente impegnato a perseguire l'eccellenza migliorando continuamente la qualità dei suoi prodotti di ricerca, la capacità e l'efficienza delle sue infrastrutture e servizi, compresa la gestione e l'amministrazione. Questi diversi aspetti sono interconnessi, poiché il progresso in uno promuove il miglioramento negli altri in un processo aperto e circolare di innovazione fra tali componenti per sostenere stabilmente l'eccellenza.
- **Apertura:** che si riferisce ai concetti di "innovazione aperta", "scienza aperta" e "apertura al mondo" della Commissione europea³. L'OGS riconosce il paradigma della scienza aperta come principio cardine per la diffusione dei dati e della conoscenza, per il coinvolgimento dei cittadini e come condizione necessaria per sostenere politiche di sostenibilità attraverso una conoscenza scientifica condivisa e trasparente. La dimensione internazionale dell'Ente si basa su tre pilastri principali: cooperazione internazionale, diplomazia scientifica e creazione di reti.
- **Persone:** che sono al centro delle strategie di sviluppo dell'OGS. Le persone includono ricercatori, tecnologi, tecnici, personale amministrativo e di supporto, assegnisti di ricerca, associati e tirocinanti. L'OGS mira a offrire loro un ambiente di lavoro stimolante, aperto e internazionale che sia anche attraente per i talenti altamente qualificati di tutto il mondo. L'OGS promuove lo sviluppo delle competenze e il benessere dei propri dipendenti e ne sostiene la mobilità. L'OGS assicura inoltre una

³ Commissione europea, Direzione generale della Ricerca e dell'innovazione, *Open innovation, open science, open to the world: a vision for Europe*, Publications Office, 2016, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/061652>

politica aperta, trasparente e basata sul merito per il reclutamento e l'avanzamento di carriera del proprio personale.

- **Inclusione:** che significa un costante impegno a considerare tutte le persone indipendentemente da etnia, genere, religione, disabilità, esigenze mediche o di altro tipo, per fornire loro pari accesso e opportunità e per prevenire la discriminazione e l'intolleranza basate sul giudizio, il pregiudizio, il razzismo e gli stereotipi. L'effettiva inclusione si basa su un contesto sensibile alla diversità e all'interno del quale l'azione sociale assicura a tutti pari dignità, diritti e rappresentanza, tenendo pienamente conto degli orientamenti, delle capacità e delle attitudini individuali.
- **Impatto:** che ricopre una crescente importanza per gli enti di ricerca a livello globale e che comprende l'impatto culturale, sociale ed economico, compresa la divulgazione scientifica e l'impegno dei cittadini nella scienza. Su questo principio si basano le missioni di ricerca e innovazione che l'OGS propone per il prossimo decennio. Inoltre, l'OGS è costantemente focalizzato sull'impatto delle proprie attività sulle politiche internazionali in materia di sostenibilità ambientale e di riduzione del rischio di disastri.



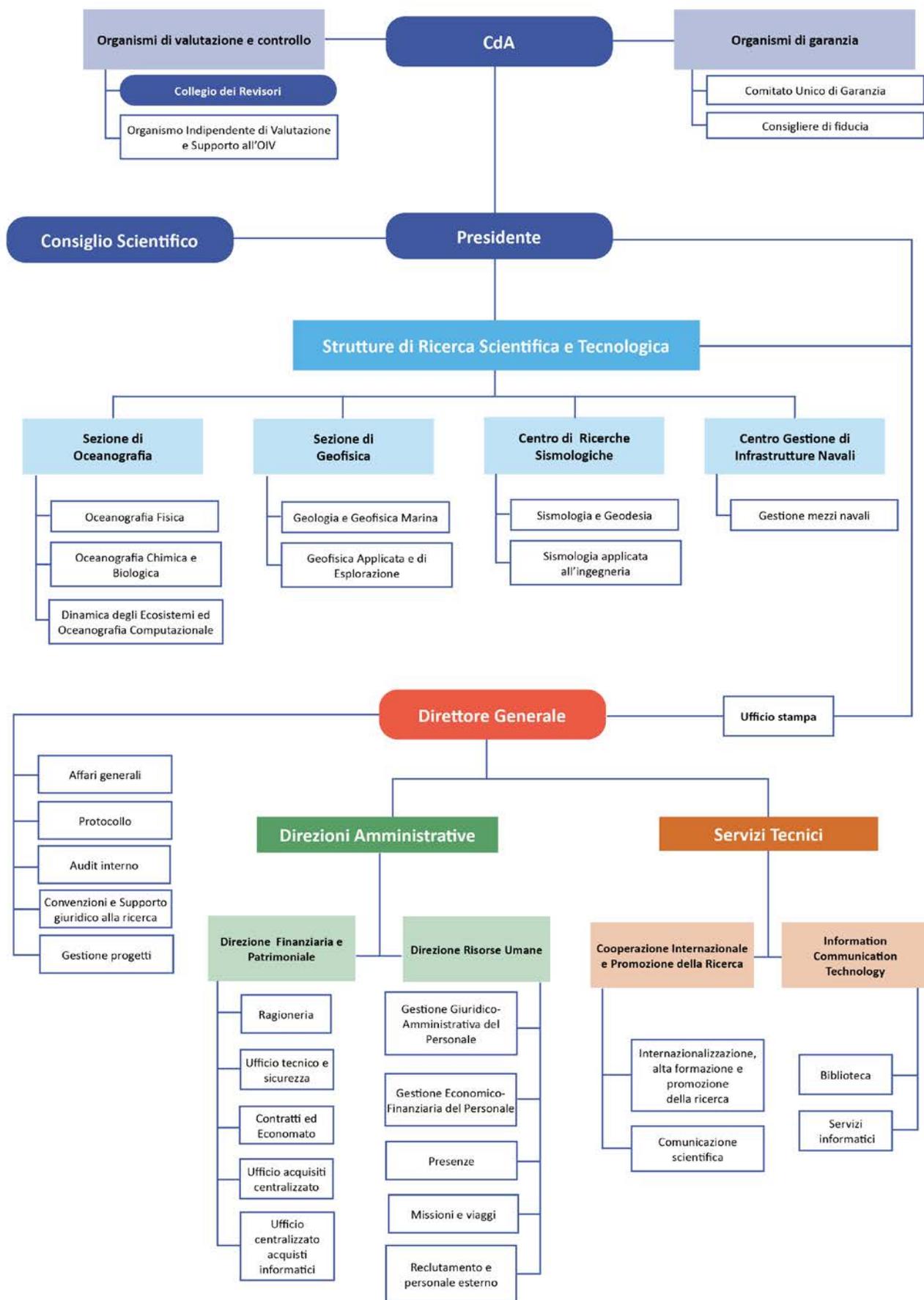
Visione, missione e valori dell'OGS.

2.2. Organizzazione

L'attuale struttura organizzativa dell'Ente è rappresentata negli schemi seguenti ed è descritta in dettaglio nelle sezioni successive.

Organi	Presidente e Consiglio di Amministrazione	Governo, indirizzo e programmazione
	Consiglio Scientifico	Funzioni consultive, pareri tecnico-scientifici
	Collegio dei Revisori	Controllo amministrativo e contabile
Organismi di valutazione, controllo e garanzia	Organismo Indipendente di Valutazione OIV	Monitoraggio del sistema della valutazione
	Comitato Unico di Garanzia CUG	Benessere lavorativo e garanzia contro le discriminazioni
	Consigliere di Fiducia	Garanzia per azioni lesive della dignità della persona
Direzioni amministrative e Servizi tecnici	Direzione Generale	Affari generali Protocollo Audit interno Convenzioni e supporto giuridico alla ricerca Gestione progetti Ufficio stampa
	Direzione Risorse Umane (DRU)	Gestione giuridico-amministrativa del personale Gestione economico-finanziaria del personale Presenze Missioni e viaggi Reclutamento e personale esterno
	Direzione Finanziaria e Patrimoniale (DFP)	Ragioneria Ufficio tecnico e sicurezza Contratti ed Economato Ufficio acquisti centralizzato Ufficio centralizzato acquisti informatici
	Servizio Cooperazione Internazionale e Promozione della Ricerca (ICAP)	Internazionalizzazione, alta formazione e promozione della ricerca Comunicazione scientifica
	Servizio Information & Communication Technology (ICT)	Biblioteca Servizi informatici
	Strutture di ricerca scientifica e tecnologica	Sezione di Oceanografia (OCE)
Sezione di Geofisica (GEO)		Geologia e geofisica marina Geofisica applicata e di esplorazione
Centro di Ricerche Sismologiche (CRS)		Sismologia e Geodesia Sismologia applicata all'ingegneria
Centro Gestione Infrastrutture Navali (CGN)		Gestione mezzi navali
Sedi principali	Borgo Grotta Gigante (Sgonico, TS)	Quartiere generale e sede principale dell'Ente
	Trieste Santa Croce (via Piccard, 54)	Laboratori di chimica e biologia della Sezione OCE
	Trieste (via Beirut, 2)	Uffici internazionali dell'Ente Infrastrutture ERIC Laboratori di modellistica e di calcolo ad alte prestazioni
	Udine (via Treviso, 55)	Sede principale del Centro di Ricerche Sismologiche
Sedi distaccate	Panarea (Messina)	Laboratorio di ricerca e sviluppo sperimentale
	Latera (Viterbo)	Laboratorio di ricerca e sviluppo sperimentale
	Venezia	Sede distaccata inaugurata nel 2021
	Milazzo (Messina)	Sede distaccata in corso di realizzazione

Struttura organizzativa dell'OGS, aggiornata al 31 dicembre 2022.



Struttura organizzativa dell'OGS, aggiornata al 31 dicembre 2022.

2.3. Organi di governo

2.3.1. Presidente e Consiglio di Amministrazione

Il Consiglio di Amministrazione dell'Ente è così costituito:

Prof. Nicola CASAGLI	Presidente nominato dal Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca con Decreto del 30.12.2019 n.197 per la durata di un quadriennio
Prof. Michele PIPAN	Esperto designato dal Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca con Decreto del 30.12.2019 n.197 per la durata di un quadriennio. Nominato vicepresidente dell'OGS con delibera del Consiglio di Amministrazione n.39 del 18.05.2021
Prof.ssa Maria Cristina PEDICCHIO	Rappresentante scelto dalla comunità scientifica dell'Ente nominato dal Ministro dell'Università e della Ricerca con Decreto del 15.4.2020 n.32 per la durata di un quadriennio Nominata referente dell'OGS per le relazioni con la Commissione Europea con delibera del Consiglio di Amministrazione n.39 del 18.05.2021

2.3.2. Consiglio Scientifico

Il Consiglio Scientifico dell'Ente, inizialmente nominato con deliberazione del Consiglio di Amministrazione n. 56 del 25.06.2020 con decorrenza 1.8.2020 per la durata di un quadriennio e, a seguito della sostituzione di una componente è stato così ricostituito dal Consiglio di Amministrazione con deliberazione n. 121 del 26.10.2022, mantenendo la scadenza al 31.07.2024:

Prof. Icarus ALLEN	componente selezionato fra scienziati di chiara fama internazionale
Prof. Marco BOHNHOFF	componente selezionato fra scienziati di chiara fama internazionale
Prof.ssa Anja ENGEL	componente selezionato fra scienziati di chiara fama internazionale
Prof. Satish SINGH	componente selezionato fra scienziati di chiara fama internazionale
Dott. Angelo CAMERLENGHI	componente eletto dai ricercatori e tecnologi dell'Ente
Dott. Simone LIBRALATO	componente eletto dai ricercatori e tecnologi dell'Ente
Dott.ssa Angela SARAÒ	componente eletto dai ricercatori e tecnologi dell'Ente

2.3.3. Collegio dei Revisori

Il Collegio dei Revisori dell'Ente è stato nominato con deliberazione del Consiglio di Amministrazione n.110 del 30.12.2020 con decorrenza dalla data di insediamento dello stesso per la durata di un quadriennio ed è così costituito:

Dott. Antonio MUSELLA	Presidente del Collegio dei Revisori, designato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dott.ssa Sara ROSSI	componente nominato dall'OGS
Dott. Paolo CIBIN	componente designato dal Ministero dell'Economia e delle Finanze

2.4. Organismi di valutazione, controllo e garanzia

Svolgono funzioni di supporto alla Presidenza e alla Direzione Generale le seguenti strutture:

- Organismo Indipendente di Valutazione - OIV;
- Comitato Unico di Garanzia - CUG;
- Consigliere di Fiducia.

2.4.1. Organismo Indipendente di Valutazione della performance - OIV

Con deliberazione n.141 del 17.12.2018, il Consiglio di Amministrazione dell'OGS ha provveduto alla nomina dell'Organismo Indipendente di Valutazione della performance - OIV in applicazione dell'art.14 del Decreto Legislativo 27 ottobre 2009, n.150), in forma monocratica per un triennio, nella persona del prof. Salvatore RUSSO. L'OIV monitora il funzionamento complessivo del sistema della valutazione, della trasparenza e integrità dei controlli interni.

2.4.2. Comitato Unico di Garanzia - CUG

Il Comitato Unico di Garanzia - CUG per le pari opportunità, la valorizzazione del benessere di chi lavora e contro le discriminazioni, previsto dall'art. 21 della Legge 4 novembre 2010, n. 183 (cd. "Collegato lavoro"), rappresenta l'interlocutore di riferimento per la lotta contro le discriminazioni sul luogo di lavoro, dovute non soltanto al genere, ma anche all'età, alla disabilità, all'origine etnica, alla lingua, alla razza e all'orientamento sessuale.

Tale tutela comprende il trattamento economico, le progressioni in carriera, la sicurezza e l'accesso al lavoro. L'attuale composizione del Comitato Unico di Garanzia - CUG è stata disposta con atto del Direttore Generale n.71 ADW del 24/02/2020 ed è la seguente:

Rappresentante	Sostituto	Soggetto rappresentato
Antonella PERESAN	Anna TERUZZI	OGS
Laura RIOSA	Liana ZONTA	OGS
Valentina VOLPI	Stefano SALON	OGS
Michele ZENNARO	Alessandra ZANETTI	OGS
Gianluca BROGI	Silvia CERAMICOLA	FSUR CISL (CISL SCUOLA)
Luca MORATTO	Alessandro CONIGHI	FLC CGIL
Renato CAPUOZZO	Michela GIUSTINIANI	SNALS CONSAL
Arianna DEVIT	Stefano MAFFIONE	UIL SCUOLA-RUA

2.4.3. Consigliere di Fiducia

L'incarico di Consigliere di Fiducia per il triennio 2020-2023 è stato rinnovato all'avv. Maria Stella CIARLETTA con atto DG n.247 del 12.08.2020. La Consigliera di fiducia fornisce consulenza e assistenza a tutti coloro che a qualsiasi titolo lavorano e operano all'interno dell'OGS e che ritengano di essere stati destinatari di atti o comportamenti, ivi comprese le molestie sessuali, lesivi della dignità della persona.

2.5. Direzioni amministrative e Servizi tecnici

Le direzioni amministrative e i Servizi tecnici comprendono:

- Direzione generale con relativi uffici di staff (DG)
- Direzione Risorse Umane (DRU);
- Direzione Finanziaria e Patrimoniale (DFP);
- Servizio Cooperazione Internazionale e Promozione della Ricerca (ICAP);
- Servizio Information & Communication Technology (ICT).

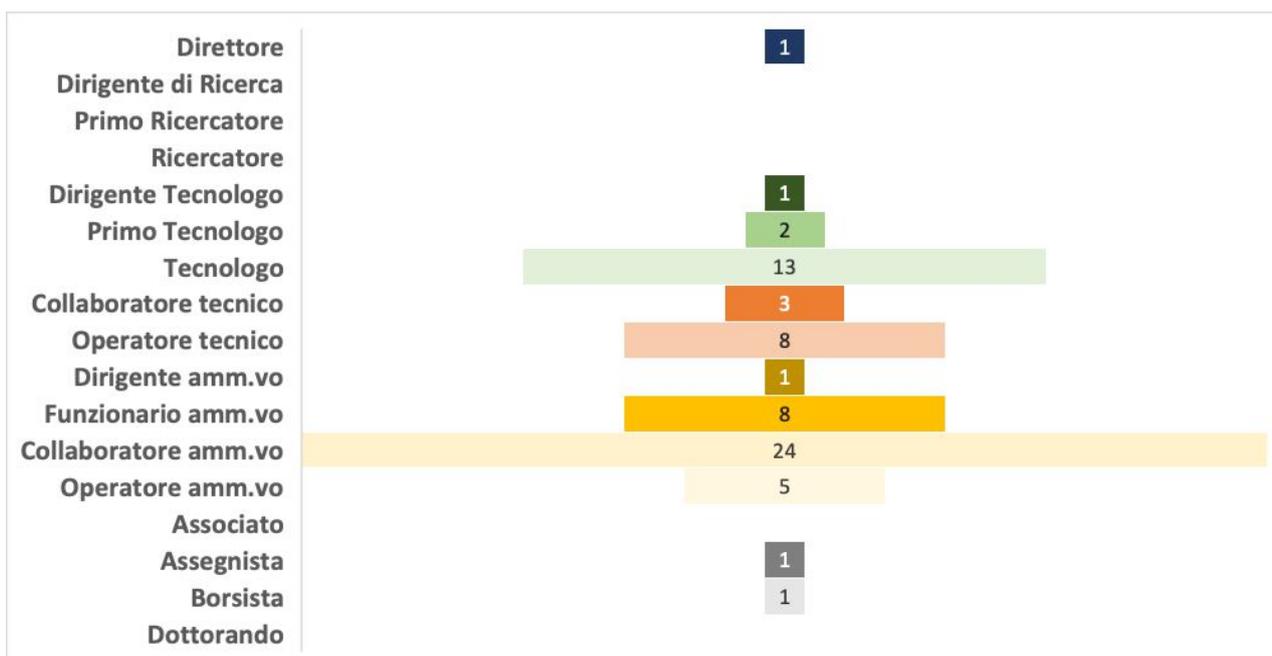
La distribuzione del personale è riportata di seguito distinta per genere e per servizio.

Ruolo	Donne	Uomini	Totale
Direttore Generale	1	0	1
Dirigente tecnologo	0	1	1
Primo tecnologo	0	2	2
Tecnologo	9	4	13
Collaboratore tecnico	0	3	3
Operatore tecnico	4	4	8
Dirigente amm.vo	0	1	1
Funzionario amm.vo	6	2	8
Collaboratore amm.vo	18	6	24
Operatore amm.vo	4	1	5
Assegnista	1	0	1
Borsista	1	0	1
Totale	44	24	68

Situazione del personale delle Direzioni amministrative e dei Servizi tecnici per genere aggiornata al 31 dicembre 2022.

Ruolo	DG	DRU	DFP	ICAP	ICT	Totale
Direttore Generale	1	0	0	0	0	1
Dirigente tecnologo	0	0	0	1	0	1
Primo tecnologo	1	0	0	0	1	2
Tecnologo	7	0	0	3	2	13
Collaboratore tecnico	0	0	1	0	3	3
Operatore tecnico	2	2	0	0	2	8
Dirigente amm.vo	0	0	2	0	0	1
Funzionario amm.vo	2	4	1	0	0	8
Collaboratore amm.vo	6	5	2	1	0	24
Operatore amm.vo	3	1	12	0	0	5
Assegnista	0	0	1	1	0	1
Borsista	1	0	0	0	0	1
Totale	23	12	19	6	8	68

Situazione del personale delle Direzioni amministrative e dei Servizi tecnici per servizio aggiornata al 31 dicembre 2022.



Distribuzione per inquadramento del personale delle Direzioni amministrative e dei Servizi tecnici per servizio aggiornata al 31 dicembre 2022.

2.5.1. Direzione generale - DG

La Direttrice Generale è la dott.ssa Paola DEL NEGRO rinnovata con Delibera n.01 del 14.02.2020 del Consiglio di Amministrazione. Alla Direzione Generale fanno riferimento le seguenti unità organizzative:

- Affari generali
- Protocollo
- Audit interno
- Convenzioni e supporto giuridico alla ricerca
- Gestione progetti
- Ufficio stampa

2.5.2. Direzione Risorse Umane - DRU

La Direzione Risorse Umane è attualmente retta *ad interim* dalla DG Paola Del Negro e comprende:

- Gestione giuridico-amministrativa del personale
- Gestione economico-finanziaria del personale
- Presenze
- Missioni e viaggi
- Reclutamento e personale esterno.

2.5.3. Direzione Finanziaria e Patrimoniale - DFP

La Direzione Finanziaria e Patrimoniale, coordinata dal dirigente dott. Francesco Callegari, comprende:

- Ragioneria
- Ufficio tecnico e sicurezza
- Contratti ed economato

- Ufficio acquisti centralizzato
- Ufficio centralizzato acquisti informatici.

2.5.4. Cooperazione Internazionale e Promozione della Ricerca - ICAP

Il Servizio tecnico per Cooperazione Internazionale e Promozione della Ricerca, di cui è responsabile il dott. Mounir Ghribi, comprende attività di diplomazia scientifica e di sviluppo delle capacità e ha i seguenti scopi:

- promuovere l'internazionalizzazione della ricerca scientifica e tecnologica dell'Ente garantendo la collaborazione con enti e istituzioni di altri paesi;
- sviluppare le capacità individuali delle risorse umane attraverso programmi di mobilità (in ingresso e in uscita) e percorsi di alta formazione per rafforzare il nesso innovazione-occupazione;
- attrarre risorse economiche a livello nazionale e internazionale per le attività di alta formazione, mobilità, comunicazione e divulgazione tramite la partecipazione a programmi europei;
- coordinare la comunicazione scientifica istituzionale e promuovere la ricerca al fine di accrescerne la competitività e la visibilità;
- condurre le attività sui temi trasversali come, ad esempio, l'Economia blu sostenibile e le professioni associate (*Blue Skills*) a livello nazionale e internazionale con l'obiettivo di migliorare il dialogo geopolitico nel Mediterraneo attraverso la cooperazione e la diplomazia scientifica.

2.5.5. Information & Communication Technology - ICT

Il Servizio tecnico *Information and Communication Technology*, di cui è responsabile il dott. Michele Zennaro, si occupa del processo di trasformazione digitale e comprende:

- Biblioteca;
- Servizi informatici.

2.6. Strutture di ricerca scientifica e tecnologica

Con deliberazione n.50 del 17.06.2020 del Consiglio di Amministrazione è stata approvata l'organizzazione delle strutture di ricerca scientifica e tecnologica, recependo l'indicazione del Consiglio Scientifico che, nel verbale del 10.12.2019 (Prot. 6080/2019), invitava a riesaminare la precedente articolazione per assecondare le scelte strategiche del Consiglio di Amministrazione (acquisto nave Laura Bassi) e ottimizzare, integrare e sviluppare le competenze geofisiche dell'Ente.

L'attuale assetto istituzionale delle strutture di ricerca scientifica e tecnologica dell'OGS è organizzato come segue:

- **Sezione di Oceanografia - OCE** diretta dal dott. Cosimo SOLIDORO nominato con deliberazione n.85 del 8.10.2020;
- **Sezione di Geofisica - GEO** diretta dal dott. Fausto FERRACCIOLI nominato con deliberazione n.86 del 8.10.2020;
- **Centro di Ricerche Sismologiche - CRS** la cui direzione risultava vacante al 31.12.2023 e ricoperta ad interim dalla direttrice generale;
- **Centro Gestione di Infrastrutture Navali - CGN** diretto dal dott. Franco COREN nominato con deliberazione n.87 del 8.10.2020.

Le due sezioni OCE e GEO sono in maggior misura dedicate alla ricerca scientifica, il CRS ha una vocazione di ricerca ma svolge anche una funzione di pubblico servizio e il CGN si dedica alla gestione delle infrastrutture

navali con particolare riguardo alla N/R Laura Bassi. Le attività dell'Ente richiedono comunque competenze multidisciplinari trasversali alle sezioni e ai centri e comprendenti un'indissolubile connessione fra ricerca e sviluppo tecnologico, rimarcando così la caratterizzazione fortemente unitaria dell'Istituto.

Le strutture di ricerca scientifica e tecnologica sono disciplinate dal Regolamento di Organizzazione e Funzionamento dell'OGS in vigore dal 29 settembre 2015 che prevede una loro articolazione interna in:

- **gruppi di competenza:** costituiti in funzione delle capacità metodologiche, applicative ed intellettuali dei componenti, raggruppando quindi personale che, anche se per estrazione diversa, è accomunato dalla competenza professionale;
- **gruppi di supporto:** che assicurano i servizi amministrativi e tecnici di carattere generale ed i necessari collegamenti con la Struttura Amministrativa Centrale.

Il citato Regolamento di Organizzazione e Funzionamento istituisce:

- i **Collegi del Personale Scientifico** per ciascuna Sezione/Centro: comprendenti il direttore e i dipendenti inquadrati nei livelli professionali I - II - III e i rappresentanti del restante personale da questo eletti, con il compito di esprimere al direttore pareri sul funzionamento e l'organizzazione della Sezione/Centro, ai fini della predisposizione del documento di visione strategica decennale e dei relativi piani triennali, a seguito della presentazione degli indirizzi programmatici generali forniti dal presidente;
- il **Comitato dei Direttori di Sezione/Centro** presieduto dal Presidente dell'OGS e composto dal Direttore Generale e dai Direttori di Sezione/Centro con il compito di formulare raccomandazioni per gli organi dell'Ente e di armonizzare le proposte dalle singole Sezioni/Centri per la redazione del documento di visione strategica decennale e dei relativi piani triennali.

I Collegi del Personale Scientifico delle Sezioni e dei Centri si riuniscono periodicamente, mentre il Comitato dei Direttori di Sezione/Centro è permanentemente convocato ogni settimana, costituendo di fatto il principale organo collegiale esecutivo dell'Ente.

L'articolazione interna delle Sezioni/Centri è stata oggetto di riorganizzazione nel corso del 2021 con il duplice obiettivo di:

- semplificare e razionalizzare i gruppi di competenza, facendoli corrispondere a settori scientifico-disciplinari più che ad aggregazioni tecnico-professionali e individuando preferenzialmente per il loro coordinamento ricercatori di I o II livello con l'obiettivo prioritario di focalizzare l'attività sulla produzione scientifica;
- attribuire le infrastrutture di ricerca in base alla loro rilevanza, ai gruppi di competenza, alle Sezioni/Centri o all'intero Istituto, facendole coordinare preferenzialmente da tecnologi di I o II livello con l'obiettivo di migliorare il funzionamento e la disponibilità per i ricercatori dell'OGS e di altri enti o università.

L'organizzazione di ciascuna Sezione/Centro si articola come segue:

- **direttivo:** composto dal direttore (dirigente di ricerca) e da uno o più vicedirettori di norma individuati uno fra i ricercatori di I e II livello e l'altro fra i tecnologi di I e II livello;
- **gruppi di competenza:** coordinati di norma da un ricercatore di I o II livello, che raggruppano al loro interno competenze scientifico-disciplinari e laboratori tecnico-scientifici;
- **infrastrutture di ricerca:** coordinate di norma da un tecnologo di I o II livello; per la loro rilevanza in termini di risorse mobilitate alcune di queste sono identificate come "grandi infrastrutture".

Le infrastrutture di ricerca europee (**ESFRI** - *European Strategy Forum on Research Infrastructures* o **ERIC** *European Research Infrastructure Consortium*) sono di norma coordinate da un tecnologo di I o II livello e non sono attribuite alle Sezioni/Centri poiché, in considerazione della loro rilevanza e trasversalità, sono pertinenti all'intero Istituto.

Strutture di ricerca scientifica e tecnologica	Sezione di Oceanografia			Sezione di Geofisica		Centro Ricerche Sismologiche		Centro Gestione Infrastrutture Navali
Gruppi di competenza	Oceanografia fisica	Oceanografia chimica e biologica	Dinamica degli Ecosistemi e Oceanografia computazionale	Geologia e geofisica marina	Geofisica applicata e di esplorazione	Sismologia e Geodesia	Sismologia applicata all'ingegneria	Gestione mezzi navali
Competenze	Oceanografia fisica sperimentale Sistemi autonomi di misura	Biogeochimica Ecologia microbica Ecologia del plancton Ecologia del benthos e del necton	Modellistica fisica e oceanografia operativa Modellistica biogeochimica Modellistica di rete trofica e pesca Modellistica integrata, impatti, sostenibilità	Geologia marina Analisi di Bacino Margini e calotte polari Geoenergia e Ambiente	Geofisica ambientale Geofisica di esplorazione Proprietà petrofisiche Modellistica diretta e inversa Georisorse idriche	Sismicità e struttura Sismicità indotta	Pericolosità e rischio Effetti di sito e micro-zonazione Stima rapida di impatto e allertamento rapido	Gestione strumentazione scientifica Gestione tecnica Pianificazione Logistica Comunicazione
Laboratori	Vasca navale	Laboratori di Chimica Laboratori di Biologia Marina	Laboratorio di calcolo ad alte prestazioni (HPC-TRES)	Laboratorio Geologia terrestre Laboratorio Geologia marina	Laboratorio software sismico (SEISLAB) Laboratorio Multi-Sensor Core Logger	Monitoraggio geodetico di fenomeni franosi Monitoraggio sismico di attività industriali	-	
Infrastrutture	National Oceanographic Data Centre (NODC) Sviluppo tecnologico e supporto acquisizioni in campo (TEC) Centro di Taratura e Metrologia Oceanografico (CTMO) Stazione Glider Collezione di Microorganismi Marini (CoSMi) Osservatori marini (Sicilia, Mare Artico) Osservatorio marino Sud Adriatico			Infrastruttura di telerilevamento aereo (AiRS) Centro di Elaborazione dati sismici e batimetrici Infrastruttura geofisica di pozzo (PITOP) Infrastruttura di distribuzione dati geofisici	Reti sismometriche Antartide ed Everest Centro di Taratura Sismologico Reti sismiche temporanee e Mobile Lab Infrastrutture di distribuzione dati sismici e geodetici Sviluppo sensoristica	Mezzi navali minori		
Grandi infrastrutture	Piattaforma Golfo di Trieste			Infrastruttura geofisica di esplorazione (GeoExp)	Sistema di monitoraggio dell'Italia Nord-Orientale (SMINO)	-		
Infra-strutture europee	European contribution to the Argo programme (Euro-Argo) European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure (ECCSEL) Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE)						N/R Laura Bassi	

Organizzazione dell'OGS, aggiornata al 31 dicembre 2022.

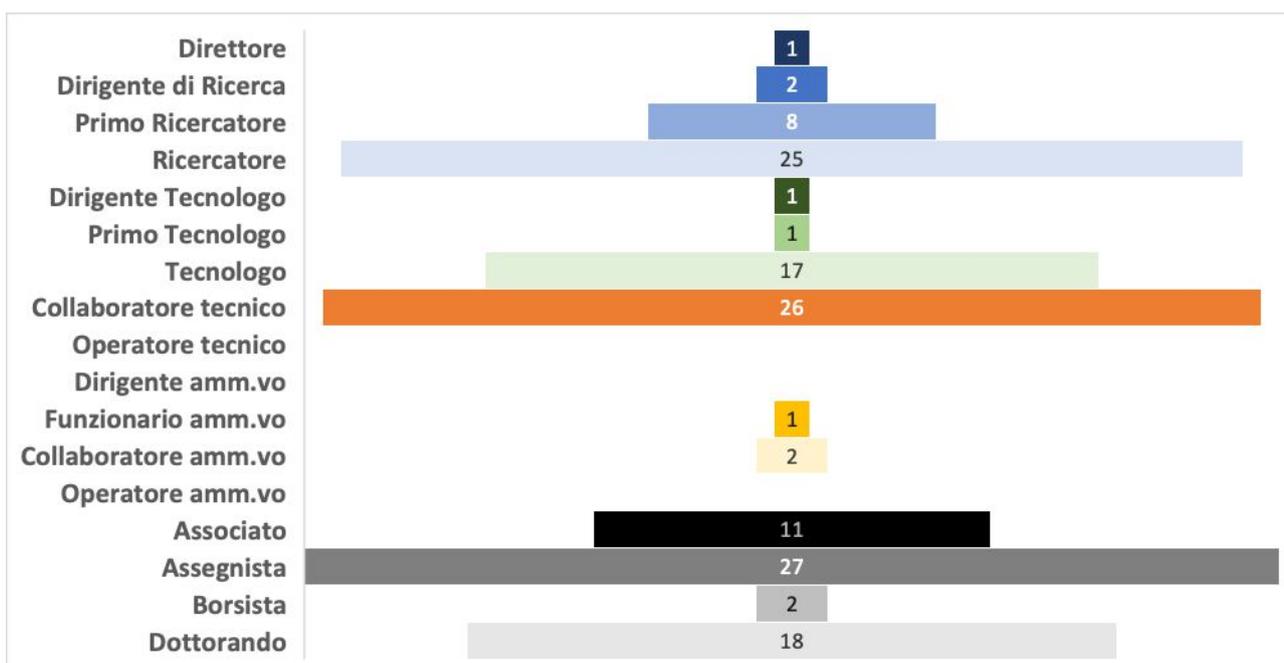
2.6.1. Sezione di Oceanografia - OCE

La Sezione ha la capacità di pianificare ed eseguire ricerche scientifiche e di sviluppare tecnologie nei campi dell'oceanografia e dell'ecologia marina, mediante l'integrazione di conoscenze di biologia, chimica, fisica, matematica, geologia, ingegneria e altro ancora.

L'organizzazione della Sezione è illustrata nella seguente tabella e descritta di seguito.

Direttivo	Direttore: Cosimo Solidoro Vicedirettore: Cinzia De Vittor Vicedirettore: Alessandra Giorgetti		
Gruppi di competenza	Oceanografia fisica Coordinatore: Vanessa Rossana Cardin	Oceanografia chimica e biologica Coordinatore: Cinzia De Vittor	Dinamica degli Ecosistemi e Oceanografia computazionale Coordinatore: Stefano Salon
Competenze	Oceanografia fisica sperimentale Sistemi autonomi di misura	Biogeochimica Ecologia microbica Ecologia del plancton Ecologia del benthos e del necton	Modellistica fisica e oceanografia operativa Modellistica biogeochimica Modellistica di rete trofica e pesca Modellistica integrata, impatti, sostenibilità
Laboratori	Vasca navale	Laboratori di Chimica Laboratori di Biologia Marina	Laboratorio di calcolo ad alte prestazioni (HPC-TRES)
Infrastrutture	National Oceanographic Data Centre (NODC) Sviluppo tecnologico e supporto acquisizioni in campo (TEC) Centro di Taratura e Metrologia Oceanografico (CTMO) Stazione Glider Collezione di Microorganismi Marini (CoSMi) Osservatori marini (Sicilia, Mare Artico) Osservatorio marino Sud Adriatico		
Grandi infrastrutture	Piattaforma Golfo di Trieste		
Infrastrutture europee	European contribution to the Argo programme (Euro-Argo) European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure (ECCSEL) Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE)		

Organizzazione della Sezione di Oceanografia aggiornata al 31 dicembre 2022.



Distribuzione per inquadramento del personale della sezione di Oceanografia al 31 dicembre 2022.

Ruolo	Donne	Uomini	Totale
Direttore di sezione	0	1	1
Dirigente di ricerca	0	2	2
Primo ricercatore	4	4	8
Ricercatore	14	11	25
Dirigente tecnologo	1	0	1
Primo tecnologo	0	1	1
Tecnologo	10	7	17
Collaboratore tecnico	6	20	26
Funzionario amm.vo	1	0	1
Collaboratore amm.vo	2	0	2
Associato	3	8	11
Assegnista	14	13	27
Borsista	2	0	2
Dottorando	9	9	18
Totale	66	76	142

Situazione del personale della sezione di Oceanografia aggiornata al 31 dicembre 2022.

Il personale della Sezione è dislocato nelle tre **sed** del comprensorio triestino: Borgo Grotta Gigante, Santa Croce e via Beirut.

I **gruppi di competenza** sono i seguenti:

- **Oceanografia fisica:** comprendente competenze nel campo dell'oceanografia fisica sperimentale e dei sistemi autonomi di misura;
- **Oceanografia chimica e biologica:** comprendente competenze nel campo della biogeochimica e dell'ecologia microbica, del plancton, del benthos e del necton;
- **Dinamica degli Ecosistemi e Oceanografia computazionale:** comprendente competenze nel campo della modellistica fisica e oceanografia operativa, della modellistica quella biogeochimica, della modellistica di rete trofica e pesca, della modellistica integrata degli impatti e della sostenibilità.

I **laboratori** della Sezione sono gestiti dai singoli gruppi di competenza, in particolare:

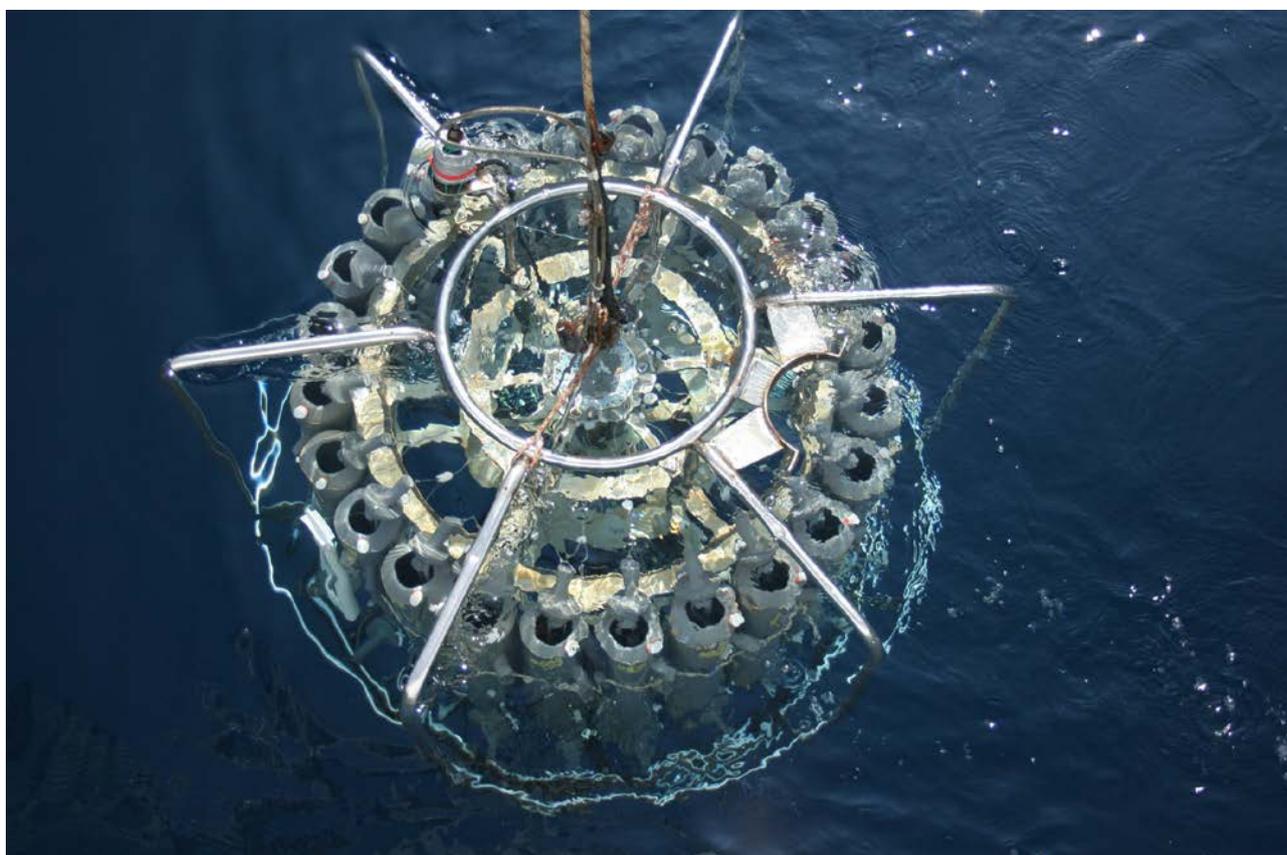
- Vasca navale gestito dal gruppo di Oceanografia fisica
- Laboratori di Chimica gestito dal gruppo di Oceanografia chimica e biologica
- Laboratori di Biologia Marina gestito dal gruppo di Oceanografia chimica e biologica
- Laboratorio di calcolo ad alte prestazioni (HPC-TRES) gestito dal gruppo di Dinamica degli Ecosistemi e Oceanografia computazionale.

Alla Sezione fanno diretto riferimento le seguenti **infrastrutture di ricerca**:

- Piattaforma Golfo di Trieste - grande infrastruttura
- National Oceanographic Data Centre (NODC)
- Sviluppo tecnologico e supporto acquisizioni in campo (TEC)
- Centro di Taratura e Metrologia Oceanografico (CTMO)
- Stazione Glider
- Collezione di Microorganismi Marini (CoSMi)
- Osservatori marini (Sicilia, Mare Artico)
- Osservatorio marino Sud Adriatico



Messa a mare di un glider in Adriatico.



Rosetta per campionamento della colonna d'acqua.

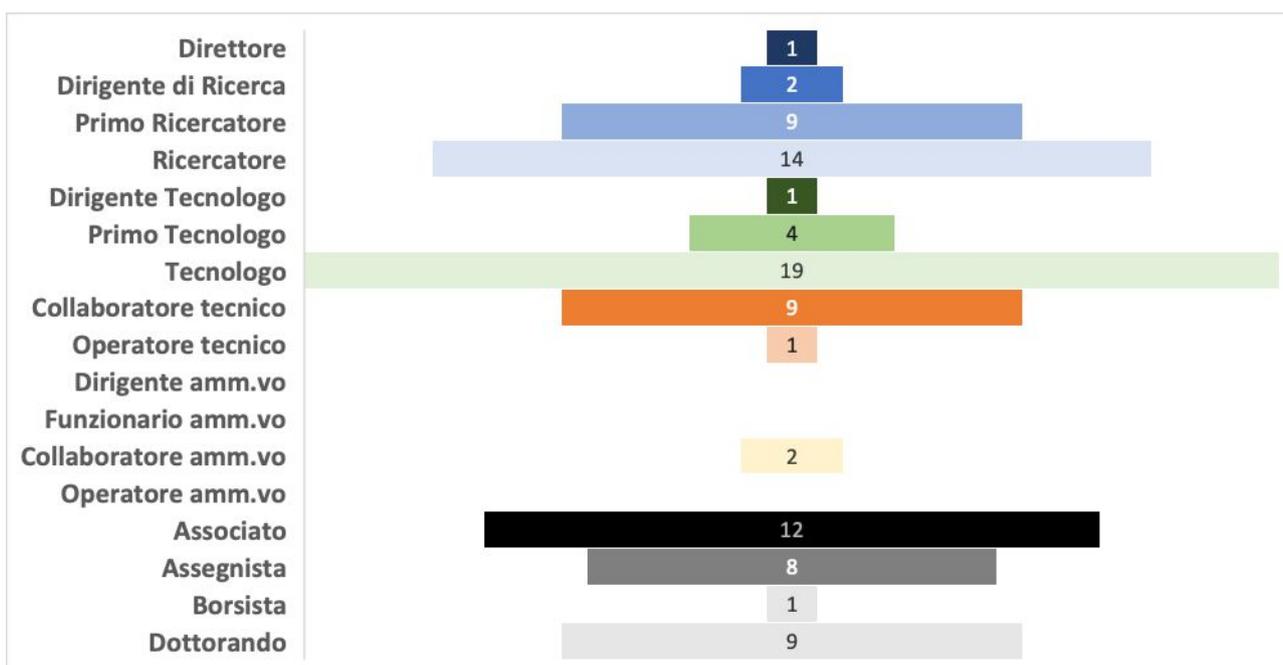
2.6.2. Sezione di Geofisica - GEO

La Sezione ha la capacità di pianificare ed eseguire attività di ricerca scientifica e di sviluppo tecnologico nel campo della Geofisica della terra solida e applicata in ambiente marino e terrestre.

L'organizzazione della Sezione è illustrata nella seguente tabella e descritta di seguito.

Direttivo	Direttore: Fausto Ferraccioli Vicedirettore: Umberta Tinivella Vicedirettore: Michele Rebesco	
Gruppi di competenza	Geologia e Geofisica marina Coordinatore: Silvia Ceramicola	Geofisica applicata e di esplorazione Coordinatore: Umberta Tinivella
Competenze	Geologia marina Analisi di Bacino Margini e calotte polari Geoenergia e Ambiente	Geofisica ambientale Geofisica di esplorazione Proprietà petrofisiche Modellistica diretta e inversa Georisorse idriche
Laboratori	Laboratorio Geologia terrestre Laboratorio Geologia marina	Laboratorio software sismico (SEISLAB) Laboratorio Multi-Sensor Core Logger
Infrastrutture	Infrastruttura di telerilevamento aereo (AiRS) Centro di Elaborazione dati sismici e batimetrici Infrastruttura geofisica di pozzo (PITOP) Infrastruttura di distribuzione dati geofisici	
Grandi infrastrutture	Infrastruttura geofisica di esplorazione (GeoExp)	
Infrastrutture europee	European contribution to the Argo programme (Euro-Argo) European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure (ECCSEL) Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE)	

Organizzazione della Sezione di Geofisica aggiornata al 31 dicembre 2022.



Distribuzione per inquadramento del personale della sezione di Geofisica al 31 dicembre 2022.

Ruolo	Donne	Uomini	Totale
Direttore di sezione	0	1	1
Dirigente di ricerca	0	2	2
Primo ricercatore	6	3	9
Ricercatore	7	7	14
Dirigente tecnologo	1	0	1
Primo tecnologo	0	4	4
Tecnologo	3	16	19
Collaboratore tecnico	0	9	9
Operatore tecnico	0	1	1
Collaboratore amm.vo	2	0	2
Associato	5	7	12
Assegnista	2	6	8
Borsista	1	0	1
Dottorando	4	5	9
Totale	31	61	92

Situazione del personale della sezione di Geofisica aggiornata al 31 dicembre 2022.

Il personale della Sezione è dislocato prevalentemente nella **sede** di Trieste Borgo Grotta Gigante.

I **gruppi di competenza** sono i seguenti:

- **Geologia e Geofisica marina:** comprendente competenze nel campo della geologia marina, dell'analisi di bacino, dei margini e delle calotte polari, della geoenergia e dell'ambiente;
- **Geofisica applicata e di esplorazione:** comprendente competenze nel campo della geofisica ambientale, della geofisica di esplorazione, delle proprietà petrofisiche, della modellistica diretta e inversa e delle georisorse idriche.

I **laboratori** della Sezione sono gestiti dai singoli gruppi di competenza, in particolare:

- Laboratorio Geologia terrestre gestito dal gruppo di Geologia e Geofisica marina
- Laboratorio Geologia marina gestito dal gruppo di Geologia e Geofisica marina
- Laboratorio software sismico (SEISLAB) gestito dal gruppo di Geofisica applicata e di esplorazione
- Laboratorio Multi-Sensor Core Logger gestito dal gruppo di Geofisica applicata e di esplorazione

Alla Sezione fanno diretto riferimento le seguenti **infrastrutture** di ricerca:

- Infrastruttura geofisica di esplorazione (GeoExp) - grande infrastruttura
- Infrastruttura di telerilevamento aereo (AiRS)
- Centro di Elaborazione dati sismici e batimetrici
- Infrastruttura geofisica di pozzo (PITOP)
- Infrastruttura di distribuzione dati geofisici



Attività di ricerca geofisica sul ghiacciaio del Mandrone (Adamello).



Rilievi sismici.

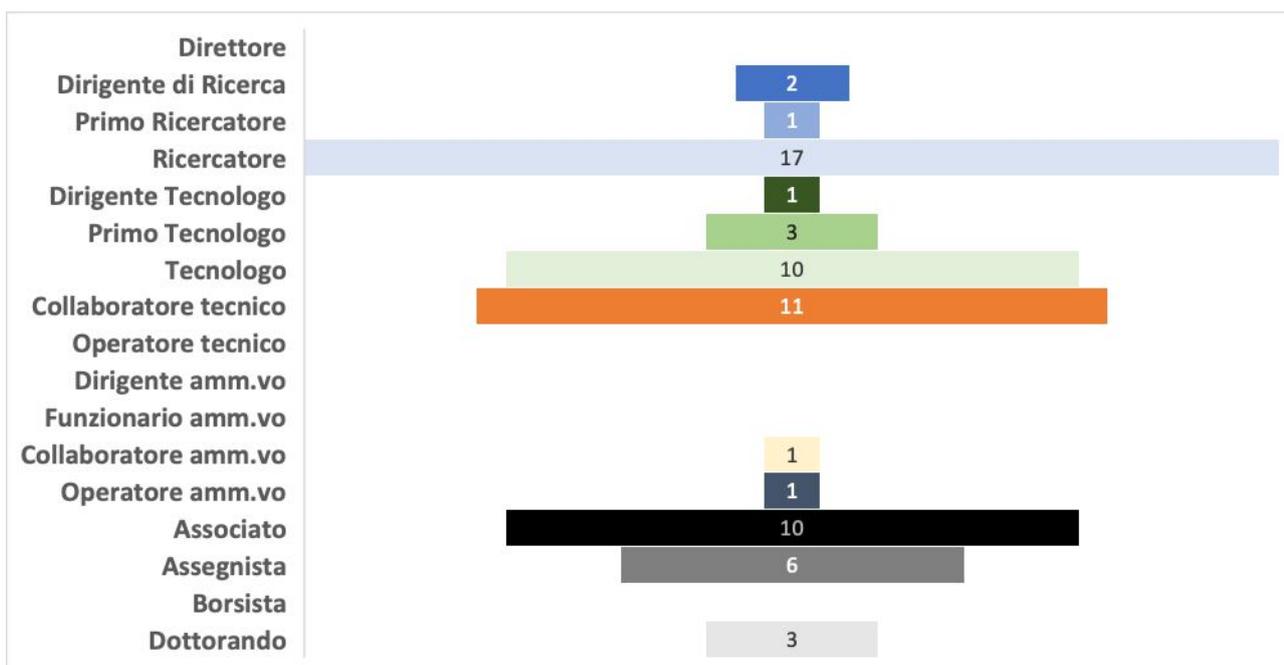
2.6.3. Centro di Ricerche Sismologiche - CRS

Il Centro ha la capacità di pianificare ed eseguire attività di ricerca scientifica e di sviluppo tecnologico nel campo della Sismologia e della Sismologia applicata all'Ingegneria.

L'organizzazione del Centro è illustrata nella seguente tabella e descritta di seguito.

Direttivo	Direttore: Paola Del Negro (ad interim) Vicedirettore: Giuliana Rossi Vicedirettore: Paolo Comelli	
Gruppi di competenza	Sismologia e Geodesia Coordinatore: Giuliana Rossi	Sismologia applicata all'ingegneria Coordinatore: Laura Peruzza
Competenze	Sismicità e struttura Sismicità indotta	Pericolosità e rischio Effetti di sito e microzonazione Stima rapida di impatto e allertamento rapido
Laboratori	Monitoraggio geodetico di fenomeni franosi Monitoraggio sismico di attività industriali	
Infrastrutture	Reti sismometriche Antartide ed Everest Centro di Taratura Sismologico Reti sismiche temporanee e Mobile Lab Infrastrutture di distribuzione dati sismici e geodetici Sviluppo sensoristica	
Grandi infrastrutture	Sistema di monitoraggio dell'Italia Nord-Orientale (SMINO)	
Infrastrutture europee	European contribution to the Argo programme (Euro-Argo) European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure (ECCSEL) Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE)	

Organizzazione del Centro Ricerche Sismologiche aggiornata al 31 dicembre 2022.



Distribuzione per inquadramento del personale del Centro di Ricerche Sismologiche al 31 dicembre 2022.

Ruolo	Donne	Uomini	Totale
Direttore di sezione	0	0	0
Dirigente di ricerca	2	0	2
Primo ricercatore	0	1	1
Ricercatore	8	9	17
Dirigente tecnologo	0	1	1
Primo tecnologo	1	2	3
Tecnologo	1	9	10
Collaboratore tecnico	1	10	11
Collaboratore amm.vo	0	1	1
Operatore amm.vo	1	0	1
Associato	2	8	10
Assegnista	5	1	6
Dottorando	1	2	3
Totale	22	44	66

Situazione del personale del Centro Ricerche Sismologiche aggiornata al 31 dicembre 2022.

Il Centro è operativo nelle **sedì** di Udine-Cussignacco, Trieste-Borgo Grotta Gigante e Venezia. La sua attività, mirata a contribuire alla stima e alla riduzione del rischio sismico.

I **gruppi di competenza** sono i seguenti:

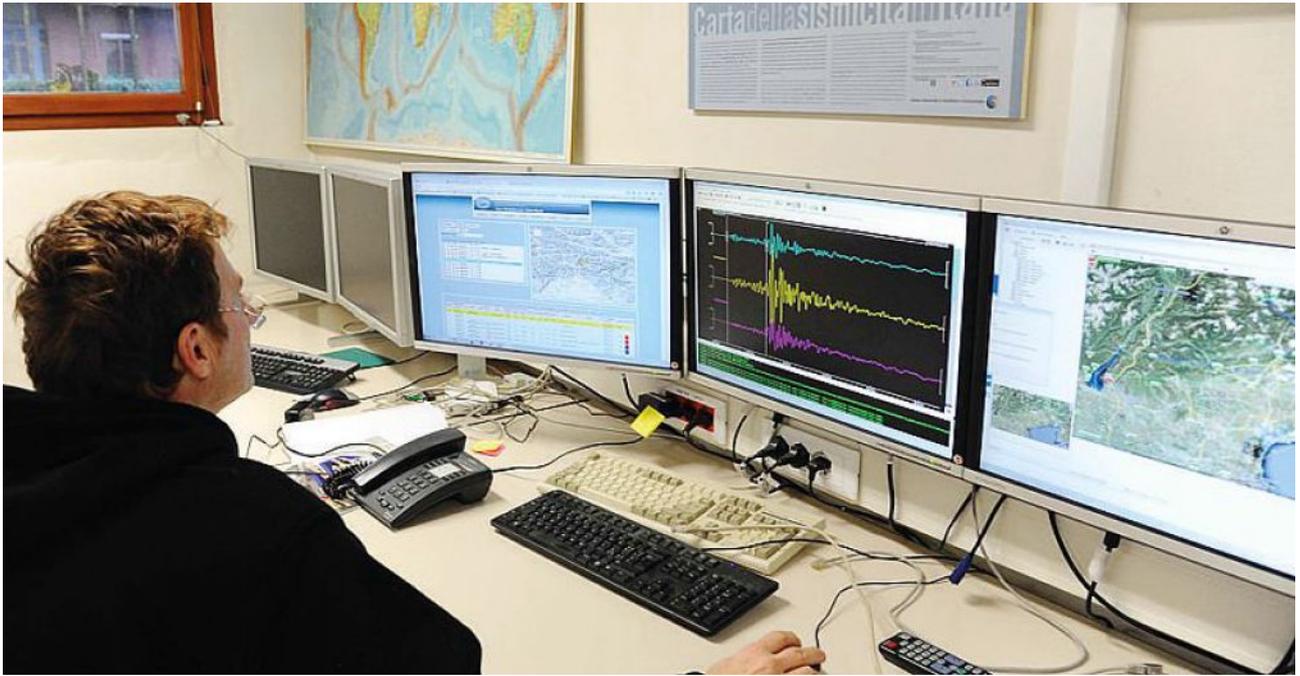
- **Sismologia e Geodesia:** competenze nel campo della sismicità, fisica dei terremoti e struttura crostale, e della sismicità indotta;
- **Sismologia applicata all'ingegneria:** comprendente competenze nel campo della pericolosità e del rischio, degli effetti di sito e della microzonazione, della stima di impatto e dell'allertamento rapido.

Al Centro fanno diretto riferimento i seguenti **laboratori**:

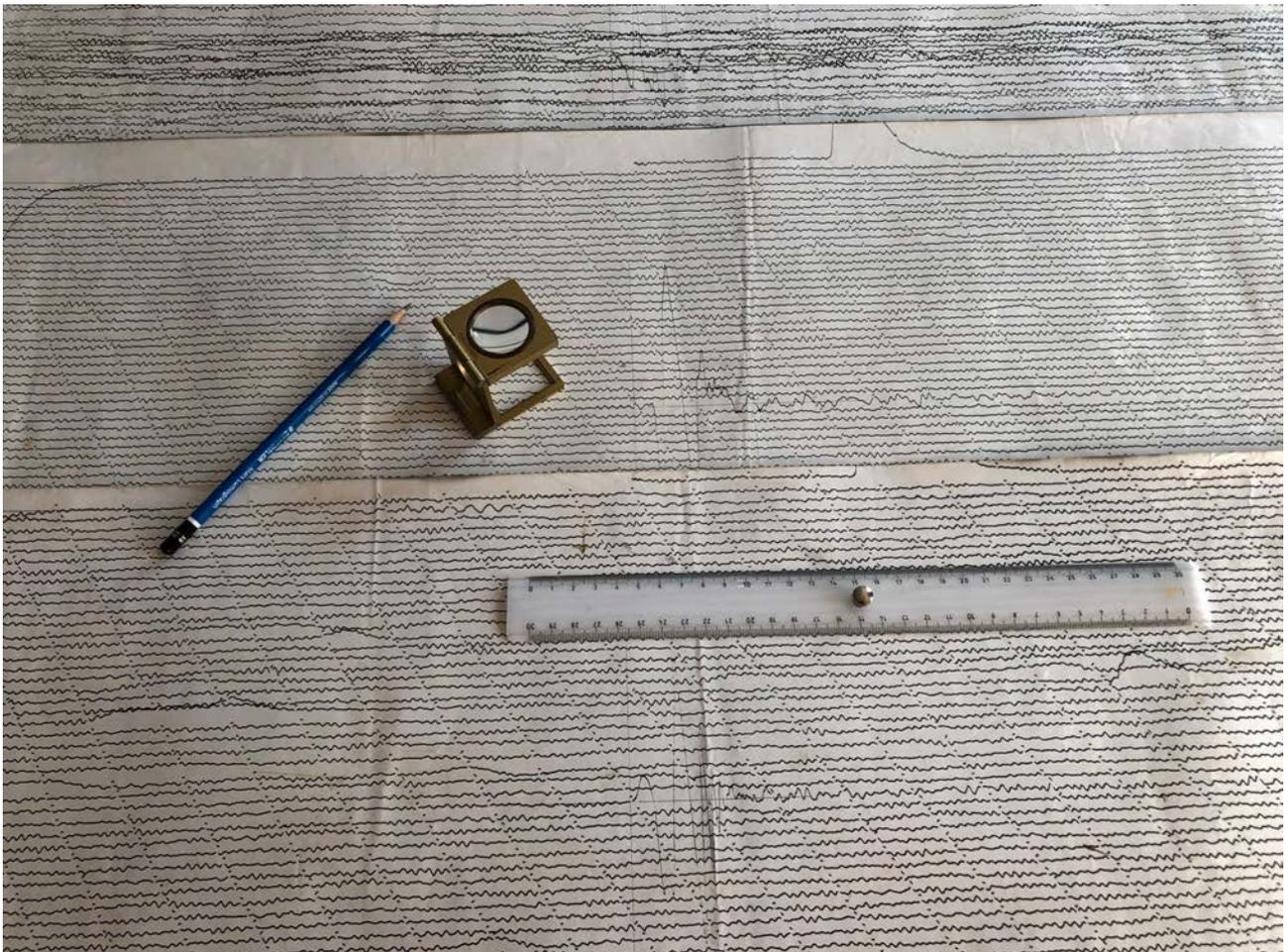
- Monitoraggio geodetico di fenomeni franosi
- Monitoraggio sismico di attività industriali

Al Centro fanno diretto riferimento le seguenti **infrastrutture di ricerca**:

- Sistema di monitoraggio dell'Italia Nord-Orientale (SMINO) - grande infrastruttura
- Reti sismometriche Antartide ed Everest
- Centro di Taratura Sismologico
- Reti sismiche temporanee e Mobile Lab
- Infrastrutture di distribuzione dati sismici e geodetici
- Sviluppo sensoristica



Sala di monitoraggio del Centro di Ricerche Sismologiche dell'OGS a Udine.



Analisi di traccati sismici d'archivio della stazione installata a Trieste nel 1963.

2.6.4. Centro Gestione Infrastrutture Navali - CGN

Il Centro opera fornendo servizi e competenze sia verso l'interno dell'Istituto che verso l'esterno svolgendo attività di gestione tecnica e scientifica delle navi da ricerca e dei mezzi minori.

L'organizzazione del Centro è illustrata nella seguente tabella e descritta di seguito.

Direttivo	Direttore: Franco Coren Vicedirettore: Fabrizio Zgur
Gruppi di competenza	Gestione mezzi navali
Competenze	Gestione strumentazione scientifica Gestione tecnica Pianificazione Logistica Comunicazione
Infrastrutture	Mezzi navali minori
Infrastrutture europee	N/R Laura Bassi

Organizzazione del Centro Gestione Infrastrutture Navali aggiornata al 31 dicembre 2022.



Distribuzione per inquadramento del personale del Centro Gestione Infrastrutture Navali al 31 dicembre 2022.

Ruolo	Donne	Uomini	Totale
Direttore di sezione	0	1	1
Primo tecnologo	0	3	3
Tecnologo	1	3	4
Collaboratore tecnico	0	1	1
Operatore tecnico	0	1	1
Funzionario amm.vo	1	1	2
Collaboratore amm.vo	1	0	1
Associato	1	0	1
Assegnista	0	1	1
Totale	4	11	15

Situazione del personale del Centro Gestione Infrastrutture Navali aggiornata al 31 dicembre 2022.

Il personale del Centro è dislocato prevalentemente nella **sede** di Trieste Borgo Grotta Gigante.

In Centro ha un unico **gruppo di competenza**:

- Gestione mezzi navali: comprendente competenze nel campo della gestione della strumentazione scientifica, della gestione tecnica, della pianificazione, della logistica e della comunicazione.

Al Centro fanno diretto riferimento le seguenti **infrastrutture di ricerca**:

- N/R Laura Bassi (dal 2019)
- mezzi navali minori



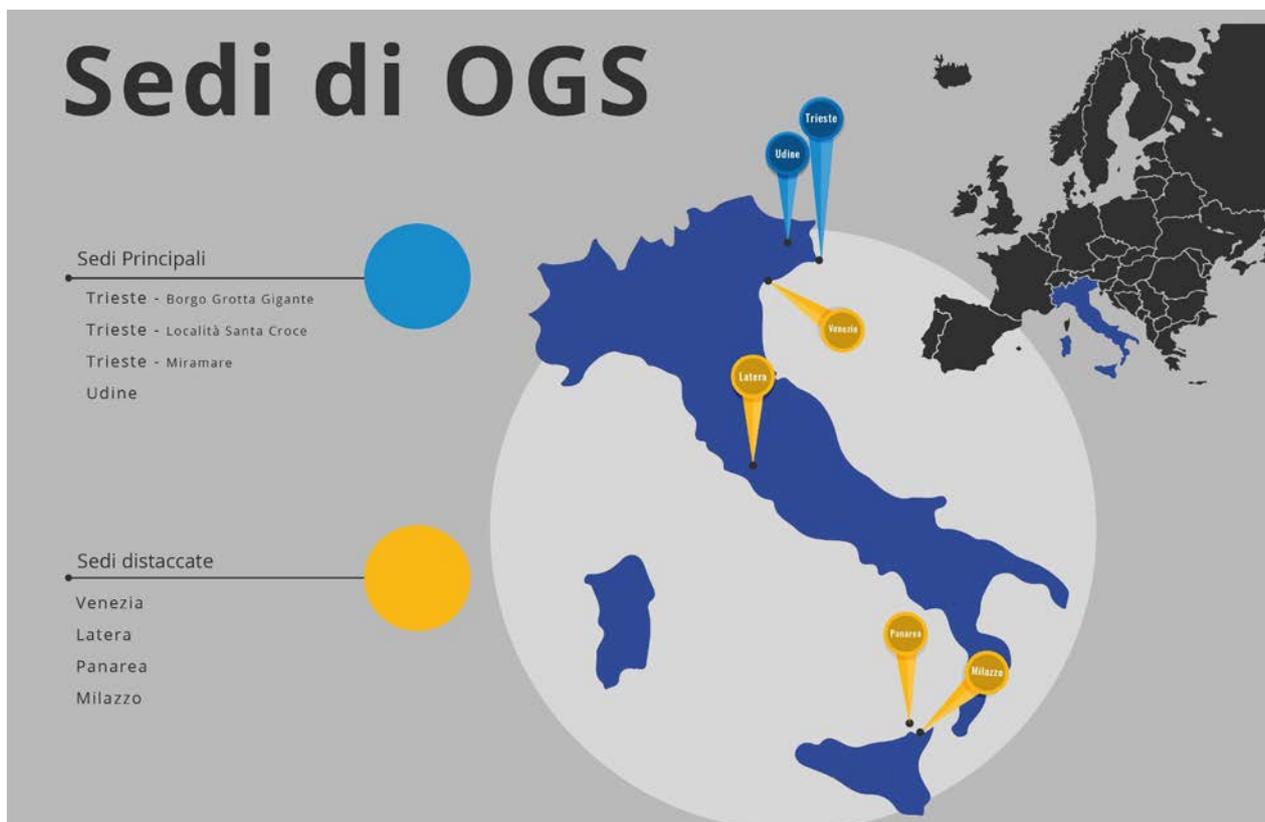
La N/R Laura Bassi, ancorata nella Thetis bay, Mare di Ross Sea, Antartide.

2.7. Le sedi

2.7.1. Sedi principali

L'OGS ha quattro sedi sul territorio della Regione autonoma Friuli Venezia Giulia nei comuni di Sgonico, Trieste e Udine:

- **Borgo Grotta Gigante** (Sgonico, TS) dove è situata la sede principale con gli uffici della Presidenza e della Direzione Generale, gli uffici amministrativi e parte dei laboratori e uffici delle Sezioni, dei Centri, e dei Servizi tecnici;
- **Trieste Santa Croce** (via Auguste Piccard, 54) dove sono ubicati i laboratori di chimica e biologia della Sezione Oceanografia;
- **Trieste Miramare** (via Beirut, 2) presso il polo scientifico congiunto OGS, SISSA e ICTP, dove si trovano gli uffici internazionali dell'Ente e hanno sede ufficiale le Infrastrutture ERIC e dove operano i laboratori di modellistica e di calcolo ad alte prestazioni;
- **Udine** (via Treviso, 55) dove si trova la sede principale del Centro di Ricerche Sismologiche.



Le sedi principali dell'OGS.

Sono in stato avanzato interlocuzioni con la Regione, il Comune, l'Autorità Portuale e la Guardia Costiera per predisporre un progetto, che possa eventualmente beneficiare di finanziamento ministeriale, per la realizzazione di una nuova sede dell'OGS nella città di Trieste, nelle strutture di proprietà pubblica da recuperare nell'area portuale. Tale nuova sede permetterebbe di:

- razionalizzare l'attuale dispersione delle sedi nell'area triestina;
- risolvere i problemi di spazio determinati dalla costante crescita dell'Istituto;
- conseguire un significativo risparmio in termini di riduzione dei canoni di locazione mediante la dismissione della sede di Trieste Santa Croce.

Nella nuova sede potrebbero essere ubicate la sezione di Oceanografia dell'Istituto, i laboratori marini e gli uffici di direzione, per circa 200 unità di personale. Risultano necessari spazi di almeno 10.000 m², con accesso diretto al mare e con la possibilità di ormeggiare piccole imbarcazioni da ricerca.



Il quartier generale dell'OGS a Trieste Borgo Grotta Gigante.



La sede di Trieste Santa Croce dove sono ubicati i laboratori di chimica e biologia della Sezione Oceanografia.

2.7.2. Sedi distaccate

Dal 2015 è attiva un'unità locale sull'isola di **Panarea** (Comune di Lipari, ME) in cui è ubicato il laboratorio di ricerca e sviluppo sperimentale ECCSEL NatLab Italy per attività di ricerca in tema di cattura, utilizzo e stoccaggio geologico della CO₂.

Sempre nell'ambito di tale progetto nel 2017 è stato inaugurato il laboratorio di **Latera** (VT) ed è in stato avanzato di realizzazione la nuova sede operativa di **Milazzo** (ME).

Nel 2021 è stata inaugurata una sede operativa a **Venezia**, all'interno del Parco Scientifico-tecnologico VEGA, per seguire più da vicino le attività di monitoraggio sismico e marino condotte dall'OGS in convenzione con la Regione Veneto.

Sono in stato avanzato di realizzazione, su specifici progetti, sedi distaccate a **Genova** e a **Livorno**, in collaborazione con università e centri di ricerca locali.



Inaugurazione della sede di Venezia nel Parco scientifico-tecnologico VEGA.

3. RICERCA E INNOVAZIONE

Le strategie generali e gli obiettivi specifici per la ricerca scientifica e l'innovazione dell'OGS, definite nel nuovo Documento di Visione Strategica Decennale 2023-2032, sono coerenti con le politiche definite a livello nazionale e internazionale, fra le quali in particolare il Programma Nazionale per la Ricerca PNR 2021-2027, il Programma Quadro Europeo *Horizon Europe* 2021-2027, l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, il Decennio delle Scienze Oceaniche per lo Sviluppo Sostenibile (2021-2030) e il Sendai Framework per la Riduzione del Rischio di Disastri (2015-2030), con importanti ricadute anche sulle priorità della Nuova Agenda Urbana, dell'Accordo di Parigi sul Clima, del *Green Deal* europeo e del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) del governo italiano.

Tali programmi hanno ispirato la progettualità dell'OGS e confermano, nei loro principi e indirizzi, l'attualità di una strategia, quale quella perseguita dall'Ente, che mira a supportare lo studio e la risoluzione dei grandi problemi della società odierna, quali fra gli altri: la transizione ecologica, l'azione per il clima, la protezione dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi, la riduzione dei rischi e l'economia blu sostenibile.

Per "*mission-oriented research and innovation*"⁴ si intendono progetti e azioni caratterizzati da obiettivi concreti, misurabili, ad alto valore comunicativo per la cittadinanza, fortemente multidisciplinari e che rendano concreto il significato delle **Grand Challenges**, quelle grandi sfide globali che da tempo caratterizzano la visione strategica della ricerca e che sempre di più vanno incontro agli obiettivi di sostenibilità delle Nazioni Unite.

In tale contesto è stata effettuata una ricognizione dei settori in cui l'OGS occupa una riconosciuta posizione di **leadership nazionale e internazionale** che possono essere ricondotti ai seguenti:

- osservazione, modellazione e previsione dei mari e dell'oceano;
- esplorazione geofisica del sottosuolo con tecniche multi-parametriche;
- caratterizzazione e impatto ambientale degli stoccaggi di fluidi sotterranei;
- valutazioni rapide multi-rischio;
- esplorazione dei margini polari e delle calotte glaciali;
- distribuzione di dati aperti provenienti da reti di osservazione e monitoraggio;
- gestione di navi da ricerca e grandi infrastrutture di ricerca.

Sulla traccia di tali linee programmatiche l'OGS ha strutturato il piano triennale in cinque **missioni di ricerca scientifica e innovazione** che rappresentano in modo esplicito le competenze e gli obiettivi dell'Istituto e del suo personale e che corrispondono a quei settori in cui l'OGS è riconosciuto a livello nazionale e internazionale quale Ente scientifico di riferimento. A loro volta le cinque missioni sono declinate in cinque **priorità scientifiche** elencate nella seguente tabella.

Tali missioni sono caratterizzate da obiettivi chiari, priorità di ricerca ambiziose ma realistiche, attività interdisciplinari, intersettoriali e trasversali, forte integrazione e uso di infrastrutture di ricerca, ampia rilevanza e impatto scientifico e sociale.

Tutte quante includono la rappresentazione digitale di processi e ambienti naturali, la quantificazione dell'interazione con i processi antropici e la stima dell'impatto, utilizzando le osservazioni a lungo termine e la modellazione numerica, grazie alla stretta integrazione di approcci oceanografici, geofisici e sismologici.

Le missioni e le priorità scientifiche, seppur definite con riferimento alla ricerca scientifica e all'innovazione tecnologica, sono comunque strettamente collegate anche alle attività di servizio e di impegno pubblico dell'Istituto, con il comune obiettivo di promuovere il progredire della conoscenza, mettendo le competenze dell'Ente a servizio della società, delle amministrazioni pubbliche, delle altre istituzioni di ricerca e delle imprese.

⁴ Mazzucato M., 2019. *Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union A problem-solving approach to fuel innovation-led growth*. European Commission- Directorate-General for Research and Innovation. ec.europa.eu/info/sites/info/files/mazzucato_report_2018.pdf

Tutte le Sezioni e i Centri dell'Ente contribuiscono infatti, in modo trasversale e interdisciplinare, alle cinque missioni dell'Ente e alle relative priorità scientifiche.

Missione	Priorità scientifiche
Comprendere Mari e Oceano	Funzionamento degli ecosistemi e biodiversità Osservazione e previsione Cambiamento climatico e acidificazione dell'oceano Inquinanti e plastica Sostenibilità degli ecosistemi ed economia blu
Comprendere i Processi Geologici	Dinamiche della Terra ed evoluzione dei bacini Mappatura, modellazione e monitoraggio dei processi Georisorse sostenibili Sistemi idrici integrati Soluzioni a zero emissioni nette di carbonio
Comprendere il Rischio di Disastri	Processi e meccanismi di pericolosità Previsione e scenari di rischio Multirischio integrato Valutazione dell'impatto e mitigazione del rischio Risposta rapida alle emergenze
Esplorare le Aree Polari	Terra solida e criosfera Monitoraggio dell'oceano polare Mappatura della litosfera subglaciale Paleoclima e cambiamento climatico Protezione degli ecosistemi polari
Promuovere la Scienza Aperta	Dati reperibili, accessibili, interoperabili e riutilizzabili (FAIR) Educazione ai rischi e alla cultura dell'oceano Calcolo ad alte prestazioni, intelligenza artificiale e <i>digital twins</i> Scienza dei cittadini Diplomazia scientifica e ambientale

Le cinque missioni di ricerca scientifica e innovazione e le relative priorità scientifiche per il prossimo triennio.

3.1. Comprendere Mari e Oceano

L'OGS è sempre stato all'avanguardia nel campo della ricerca legata al mare e persegue un approccio autenticamente integrato alla conoscenza e alla gestione dell'ambiente marino e costiero, capace di combinare competenze teoriche e sperimentali nei settori della oceanografia fisica, biogeochimica, geologica e della dinamica degli ecosistemi, con valenze anche applicative e operative.

L'OGS svolge una diffusa attività di caratterizzazione dello stato e della variabilità delle condizioni ambientali, della biodiversità e del funzionamento degli ecosistemi, principalmente nei seguenti ambienti:

- Golfo di Trieste ed alto Adriatico: attraverso il continuo sviluppo e potenziamento di un sistema osservativo e l'implementazione di studi specifici;
- Lagune dell'alto Adriatico: mediante l'analisi del continuum terra-fiume-laguna-mare;
- Sud Adriatico: principalmente focalizzata sui sistemi di ventilazione e sui flussi verticali di carbonio;
- Arcipelago delle Eolie: per la valutazione dell'impatto dell'acidificazione marina, connessa alle emissioni naturali di CO₂, nella strutturazione di comunità mega e macrobentoniche;
- Aree polari: principalmente focalizzata sulla circolazione nei mari polari e sugli ecosistemi marini.

Per il monitoraggio in mare è stata raggiunta un'integrazione di tecnologie e di approcci che integrano i risultati delle osservazioni condotte con boe meteo-oceanografiche profilanti, boe ondometriche, stazioni correntometriche fluviali, sistemi radar a terra, dati satellitari, *glider* e *drifter* e la modellistica numerica, per lo studio della circolazione superficiale e profonda del Bacino mediterraneo, in particolare quello orientale. In particolare, sono investigati il ruolo dell'Adriatico come "motore termico e salino" e le sue variazioni a scala decennale, i cambiamenti di circolazione profonda nello Ionio e nel Mediterraneo orientale (*East Mediterranean Transient, Adriatic-Ionian Bimodal Oscillating System*) con il relativo impatto sulla circolazione profonda e sull'ecosistema e, in generale, la risposta degli ecosistemi marini all'impatto cumulato di forzanti antropiche.

L'OGS partecipa a numerosi progetti di ricerca, rafforzando la sua posizione a livello internazionale e contribuendo in maniera rilevante allo sviluppo di infrastrutture di ricerca in ambito ESFRI (*European Strategy Forum on Research Infrastructures*), sia a diretto coordinamento dell'OGS (Euro-Argo, ECCSEL e PRACE) che coordinate da altri enti (es. ICOS, EMBRC). In supporto alle tematiche scientifiche sopra ricordate, l'OGS ha consolidato la sua posizione di *leadership* nelle attività osservative svolte con sistemi robotizzati (boe fisse, boe flottanti, alianti sottomarini, etc.) che oggi vengono raggruppati come elementi costitutivi dei sistemi integrati di reti multiplatforma per l'osservazione in tempo reale dello stato degli oceani.

Il ruolo internazionale dell'OGS nel campo delle Scienze del mare ha ricevuto numerosi riconoscimenti e l'Ente è stato chiamato a rappresentare l'Italia in comitati strategici di alto livello (es. *JPI Oceans; G7-Future of the Seas and Ocean; European Marine Board*). L'OGS ha inoltre contribuito fattivamente allo sviluppo di strategie allineate con le raccomandazioni della Commissione Europea per la Crescita Blu e l'Economia Blu Sostenibile, nell'adozione degli obiettivi di sviluppo sostenibile stabiliti dall'Agenda 2030 e del Decennio delle Scienze Oceaniche per lo Sviluppo Sostenibile (2021-2030) delle Nazioni Unite.

L'OGS sviluppa la propria attività di analisi e di valutazione dell'ambiente marino in accordo ai principi dell'approccio ecosistemico alla gestione delle risorse (*ecosystem approach*), sia contribuendo a definire metodologie di analisi e quadri interpretativi, sia creando competenze specialistiche nel campo delle analisi biologiche e chimiche, sia utilizzando infrastrutture e tecnologie d'avanguardia (laboratori, infrastrutture di calcolo ad alte prestazioni, modellistica numerica integrata, competenze maturate nel trattamento delle serie storiche, etc.) a supporto della valutazione integrata dell'ambiente marino.

Grazie alla diversificazione delle proprie competenze in campo oceanografico, l'OGS ha affrontato le diverse componenti dell'approccio ecosistemico, dalla progettazione e realizzazione di campagne di osservazione multidisciplinari, all'analisi e sintesi modellistiche, e alla trasformazione dei dati in conoscenza e supporto alle decisioni, anche a fini operazionali.

La concentrazione di competenze in settori differenti presenti in un unico Ente è risultata spesso un elemento vincente quando sono stati richiesti servizi di consulenza di alto livello, da parte della Pubblica Amministrazione o di Enti locali, ma anche di piccole e grandi realtà produttive.

3.1.1. Funzionamento degli ecosistemi e biodiversità

L'OGS possiede competenze multidisciplinari per la valutazione globale delle **caratteristiche e del funzionamento degli ecosistemi** ed è in grado di coniugare la conoscenza delle dinamiche oceanografiche con l'individuazione dei processi chimici, fisici e biologici che ne determinano la funzionalità.

A livello biologico l'OGS può descrivere i popolamenti marini, in termini quantitativi e qualitativi, dalla scala microscopica a quella macroscopica, dai virus ai pesci, con un approccio tassonomico classico o utilizzando metodologie molecolari d'avanguardia. A livello fisico, le misure tradizionali sono integrate con nuove metodologie basate su sistemi autonomi e con l'oceanografia computazionale. A livello ecologico, le diverse informazioni sono integrate in modelli concettuali e numerici di complessità crescente, capaci di restituire descrizioni e indicatori del funzionamento ecosistemico e di fornire stime quantitative del potenziale impatto di diversi scenari climatici o gestionali.

Le ricerche condotte dall'OGS sugli **ecosistemi di mare aperto** ambiscono a contribuire in modo significativo a tematiche di punta dell'ecologia marina, quali:

- comprensione delle relazioni fra biodiversità, struttura e resilienza delle comunità marine;
- comprensione delle relazioni fra genetica, tratti funzionali, funzionalità e servizi ecosistemici;
- risposta degli ecosistemi marini alla variabilità naturale e all'impatto cumulato delle perturbazioni antropiche (es. aumento di CO₂, cambiamenti climatici, inquinamento);
- ruolo svolto dagli ecosistemi marini nei cicli biogeochimici;
- caratterizzazione dei fattori che influenzano lo stato delle risorse.

Nel prossimo triennio si prevede di sviluppare ulteriormente le seguenti linee di ricerca:

- studio delle relazioni fra caratteristiche genetiche, tratti, struttura delle comunità, e funzionamento degli ecosistemi marini;
- analisi delle fluttuazioni stagionali e inter-annuali e della distribuzione spaziale delle comunità planctoniche e dei principali parametri biogeochimici;
- sviluppo di metodiche per una valutazione corretta del rischio cui sono esposti gli ecosistemi marini;
- studio delle risposte dei sistemi marini ad alterazioni di origine naturale o antropica per la comprensione e quantificazione della loro resilienza.

Le competenze dell'OGS nello studio del funzionamento degli **ecosistemi e della biodiversità in ambiente costiero e lagunare** si sono sviluppate nel corso degli anni grazie alla partecipazione a importanti progetti volti ad ampliare le conoscenze oceanografiche, geologiche e biologiche su questi specifici ambienti.

In questo contesto si ritiene di continuare le attività di studio per la valutazione della risposta dell'ecosistema lagunare veneziano ai cambiamenti della circolazione interna dovuta alla combinazione del cambiamento climatico e della ripetuta chiusura delle bocche lagunari per prevenire le periodiche inondazioni della città (sistema MOSE). Si prevede altresì di potenziare le attività di studio sulla laguna di Grado Marano, sia per una migliore comprensione delle sue dinamiche, sia per quantificare le risposte degli ecosistemi lagunari alla presenza di alterazioni ambientali (inquinamento, riscaldamento, deossigenazione).

Tali attività prevedono l'implementazione di sperimentazioni in campo e la messa a punto di modelli numerici innovativi, capaci di risolvere il *continuum* geomorfologico fiumi-laguna-mare, e quello ecologico-gestionale che lega le attività antropiche agli impatti, alle risposte ecosistemiche e ai servizi ecosistemici.

L'OGS è inoltre impegnato nella definizione di linee guida per la gestione, la tutela e la valorizzazione degli affioramenti rocciosi, *habitat* prioritari dell'Adriatico settentrionale e nella caratterizzazione del trofismo e dello stato delle popolazioni di bivalvi di particolare interesse commerciale.



Fondali delle trezze nel Nord Adriatico.

3.1.2. Osservazione e previsione

L'OGS conduce numerose attività di ricerca all'interno di progetti nazionali e internazionali che contribuiscono all'**osservazione prolungata dei sistemi marini**, anche attraverso lo sviluppo e l'applicazione di tecniche di avanguardia. I risultati ottenuti hanno consentito di approfondire la comprensione delle dinamiche che regolano la circolazione termohalina ionico-adriatica, di valutare tendenze e incertezze nei *trend* climatici in Mediterraneo, sia per quel che riguarda la circolazione che per i contenuti di calore e sale.

L'OGS gestisce l'osservatorio profondo in Adriatico Meridionale e il sistema osservativo integrato nel Golfo di Trieste che utilizza boe meteo-oceanografiche, in collaborazione con la Protezione Civile della Regione Friuli Venezia Giulia, radar costieri in banda HF, stazioni costiere di campionamento inserite nella rete LTER (*Long Term Ecological Research*) e parte dell'infrastruttura ICOS e del *Global Ocean Acidification Observing Network* (GOA-ON).

L'elevata quantità di osservazioni raccolte in un'area relativamente piccola come il Golfo di Trieste ha spinto l'OGS a lanciare l'iniziativa "*Piattaforma Golfo di Trieste*", per potenziare e supportare le capacità di osservazione e di previsione dell'area e rendere fruibile ai cittadini l'informazione raccolta, percorrendo nella sostanza la definizione del concetto di *digital twin ocean*. Questa attività sarà ora potenziata ed espansa, attraverso l'acquisizione di ulteriori componenti di misura e il miglioramento e l'integrazione delle componenti modellistiche.

La crescente attenzione verso la necessità dello sviluppo di nuove tecnologie sarà potenziata attraverso l'acquisizione e la messa in opera di nuovi sistemi di misura, sia fissi che mobili, e alla progettazione e all'attuazione di esperimenti osservativi multidisciplinari sui cui far convergere le competenze osservative e modellistiche dell'Istituto per la caratterizzazione di processi di particolare interesse. In questo contesto si

intende implementare campagne integrate per l'analisi dei processi convettivi e di formazione di acqua densa, analizzando i processi di pre- e post-convezione delle acque dense adriatiche e le caratteristiche biogeochimiche legate al formarsi di strutture verticali.

Nel prossimo triennio le attività dell'Istituto nel campo dell'osservazione dei sistemi marini si concentreranno inoltre su:

- partecipazione allo sforzo internazionale su *Blue Cloud* e all'*European Open Science Cloud (EOSC)* nonché mantenimento delle posizioni strategiche all'interno di EMODnet, SeaDataCloud e ODIP;
- consolidamento delle attività di sviluppo tecnologico delle infrastrutture di ricerca con priorità verso quelle ESFRI e quelle di interesse regionale;
- potenziamento e sviluppo della Piattaforma Golfo di Trieste e del *digital twin* del Nord Adriatico ;
- allargamento degli areali coperti da sistemi radar gestiti o co-gestiti dall'OGS, anche in contesti transnazionali e miglioramento delle capacità interpretative delle informazioni prodotte da tali sistemi.

Nel settore della **modellistica e dell'oceanografia operativa** l'OGS è uno degli attori principali del consorzio che, per conto del programma europeo di Osservazione della Terra Copernicus, fornisce serie storiche, analisi e mappe previsionali di diversi parametri biogeochimici per il Mar Mediterraneo, fra i quali le concentrazioni di nutrienti, clorofilla, e lo scambio di CO₂ all'interfaccia mare-atmosfera.

Per il prossimo triennio le attività si concentreranno prevalentemente su:

- sviluppo di nuovi approcci modellistici capaci di descrivere in maniera più accurata gli impatti dell'inquinamento marino e le risposte degli ecosistemi marini e costieri all'impatto cumulato di più sorgenti di perturbazione;
- mantenimento e aggiornamento del servizio di modellazione di previsione a breve termine di Copernicus per le proprietà biogeochimiche del Mar Mediterraneo;



Attività oceanografiche a bordo della N/R Laura Bassi.

- sviluppo di nuove tecniche per l'assimilazione di dati di Bio-Argo nel modello accoppiato trasporto-biogeochimico;
- migliore rappresentazione della penetrazione della luce nell'oceano con lo sviluppo di modelli bio-ottici;
- affinamento della modellistica di rete trofica;
- nuova linea di attività relativa all'utilizzo di modelli stocastici in ambiente marino.

Si intende altresì approfondire le metodologie per migliorare la qualità, la rapidità e l'efficacia del processo decisionale in caso di incidenti marittimi in Mediterraneo, soprattutto in relazione alle fuoriuscite di petrolio (*oil spill*) e alla ricerca e al salvataggio di persone.

3.1.3. Cambiamento climatico e acidificazione dell'oceano

L'OGS contribuisce alle ricerche sugli **effetti del cambiamento climatico** principalmente attraverso lo sviluppo e il miglioramento di modelli numerici in grado di descrivere i potenziali impatti climatici sugli ecosistemi marini.

In particolare, sono in corso studi che producono e migliorano le previsioni dello stato futuro del Mar Mediterraneo in termini di riscaldamento, acidificazione e dei possibili effetti sui livelli trofici superiori, valutando anche gli effetti di scenari climatici su proprietà ecosistemiche globali, quali vigore, resilienza e organizzazione degli ecosistemi marini e su componenti specifiche di particolare interesse, ecologico o economico, quali meduse, coralli, coralligeni e posidonieti.

Sono inoltre in corso analisi per valutare le potenziali ricadute degli impatti stimati in termini di modificazione nella capacità di fornire servizi ecosistemici, quali il sequestro naturale di carbonio o il riciclo di nutrienti.

Vengono effettuati studi ad alta risoluzione per le analisi a scala locale, in particolare nel Golfo di Trieste e nel Nord Adriatico, per valutare la formazione e la dispersione delle acque dense, la loro influenza sulla circolazione, sulla variabilità dei parametri biogeochimici e della rete trofica, oltre che studi di sub-mesoscala in aree critiche (es. Adriatico meridionale), circolazione superficiale con metodi lagrangiani, *multi-platform experiments* da Argo a DO-Argo e BGC-Argo.

Per il prossimo triennio si prevede:

- ulteriore sviluppo e applicazione di modelli matematici per la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici (inclusa l'acidificazione) e delle pressioni antropiche sul ciclo del carbonio, sui macronutrienti e sulle principali componenti dell'ecosistema in ambiente mediterraneo, adriatico e costiero;
- definizione di un sistema modellistico integrato per le diverse componenti del Sistema Terra (atmosfera, idrosfera, biosfera marina) applicabile su base regionale e capace di fornire una migliore descrizione dell'insieme di processi che regolano i principali cicli biogeochimici.

Il laboratorio naturale ECCSEL NatLab Italy di Panarea nell'arcipelago delle Eolie è stato appositamente realizzato dall'OGS per studiare l'impatto ecosistemico delle **emissioni naturali di CO₂** sul fondale marino. Tale infrastruttura si è notevolmente potenziata, dotandosi di strumentazioni di assoluta avanguardia.

ECCSEL NatLab Italy offre una possibilità unica in Europa per studiare la risposta dell'ecosistema a scenari ad alta concentrazione di CO₂.

Per il prossimo triennio si prevede la sperimentazione di nuove tecniche di monitoraggio della CO₂ e dello studio dei potenziali effetti di fuoriuscite di gas sull'ecosistema, grazie al potenziamento delle attività scientifiche dell'infrastruttura europea ECCSEL.



Campionamenti per lo studio degli effetti delle emissioni naturali di CO₂ sugli ecosistemi marini presso il laboratorio ECSEL NatLab di Panarea.

3.1.4. Inquinanti e plastica

L'OGS svolge attività di ricerca sull'analisi della **presenza e dell'impatto di contaminanti**, inclusi composti emergenti e plastiche di varie tipologie, e sullo studio dei meccanismi di rilascio e diffusione dei contaminanti. Tale linea di ricerca include lo sviluppo e l'applicazione di modelli per la valutazione quantitativa del rischio e della pericolosità legati a inquinamenti e a sversamenti di idrocarburi (*oil spill*).

Inoltre, l'OGS conduce un'intensa attività di gestione di dati e di informazioni a livello nazionale e internazionale, compreso lo sviluppo delle banche dati europee sui rifiuti marini e il coordinamento della rete europea di osservazioni e dati marini per la Chimica EMODnet.

Negli ultimi anni c'è stata una crescente attività sull'analisi dell'impatto e della pericolosità relativa all'inquinamento e alle minacce ambientali, sostenuta da progetti nazionali e internazionali.

Nel corso del prossimo triennio si prevede di consolidare queste attività, anche focalizzando lo studio sugli aspetti quantitativi relativi al bioaccumulo e alla biomagnificazione di contaminanti (es. mercurio) lungo la rete alimentare, e integrando i risultati raggiunti in modelli di trasporto.

Una particolare attenzione sarà comunque dedicata alla caratterizzazione della distribuzione spaziale e della pericolosità di altri contaminanti, tradizionali od emergenti, agli effetti cumulati delle miscele, alla presenza di patogeni e all'insorgenza di fenomeni quali l'antibiotico-resistenza, oltre che alla distribuzione spaziale ed al bioaccumulo di microplastiche.

Infine, l'istituto intende continuare le attività di ricerca sull'**inquinamento acustico** dovuto al progressivo incremento delle attività antropiche in ambiente marino, fattore che è stato esplicitamente inserito nella Direttiva Europea 2008/56/EC *Marine Strategy Framework Directive* (MSFD) attraverso la definizione del Descrittore 11.



Distesa di rifiuti sul fondale della Sacchetta di Trieste.

3.1.5. Sostenibilità degli ecosistemi ed economia blu

Applicando tecniche per la **valutazione della qualità ecologica di un sistema**, l'OGS è in grado di contribuire alla valutazione del capitale naturale e alla definizione dei beni e dei servizi resi dal mare alla società, con riferimento sia ai sistemi costieri che a quelli di mare aperto.

Nei settori della **pesca e dell'acquacoltura** l'OGS prevede di effettuare sperimentazioni e osservazioni a supporto della valutazione dello stato degli *stock* di specie ittiche di particolare interesse commerciale, sulla loro dinamica e sulla definizione degli impatti delle variabilità climatiche e di altri fattori ambientali e trofici su queste specie.

Parallelamente saranno applicati modelli numerici in supporto alla gestione sostenibile delle attività di pesca e acquacoltura, e per la valutazione dell'impatto e della sostenibilità di diverse modalità e di diversi livelli di pesca.

Più in generale, nell'ambito di un approccio ecosistemico, considerando la crescente attenzione all'implementazione della *EU Common Fishery Policy* (CFP), saranno sviluppati e implementati strumenti quantitativi a supporto della gestione sostenibile delle attività di pesca e acquacoltura in un contesto di interazione multi-specie e con le caratteristiche ambientali e oceanografiche.

La crescente rilevanza a livello mondiale dell'ambiente marino per l'**Economia blu sostenibile** (*Sustainable Blue Economy*), recentemente recepita nell'omonima *partnership* europea, sta incentivando la pianificazione dello spazio marino e la definizione di norme per la riduzione del rischio per l'ambiente e per le attività stesse sia a livello europeo che nazionale.

Da qui l'esigenza di nuovi approcci sperimentali e modellistici capaci di descrivere in maniera più accurata le risposte tendenziali degli ecosistemi ai cambiamenti antropici e naturali, anche globali.

L'OGS svolge attività di ricerca per l'identificazione di metodologie a supporto dell'analisi di sistemi integrati socio-economici-ecologici e per la predisposizione di metodologie integrate per un approccio ecosistemico alla pianificazione dello spazio marino e costiero.

Negli ultimi anni le attività di ricerca si sono concentrate sugli aspetti legati alla dinamica socio-economica e al governo dell'ambiente marino, con particolare riferimento alla necessità di osservazioni congiunte e condivise dei sistemi marini transnazionali, oltretutto sui servizi ecosistemici e sugli indicatori oceanografici ed ecologici.

Questa attività sarà potenziata nei prossimi anni con particolare attenzione a concetti quali la resilienza della zona costiera.



Bloom di Noctiluca scintillans a Trieste.

3.2. Comprendere i Processi Geologici

L'OGS rappresenta un riferimento nella geofisica marina e terrestre e svolge ricerca di base e applicata attraverso indagini geologiche e geofisiche, perforazioni scientifiche e modellazione. È stato pioniere in Italia dell'elaborazione sismica, grazie alla collaborazione con l'industria petrolifera e ha acquisito i *dataset* sismici nel Mar Mediterraneo e nel Mar Nero, che costituiscono ancora oggi un riferimento a livello internazionale.

In partnership con l'ENI, l'OGS ha sviluppato e brevettato uno dei pochi sistemi di sismica *while drilling* (SEISBIT), operando in molti cantieri di perforazione e sviluppando l'infrastruttura di geofisica di pozzo a Piana di Topo (PITOP).

L'OGS è stato pioniere in Europa nella ricerca teorica sui mezzi porosi e nella modellazione della propagazione delle onde elastiche, collaborando in svariati progetti europei con l'industria petrolifera.

L'OGS ha inoltre sviluppato il primo metodo per stimare la concentrazione dei gas idrati utilizzando i dati geofisici contribuendo sia ad applicazioni industriali che ambientali.

Fin dalla nascita della *Carbon Capture and Storage* (CCS), poi evolutosi in *Carbon Capture Utilization and Storage* (CCUS), l'OGS è un riferimento nazionale ed europeo per la caratterizzazione e la modellazione dei siti di stoccaggio geologico dell'anidride carbonica. L'Ente contribuisce in modo significativo alle attività di promozione e divulgazione a livello europeo del CCUS.

L'OGS ha sviluppato progetti nazionali e internazionali finalizzati all'interpretazione geologica dei dati geofisici congiuntamente ai campionamenti tramite carotaggi e perforazioni, che hanno portato a una migliore comprensione in particolare dei margini continentali polari e mediterranei.

Negli ultimi anni, l'OGS sta ponendo grande attenzione alla sostenibilità ambientale delle tecniche di acquisizione di dati geofisici, migliorando le tecniche di acquisizione nel rispetto dell'ambiente e incentivando una maggiore valorizzazione ed utilizzo delle banche dati esistenti.

Per facilitare le ricerche della comunità scientifica nazionale e internazionale l'OGS ha sviluppato inoltre dei portali per la distribuzione FAIR dei dati geofisici come SNAP (<https://snap.ogs.trieste.it>) che raccoglie i dati del Mediterraneo e del Mar Nero, e l'*Antarctic Seismic Data Library* - SDLS (<https://sdls.ogs.trieste.it>), un'importante banca dati sismici internazionali polare.

L'OGS riconosce l'importanza della conoscenza scientifica di base, cosiddetta "*blue sky*" o "*curiosity driven*", sull'interno della Terra e in particolar modo sui fondali oceanici.

La varietà dei processi geologici richiede indagini geofisiche integrate che spaziano dall'analisi a scala plurichilometrica nei bacini sedimentari, alla scala millimetrica (ad esempio per la definizione della distribuzione degli spazi porosi nelle rocce sedimentarie).

L'OGS svolge indagini dirette su campioni, studi teorici sulla propagazione di onde elastiche ed elettromagnetiche, acquisizione e analisi di dati sismici, gravimetrici, magnetici ed elettromagnetici e modellazione diretta ed inversa integrata.

L'OGS identifica come missione prioritaria la salvaguardia del proprio patrimonio di competenze geologiche e geofisiche, sia intellettuali che operative, e lo sviluppo di attività di ricerca innovativa al servizio della società e della conoscenza scientifica.

3.2.1. Dinamiche della Terra ed evoluzione dei bacini

L'OGS ha competenze specifiche nello studio delle strutture geologiche nelle aree di bacino e associate all'evoluzione **tettonica e geodinamica** a grande scala. L'OGS si occupa anche di studiare la struttura litosferica con metodi passivi e la dinamica delle placche, attraverso l'analisi dei dati GNSS. Inoltre, l'OGS sviluppa e applica metodologie innovative per lo studio dei parametri di sorgente degli eventi sismici, la loro localizzazione e magnitudo, allo scopo anche di identificare e mappare le strutture sismogenetiche associate ai bacini stessi.

L'OGS partecipa ai principali programmi scientifici di perforazione nei bacini dell'*International Ocean Discovery Program* (IODP) e *International Continental Drilling Program* (ICDP), in particolare nelle aree polari e mediterranee. La presenza dell'Istituto in tali programmi si sta rafforzando in particolare attraverso la gestione di segretariato e della presidenza di ESSAC (*ECORD⁵ Science Support and Advisory Committee*).

Per contribuire alla comprensione dei processi e degli impatti dei cambiamenti climatici l'OGS studia la **storia geologica e paleoclimatica** recente preservata nei bacini, conducendo analisi su carote e campioni di rocce e indagini geofisiche. Vengono studiati oltre ai bacini a mare anche le successioni sedimentarie e le strutture tettoniche a terra, che consentono studi sedimentologico-stratigrafici e strutturali dei bacini sedimentari ad alta o altissima risoluzione.

Gli studi di stratigrafia sequenziale vengono effettuati sia in affioramento che con dati di sismica monocanale e carote. Essi permettono il riconoscimento di cicli glacio-eustatici che sono essenziali per ricostruire variazioni passate del livello del mare e informano anche sulle potenziali variazioni future.

L'OGS svolge ricerche paleoclimatiche nelle aree polari ed in Patagonia e nei settori costieri del Mar Ionio, del Canale di Sicilia, dell'Alto Adriatico e a terra in Calabria. Si occupa inoltre dello studio del "gigante salino" del bacino del Mediterraneo, ai fini della valutazione delle potenziali georisorse (minerali evaporitici, idrocarburi, biosfera profonda), della pericolosità naturale in ambiente marino e dell'interazione tra clima e tettonica.

L'OGS studia inoltre l'evoluzione geomorfologica di aree costiere, connessa a processi erosivi e deposizionali combinati alle variazioni relative del livello mare. L'OGS contribuisce ad esempio alla definizione del modello geologico del Bacino di Crotona (Calabria) con dati di sottosuolo e di superficie. I risultati del rilevamento geologico a terra nell'ambito del progetto *Cartografia geologica e geotematica* - CARG continueranno a fornire nuovi vincoli per l'interpretazione geologica e geofisica.

L'analisi di bacino descritta sopra e le varie tematiche descritte nelle sezioni successive, si basano su diverse **metodologie geofisiche**. Tra queste la sismica rappresenta uno dei punti di forza dell'OGS, grazie all'esperienza di lunga data e alla rete di collaborazioni scientifiche nazionali e internazionali e con il comparto industriale nel settore.

L'OGS sviluppa algoritmi per l'analisi sismica e per obiettivi di ricerca, sia superficiali che profondi. Ad esempio, la *wave equation datuming*, che permette un migliore *imaging sismico*, è stata recentemente sviluppata utilizzando l'infrastruttura di supercalcolo PRACE.

L'OGS svolge ricerca sismica in pozzo sfruttando l'infrastruttura PITOP e adotta metodologie ormai classiche - quali *Seismic While Drilling* (SWD) e *Vertical Seismic Profiling* (VSP). Utilizza altresì approcci interferometrici al fine di migliorare l'elaborazione del dato.

La fibra ottica (utilizzata come *array* di *Distributed Acoustic Sensors*, DAS) verrà implementata ulteriormente nel corso del triennio in vari progetti PNRR (quali ECCSELLENT e ITINERIS) e giocherà un ruolo chiave per l'acquisizione dei dati di nuova generazione, grazie al suo basso costo e alla capacità di acquisire ad alta frequenza temporale e altissima risoluzione spaziale.

L'OGS ha una lunga tradizione nella modellazione petrofisica, soprattutto tramite l'analisi dei dati sismici e la modellazione teorica e la simulazione numerica delle proprietà fisiche e chimiche delle rocce e dell'interazione fra le rocce e i fluidi.

L'OGS utilizza tecniche tomografiche integrate sismiche, elettromagnetiche e idrauliche per studi di *reservoir sedimentari e idrogeologici*. Ha sviluppato ad esempio il software Cat3D (*Computer Aided Tomography for 3D models*) che permette l'inversione tomografica 3D sismica e l'inversione dell'attenuazione sismica e la tomografia idraulica.

In questi ultimi anni, l'**uso sostenibile dei metodi geofisici** è diventato particolarmente importante. Le attività di prospezione sismica a mare vengono considerate particolarmente impattanti sull'ambiente marino da parte dell'opinione pubblica e dalla normativa nazionale. L'OGS sta investendo quindi nuove risorse in attività

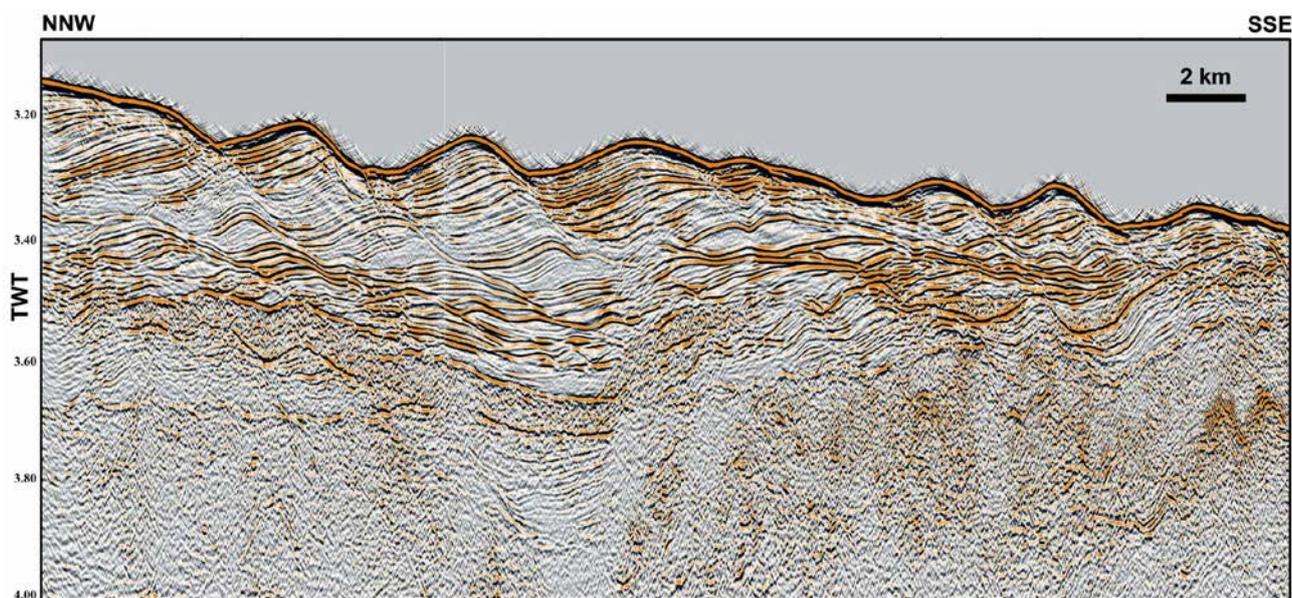
⁵ *European Consortium for Ocean Research Drilling*

di ricerca nel campo della bio-acustica per promuovere un approccio più rigoroso e interdisciplinare all'impatto del rumore delle sorgenti sismiche sull'ambiente marino.

Oltre ai risultati scientifici, questa ricerca permetterà nel corso del triennio di suggerire alle autorità vigilanti protocolli aggiornati di attuazione per gli operatori scientifici e industriali.

L'OGS ha inoltre investito nelle sorgenti vibrazionali che hanno sostituito l'uso di esplosivo nell'acquisizione sismica terrestre ed utilizza sempre di più le prospezioni geoelettriche ed elettromagnetiche che sono ecosostenibili, incluso il georadar, promuovendone le applicazioni in particolare per studi idrogeologici, sulle frane e sui ghiacciai.

L'OGS ha inoltre una lunga tradizione nell'utilizzo di altri metodi geofisici passivi come la gravimetria e la magnetometria, che intende rafforzare e sviluppare nel prossimo triennio.



Sismica multicanale dei sedimenti lungo la scarpata di Malta.

3.2.2. Mappatura, modellazione e monitoraggio dei processi

L'OGS si occupa di mappatura e modellazione dei **processi geologici e geomorfologici nelle aree marine**, tramite l'utilizzo di metodologie integrate geologiche e geofisiche, quali la sismica a riflessione 2D e 3D, l'analisi geomorfologica dei fondali marini, studi geologici delle carote di sedimento, metodi magnetici e gravimetrici e l'analisi delle anomalie acustiche nella colonna d'acqua. Le aree di studio chiave sono il Nord Adriatico (prevalentemente nel Golfo di Trieste), il Mar Ionio e il Canale di Sicilia.

Le varie esperienze e i dati pregressi raccolti sono particolarmente rilevanti nell'ambito dei nuovi progetti PNRR GeoSciences e RETURN in cui OGS è coinvolto nel triennio 2023-2025. L'OGS sta iniziando il nuovo progetto *EROSive Dynamics Of The squillace sottomarino canyOn - ERODOTO* per mappare i processi geologici e geomorfologici nei canyon sottomarini la cui testata è caratterizzata da erosione retrogressiva.

L'OGS contribuisce al progetto di **cartografia geologica e geofisica Modello Evolutivo del Territorio Italiano nel Quaternario a scala 1:500000 - METIQ**, che presenta livelli informativi per valutare i rischi geologici e l'evoluzione delle condizioni ambientali nella fascia costiera sottomarina.

Esso definisce la distribuzione dei depositi quaternari, la localizzazione dei terremoti più forti degli ultimi 10.000 anni e delle faglie capaci, la franosità, l'uso del suolo e l'antropizzazione, la distribuzione dei vulcani, dei siti preistorici, dei geositi, della paleovegetazione e del paleopaesaggio, e la geolocalizzazione di dati paleoclimatici.

L'OGS realizzerà nel triennio la cartografia geologica-geofisica dell'area sommersa nell'ambito della *Carta Geologica d'Italia (CARG)* dei fogli "Trieste" e "Caresana". Inoltre, nell'ambito del progetto *Modello Strutturale dei Mari Italiani* dell'ISPRA, l'OGS continuerà le attività cartografiche nell'Adriatico, lo Ionio e il Canale di Sicilia.

Dal 2023 l'OGS è soggetto attuatore del progetto *Cartografia geologica e geotematica - CARG*, il che implica un rapporto diretto con l'ISPRA, sfruttando anche le nuove sinergie che stanno emergendo con l'infrastruttura PNRR GeoSciences di cui l'OGS fa parte.

L'OGS sta completando anche una nuova compilazione delle anomalie magnetiche e gravimetriche in Italia e nel Mediterraneo. L'archivio dei dati magnetici e gravimetrici aiuterà nella definizione di nuovi modelli geologici e tettonici 2D e 3D sia a grande scala che di dettaglio (e.g. faglie, vulcani sottomarini, etc).

L'utilizzo di dati di sismica passiva provenienti da reti sismiche, così come l'analisi di dati geodetici (e.g. GNSS) consentirà lo sviluppo di nuovi modelli crostali e litosferici per l'Italia nord-orientale e l'identificazione di strutture sismogenetiche.



Morfobatimetria del canyon sottomarino di Cirò Marina.

L'OGS svolge ricerche integrate geologiche, geofisiche e di telerilevamento, per lo studio del **carsismo epigeo e ipogeo**, utilizzando come laboratorio naturale di ricerca l'Altopiano carsico.

Attraverso l'utilizzo di infrastrutture di telerilevamento aereo e terrestre (*laser scanner*) e di prospezione geofisica (gravimetria, sismica, geoelettrica, georadar), viene mappato lo sviluppo della rete carsica ipogea e della morfologia superficiale (doline, uvala, polje). Utilizzando l'analisi di dati *lidar* vengono fornite informazioni anche sulle pericolosità e i rischi associati alle voragini di sprofondamento (*sinkhole*). Inoltre,

tramite indagini termografiche aerea, vengono mappate le anomalie termiche associate alle risorgenze carsiche in mare.

L'OGS ha effettuato studi che suggeriscono che, in aree carsiche, la sismicità presenta una correlazione con il massimo carico idrogeologico. Studi di OGS suggeriscono che l'instaurarsi di un clima freddo-umido possa aumentare la probabilità di occorrenza di terremoti nell'Italia nord-orientale, un comportamento riscontrabile anche per i terremoti distruttivi storici.

L'OGS conduce studi geofisici sui **ghiacciai alpini** per la mappatura e la ricostruzione dei processi glaciali passati e presenti. L'attività sperimentale in Italia include principalmente indagini sismiche attive e passive, di geoelettrica e georadar per lo studio dei ghiacciai alpini.

L'OGS realizza anche profili sismici verticali (VSP - *Vertical Seismic Profiling*) per calcolare le proprietà sismiche all'interno dei ghiacciai, fornendo informazioni geofisiche correlabili con le carote estratte per studi paleoambientali e paleoclimatici.

3.2.3. Georisorse sostenibili

L'OGS pone attenzione alla sostenibilità nell'uso del **gas naturale** come fonte di approvvigionamento energetico e alla valutazione dell'interferenza dei processi di estrazione e stoccaggio con l'ambiente in particolare nell'area del Nord Adriatico.

L'OGS mappa e stima la distribuzione e la concentrazione del gas naturale all'interno dello spazio poroso al fine di contribuire alla valutazione del contenuto di carbonio, dato l'effetto serra dei gas naturali. Sono stati sviluppati algoritmi e modelli teorici per ottenere un'immagine ad alta risoluzione del sottosuolo e informazioni petrofisiche per stimare il contenuto di gas in superficie e nei serbatoi.

L'OGS effettua inoltre il monitoraggio sismico ad impianti di stoccaggio sotterraneo di metano e svolge attività di ricerca mirata a distinguere fra la sismicità naturale e quella potenzialmente indotta.

Gli studi sui **gas idrati** restano prioritari per l'OGS, sia per lo studio delle potenzialità dell'idrato di metano come risorsa energetica sia per il suo impatto sull'ambiente. L'OGS ha sviluppato modelli teorici e software per analizzare e modellizzare la variazione delle proprietà petrofisiche dei sedimenti in presenza di idrato e di gas libero.

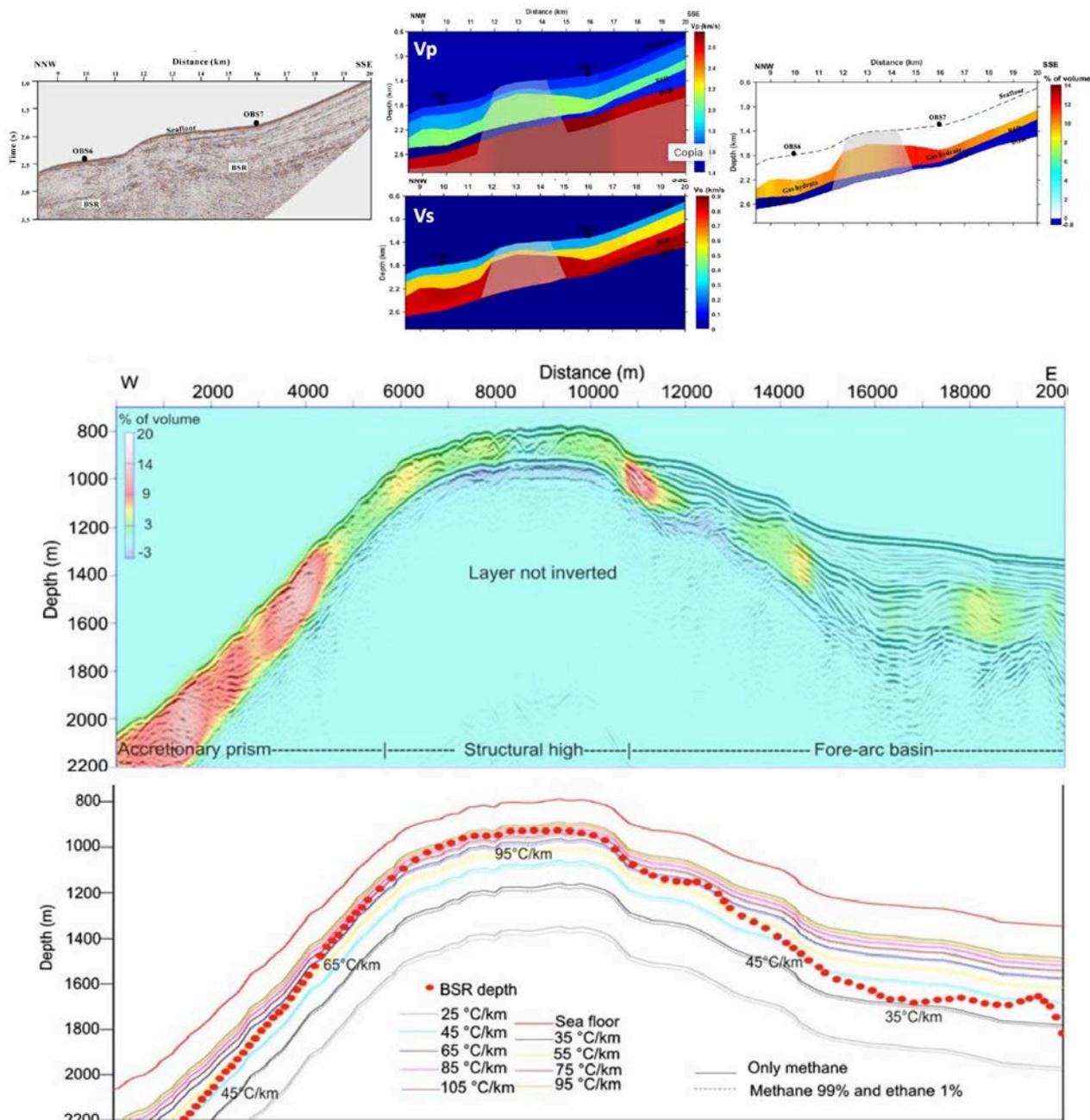
Si prevede lo sviluppo di nuove ricerche internazionali sui gas idrati, ad esempio con Cile, Cina, Croazia, Irlanda e Turchia. L'OGS contribuirà anche a livello nazionale a un progetto sul *recupero del metano e sequestro di anidride carbonica in giacimenti di idrati di metano* tramite l'analisi dei serbatoi naturali di idrato e lo sviluppo di un modello teorico basato sulle misure in laboratorio.

Poiché i gas idrati hanno un impatto sul clima, a causa dell'alto contenuto di metano, l'OGS svilupperà ulteriori studi in particolare nelle aree a maggiore rischio climatico, come l'Artico, il Sud del Cile e l'Antartide.

L'OGS svolge attività di ricerca sulle **risorse geotermiche**, incluso l'analisi di impatto ambientale connesso al loro sfruttamento e l'interazione tra fluidi e rocce e delle relative implicazioni energetiche e ambientali.

Le tecniche tipiche della geofisica di pozzo sono state recentemente impiegate con successo anche in diversi progetti in ambito geotermico:

- in Svizzera dove si sono sperimentati anche approcci con le fibre ottiche che potranno essere ulteriormente sviluppate con l'acquisizione di nuova strumentazione dai progetti PNRR ECCCELLENTE ed ITINERIS;
- nel progetto H2020 GEMEX, dove l'OGS ha analizzato la propagazione sismica in rocce poro-viscoelastiche ad alte temperature, considerando la presenza di *melting* e di fluidi supercritici;
- nel progetto ACT SUCCEED, dove l'OGS ha anche sviluppato una nuova metodologia per la rimozione del rumore nelle fibre.



Indagini geofisiche, gradiente geotermico e gas idrati.

3.2.4. Sistemi idrici integrati

L'OGS applica le proprie competenze geologiche e geofisiche allo studio delle **acque superficiali** e alla **gestione integrata delle risorse idriche**, anche transfrontaliere, contribuendo alla caratterizzazione delle falde e degli acquiferi, sia per la valutazione delle risorse idriche che per la protezione della qualità e delle riserve collaborando con enti di ricerca, università e gestori idrici.

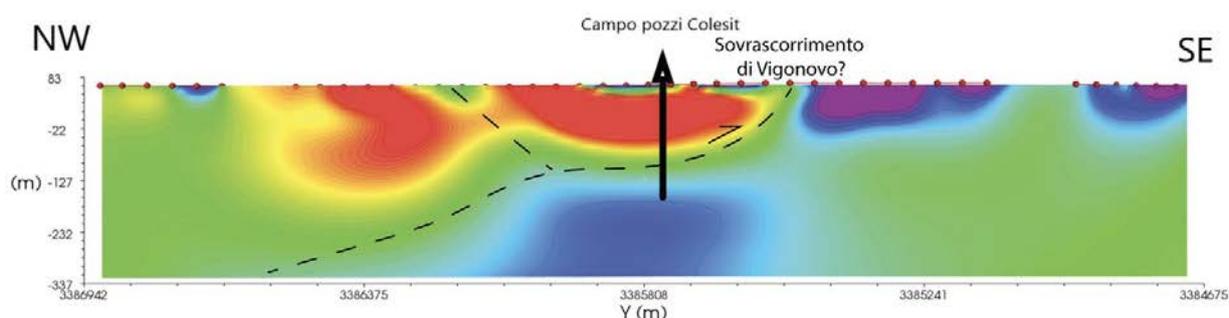
Fra i principali progetti recenti si possono menzionare:

- caratterizzazione geologica e idrogeologica di area vasta;
- protezione e valorizzazione dell'acqua e degli ecosistemi terrestri in siti di degrado delle risorse idriche (progetti LIFE);
- caratterizzazione e valutazione degli acquiferi carsici;
- caratterizzazione e valutazione di acquiferi sottomarini (*offshore freshened groundwater - OFG*).

Nel corso del triennio si prevede di potenziare la ricerca sui sistemi idrici integrati, in considerazione del ruolo vitale della “risorsa acqua” nella società moderna.

Le competenze geologiche e geofisiche dell’OGS si stanno rapidamente adattando allo studio dei sistemi idrici e, in particolare, delle acque sotterranee e dei bacini di ritenuta, sia per la valutazione delle risorse idriche che per la protezione della qualità delle acque e delle riserve.

In particolare, si prevede di partecipare a nuovi progetti a più grande scala e interdisciplinari sui sistemi idrici, nell’ambito di bandi europei e legati al PNRR, questi ultimi in collaborazione con i principali gestori idrici e gli enti locali.



Sezione di resistività elettrica usata per caratterizzare il contesto geologico e strutturale degli acquiferi.

3.2.5. Soluzioni a zero emissioni nette di carbonio

L’OGS si inserisce nelle strategie comunitarie di risposta alle grandi sfide del clima e dell’energia che l’Europa intende perseguire, in particolare per il raggiungimento di un sistema energetico “net-zero” (a zero emissioni nette di carbonio) entro l’anno 2050.

I dati geofisici e geologici sono di grande importanza per capire meglio come l’energia geotermica, la cattura e lo stoccaggio geologico del carbonio e dell’idrogeno, e altre forme come l’energia eolica e fotovoltaica, possano contribuire a ridurre gradualmente le emissioni di carbonio e quindi contribuire a una crescita futura più sostenibile nei prossimi decenni.

L’OGS è riconosciuto come un pioniere e un punto di riferimento europeo in particolare per la filiera della **cattura, utilizzo e stoccaggio di anidride carbonica** (*Carbon Capture Utilization and Storage - CCUS*) essendo attivo in una serie di linee di ricerca, tra cui:

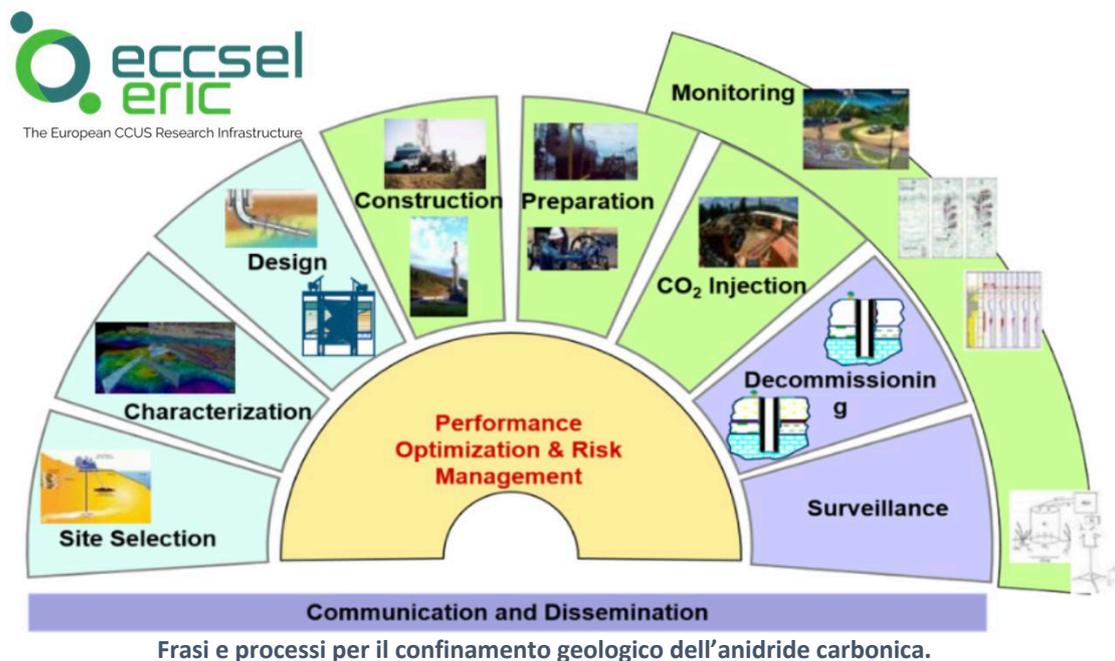
- l’identificazione, caratterizzazione e stima della capacità dei potenziali siti geologici di stoccaggio;
- i *site surveys* a terra, in mare, da aereo, drone e satellite a diversa scala di risoluzione;
- le tecnologie e le strategie di monitoraggio del sito di stoccaggio geologico;
- la valutazione delle prestazioni del sito a lungo termine, inclusa la valutazione delle conseguenze ambientali di potenziali fuoriuscite.

L’OGS mantiene il coordinamento nazionale dell’Infrastruttura ECCSEL (*European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure*) e il segretariato generale di CO₂GEONET (*European Network of Excellence on the Geological Storage of CO₂*).

L’OGS si avvale delle competenze acquisite nell’ambito di diversi progetti europei, in cui sono stati definiti dei protocolli e flussi di lavoro per stabilire i requisiti per il confinamento geologico della CO₂ sulla base dell’analisi stratigrafica, dell’elaborazione di dati sismici, dell’interpretazione di *logs* di pozzo e della modellazione geologica 3D, nonché per il monitoraggio e la valutazione dei possibili impatti sugli ecosistemi terrestri e marini.

La continuità della ricerca sul tema ha permesso la partecipazione a diversi progetti europei, il più importante dei quali è il progetto H2020 *ENabling OnShore CO₂ Storage in Europe* (ENOS), in cui l’OGS contribuisce con le competenze della geofisica di pozzo.

La ricerca sul CCUS continuerà nel triennio in stretta collaborazione interdisciplinare con i ricercatori e i tecnologi delle sezioni di geofisica e di oceanografia. In particolare il progetto PNRR ECCSELLENT porterà nel corso del prossimo triennio ad un significativo sviluppo dell'infrastruttura geofisica di esplorazione, di pozzo e aerea nei due laboratori naturali di Panarea e di Latera, e potenzierà lo studio degli effetti di eventuali fuoriuscite di CO₂ offshore grazie alla possibilità di eseguire sperimentazione in micro e minicosmi dotati di sensoristica tecnologicamente avanzata. Questo consentirà di affrontare progetti maggiormente interdisciplinari e a grande scala che la comunità scientifica internazionale sta preparando per il prossimo decennio nel campo dell'*underground energy storage*.



Fasi e processi per il confinamento geologico dell'anidride carbonica.

Lo **stoccaggio di idrogeno** per approvvigionamento energetico può essere effettuato attraverso l'iniezione e l'immagazzinamento in formazioni geologiche profonde in modo che l'idrogeno possa successivamente essere estratto per essere utilizzato nei picchi di richiesta energetica. Attualmente l'idrogeno viene considerato uno dei pilastri del futuro sistema energetico in quanto, se generato a partire da energia rinnovabile (idrogeno verde) o in un contesto di cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica (idrogeno blu) non genera emissioni di anidride carbonica né di altri gas climalteranti o dannosi per l'uomo e per l'ambiente.

L'OGS partecipa al progetto europeo HyStorIES "*Hydrogen Storage In European Subsurface*", che prevede l'individuazione di potenziali siti di stoccaggio sotterraneo per l'idrogeno in Europa, e si occupa dell'individuazione e della caratterizzazione nel territorio italiano delle formazioni geologiche, sia a terra che a mare, che possano contenere l'idrogeno.

Lo stoccaggio dell'idrogeno è tra i temi di un nuovo accordo di collaborazione che è stato recentemente siglato tra SNAM e il sistema scientifico e dell'innovazione del Friuli Venezia Giulia, che include l'OGS. L'OGS è inoltre a partire dal 2023 parte del *panel* scientifico e tra gli *stakeholder* scientifici in un nuovo progetto europeo bandiera promosso dalla Regione Friuli Venezia Giulia che prevede la creazione della *North Adriatic Hydrogen Valley*. Il progetto è molto ambizioso poiché si prefigge di sviluppare nei prossimi sei anni la prima valle dell'idrogeno transfrontaliera europea che raggruppa partner industriali e di ricerca che consentiranno lo sviluppo di un ecosistema di produzione di idrogeno verde nei territori del Friuli Venezia Giulia, Slovenia e Croazia. La produzione di idrogeno a grande scala a partire dal 2030 e parallelamente il lancio di una nuova economia basata sull'idrogeno sono prerequisiti chiave affinché il potenziale stoccaggio geologico dell'idrogeno diventi una realtà industriale.

Nel corso del triennio verrà posta particolare attenzione verso un allargamento delle collaborazioni con il settore universitario italiano ed internazionale su questa tematica emergente, tramite lo sviluppo di nuove proposte di progetto nazionali ed europee.

3.3. Comprendere il Rischio di Disastri

L'OGS si pone fra i propri obiettivi principali il contributo alla prevenzione dei rischi e alla riduzione delle perdite di vite umane, di quelle economiche, dei danni all'ambiente e al territorio, attraverso il miglioramento e la diffusione della conoscenza sui fenomeni naturali e antropici e sulle loro conseguenze, e mediante il potenziamento delle infrastrutture tecnologiche di misurazione e controllo.

A seguito del terremoto del Friuli Venezia Giulia del 1976 e in considerazione della pericolosità sismica elevata della Regione, nel 1989 è stato costituito il Centro di Ricerche Sismologiche dell'OGS⁶, avente il fine istituzionale del monitoraggio e dello studio della sismicità dell'Italia nord-orientale anche per scopi di protezione civile. In questo ambito è stato sviluppato negli anni il Sistema di monitoraggio terrestre dell'Italia Nord-Orientale (SMINO) che attualmente integra le reti sismometriche, accelerometriche e GNSS del Nord-Est e dei sistemi di elaborazione e trasmissione dati in tempo reale.

Tale compito istituzionale di monitoraggio si accompagna strettamente ad attività di ricerca e sviluppo, attraverso la partecipazione a progetti internazionali e nazionali, riguardanti il progressivo miglioramento tecnologico dei servizi in termini di quantità e qualità di informazioni rapide rilasciate. Queste ultime sono in particolare sempre più rilevanti per una stima rapida dell'impatto di un evento sismico.

Grazie alle sue specifiche competenze multidisciplinari, che spaziano dalla geofisica marina e terrestre, alla sismologia, all'oceanografia, l'OGS svolge attività di studio e di ricerca sulla pericolosità, sia delle aree emerse che dei fondali marini, dovuta a fenomeni quali terremoti, maremoti, eruzioni vulcaniche, frane ed altri processi geologici. L'OGS si propone infatti, tramite un approccio interdisciplinare unico per le competenze esistenti al suo interno, di raggiungere finalità scientifiche trasversali, per una stima olistica del rischio legato sia a fenomeni naturali che di origine antropica.

Per quanto riguarda il dissesto idrogeologico, l'OGS è impegnato nel campo della prevenzione del rischio idraulico con l'applicazione di metodologie geofisiche per il monitoraggio dello stato dei rilevati arginali e nel campo dello studio dei fenomeni franosi con metodologie innovative di monitoraggio per la mitigazione del rischio.

Nell'ambito dei rischi marini e costieri, l'OGS si è specializzato nella costruzione di reti di osservazione per monitorare gli apporti fluviali, verificare il moto ondoso, migliorare la qualità, la rapidità e l'efficacia delle risposte e dei processi decisionali in caso di incidenti marittimi nel Golfo di Trieste.

L'attività dell'OGS nel settore della riduzione dei rischi ha importanti ricadute applicative, con le diverse componenti del Servizio Nazionale della Protezione Civile, con soggetti industriali e con le comunità delle professioni tecniche. Dal 2005 l'OGS è centro di competenza del Dipartimento della Protezione nazionale per la risposta rapida a eventi emergenziali basata sulla gestione congiunta di strumentazione a terra, a mare e sull'analisi integrata di dati geofisici, oceanografici e biologici.

L'attività dell'OGS si caratterizza poi per il marcato carattere internazionale, grazie alla collocazione geopolitica dell'Istituto e alla sua intensa attività di cooperazione transfrontaliera, anche nell'ambito dell'Iniziativa Centro Europea (CEI) e del progetto EPOS-SP (Horizon 2020, INFRADEV-3 call).

I sistemi di monitoraggio in tempo reale gestiti dall'OGS, uniti all'ampio spettro di competenze in materia di rischi naturali e antropici, risultano essere uno strumento ideale e unico per la mitigazione dell'impatto dei disastri e per la risposta rapida, anche transfrontaliera, in caso di evento, come dimostrato in occasione del terremoto del 29 dicembre 2020 in Croazia (M 6.2) che ha visto l'intervento immediato dell'Istituto nelle aree colpite con risorse strumentali e umane altamente qualificate.

Tale capacità scientifica e operativa trae beneficio dall'utilizzo dei grandi *datasets* di alta qualità prodotti dalle infrastrutture dell'OGS e dalle continue attività di sviluppo tecnologico condotte per il miglioramento delle infrastrutture stesse e per i servizi offerti al settore pubblico e ai soggetti privati.

⁶ Legge 30 novembre 1989, n.399

L'OGS possiede la peculiarità di raggruppare competenze di altissimo livello che spaziano dal monitoraggio di fenomeni naturali e antropici, alla valutazione della pericolosità, alla stima dei rischi diretti e indiretti (impatto su strutture e società, impatto sulla fornitura di beni e servizi) sia per aree continentali che oceaniche.

In particolare l'OGS è in grado, nell'ambito della cooperazione interdisciplinare fra le sue strutture di ricerca scientifica e tecnologica, di sviluppare e attuare programmi di ricerca capaci di coprire in modo olistico tutti i passaggi necessari per contribuire alla mitigazione dei rischi naturali e antropici: dalla ricerca di base per lo studio dei fenomeni all'origine dei disastri, alla stima del loro impatto, alla comunicazione tramite le componenti del Servizio Nazionale della Protezione Civile per una loro applicazione a beneficio della società.

La grande sfida che l'OGS si propone di affrontare nel prossimo triennio in questo ambito, partendo dalla sua esperienza in materia, consiste nello sviluppo e nella sperimentazione di metodologie innovative e interdisciplinari per la stima rapida del rischio, per la valutazione integrata multirischio e per i sistemi di allerta rapido. Tali strumenti risultano infatti di fondamentale importanza per il rafforzamento della resilienza e della capacità adattiva della società ai disastri sia naturali che indotti da attività antropiche.

3.3.1. Processi e meccanismi di pericolosità

L'OGS ritiene che la ricerca di base riguardante lo studio della **fisica dei fenomeni e delle strutture del sottosuolo**, attraverso indagini multidisciplinari, sia fondamentale e necessaria per lo sviluppo di metodologie che consentano di ottenere una stima sempre più attendibile dell'impatto sulla società di eventi catastrofici di origine geologica. In particolare, l'Istituto svolge studi sulla fisica dei terremoti e sulla generazione e sulla propagazione di movimenti di massa gravitativi (continentali e sottomarini).

Mentre lo studio della sorgente sismica, la statistica applicata alla sismologia, il riconoscimento automatico, la localizzazione accurata degli eventi e lo studio della propagazione delle onde costituiscono la struttura portante della ricerca di base dell'Istituto, le indagini sulla struttura crostale, sulla tettonica regionale e sulla fisica del processo di generazione dei terremoti, utilizzando dati sismologici e GNSS, contribuiscono significativamente allo sviluppo di modelli più affidabili per le stime di pericolosità sismica. Infatti, essi consentono di individuare e caratterizzare le sorgenti sismogenetiche, i possibili movimenti di massa sismo-indotti sia in aree terrestri che marine, per utilizzarli nel calcolo rapido di scenari di pericolosità.

L'OGS ambisce allo sviluppo di metodologie per l'integrazione di modelli fisici e statistici per la valutazione della pericolosità sia a corto che a lungo periodo. In particolare, è previsto il crescente utilizzo dell'intelligenza artificiale nell'analisi dei grandi *dataset* utilizzati.

L'OGS svolge studi e ricerche sulla **modificazione del campo d'onda sismico** generato da terremoti dovuta alla propagazione negli strati geologici più superficiali e alla risposta degli edifici durante il loro scuotimento (interazione suolo struttura). Per raggiungere tale scopo l'OGS si avvantaggia delle registrazioni effettuate dalle sue infrastrutture, sia in foro che in superficie e sugli edifici. È di particolare rilevanza la nuova infrastruttura permanente creata dall'OGS nel sito sperimentale di Piana del Toppo, nell'ambito del progetto URBASIS-EU, per lo studio della interazione suolo-struttura. Lo sviluppo di tecniche avanzate che consentano in tempo reale una stima del campo d'onda e dello scuotimento delle strutture rappresenta uno degli obiettivi principali che trova applicazione in sistemi di allarme sia per terremoti che per frane.

L'OGS utilizza studi geologici e geofisici integrati per l'identificazione e l'analisi delle **faglie attive o capaci** nell'ambito di studi sismo-tettonici. In particolare, l'OGS interpreta linee sismiche a mare e profili sismici industriali, effettua trincee paleosismologiche, utilizza la geofisica di superficie e il rilevamento strutturale. Tali dati contribuiscono agli studi di pericolosità sismica.

L'OGS sviluppa tecniche per l'analisi della **sismicità indotta**, in particolare della microsismicità registrata in prossimità di impianti di stoccaggio industriale, in particolare di gas metano, e per lo studio dei processi ad essa legati. In particolare, vengono messi a punto di metodi e criteri per la corretta separazione tra la sismicità di possibile origine indotta e quella naturale.



Esperimento per lo studio dell'interazione suolo-struttura.

3.3.2. Previsione e scenari di rischio

L'OGS partecipa con la comunità scientifica internazionale del settore alla definizione dei criteri per la stima e l'analisi quantitativa della **pericolosità sismica**, con particolare attenzione allo sviluppo di scenari, attraverso approcci sia statistici che numerici e integrando i risultati di indagini geofisiche.

Nell'ambito delle valutazioni di pericolosità sismica in Italia, l'OGS ha contribuito all'aggiornamento della mappa nazionale (MPS16) e ha calcolato un nuovo modello di pericolosità sismica per l'Asia Centrale.

In particolare, l'OGS mira a sviluppare metodologie che consentono di fornire valutazioni di pericolosità sismica, dovuta sia a sismicità naturale che antropica, affette da minori incertezze e che tengano conto degli effetti locali di amplificazione del moto del suolo e dell'impatto di *aftershocks*, ad esempio attraverso l'analisi della sismicità con modelli statistici tipo *region-time-length-RTL* e anche utilizzando simulazioni numeriche.

Nel prossimo triennio verrà ulteriormente esplorata e utilizzata la possibilità di combinare i risultati delle simulazioni numeriche con i dati misurati dai sistemi di monitoraggio in tempo reale, sviluppando *digital twins*, al fine di migliorare la preparazione di scenari di pericolosità e di impatto in fase post-evento.

Le stesse metodologie verranno sperimentate anche per lo studio di aree costiere e marine e per la messa a punto di scenari di rischio tsunami.



Stazione di monitoraggio della rete SMINO installata sullo Zoufplan.

L'OGS è membro del Centro di Microzonazione Sismica e le sue Applicazioni e partecipa a studi per la stima degli effetti di sito e per la **microzonazione sismica** sia in fase di preparazione che di post-evento. In tale ambito, l'OGS propone lo sviluppo di metodologie per lo studio degli effetti di sito contribuendo a migliorare sia la comprensione e la stima degli effetti topografici e di bacino attraverso tecniche innovative, che la valutazione della pericolosità al sito.

L'OGS sviluppa metodologie per il monitoraggio e lo studio di **frane terrestri e sottomarine**, indotte da cause meteorologiche o da terremoti, basate sia sullo studio statistico del fenomeno (es. modelli Bayesiani) che sull'analisi di dati empirici (es. analisi del segnale nel dominio tempo-frequenza) e simulazioni numeriche.

Per quanto riguarda il **rischio idraulico** l'OGS ha messo a punto metodologie di studio e di previsione di eventi di inondazione in aree pedemontane e di pianura a protezione di aree urbane nell'ambito della collaborazione con un consorzio di amministrazioni pubbliche, società private e la Protezione Civile FVG. Sono state in particolare sviluppate, ed estensivamente applicate, tecniche di indagine geofisica non invasiva per valutare la tenuta degli argini in caso di episodi di piena.

Il complesso di strumentazioni e di competenze dell'Istituto consente di svolgere indagini multidisciplinari per la valutazione dei principali **rischi costieri e marini**, quali: mareggiate, tsunami, fenomeni di liquefazione e di rottura del suolo indotti da eventi sismici, sversamenti di sostanze inquinanti, incidenti marittimi, frane sottomarine (ad esempio generate dal ruolo combinato di accumuli di ceneri vulcaniche ed attività sismica), erosione costiera e alla testata dei canyons sottomarini, emissioni di fluidi, specie aliene ed altri rischi ecologici e microbiologici.

L'OGS contribuisce alla creazione di database digitali delle pericolosità marine dei margini continentali italiani e della caratterizzazione sismica di depositi di trasporto di massa. L'OGS conduce altresì analisi multidisciplinari per studiare scenari di rischio tsunami che comprendono indagini morfo-batimetriche ad alta risoluzione e modelli di propagazione d'onda e di *runup* e di studi di pericolosità sismica per infrastrutture sottomarine. Simulazioni numeriche di previsione marina vengono sistematicamente utilizzate per migliorare la qualità, la rapidità e l'efficacia del processo decisionale in caso di incidenti marittimi in Mediterraneo, soprattutto in relazione agli sversamenti di idrocarburi (*oil spill*) e alla ricerca e salvataggio (*search & rescue*).

3.3.3. Multirischio integrato

L'OGS ha sviluppato metodologie per la valutazione rapida dell'impatto di un evento sismico per scopi di protezione civile sia a scala regionale, che su aree urbane, fino al livello del singolo edificio.

Tali informazioni vengono inviate in tempo reale, al momento in via sperimentale, alla Protezione Civile delle Regioni Friuli Venezia Giulia e Veneto.

Sono in corso di sviluppo metodologie per la stima, sempre in tempo reale, di effetti secondari quali liquefazione e frane causate dallo scuotimento del suolo.

Le attività di ricerca e di sviluppo metodologico sono facilitate dal Sistema di Monitoraggio Terrestre dell'Italia Nord Orientale (SMINO) utilizzato come base per la stima rapida di impatto e per l'allertamento rapido regionale e al sito.

L'OGS propone di esportare tali metodologie per aree costiere e infrastrutture marine in un approccio **multihazard**.

L'OGS ha cooperato nella realizzazione dell'integrazione di metodologie di valutazione del rischio sismico, alluvionale e di frana con l'obiettivo di rafforzare la **resilienza finanziaria** e accelerare la riduzione dei rischi e in particolare ha contribuito a sviluppare le seguenti componenti operative:

- quantificare i rischi di disastri a scala regionale e sviluppare le capacità di comprensione e di identificazione dei rischi, attraverso l'identificazione, la valutazione, la mappatura e la modellizzazione;
- rafforzare la consapevolezza e le capacità fondamentali per la protezione finanziaria a livello nazionale e regionale;
- mappare l'esposizione per migliorare l'analisi del rischio, la gestione del rischio di catastrofi e la consapevolezza;
- eseguire la raccolta di nuovi dati sull'esposizione degli elementi a rischio a livello locale e la condivisione dei dati a supporto dei processi decisionali a livello nazionale e subnazionale per la preparazione, la riduzione e il finanziamento del rischio.



Vulcanetto di fango a Baku (Azerbaijan)

Grazie alle esperienze maturate nella valutazione dei rischi sia a breve che lungo termine l'OGS mira a sviluppare sempre più un approccio integrato che consenta di migliorare le stime di impatto soprattutto laddove si presentino **effetti a cascata** (es. terremoto o tsunami) o **in concomitanza** (es. terremoto, tempesta, terremoto alluvione) sia a livello di pericolosità che di rischio (es. incremento della vulnerabilità sismica delle strutture a causa di depositi cinerei vulcanici).

A tal scopo, considerando che la caratterizzazione degli elementi esposti ha un ruolo centrale nella stima del rischio, si sono sviluppate attività di **crowd sourcing** per raccogliere dati di esposizione rispetto al fenomeno sismico con l'aiuto di giovani cittadini preventivamente formati, che possono essere estesi per la valutazione dell'esposizione ad altri fenomeni naturali e alle loro possibili interazioni tra loro e/o effetti a cascata.

3.3.4. Valutazione dell'impatto e mitigazione del rischio

L'OGS ha sviluppato sistemi innovativi per il **monitoraggio accelerometrico in tempo reale di edifici sentinella**, con applicazioni nell'ambito di progetti nazionali ed internazionali. È stato predisposto un sistema per il monitoraggio accelerometrico ad alta densità spaziale, a basso costo, anche con installazione in edifici campione in Friuli Venezia Giulia e Veneto. Il sistema consente di stimare il comportamento dinamico di queste strutture e di elaborare scenari di scuotimento e danno, subito dopo un terremoto. La copertura molto densa di strumentazione sismica del Nord-Est rende quest'area non solo all'avanguardia per la stima in tempo reale dell'impatto di un evento sismico, ma anche un campo di prova ideale a livello europeo per la sperimentazione e l'applicazione di procedure di *early warning* sismico.

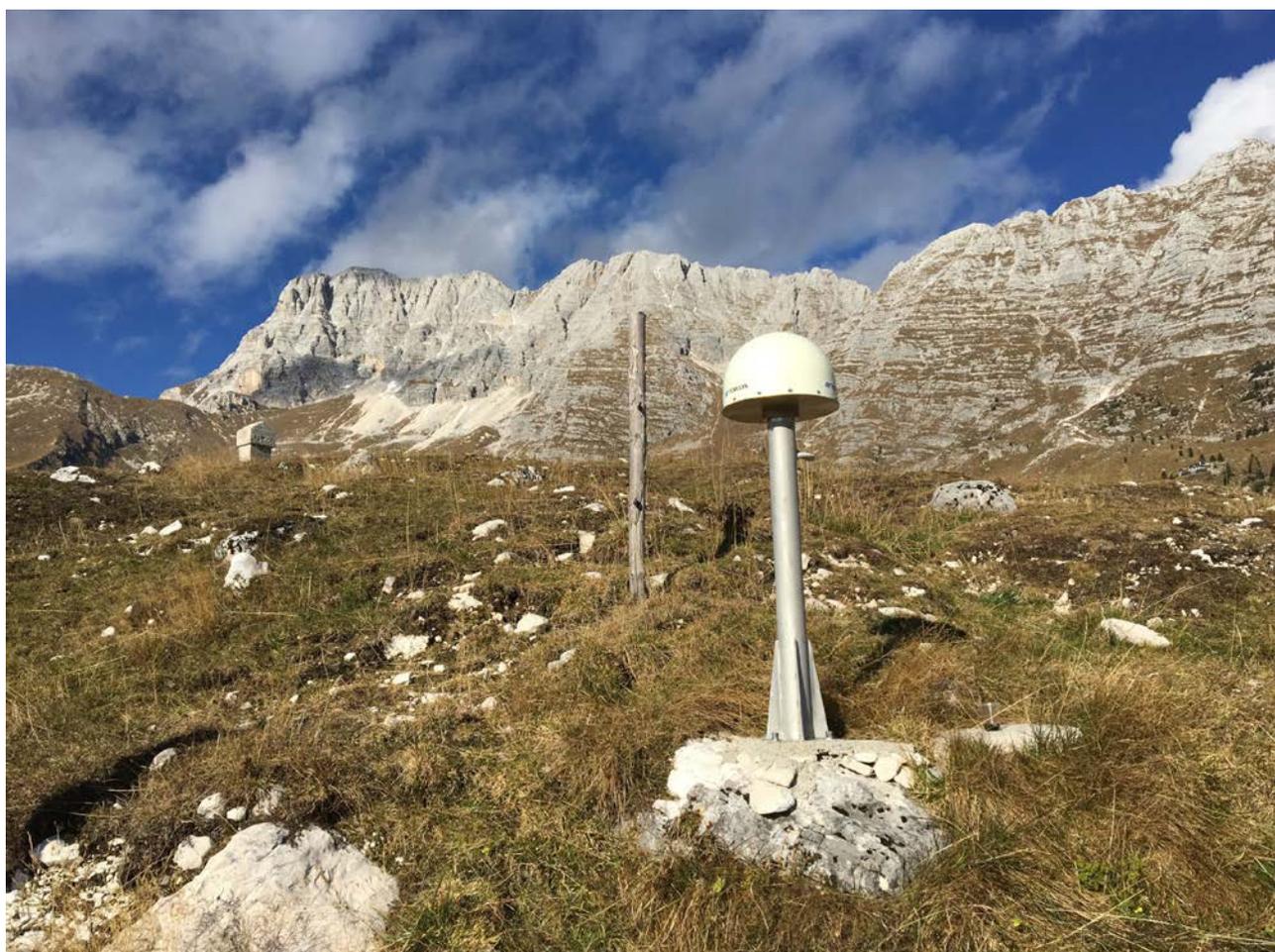
L'OGS ha messo a punto tecniche che consentono di fornire una **valutazione rapida di impatto** alle autorità di protezione civile, comprendenti sia la stima dell'impatto diretto dell'evento che quella delle conseguenze indirette (danni ambientali, economici dovuti a interruzione di funzionalità). Tali tecniche ben si collocano nel panorama delle migliori pratiche a livello internazionale.

Sulla base dei dati raccolti ed elaborati in tempo reale e in continuo dalle proprie reti di monitoraggio e sorveglianza, che cooperano a livello nazionale e internazionale con quelle dei paesi limitrofi attraverso lo scambio dati, l'OGS sviluppa metodologie di allarme decentralizzato per applicazioni in aree terrestri, costiere e marine utilizzando tecnologie *ad hoc* per la combinazione dei dati del monitoraggio strumentale con quelli di simulazioni numeriche e con informazioni derivanti da metodologie innovative di tipo *expert crowdsourcing*. In particolare, è sempre più diffuso l'utilizzo di *machine learning* nell'analisi dei grandi *datasets* utilizzati. Gli obiettivi dell'OGS in tale ambito prevedono l'ulteriore sviluppo di metodologie che consentono una valutazione rapida dell'impatto utilizzando in tempo reale le osservazioni delle reti di rilevamento e nel caso ad esempio di evento sismico, delle registrazioni di scuotimento del suolo osservate in **punti sentinella** per la stima preliminare del possibile danneggiamento.

L'OGS si è impegnato, attraverso la partecipazione a progetti internazionali, a supportare l'Iniziativa Centro Europea (CEI) nella promozione di azioni finalizzate a migliorare la cooperazione transfrontaliera e transnazionale, a partire dalla prevenzione e mitigazione dei disastri naturali, con l'ambizioso obiettivo di creare un sistema di stima dell'impatto in tempo reale in caso di terremoti in Europa centrale, orientale e sud-orientale.

Sulla base dei dati raccolti ed elaborati in tempo reale delle proprie reti di monitoraggio e sorveglianza, l'OGS sviluppa **sistemi di allerta rapido (*early warning*)**, con particolare attenzione a quelli decentralizzati, per applicazioni in aree terrestri, costiere e marine mediante tecnologie *ad hoc* che consentono la combinazione dei dati del monitoraggio strumentale con quelli di simulazioni.

Le attività di ricerca e sperimentazione, svolte anche nell'ambito di progetti internazionali, traggono beneficio dalla presenza del Sistema di Monitoraggio Terrestre dell'Italia Nord-Orientale (SMINO) che, per dimensioni dell'area e densità di strumentazione, offre uniche opportunità come sito pilota europeo per un innovativo approccio completamente end-to-end di metodologie per *l'early warning* sismico regionale e al sito. Tali metodologie potranno essere esportate per le aree costiere e le infrastrutture marine in un approccio multi-pericolosità.



Antenna GNSS della rete SMINO installata sui Piani di Montasio.

3.3.5. Risposta rapida alle emergenze

L'analisi delle tematiche connesse alla **pianificazione e al governo delle emergenze**, soprattutto nelle aree soggette a rischi multipli (sismico, meteorologico, idrogeologico, di inquinamento), è una delle principali tematiche di ricerca dell'Istituto.

L'OGS si è dotata negli anni di un complesso di strumentazioni, mezzi e competenze per l'effettuazione immediata di interventi post-evento per l'installazione di reti mobili di monitoraggio e per la valutazione degli effetti dei disastri naturali e antropici.

In caso di necessità l'OGS ha a disposizione un *pool* strumentale che consente il rapido intervento. Tra questi, il Mobile Lab del Centro di Ricerche Sismologiche è stato impiegato in numerosi interventi emergenziali, fra i quali ad esempio quello a seguito del terremoto in Croazia del 29 dicembre 2020, che ha visto l'installazione rapida di una rete sismica temporanea.

Per il prossimo triennio l'OGS sta organizzando una *task force* multidisciplinare per interventi congiunti in caso di disastri connessi a diverse tipologie di eventi calamitosi, che richiedono competenze multidisciplinari e tecnologie diversificate.

Tale *task force* beneficia delle diverse infrastrutture dell'OGS e favorisce la cooperazione e l'integrazione di informazioni provenienti da diverse discipline, in modo da facilitare il processo decisionale sulla base di scenari che considerino lo svilupparsi degli eventi in modo olistico.



Il MobileLab del Centro di Ricerche Sismologiche dell'OGS.

3.4. Esplorare le Aree Polari

La ricerca polare è in forte crescita a livello globale a causa di tre processi differenti, ma complementari:

- la crescente evidenza dell'importanza delle regioni polari nel cambiamento climatico;
- la necessità di conservare e proteggere le aree polari;
- la crescente presenza umana nelle regioni polari.

La ricerca nelle aree polari è prioritaria per l'Italia, in quanto membro del Trattato Antartico e osservatore del Consiglio Artico. Essa è inoltre fondamentale per la conoscenza dei meccanismi che regolano l'ambiente globale, temi trattati dall'*Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* (2019) e dal Programma Quadro *Horizon Europe* (2021-2027).

Le ricerche polari costituiscono un pilastro storico dell'attività dell'OGS supportate con i finanziamenti del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA), di cui l'OGS è fra i soggetti attuatori, e del Programma di Ricerche in Artico (PRA).

I ricercatori OGS figurano sia tra i coordinatori che tra i componenti dei comitati internazionali dei programmi dello *Scientific Committee on Antarctic Research* (SCAR) e dell'*International Arctic Science Committee* (IASC), e contribuiscono inoltre al coordinamento di vari programmi internazionali dello SCAR quali *Past Antarctic Ice Sheet Dynamics* (PAIS), *Instabilities and Thresholds in Antarctica: The Antarctic Contribution to Sea-Level Change* (INSTANT), *Arctic Monitoring and Assessment Programme* (AMAP), *Processes and Palaeo-Environmental Changes in the Arctic* (PalaeoArc), *Svalbard Science Forum* (SSF), *International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean* (IBCAO) e *International Bathymetric Chart of the Southern Ocean* (IBCSO).

I ricercatori dell'OGS sono presenti in qualità di esperti nella Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide (CSNA), nella Commissione Scientifica Artica (CSA) istituita dal CNR e nel Tavolo Artico del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale (MAECI).

Dal 2018 l'OGS ha aderito all'*Arctic Regional Ocean Observing System* (ROOS) e nel 2020 numerosi ricercatori dell'OGS hanno partecipato alla *Task Force* internazionale per la definizione del *Regional Arctic Ocean Decade Action Plan* per la *United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development*.

Le competenze, di tipo geologico, geofisico, sismologico, oceanografico, biologico e logistico di OGS sono maturate nel corso di 15 campagne scientifiche in Antartide e 4 in Artico effettuate con le proprie navi da ricerca (N/R OGS Explora e Laura Bassi), con la partecipazione a progetti di ricerca nazionali e internazionali a bordo di navi oceanografiche di altri paesi, e con la gestione dei sistemi osservativi marini in Artico.

L'OGS contribuisce alle attività di perforazione scientifica del margine continentale Antartico dell'*International Ocean Discovery Program* (IODP), gestisce dagli anni '90 la banca mondiale di dati sismici multicanale (*Antarctic Seismic Data Library System - SDLS*) e la rete di stazioni sismologiche permanenti nella Penisola Antartica e in Terra del Fuoco in collaborazione con l'Argentina.

Seguendo le indicazioni nazionali del documento *Dinamiche Climatiche dell'Ambiente Polare*⁷, e quelle internazionali degli ultimi rapporti dell'IPCC *Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (2019)* e del recente *Assessment Report 6 - WGI the Science basis of Climate Change (2021)*, l'OGS persegue un approccio multidisciplinare su entrambi i poli, con attività che implicano l'utilizzo delle infrastrutture dell'Ente e valorizzano il patrimonio dei dati esistenti in collaborazione con altri Enti di ricerca e Università italiane e straniere.

La ricerca polare dell'OGS è fortemente interdisciplinare, abbracciando le quattro strutture di ricerca scientifica e tecnologica ed è dipendente dall'uso coordinato delle infrastrutture di ricerca dell'Istituto. Per le scienze polari i ricercatori dell'OGS utilizzano estesamente la modellazione numerica della circolazione oceanica, delle calotte polari, e della risposta litosferica all'evoluzione del continente Antartico e dei bacini oceanici che lo circondano, avvalendosi delle infrastrutture e dei progetti di calcolo ad alte prestazioni dell'Istituto.

L'OGS svolge ricerche nelle aree polari all'interno di programmi nazionali, internazionali o con collaborazioni bilaterali per accedere a infrastrutture strategiche quali:

- navi da perforazione scientifica all'interno del programma IODP;
- strumentazione per il campionamento del fondale con carote lunghe;
- navi polari rompighiaccio (N.B. *Palmer*, *BIO Hesperides*, *Polarstern*, *Araon*, *Investigator*, *Sikuliaq*, *Kronprins Haakon*);
- nave oceanografica *Alliance* in collaborazione con l'Istituto Idrografico della Marina.

Nel prossimo triennio l'OGS intende sviluppare e potenziare le sue infrastrutture di ricerca di interesse polare e consolidare il proprio ruolo nel campo della ricerca e dell'alta formazione in collaborazione con le università e gli altri enti di ricerca.

3.4.1. Terra solida e criosfera

L'OGS studia la **struttura delle calotte polari e dei ghiacciai** attraverso indagini geofisiche. In particolare, sono state condotte attività di esplorazione geofisica e analisi dei dati acquisiti sulle calotte glaciali con lo scopo di definire la morfologia subglaciale e la mappatura delle proprietà fisiche del substrato sui quali scorrono i ghiacciai. Le analisi della sismicità, anche legata all'attività vulcanica, e della struttura crostale vengono eseguite utilizzando i dati della Rete sismometrica antartica ASAIN.

⁷ F. Colleoni, L. De Santis, A. Camerlenghi, B. Stenni, A. Spolaor, A. Bergamasco, G. Fusco, R. Sciascia, D. Iovino, G. Spada, 2016. *Dinamiche climatiche dell'ambiente polare*. Workshop sulle interazioni ghiaccio-oceano-clima, CMCC, Bologna, Ottobre 2016



Indagini geofisiche in Antartide.

3.4.2. Monitoraggio dell'oceano polare

Lo studio delle interazioni tra **circolazione oceanica e trasporto dei sedimenti marini**, in relazione all'estensione di ghiaccio marino e continentale, si avvale di indagini oceanografiche sulla colonna d'acqua per l'identificazione dei processi di formazione di acque dense in relazione alla formazione di ghiaccio marino e alle condizioni climatiche.

Tali indagini prevedono il monitoraggio della circolazione in mare profondo e lo studio dell'interazione delle acque profonde con i fondali che si manifestano in condizioni di erosione o deposizione di corpi sedimentari (*sediment drifts*) e che contengono importanti informazioni paleoceanografiche e paleoclimatiche.

I *moorings*, dotati di sensoristica per lo studio delle proprietà fisiche e biogeochimiche della colonna d'acqua e mantenuti in collaborazione con il CNR, sono diventati parte del sistema osservativo SIOS (*Svalbard Intergrated Arctic Observing System*).

L'OGS sta inoltre attivamente contribuendo alla costituzione del sistema osservativo marino delle isole Svalbard.

Queste attività sono inserite nell'ambito del Programma *High North* dell'Istituto Idrografico della Marina con la nave *Alliance* e nel programma di utilizzo della nave polare *Laura Bassi*, per permettere la manutenzione, l'implementazione e l'efficientamento degli ancoraggi oceanografici utili alla raccolta di serie temporali.



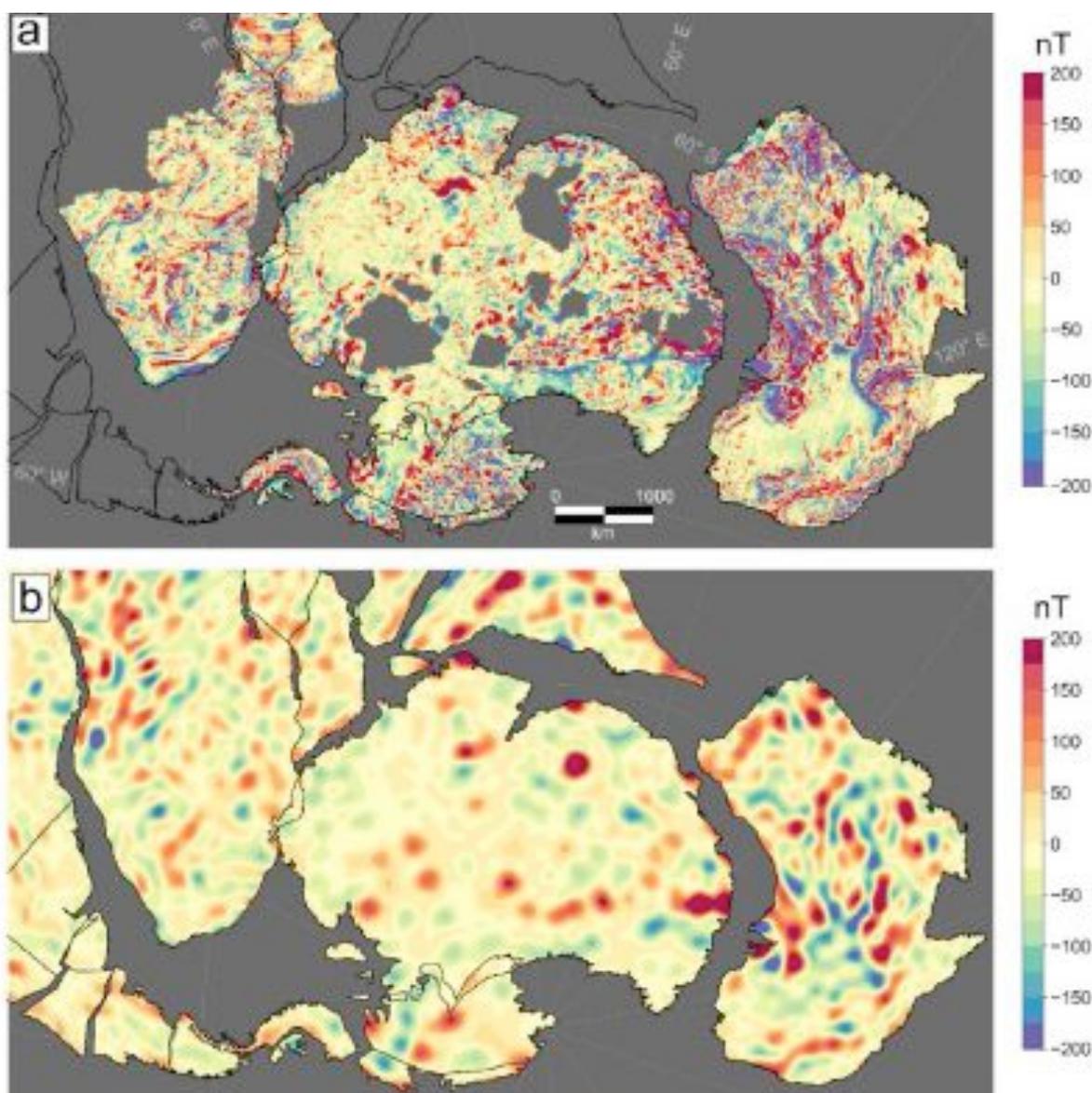
Recupero di un *mooring* dalla nave Laura Bassi, isole Svalbard, mare Artico.

3.4.3. Mappatura della litosfera subglaciale

L'OGS utilizza dati geofisici (radar, gravimetrici, magnetici, sismici e sismologici), acquisiti in proprio o dalla comunità scientifica internazionale, per analizzare la topografia, la geologia e la struttura della **crosta e della litosfera subglaciale e lungo i margini continentali**.

In collaborazione con vari partner internazionali tra i quali il *British Antarctic Survey* e, in particolare, nell'ambito di due progetti finanziati dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA), si stanno attuando studi geofisici a grande scala, utilizzando l'enorme mole di dati internazionali recentemente disponibili nel dominio pubblico, inclusi i dati aeromagnetici, aerogravimetrici e da satellite (sia magnetici che gravimetrici) per una migliore definizione della struttura subglaciale. Di particolare interesse risultano due filoni di ricerca:

- lo studio delle relazioni tra la litosfera e l'evoluzione geologica e tettonica del continente Antartico, in relazione all'evoluzione geologica globale dei supercontinenti (Gondwana ed i suoi precursori Rodinia e Nuna);
- la comprensione delle "condizioni geologiche al contorno" che possono influenzare la stabilità passata, presente e futura delle calotte, modulando l'influenza dei fattori climatici, oceanografici e glaciologici sulle calotte polari. Oltre alla topografia subglaciale, risulta importante quantificare meglio la distribuzione delle rocce cristalline e sedimentarie, lo spessore e la reologia della crosta e della litosfera, e il flusso di calore geotermico.



Il continente antartico svelato nel Gondwana: una recente prospettiva magnetica (da aereo e da satellite).

Tramite il progetto ANTIPODE, si vuole ricostruire l'evoluzione della paleo-batimetria nel Mare di Ross, con la definizione dei parametri crostali e la ricostruzione della profondità del basamento.

L'OGS partecipa nelle fasi di programmazione di un ambizioso nuovo progetto internazionale (RINGS) che mira, nell'arco del prossimo decennio, a quantificare lo spessore del ghiaccio e studiare la topografia, batimetria, la geologia e l'idrologia nelle aree di tutte le *grounding zone* delle calotte antartiche, primariamente tramite nuovi rilievi aerogeofisici a una scala mai tentata prima, con il fine ultimo di poter quantificare meglio i contributi antartici all'innalzamento del livello medio mare futuro.

I **movimenti tettonici e la struttura della Placca di Scozia** e delle regioni circostanti sono studiati principalmente tramite l'utilizzo dei dati forniti dalla rete sismometrica *Antarctic Seismographic Argentinean Italian Network* (ASAIN) nell'ambito dei programmi antartici italiano (PNRA/OGS) e argentino (DNA/IAA). I dati sismologici antartici in tempo reale sono distribuiti liberamente tramite diversi centri sismologici internazionali (IRIS, ORFEUS e GEOFON) e utilizzati da diversi Istituti internazionali (es. GFZ, USGS) in collaborazione con OGS.

3.4.4. Paleoclima e cambiamento climatico

La **storia glaciale e l'estensione passata delle calotte** vengono studiate dai ricercatori OGS tramite l'analisi dei sedimenti marini integrati con dati sismici a riflessione e la batimetria dei fondali. La ricerca si focalizza su periodi della recente storia climatica della Terra che possono aiutare a comprendere le condizioni climatiche, glaciali ed ambientali prevedibili per il futuro che saranno strettamente legate al riscaldamento globale secondo gli scenari dell'IPCC.

L'OGS studia le modalità di ritiro delle calotte glaciali durante la deglaciazione avvenuta tra circa 20.000 e 10.000 anni fa. Inoltre, con la perforazione scientifica IODP si studiano i periodi passati particolarmente caldi dell'Era Cenozoica, come il Miocene, il Pliocene inferiore e gli stadi isotopici 5 e 11, i cui livelli di CO₂ atmosferico e temperature globali erano simili a quelli previsti per il 2100.

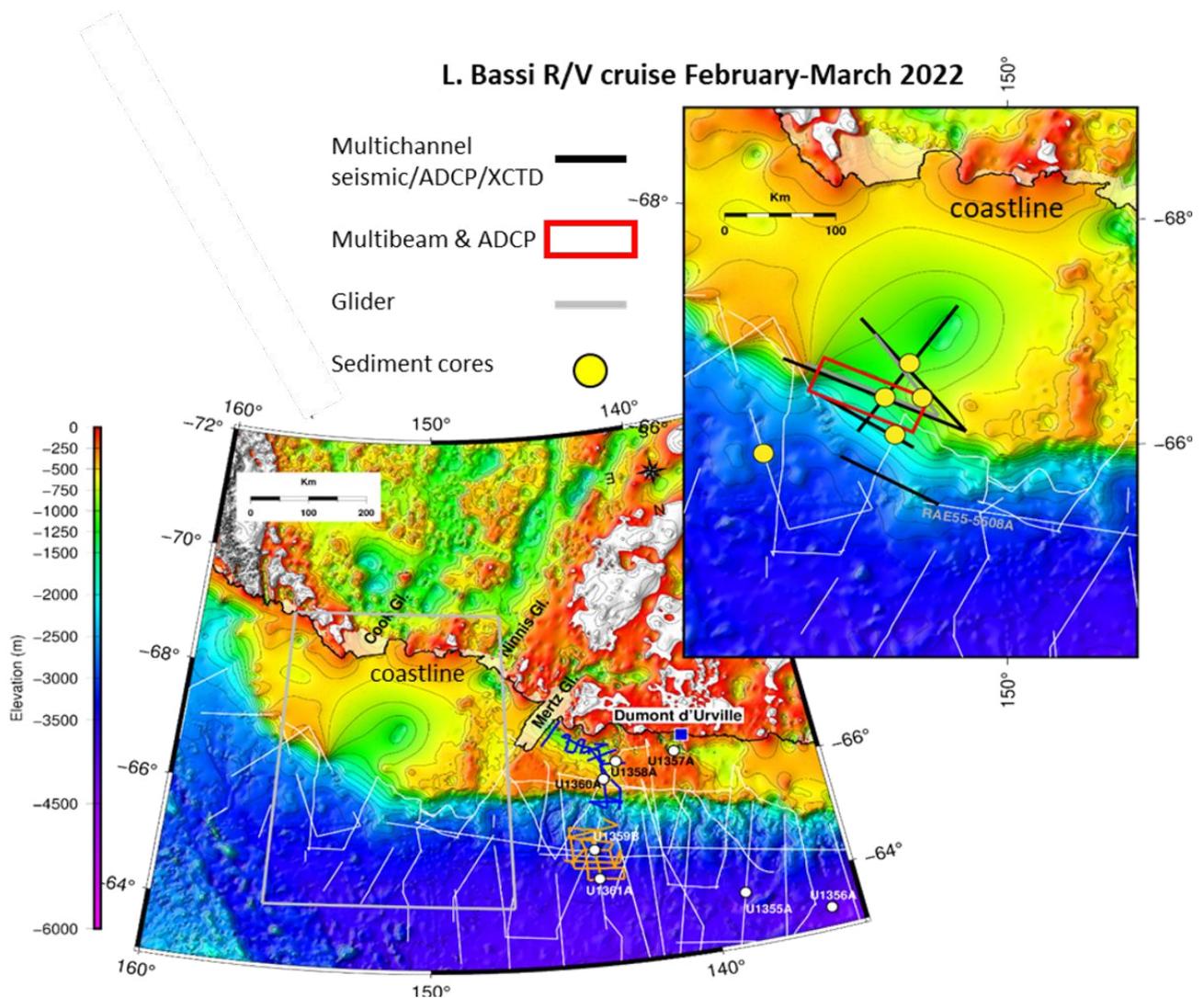
Oltre a numerosi progetti finanziati dal PNRA, i progetti internazionali recenti coordinati dall'OGS sono:

- programma *Instabilities and Thresholds in Antarctica: The Antarctic Contribution to Sea-Level Change* (INSTANT), dello *Scientific Committee for Antarctic Research* (SCAR);
- progetti Eurofleets2 BURSTERS e PREPARED e il progetto SOA - *Spitsbergen Oceanic and Atmospheric interactions* finanziato dal SIOS (*Svalbard Integrated Earth Observing System*) che hanno permesso di contribuire al report on *the State of Environmental Science in Svalbard* (SESS);
- progetto ARICE CASE nel Mare di Beaufort sulla rompighiaccio Sikuilaaq
- progetti ODP/IODP ODP Leg 178, IODP Leg 374, APL-954, Full-985, Pre-1002;
- progetto IRIDYA (*Integrated Reconstruction of Ice sheet DYNAMICS during late quaternary Arctic climatic transitions*).

Nel corso del triennio verrà inoltre sfruttato il potenziamento del laboratorio *Multi-sensor Core Logging Lab* e verranno ulteriormente sviluppate le capacità di modellazione della dinamica passata delle calotte polari (*paleo-ice sheet modelling*) tramite l'utilizzo dell'infrastruttura di calcolo ad alte prestazioni PRACE.

Conoscere le **dinamiche glaciali durante le transizioni climatiche** e, in particolare la velocità con cui si ritira il margine delle calotte polari durante una fase di riscaldamento, rappresenta una sfida prioritaria per la comunità di ricerca polare internazionale. La ricostruzione della dinamica glaciale durante le transizioni climatiche si basa sull'analisi dei registri paleoclimatici ottenuti da carote di ghiaccio e di sedimento marino, combinati a rilievi geofisici e morfobatimetrici.

L'influenza della circolazione oceanica sui processi dinamici attuali delle calotte polari è stata in parte osservata in Antartide. Tuttavia, il suo ruolo sui processi di deglaciazione a più lungo termine sarà analizzato meglio nel corso del prossimo triennio anche con l'ausilio di modelli numerici basati su simulazioni dell'evoluzione passata delle calotte. Le simulazioni moderne si devono basare sia su misure geodetiche attuali dell'isostasia glaciale, ma anche su indicatori glaciali e marini estratti da dati di perforazione e derivanti da prospezioni geofisiche, secondo l'approccio integrato che caratterizza le ricerche polari dell'OGS.



I **processi all'interfaccia calotta-oceano** pongono sfide dal punto di vista osservativo essendo zone di difficile accesso, pur essendo di importanza chiave per comprendere il comportamento passato e futuro delle calotte. Queste aree di transizione sono di grande interesse internazionale e interdisciplinare, ad esempio nell'ambito del nuovo progetto SCAR RINGS.

I modelli climatici si sono dimostrati strumenti utili per individuare i siti di maggiore interesse per le osservazioni e la comprensione dei processi in atto, quali ad esempio la fusione sotto le *ice-shelves* e le variazioni nelle proprietà e dinamica delle masse d'acqua. Nuove e ripetute osservazioni sono necessarie per migliorare i modelli numerici al fine di simulare l'evoluzione futura di questi ambienti.

Gli osservatori PNRA già attivi devono essere mantenuti e rafforzati per continuare a raccogliere senza interruzioni lunghe serie temporali di misure nei siti chiave. Il recente progetto PNRA-LASAGNE permetterà di studiare nel dettaglio i depositi laminati ricchi di diatomee nella baia di Edisto (Mare di Ross occidentale) e la variabilità termoalina legata alla formazione di ghiaccio.

Lo studio dei dati paleoclimatici permette di migliorare la comprensione di questi processi, come nel progetto PNRA ANTIPODE che utilizza dati esistenti e modelli numerici di circolazione oceanica e di calotte polari per ricostruire la sensibilità dell'Antartide durante periodi caldi come il Miocene.

Nell'ambito del nuovo progetto PNRA COLLAPS vengono eseguiti studi per comprendere la stabilità della calotta glaciale dell'Antartide Orientale nel bacino subglaciale di Wilkes. Nel corso del triennio verrà presentato un progetto Europeo *Synergy* per collegare meglio i processi all'interfaccia tra la calotta-oceano e la litosfera sottostante, al fine di comprendere questo settore poco esplorato dell'Antartide orientale e il suo ruolo passato e futuro nell'innalzamento globale del livello medio marino.

Risulta necessario migliorare gli schemi fisici presenti nei modelli attraverso l'**integrazione fra osservazioni e modelli numerici**, utilizzando i dati osservazionali del clima attuale come vincolo delle simulazioni numeriche, tramite tecniche statistiche, quali la *data assimilation*, e validare i risultati ottenuti a varie scale spazio-temporali con dati attuali e passati della circolazione, dei margini continentali e delle calotte polari. A tale scopo, è fondamentale la sinergia tra gruppi impegnati nella raccolta di dati e i modellisti per rafforzare l'utilizzo combinato di osservazioni e modelli numerici.

A scale temporali più lunghe le calotte polari contribuiscono all'espansione del proprio margine continentale. I punti di ancoraggio della batimetria su cui avanzano e si ritirano le calotte polari variano con il tempo e contribuiscono indirettamente ai *tipping point* di queste calotte polari, rallentando o accelerando le velocità di flusso, anche tramite l'isostasia glaciale. L'interazione tra l'erosione e la deposizione dei sedimenti, l'isostasia glaciale e la dinamica delle calotte polari sono ancora poco studiati, nonostante siano essenziali per la comprensione della sensibilità e vulnerabilità delle calotte. L'OGS svilupperà pertanto nel triennio nuove attività di ricerca che necessitano l'utilizzo integrato dei dati sismici Antartici e della modellistica numerica di deposizione dei sedimenti, di isostasia glaciale e di dinamica delle calotte polari.

Nel prossimo triennio si svilupperanno anche nuovi approcci innovativi quali il *machine learning* sia sui dati esistenti di sismica e nelle simulazioni numeriche. Questa attività verrà supportata dalle infrastrutture di calcolo ad alte prestazioni PRACE e dal nuovo progetto PNRR TeraByte a cui l'OGS contribuisce.

3.4.5. Protezione degli ecosistemi polari

Le **interazioni tra gli ecosistemi marini e il ghiaccio marino** vengono studiate analizzando il ciclo del carbonio e la biodiversità del plancton in acque profonde e in aree di *polynya*, parallelamente allo studio dei processi coinvolti nella fissazione e nella produzione di CO₂ in acque profonde. In quest'ambito l'OGS partecipa a progetti nazionali e internazionali per lo studio della biodiversità degli organismi planctonici.

In particolare, l'OGS è stato coordinatore e partner di progetti PNRA che hanno permesso la continuazione della serie storica del microzooplancton di Baia Terra Nova, iniziata dall'Università di Trieste nel 1988 e proseguita nelle successive campagne oceanografiche.

L'OGS ha inoltre recentemente collaborato a due progetti tedeschi (PACES II e POSER) per lo studio del ruolo trofico degli organismi planctonici nella rete alimentare dell'Antartide occidentale (Mare di Scozia, Mare di Weddell e Penisola Antartica).



La nave Laura Bassi in Antartide, alla fonda in Thetis bay, mare di Ross.

3.5. Promuovere la Scienza Aperta

Il paradigma della **Scienza aperta** è un principio fondamentale per la crescita della conoscenza e per le politiche di sostenibilità che si devono basare su una conoscenza condivisa e trasparente: comunità scientifiche, soggetti pubblici e il mondo produttivo devono poter avere un accesso libero, facile e rapido a dati e informazioni certificate. È altresì importante che le scelte gestionali siano comprese, condivise e sostenute da tutti i cittadini e i portatori di interesse, e possibilmente frutto di processi partecipativi.

Lo sviluppo di infrastrutture per la raccolta, standardizzazione, validazione e libera diffusione dei dati è un passaggio fondamentale per promuovere la condivisione, il riutilizzo e la redistribuzione della conoscenza, ma anche per garantire il rispetto dei principi di rigore e responsabilità, nonché la trasparenza dei processi di produzione, validazione e disseminazione. La libera diffusione della conoscenza, senza limitazioni di alcun tipo (censo, nazionalità, genere, credo politico, o altro) rappresenta infine un evidente contributo in termini di inclusione ed equità sociale, oltre che di educazione ambientale.

L'OGS pone i principi della Scienza aperta al centro della propria azione e ha definito programmi per la valorizzazione della Scienza aperta in ambito marino, geofisico, sismologico e polare. L'OGS prevede inoltre la definizione e l'utilizzo sistematico di politiche di accesso ai dati aperte, la produzione e la condivisione di programmi (*open software*), attività di disseminazione e di divulgazione della conoscenza scientifica, alta formazione e attività di *Citizen Science*.

L'OGS ha una consolidata tradizione nella gestione e nella distribuzione libera dei dati in vari settori e ha già sviluppato una serie di sistemi di banche dati e portali intensamente utilizzati dalle comunità scientifiche di riferimento, anche nell'ottica di sviluppare ambienti di ricerca virtuali (*Virtual Research Environment, VRE*) dove le comunità scientifiche possono incontrarsi e lavorare collaborativamente.

In particolare, una grande attenzione è stata posta allo sviluppo di nuovi modelli di metadati basati su standard ISO, *Open Geospatial Consortium* (OGC) come O&M (*Observations and Measurements*) e SensorML, in linea con la direttiva europea Inspire, e con le principali iniziative europee di condivisione dati quali EMODnet e SeaDataNet.

Per rafforzare e migliorare l'utilizzo dei principi FAIR (*findable, accessible, interoperable and reusable*), OGS promuove il coordinamento nazionale tra gli Enti della Commissione Oceanografica Nazionale attraverso lo sviluppo dell'*Italian Oceanographic Data Committee* e la partecipazione ai bandi europei per lo sviluppo del *Blue Cloud* e *InfraEOSC*, in sinergia con ENVRI+.

Nella stessa ottica, l'OGS contribuisce al tavolo ICDI (*Italian Computing and Data Infrastructure*), nato con l'obiettivo di condividere e, se possibile, coordinare a livello italiano la partecipazione delle *Research Infrastructure* e delle *e-Infrastructure* alle call EOSC (*European Open Science Cloud*).

Gli investimenti in sviluppo tecnologico sostenuti finora e la disponibilità di dati di ottima qualità consentono un buon posizionamento dell'Ente nel panorama internazionale delle future iniziative di Scienza aperta.

3.5.1. Dati reperibili, accessibili, interoperabili e riutilizzabili (FAIR)

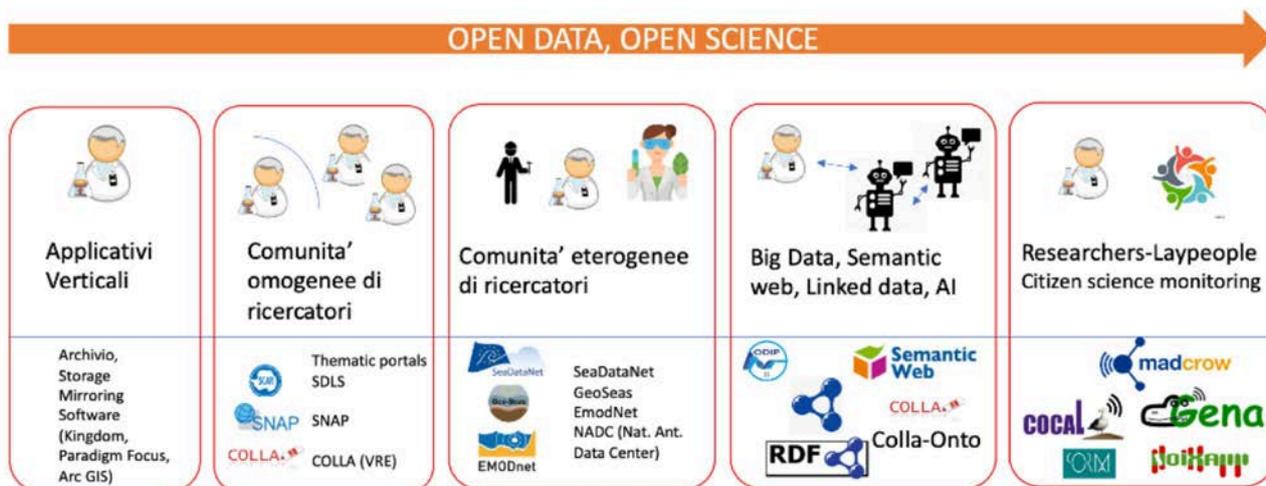
Per quanto riguarda i **dati FAIR oceanografici**, l'OGS ha istituito e gestisce il *National Oceanographic Data Center - NODC* (nodc.ogs.it) dedicato alla raccolta, conservazione, standardizzazione, validazione e libera redistribuzione di dati marini, provenienti dalla comunità scientifica nazionale e internazionale ma anche da soggetti diversi. Il Centro è integrato con la rete internazionale dei NODC gestita dalla Commissione Oceanografica Intergovernativa (IOC) dell'UNESCO, contiene più di 300 mila profili della colonna d'acqua, coordina le attività di EMODnet Chemistry - rivestendo quindi un ruolo di primo piano nella rete EMODnet - e gestisce la raccolta dei dati europei sui rifiuti marini provenienti dai monitoraggi previsti dalla Direttiva Quadro per la Strategia Marina. Il NODC promuove l'approccio FAIR anche grazie all'utilizzo di un dettagliato sistema di metadatozione dei dati, l'utilizzo di standard per la definizione dei metadati mediante l'uso di ontologie, e l'adozione di formati standard per lo scambio di dati e metadati, oltre che di protocolli per il controllo di qualità dei dati. Inoltre, i *dataset* sono organizzati e rintracciabili anche mediante un *persistent*

identifier (Digital Object Identifier) assegnato in collaborazione con DataCite. L'accesso ai dati viene regolato da una *data policy* definita in accordo con il fornitore dei dati, garantendo un equilibrio tra i diritti degli *originators* e la necessità di un accesso diffuso attraverso la condivisione e lo scambio libero e senza restrizioni di dati, metadati e prodotti di dati, in linea con le Direttive Europee (INSPIRE, IOC, ICES, etc.). Oltre che ai dati, l'approccio FAIR è comunque applicato anche agli altri prodotti originati da OGS, quali i prodotti modellistici di previsione a breve termine dello stato marino, inclusi quelli creati all'interno del sistema previsionale Copernicus CMEMS per il Mar Mediterraneo, che sono distribuiti liberamente.

Per quanto riguarda i **dati FAIR geofisici**, è stato condotto un impegnativo lavoro di recupero e conformazione di dati storici, che sono stati integrati con i dati acquisiti recentemente. Allo stesso tempo, sono stati sviluppati sistemi di *e-research* che aggregano non soltanto i dati, ma le attività di ricerca in generale (comunicazione tra ricercatori, gestione attività, *workflow*, *repositories* di pubblicazioni, formalizzazione della conoscenza). Inoltre, sono stati sviluppati strumenti per gestire identificatori persistenti (DOI) dei dati e resi disponibili portali *web* orientati alla collaborazione scientifica basati su un *framework web-gis* che consente di mappare geograficamente e accedere interattivamente ai dati geofisici attraverso specifici visualizzatori *web*. Il tutto è integrato con il sistema di gestione ed elaborazione dati dell'Istituto, dove i dati vengono attentamente processati e conformati a seguire gli *standard* e i formati utilizzati negli ambiti disciplinari di competenza.

Per quanto riguarda i **dati FAIR sismologici e geodetici**, l'OGS gestisce l'infrastruttura informatica per l'archiviazione, consultazione e distribuzione di dati sismologici strumentali (OASIS) e la piattaforma dedicata a un pubblico più ampio e non necessariamente specialistico (RTS) in cui vengono pubblicati in tempo reale tutti gli eventi sismici, localizzati automaticamente e successivamente rivisti dall'operatore, con notifiche sui canali social. Un ulteriore portale che consente un'interazione diretta tra pubblico e il dato scientifico prodotto dall'OGS è il portale della rete geodetica FReDNet, che garantisce il libero accesso alle registrazioni della rete e al servizio di navigazione georeferenziata di alta precisione in tempo reale ai professionisti (con libero accesso previa semplice iscrizione). Nell'ambito del programma delle attività dichiarate nella *Joint Research Unit (JRU) EPOS-Italia*, l'OGS ha installato e configurato un nodo *Geodetic Linking Advanced Software System (GLASS)* per la distribuzione federata dei dati della propria rete geodetica FReDNet, in base ad accordi con paesi limitrofi (Austria e Slovenia). I dati geodetici possono in questo modo essere distribuiti nella modalità utilizzata dall'infrastruttura europea EPOS nel contesto GNSS.

L'OGS possiede collezioni storiche di letteratura scientifica in campo geofisico, sismologico, oceanografico e biologico che costituiscono nel loro complesso un vero e proprio centro di documentazione scientifica. In tale **patrimonio storico documentale** rientrano anche dati grezzi registrati su supporto cartaceo e magnetico, attualmente in gran parte inaccessibili, la cui digitalizzazione e condivisione è certamente di grandissimo interesse nelle comunità scientifiche di riferimento e che verrà progressivamente attuata nei prossimi anni.



Il programma di Open Science e Open Data dell'OGS.

3.5.2. Educazione ai rischi e alla cultura dell’oceano

L’OGS promuove la comunicazione e la divulgazione scientifica per aumentare la consapevolezza del “valore della scienza” con riferimento a diverse tipologie di fruitori, quali amministrazioni pubbliche, realtà produttive, cittadini, anche con interventi di formazione specificatamente mirati ai giovani e ai bambini.

Il personale dell’Ente è attivo nelle attività di divulgazione e diffusione delle conoscenze, con un importante coinvolgimento in programmi di alta formazione universitaria, di istruzione e qualificazione professionale e in un ampio spettro di attività educative, tra cui seminari scientifici anche in ambienti non convenzionali (es. pub, ristoranti, teatri, etc.), interviste su canali mediatici tradizionali (radio, televisione, giornali e riviste) e sui *social media*, pubblicazioni scientifiche, partecipazione a festival scientifici, esposizioni e attività similari.



Attività di educazione al rischio nelle scuole.

3.5.3. Calcolo ad alte prestazioni, intelligenza artificiale e *digital twins*

In linea con la *roadmap* per la *European Open Science Cloud (EOSC)*, l’OGS contribuisce allo sviluppo dell’infrastruttura nazionale *High Performance Computing (HPC)*. In particolare, l’OGS ha stipulato con il CINECA un accordo per la realizzazione di un programma di **formazione nel campo del calcolo ad alte prestazioni per applicazioni in Scienze della Terra**, denominato “*HPC Training and Research for Earth Sciences*” (HPC-TRES). Il programma è cofinanziato dal Ministero dell’Università e della Ricerca tramite il contributo straordinario per la partecipazione dell’Italia alle attività relative all’infrastruttura internazionale PRACE (*Partnership for Advanced Computing in Europe*). L’OGS contribuisce all’infrastruttura attraverso la modellistica ad alte prestazioni, l’elaborazione e l’interpretazione di dati marini, geofisici e ambientali. Gli obiettivi principali del programma sono lo sviluppo di capacità, la valorizzazione del capitale umano, e la formazione avanzata nei campi della modellistica del Sistema Terra nelle sue diverse componenti (atmosfera, idrosfera, litosfera e biosfera) e dei metodi numerici, questi ultimi considerati componente trasversale strategica per la modellistica.

Tali obiettivi sono perseguiti attraverso l'utilizzo delle infrastrutture e dei servizi HPC nazionali ed europei in ambito PRACE, l'ottimizzazione di algoritmi e codici di calcolo, la gestione di grandi moli di dati (*big data*) e le tecniche di visualizzazione grafica per applicazioni multidisciplinari nelle Scienze della Terra, anche nell'ambito delle strategie dell'Economia blu sostenibile. In tale accordo è quindi prevista l'istituzione, il finanziamento e la gestione di premi di formazione e ricerca (ovvero contributi di spesa per attività di formazione e ricerca istituiti secondo le normative vigenti che regolano le borse di studio - da utilizzarsi anche per master e corsi specifici nel campo dell'HPC - gli assegni di ricerca, e i dottorati di ricerca) atti a contribuire alle linee tematiche di ricerca del piano scientifico del programma HPC-TRES.

OGS, contribuisce inoltre, in collaborazione con ICTP e CINECA al mantenimento del nodo *Earth System Grid Federation* (ESGF)⁸ per la pubblicazione e analisi di dati climatici *gridded* al fine di poter ospitare dati di simulazioni climatiche e renderli disponibili alla comunità scientifica. Mediante semplice richiesta, tutti i ricercatori che producono dati attraverso l'infrastruttura, possono usufruire di tali servizi.

L'OGS è promotore della costituzione del **Trieste Laboratory on Quantitative Sustainability (TLQS)** insieme alla Fondazione internazionale Trieste per il Progresso e la Libertà delle Scienze e ad altre istituzioni scientifiche e umanistiche del territorio del Friuli Venezia Giulia. Si tratta di un laboratorio diffuso dedicato alla ricerca sulla sostenibilità quantitativa, e quindi all'uso delle metodologie scientifiche per la rappresentazione e l'analisi quantitativa della scienza della sostenibilità, finalizzata alla comprensione dello stato di salute del pianeta e di come diverse politiche e scenari di gestione impattino sullo stesso e sulla società.



Trieste Laboratory on Quantitative Sustainability (TLQS)

3.5.4. Scienza dei cittadini

L'OGS sviluppa **applicazioni per piattaforma mobile** scaricabili gratuitamente per il coinvolgimento attivo e consapevole dei cittadini nelle attività scientifiche, fra le quali:

- **MaDCrow** per la raccolta, integrazione e disseminazione di dati chimico fisici marini;
- **AvvistAPP** per raccogliere dati sugli avvistamenti di *Mnemiopsis leidy* (Noce di mare) e di altre specie di ctenofori, meduse, cetacei e tartarughe e per segnalare la presenza di *Pinna nobilis*, grande mollusco soggetto ad una importante moria.

⁸ www.dkrz.de/up/de-services/de-data-management/de-esgf-services-1

I dati sono resi disponibili secondo i principi FAIR.

L'importanza della formazione dei cittadini, specie se giovani, ha un ruolo centrale nella riduzione dei rischi. In particolare, l'attenzione verso il mondo della scuola ha portato allo sviluppo del progetto **Building Census for seismic Damage Assessment) - CEDAS⁹** che ha coinvolto 8 istituti scolastici superiori in attività di *citizen science*, per la raccolta, l'elaborazione e l'interpretazione di dati relativi alle tipologie edilizie dei loro comuni di residenza, per aggiornare il database di esposizione.

L'OGS in collaborazione con la Protezione Civile della Regione Friuli Venezia Giulia ha sviluppato un sistema per il coinvolgimento del volontariato di settore nelle attività di raccolta dati sismologici denominato **Trained Volunteers Seismic Evaluation (TVSE)**. Il sistema consente quindi di migliorare significativamente la valutazione rapida dell'impatto di un terremoto utilizzando un approccio esperto di *crowdsourcing*. I volontari della Protezione civile, opportunamente formati, al ricevimento della notifica di evento sismico, sono chiamati a compilare rapidamente un apposito questionario, descrivendo l'impatto dell'evento. I dati vengono codificati rapidamente e i risultati sono riassunti in una mappa di impatto sismico che mostra in modo semplificato l'effetto del terremoto sul territorio.



Progetti di Scienza per i cittadini dell'OGS: AvvistAPP e CEDAS.

L'OGS svolge periodicamente **sondaggi e rilevazioni statistiche** su tematiche ambientali e di protezione civile, in collaborazione con società specializzate. L'obiettivo è verificare l'attenzione e la consapevolezza dell'opinione pubblica verso tali tematiche per calibrare meglio il supporto dell'Istituto alle politiche internazionali e nazionali nonché le attività di diffusione della conoscenza svolte dall'Istituto. Nel 2020 l'OGS ha svolto con una società specializzata un'ampia indagine statistica sul tema "Gli Italiani e la tutela del mare e dell'ambiente" per verificare l'attenzione e la sensibilità dell'opinione pubblica verso tali tematiche.

Nel prossimo triennio l'OGS intende riproporre analoghe iniziative per valutare gli orientamenti dell'opinione pubblica sulle tematiche ambientali, del mare, dei rischi e della sostenibilità, e per meglio calibrare le attività di diffusione della conoscenza scientifica verso la cittadinanza.

⁹ Scaini, C., Peresan, A., Tamaro, A., Poggi, V., Barnaba, C. (2022). *Can high-school students contribute to seismic risk mitigation? Lessons learned from the development of a crowd-sourced exposure database*, International Journal of Disaster Risk Reduction, Volume 69, 102755, <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102755>.

3.5.5. Diplomazia scientifica e ambientale

L'OGS promuove inoltre un rilevante programma di attività di diplomazia scientifica e ambientale, nella consapevolezza che il paradigma della Scienza aperta richiede solide collaborazioni scientifiche tra nazioni, che la diplomazia internazionale facilita la collaborazione scientifica, ma anche che la collaborazione scientifica può aiutare a migliorare le relazioni diplomatiche tra i Paesi. In questo ambito l'Ente organizza e collabora a numerosi programmi di cooperazione internazionale, di mobilità e di scambio, di alta formazione e di qualificazione professionale.

L'Ente ospita il Segretariato del *Dialogo 5+5 - Forum del Mediterraneo Occidentale per la Ricerca Innovazione ed Alta Formazione* e ne promuove e coordina le attività per conto del Ministero dell'Università e Ricerca (MUR) al fine di rafforzare la cooperazione fra i Paesi del bacino occidentale del Mediterraneo nel campo della scienza, della tecnologia e dell'istruzione superiore. I Paesi membri riuniti in questo forum multilaterale sono impegnati a favorire la promozione della ricerca, dell'innovazione e dell'istruzione superiore come contributo alla stabilità sociale e alla crescita economica sostenibile della regione con particolare attenzione al ruolo dell'alta formazione e le strategie di sviluppo intelligente come leva di sviluppo e creazione di posti di lavoro qualificati. Il contributo principale di OGS si riconosce nella promozione e nella messa in opera delle attività legate all'iniziativa di alta formazione e rafforzamento delle capacità denominate *Blue Skills* nell'ambito dei programmi internazionali di **Economia Blu Sostenibile**.

L'OGS collabora strettamente con l'*Iniziativa Centro Europea (CEI)* per promuovere il trasferimento tecnologico, lo scambio di conoscenze, la mobilità, lo sviluppo delle competenze e per rafforzare il partenariato pubblico-privato al fine di contribuire al progresso scientifico e tecnologico degli Stati membri della CEI, soprattutto nel settore della **riduzione del rischio di disastri**. L'obiettivo è creare un sistema di stima dell'impatto in tempo reale dei disastri naturali nell'Europa centrale, orientale e sudorientale, stimolando la collaborazione scientifica nel settore delle Scienze della Terra e in particolare della geofisica e della sismologia che possa portare alla realizzazione di una *Regional Partner Facility*, ovvero una rete di ricerca transnazionale nell'area Adriatico-Balceni-Dinaridi, in grado di amplificare le capacità di ciascun paese nell'affrontare le sfide in materia di riduzione del rischio di disastri.

Per il prossimo triennio l'OGS intende promuovere e sostenere in tutte le sue attività la diplomazia scientifica e ambientale, con particolare attenzione ai paesi emergenti, nell'area mediterranea e balcanica, in quella centro-europea, nel Mar Nero, in America latina, in Asia centrale e nelle due aree polari.



4. INFRASTRUTTURE DI RICERCA

La realizzazione di grandi infrastrutture di ricerca è uno degli strategici per la strutturazione e lo sviluppo dello Spazio Europeo della Ricerca. Le infrastrutture di ricerca rappresentano infatti un mezzo per promuovere la cooperazione su scala europea e per offrire alle comunità scientifiche un efficiente accesso a tecnologie e metodi avanzati.

L'OGS è significativamente impegnato nella progettazione, nello sviluppo, nella gestione e nella manutenzione di infrastrutture di ricerca di rilevanza europea o nazionale, strumentazioni scientifiche, osservatori, sistemi di monitoraggio, reti di comunicazione, infrastrutture di dati aperti, strutture di calcolo ad alte prestazioni, centri di calibrazione, banche dati e collezioni scientifiche.

Negli ultimi anni si sono intensificati gli sforzi per razionalizzare e coordinare il sostegno alle infrastrutture di ricerca e consentirne l'uso e l'accesso sulla base di criteri di apertura e inclusività. Fondamentale è stato il ruolo dell'**European Strategy Forum on Research Infrastructures** (ESFRI) e della relativa *ESFRI Roadmap*, un piano concordato per lo sviluppo e il potenziamento della nuova generazione di infrastrutture paneuropee di ricerca, la cui attuazione viene poi realizzata attraverso le risorse messe a disposizione dagli Stati e dalla Commissione Europea.

Anche il nuovo Programma Quadro "*Horizon Europe*" prevede un forte sostegno allo sviluppo delle infrastrutture di ricerca, in linea con i principi degli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

L'Italia, con il Programma Nazionale di Ricerca (PNR), individua nelle Infrastrutture di Ricerca una delle principali linee di azione della propria strategia. Parte integrante del PNR è il **Piano Nazionale per le Infrastrutture di Ricerca (PNIR)** che identifica il metodo di selezione delle infrastrutture di ricerca prioritarie per il nostro Paese. Adottando la definizione di infrastrutture di ricerca ESFRI quali "*strutture, risorse e servizi collegati, utilizzati dalla comunità scientifica per condurre ricerche di alta qualità nei rispettivi campi, senza vincolo di appartenenza istituzionale o nazionale*", il Piano nazionale mappa quelle con sedi o nodi in Italia o comunque a significativa partecipazione italiana e identifica la lista di quelle ritenute prioritarie.

Tale mappatura nazionale rappresenta altresì la base dell'investimento per le infrastrutture di ricerca e per le infrastrutture tecnologiche di innovazione previsto nel **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**.

L'OGS è pienamente consapevole che le infrastrutture di ricerca svolgeranno un ruolo sempre più importante nel progresso della conoscenza e della tecnologia, attirando i giovani verso la Scienza, aiutando a strutturare la comunità scientifica e svolgendo un ruolo chiave nella costruzione di un ambiente di ricerca e innovazione efficiente. L'Ente intende quindi investire fortemente in questo settore, ritenuto prioritario.

L'attenzione dell'Istituto per le infrastrutture di ricerca nei settori di competenza è testimoniata dal continuo impegno nel mantenimento e nello sviluppo delle infrastrutture osservative e strumentali, ma anche nei servizi necessari per archiviare, conservare, distribuire e valorizzare i dati raccolti, in vista del loro possibile riutilizzo.

Le tecniche di *data mining* hanno donato nuovo valore ai dati osservativi e di monitoraggio; inoltre, i dati nel campo delle Scienze della Terra e del Mare spesso sono un *unicum* non ripetibile e il costo per l'acquisizione spesso è assai elevato. L'OGS si sta quindi impegnando per dare il giusto valore e sottolineare l'importanza di una corretta gestione dati e di una politica di disseminazione aperta e libera, in coerenza (per quanto possibile) con la direttiva europea INSPIRE, con le politiche di Open Science e con la propria missione prioritaria "Promozione della Scienza aperta" descritta nella sezione 3.5.

L'OGS infatti gestisce, archivia e dà accesso ai dati oceanografici, sismici a terra e a mare, bati-morfologici, sismologici e geodetici strumentali, attraverso lo sviluppo di una serie di infrastrutture tematiche dedicate alla gestione dei dati. Questo servizio viene svolto anche a favore di terzi.

4.1. Infrastrutture di rilevanza europea e nazionale

Cinque delle grandi infrastrutture di ricerca gestite direttamente dall'OGS sono ricomprese nel Piano Nazionale per le Infrastrutture di Ricerca (PNIR), tre di queste sono infrastrutture ESFRI (*European Strategy Forum on Research Infrastructures*) di cui l'OGS è coordinatore nazionale. A loro volta due di queste ultime sono costituite come ERIC (*European Research Infrastructure Consortium*).

Si tratta delle seguenti infrastrutture descritte in dettaglio nelle successive sezioni:

- Nave da ricerca Laura Bassi
- *European contribution to the Argo programme* - Euro-Argo ERIC
- *European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure*- ECCSEL ERIC
- *Partnership for Advanced Computing in Europe* - PRACE
- Sistema di monitoraggio terrestre dell'Italia Nord-Orientale (SMINO)

L'OGS partecipa inoltre a infrastrutture ERIC e ESFRI coordinate da altri enti pubblici di ricerca, quali EUROFLEETS+, EMSO, EPOS, LIFEWATCH, EMBRC, ICOS, ECORD, DANUBIUS e EUFAR.

4.1.1. Nave da ricerca Laura Bassi

L'impegno istituzionale più rilevante per l'OGS risiede nella gestione della nave da ricerca Laura Bassi per il supporto scientifico e logistico alle missioni polari italiane e lo svolgimento di attività di ricerca oceanografica e geofisica. La N/R Laura Bassi è stata acquistata dall'OGS il 9 maggio 2019, a seguito del contributo assegnato dalla Legge finanziaria 2018¹⁰. È stata quindi imbandierata e iscritta presso il compartimento di Trieste, navi maggiori, il 7 giugno 2019.

La nave è attualmente l'unica nave rompighiaccio italiana e fa parte dell'alleanza delle infrastrutture europee di ricerca marina **EUROFLEETS+** (www.eurofleets.eu) e dell'**Arctic Research Icebreaker Consortium (ARICE)**.

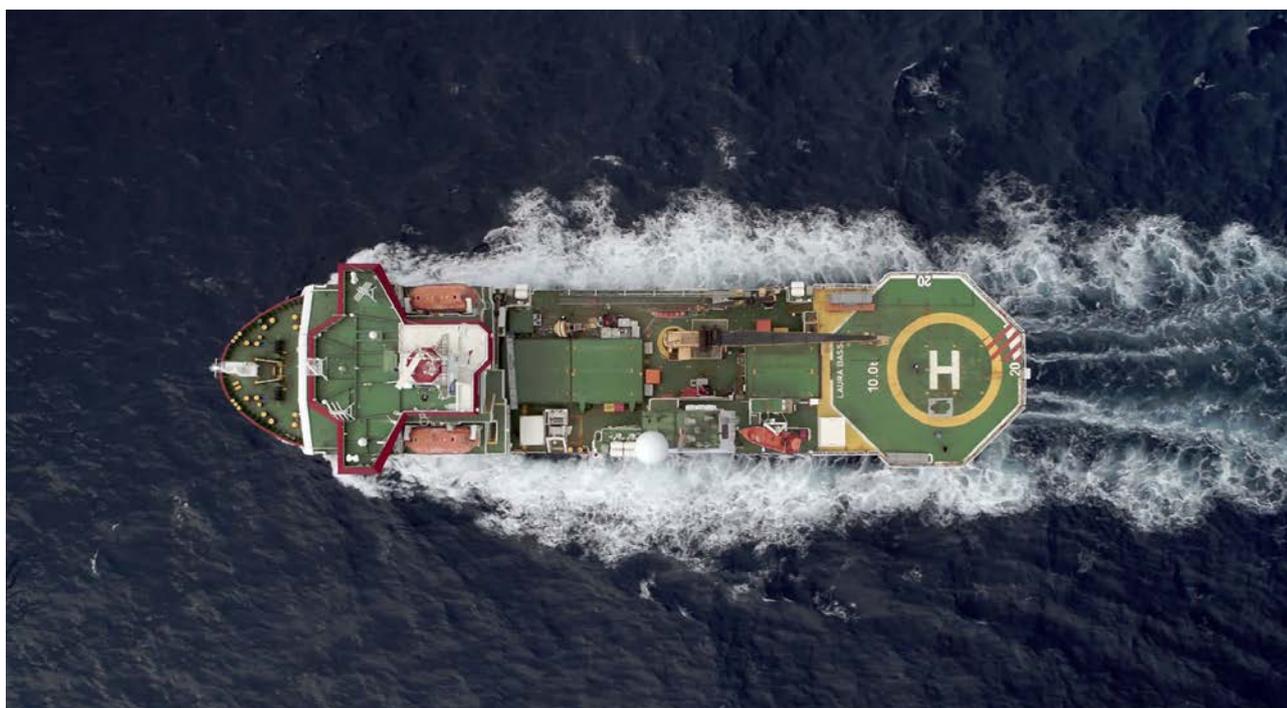
La nave ha una stazza di 4028 t, disloca 5455 t ed è lunga 80 metri e larga 17 metri, ha un sistema di posizionamento dinamico classe DP2 che le fornisce un'elevata manovrabilità e un'accuratezza di stazionamento in un prefissato punto dell'ordine di 1 m. Essa è stata concepita come una nave speciale combinando in maniera ottimale sia capacità cargo che di ricerca scientifica, il tutto in un progetto che riesce a soddisfare pienamente entrambi gli aspetti.

La struttura del fasciame, particolarmente robusta, le permette di operare in mari infestati da ghiaccio senza temere danni strutturali. Le capacità di carico della N/R Laura Bassi sono definite *in primis* dalla dimensione della stiva (riscaldata) che ha un volume di 3.000 m³ e dalla capacità di carico del ponte di coperta e del ponte di volo sui quali possono trovare alloggiamento oltre 14 container ISO 20. Complessivamente la nave può trasportare un carico di circa 800 tonnellate.

Per quanto riguarda il trasporto di carburante, la nave è equipaggiata con una cassa carburante di circa 180 m³ di volume che è dedicata al trasporto del carburante "Jet-A1", inoltre possono essere portati in coperta ulteriori quantitativi stoccati in ISO tank da 20 ft con capacità di 23 metri cubi ciascuno.

La **capacità di trasporto di personale** è garantita dalle 37 cabine dislocate su 3 ponti che consentono di alloggiare un totale di 72 persone, di cui un massimo di 50 persone fra tecnici e passeggeri. La nave è dotata di un ponte di volo per elicotteri classe Super Puma, che ne estende la versatilità sia nel trasporto di persone che nelle attività di ricerca.

¹⁰ Art.1 comma 649 delle Legge 27 dicembre 2017, n.205 (Legge finanziaria 2018): "In coerenza con gli obiettivi del Programma nazionale per la ricerca (PNR) 2015-2020 e del Programma nazionale di ricerche in Antartide, nonché allo scopo di sostenere la ricerca italiana nelle aree polari, è assegnato all'Istituto nazionale di oceanografia e di geofisica sperimentale un finanziamento, per l'anno 2018, di 12 milioni di euro per l'acquisto di una nave quale infrastruttura di ricerca scientifica e di supporto alla base antartica. All'onere derivante dall'applicazione del presente comma, pari a 12 milioni di euro per l'anno 2018, si provvede mediante corrispondente riduzione dell'autorizzazione di spesa di cui all'articolo 10, comma 1, lettera d), della legge 19 ottobre 1999, n.370".



La N/R Laura Bassi in navigazione nel Mar Adriatico nel luglio 2021.

Nel 2020 la nave è stata sottoposta a un importante passo certificativo ottenendo la classificazione **Categoria A Classe PC 5 del Polar Code**, il che consente alla nave di effettuare operazioni per tutto l'anno in condizione di medio *first-year ice*, che può includere inclusioni di ghiaccio vecchio *multi-year ice*.

Una particolare attenzione è dedicata agli aspetti di **compatibilità ambientale**. In questo quadro si colloca anche il nuovo impianto di trattamento delle acque di zavorra che è stato installato a bordo della nave Laura Bassi. Il sistema impedisce la contaminazione dei mari da parte di specie aliene trasportate nelle acque di zavorra. È stata adottata anche una politica *plastic free* a bordo, limitando al massimo l'uso di materiali plastici e favorendo quelli riutilizzabili o riciclabili. È prevista per il 2023 una certificazione di classe addizionale DOLPHIN relativa al rumore emesso dalla nave nel mare.

Per la programmazione e l'organizzazione delle attività scientifiche della N/R Laura Bassi OGS ha istituito i seguenti **organismi**:

- Comitato Scientifico con rappresentanti di MUR, CSNA, CNR ed ENEA;
- Direttivo Tecnico Operativo coordinato dal direttore del Centro Infrastrutture Navali dell'OGS con rappresentanti CSNA, CNR ed ENEA.

Dal 2019 la N/R Laura Bassi ha portato a termine **quattro spedizioni antartiche** nel mare di Ross nell'ambito del programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) sia per il trasporto di materiale, carburante e personale che per una serie di campagne di ricerca oceanografica. Ha altresì svolto **una spedizione artica** nell'ambito del Programma di Ricerche in Artico (PRA) nell'estate 2021 lungo le coste della Groenlandia e delle isole Svalbard fino al Mare di Barents.

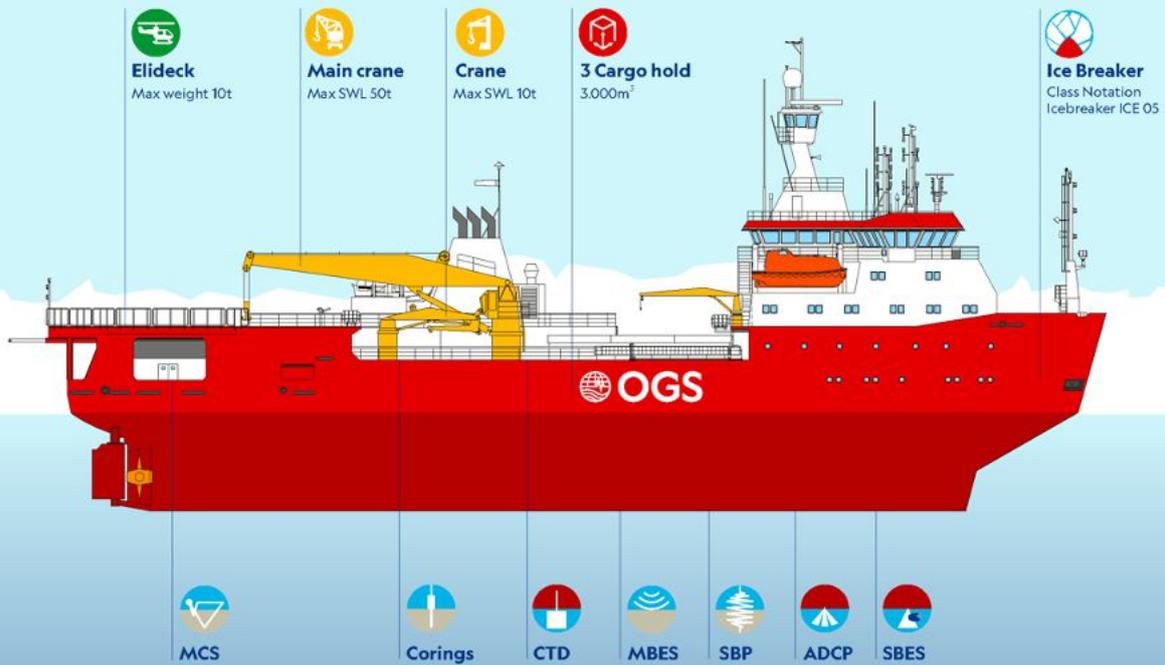
Nel corso della XXXVIII spedizione del PNRA, il 25 gennaio 2023 la N/R Laura Bassi ha stabilito un nuovo **record mondiale** toccando il punto più a Sud mai raggiunto da una nave ($78^{\circ} 44.280' S$), in corrispondenza della Baia delle Balene nel Mare di Ross.

Nello scorso biennio N/R Laura Bassi è stata sottoposta a un importante e delicato lavoro di rinnovamento e completamento del suo equipaggiamento scientifico per lo studio e l'esplorazione oceanografica e geofisica in mare con l'installazione di sistemi scientifici a scafo. Il quadro completo della **strumentazione** disponibile dopo i lavori di carenaggio è illustrato nella seguente tabella.

Nel 2023 la nave verrà sottoposta ad una serie di modifiche, le più importanti delle quali prevedono il completamento della "camera baltica" per la movimentazione delle rosette/CTD e la costruzione di un nuovo laboratorio in corrispondenza del ponte di coperta.

R/V Laura Bassi

Italian icebreaker research vessel for geophysical and oceanographic explorations



Technical information


 Name: Laura Bassi
 Owner: OGS
 Class: Icebreaker ICE 05
 Year Built: 1995
 Dynamic Positioning: DP2


 Max endurance: 60 days


 Length: 80m
 Breadth: 17m
 Gross Tonnage: 4028t


 Engine power: 2x2650kW
 Cruising speed: 12kn
 4 tunnel thrusters (608kW each)
 Azimuth thruster (81kW)

Accommodation


 50
 Scientific personnel



 22
 Crew



 37
 Cabins

Wet lab


 Area of 45m²
 Fresh and salt water available
 Direct access to backdeck

Dry lab


 Area of 45m²
 Workshop area
 Direct access to backdeck

Infografica delle caratteristiche tecniche della N/R Laura Bassi.

Morpho-bathymetry	Single Beam echosounder	18 kHz EA600 Simrad Kongsberg
	Multibeam echosounder Shallow water	200 to 400 kHz Kongsberg EM2040C MKII mounted on EM16 Seapath pole 380 with MRU 5 and DGNSS receiver
	Multibeam echosounder Deep water	30 kHz Hull mounted Kongsberg EM 304 1 x 2 with ice windows with MRU 5 and DGNSS receiver
Sub-Sea-floor acoustic	Sub bottom profiling system	Parametric Hull mounted Kongsberg Topas PS18 with ice windows
Multichannel seismic	Sound source	1 x 60 cu.in. Sercel Mini GI gun
		4 x 210 cu.in Sercel GI Guns
		4 x 250 cu.in. Sercel GGuns
	Firing control	16 channels RTS Big Shot
		4 channel Teledyne Hot Shot
	Permanent acquisition system	120 channel Sercel Seal 428
		1500 m long solid state digital streamer, channel distance 12.5 m
		Channel distance 12.5 m
Portable acquisition system	96 channel CNT-2 Geometrics	
	300 m long Geometrics Geoeel streamer, channel distance 3.125 m	
Streamer control	I/O System 3 Digicourse	
Compressor	1 x 3500 l/min (125 cfm) BAUER, hosted within a ISO20 container	
Oceanography	ADCP Acoustic profiling	Hull mounted 150 kHz RDI Ocean Surveyor ADCP with ice tank
		Hull mounted 38 kHz RDI Ocean Surveyor ADCP with ice tank
	Rosette	24 bottles 12litres; rated 6.000 m
		12 bottles GOFLO clean rosette, rated 6.000 m
CTD	SBE 911	
Marine geology	Sea bottom sampling	Piston Corer max 15 m OSIL
		Multicorer
		Box Corer
Marine Biology Fishery	Scientific echosounder	Simrad EK80 and catch monitoring hydrophones
		EK80processor unit with EK80 SW synchronization unit – K-Sync 16 channels
		10 to 30 kHz Simrad EK80 WBT
		25 to 50 kHz Simrad EK80 WBT
		45 to 90 kHz Simrad EK80 WBT
		85 to 170 kHz Simrad EK80 WBT
		150 to 300 kHz Simrad EK80 WBT
		250 to 500 kHz Simrad EK80 WBT
Atmosphere	Meteo station	Pyranometer
		Doppler anemometer
		PAR
Lifting equipment	Winches	Seismic winch (up to 2500 m streamer)
		Coring winch (12 mm steel cable, 6.000 m)
		CTD – fishery winch (11.7 mm coaxial cable 6.000 m)
		Clean line winch (Teflon 8 mm rope 6.000 m)
		Fishery double drum winch
	Cranes	Main crane 50t SWL non compensated
		Auxiliary 5t SWL

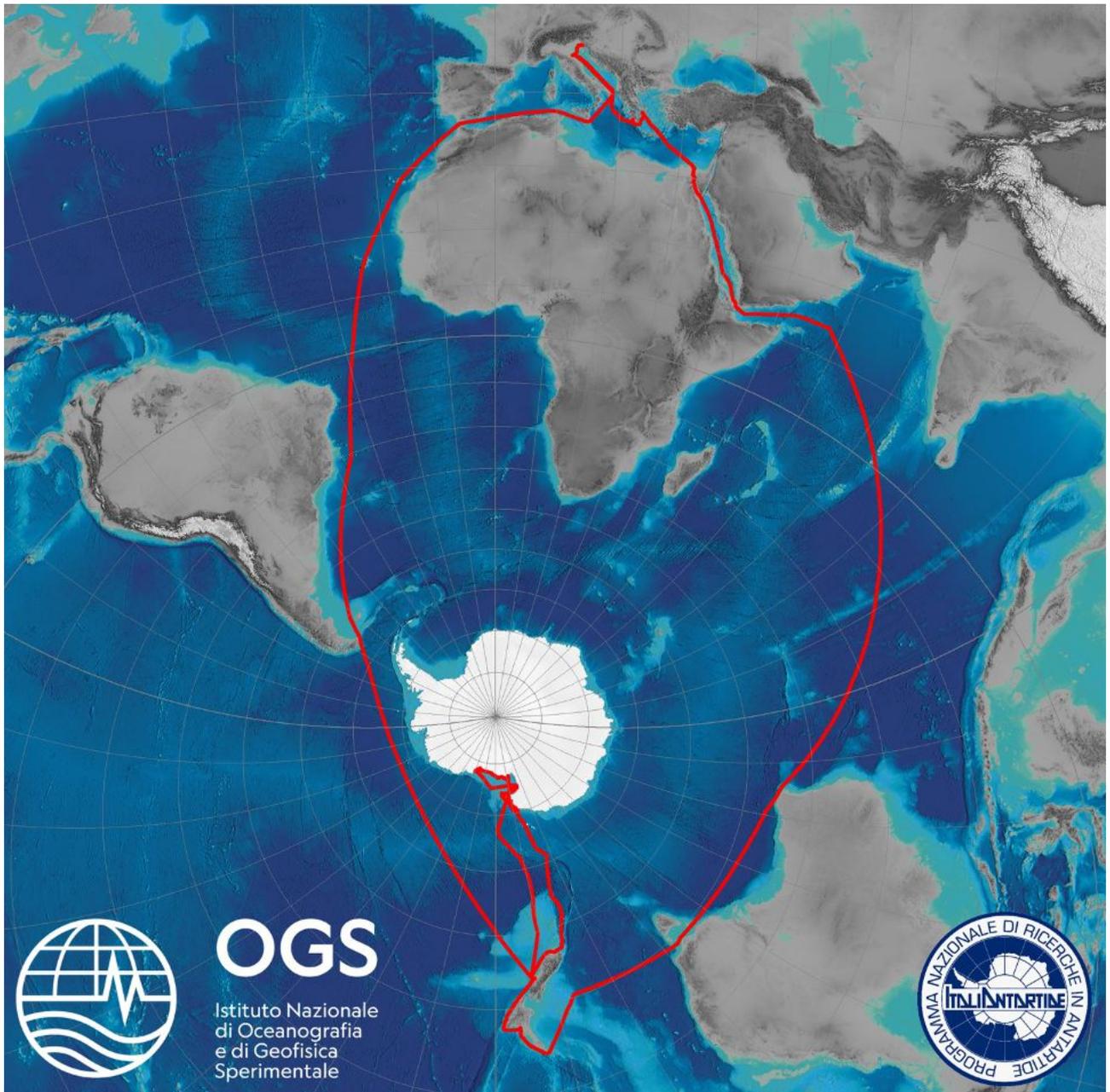
Strumentazione disponibile sulla nave dopo le attività di carenaggio completate nello scorso biennio.



La N/R Laura Bassi ancorata presso la Thetis bay, Mare di Ross, Antartide.



Atterraggio di elicottero AS350 Squirrel sulla N/R Laura Bassi in Antartide.



Itinerario della N/R Laura Bassi nella XXXVIII spedizione PNRA in cui è stato stabilito il record mondiale, toccando il punto più a Sud mai raggiunto da una nave.



La N/R Laura Bassi a Trieste.

4.1.2. European contribution to the Argo programme - Euro-Argo ERIC

Euro-Argo (www.euro-argo.eu) è una infrastruttura di ricerca europea (ERIC), che organizza e coordina i contributi europei al Programma internazionale Argo, il più grande sistema mondiale di osservazione degli oceani, dei mari polari e dei mari marginali, basato su una rete permanente di boe profilanti multiparametriche, operativo da oltre 20 anni.

L'obiettivo di Euro-Argo è quello di fornire osservazioni degli oceani a lungo termine per lo studio della variabilità climatica dalla scala stagionale a quella decadale, sia a livello regionale che globale. I parametri misurati sono temperatura, salinità, correnti alla quota di parcheggio della boa profilante e altre proprietà biogeochimiche delle masse d'acqua dalla superficie fino a 6000 metri di profondità.

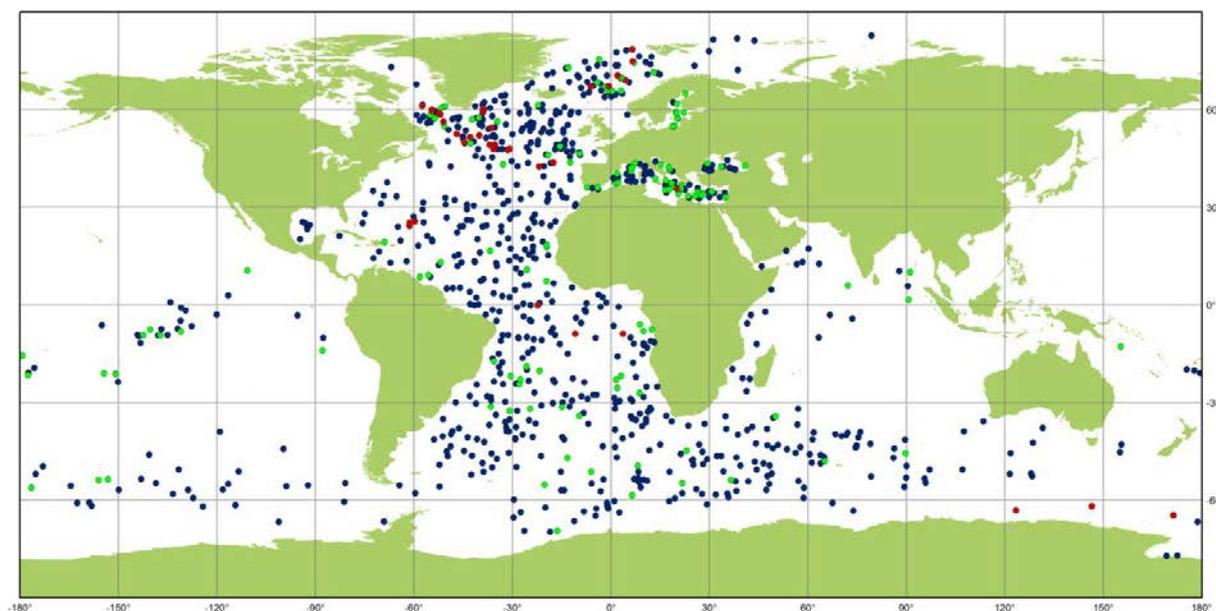
I dati rilevati dalle boe profilanti di Argo sono liberamente accessibili e disponibili a tutti in tempo reale. Il loro utilizzo è funzionale nell'ambito dell'oceanografia operativa, in numerose investigazioni scientifiche rivolte in particolare allo studio dei cambiamenti climatici e inoltre costituisce una fonte essenziale per i servizi operativi forniti dal programma di Osservazione della Terra dell'Unione Europea, *Copernicus Marine Environment Monitoring Service* (CMEMS).

Euro-Argo vuole contribuire in modo sostanziale alla nuova fase di Argo, che prevede l'incremento del numero di variabili campionate includendo quelle biogeochimiche e l'estensione della copertura di campionamento alle aree marine profonde (sotto i 2000 m), ai mari marginali (incluse zone costiere e di acque poco profonde) e ai mari polari.

Il centro operativo di Euro-Argo Italy è gestito dall'OGS ed è riconosciuto come un nodo regionale della struttura mondiale, sotto il nome di MedARGO ARC (*Mediterranean and Black Sea Argo Regional Centre*), e coordina le attività nel Mediterraneo e nel Mar Nero. Come coordinatore, l'Italia è anche responsabile dell'analisi dei dati e della loro trasmissione al centro di raccolta mondiale.

Il grado di rilevanza di Euro-Argo Italy è anche testimoniato dall'attività di formazione e di sviluppo delle capacità svolta dall'Italia in paesi circostanti il Mar Nero e il Mar Mediterraneo.

La pianificazione e la messa a mare della strumentazione costituisce un tassello fondamentale dell'infrastruttura globale. Euro-Argo Italy si impegna a rendere operative circa 20 nuove boe profilanti ogni anno.



La rete mondiale Euro-Argo di osservazione degli oceani, dei mari polari e dei mari marginali.

Euro-Argo Italy è operativo oltre che nei mari marginali, quali Mediterraneo e Mar Nero, anche negli oceani mondiali (soprattutto nell'Oceano meridionale) con la messa a mare di boe profilanti in aree dove i dati oceanografici sono storicamente scarsi, ma di cruciale importanza per gli studi climatici mondiali.

I dati raccolti dagli strumenti nell'ambito di Euro-Argo Italy costituiscono una parte molto importante delle osservazioni *in situ* usata da CMEMS (*Copernicus Marine Environment Monitoring Service*), il sistema previsionale europeo dello stato dei mari europei. Inoltre, essi garantiscono le informazioni primarie a tutta la comunità oceanografica italiana (CNR, INGV, CMCC, OGS, ENEA, Aeronautica Militare, ARPA, CONISMA, Comando generale del Corpo delle capitanerie di porto, la Protezione Civile, il consorzio LaMMA).

Euro-Argo Italy è infine un'importante componente di GEOSS (*Global Earth Observation System of Systems*).

4.1.3. European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure - ECCSEL ERIC

ECCSEL (www.eccsel.org) è infrastruttura di ricerca europea (ERIC) che collega i migliori laboratori esistenti in Europa impegnati in ricerche riguardanti la cattura, l'utilizzo e lo stoccaggio di anidride carbonica (CCUS - *Carbon Capture, Utilisation and Storage*).

ECCSEL vuole fornire uno strumento utile alla riduzione delle emissioni di CO₂ dal settore industriale ("*low to zero emissions*"), contribuendo alla lotta ai cambiamenti climatici e al raggiungimento degli obiettivi fissati dagli accordi di Parigi.

ECCSEL prevede l'espansione dell'infrastruttura attraverso l'inclusione di laboratori esistenti, nonché la realizzazione di nuovi laboratori, che colmino i *gaps* tecnologici e scientifici individuati dalla comunità di riferimento, secondo principi di innovazione. ECCSEL si propone inoltre di contribuire al miglioramento della conoscenza sul CCUS attraverso attività di formazione e sviluppo delle capacità.

L'OGS coordina il nodo nazionale di ECCSEL e l'accesso ai laboratori ubicati sul territorio italiano, promuove l'inserimento di nuovi laboratori nel consorzio, valorizza le attività scientifiche realizzate, gestisce i rapporti pubblico-privato e la rete di rapporti nazionali e internazionali, promuove iniziative di formazione per i ricercatori.

L'Italia mette attualmente a disposizione in ECCSEL laboratori dell'OGS, di Sotacarbo, dell'ENEA, dell'Università di Bologna-DICAM e del LEAP (spin-off del Politecnico di Milano). Sono quindi cinque i soggetti che attualmente costituiscono il nodo nazionale italiano ed è prevista una sua espansione nel prossimo futuro. Ulteriori due laboratori, appartenenti al CNR (ITAE e STEMS), hanno infatti recentemente ottenuto l'approvazione del RICC (*Research Infrastructure Coordination Committee*) per il loro inserimento in ECCSEL.

ECCSEL-NatLab Italy (www.eccselnatlabitaly.it) è il progetto finanziato dal MIUR a partire dal 2013, nell'ambito di ECCSEL, che ha permesso all'OGS la realizzazione di due laboratori, a Panarea (isole Eolie) e a Latera (provincia di Viterbo), con lo scopo di sviluppare e sperimentare nuove tecniche di monitoraggio della CO₂ e di studiare i potenziali effetti di fuoriuscite di gas sull'ecosistema.

A Panarea e Latera vi sono fuoriuscite naturali di CO₂ che offrono un'opportunità unica per:

- studiare in dettaglio i meccanismi di trasporto della CO₂ negli strati più superficiali del terreno;
- calibrare e sperimentare strumenti innovativi per il monitoraggio di fuoriuscite di CO₂, anche di bassissima intensità, sia a terra, sia a mare;
- misurare l'impatto delle fuoriuscite di CO₂ sugli ecosistemi terrestri e marini e verificarne i tempi di recupero;
- valutare l'efficacia di strategie di monitoraggio a breve, medio e lunghissimo termine.

Nel 2019 l'OGS ha ricevuto dal Ministero dell'Università e della Ricerca un finanziamento di 8.8 milioni di euro per il progetto **IPANEMA**, dedicato al potenziamento di ECCSEL in attuazione dell'Azione II.1 del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020. Tale finanziamento ha consentito di potenziare il laboratorio naturale di

Panarea con nuova strumentazione scientifica da laboratorio e da campo per il campionamento, l'osservazione *in situ* e l'acquisizione dati nel campo delle scienze fisiche, chimiche, biologiche e geologiche.

È stata anche potenziata la sensoristica a mare mediante la messa in opera di un osservatorio sottomarino dotato di una serie di sensori geofisici e oceanografici per l'acquisizione di misure in modalità continua e sincronizzata.

Sono stati altresì acquistati dei veicoli autonomi (AUV, ROV e drone costiero) per il monitoraggio integrato delle emissioni gassose apportando un elevato valore aggiunto all'infrastruttura, rendendola tra le più tecnologicamente avanzate a livello internazionale.

È stato anche potenziato il Centro di Taratura e Metrologia Oceanografica (CTMO) dell'OGS che fornisce i servizi di supporto per la taratura e il mantenimento della strumentazione utilizzata a mare, oltre che per test di cross-calibrazione, al fine di garantire una rigorosa qualità dei dati raccolti tale da soddisfare i più alti standard internazionali.



Veicolo autonomo sottomarino Hugin acquisito per l'ECCSEL-NatLab di Panarea.

4.1.4. Partnership for Advanced Computing in Europe - PRACE

L'infrastruttura ESFRI denominata **PRACE** (www.prace-ri.eu) è composta da 25 membri, rappresentativi sia dell'UE che degli stati associati, ed è parte integrante del piano strategico per garantire la leadership europea nell'ambito dell'HPC (*High Performance Computing*). L'obiettivo fondamentale di PRACE è abilitare la ricerca scientifica che necessita di strumenti innovativi di supercalcolo, al fine di migliorare la competitività europea a beneficio dell'intera società.

Il Consorzio Interuniversitario CINECA, di cui l'OGS fa parte, è tra i membri fondatori di PRACE e uno dei 5 *Hosting Members* impegnati a fornire sistemi HPC di classe Tier-0 a livello europeo. La missione di PRACE si concretizza nel mettere a disposizione risorse di supercalcolo e di gestione dati a livello comparabile a quello dei maggiori *players* mondiali. I ricercatori accedono a tali risorse senza oneri, attraverso un meccanismo di *peer-review* europeo aperto e trasparente, teso ad assicurare l'utilizzo in base al merito scientifico in un contesto di competitività mondiale.

Oltre alle risorse di calcolo, PRACE garantisce le più avanzate competenze professionali in ambito europeo per l'uso efficiente delle risorse informatiche.

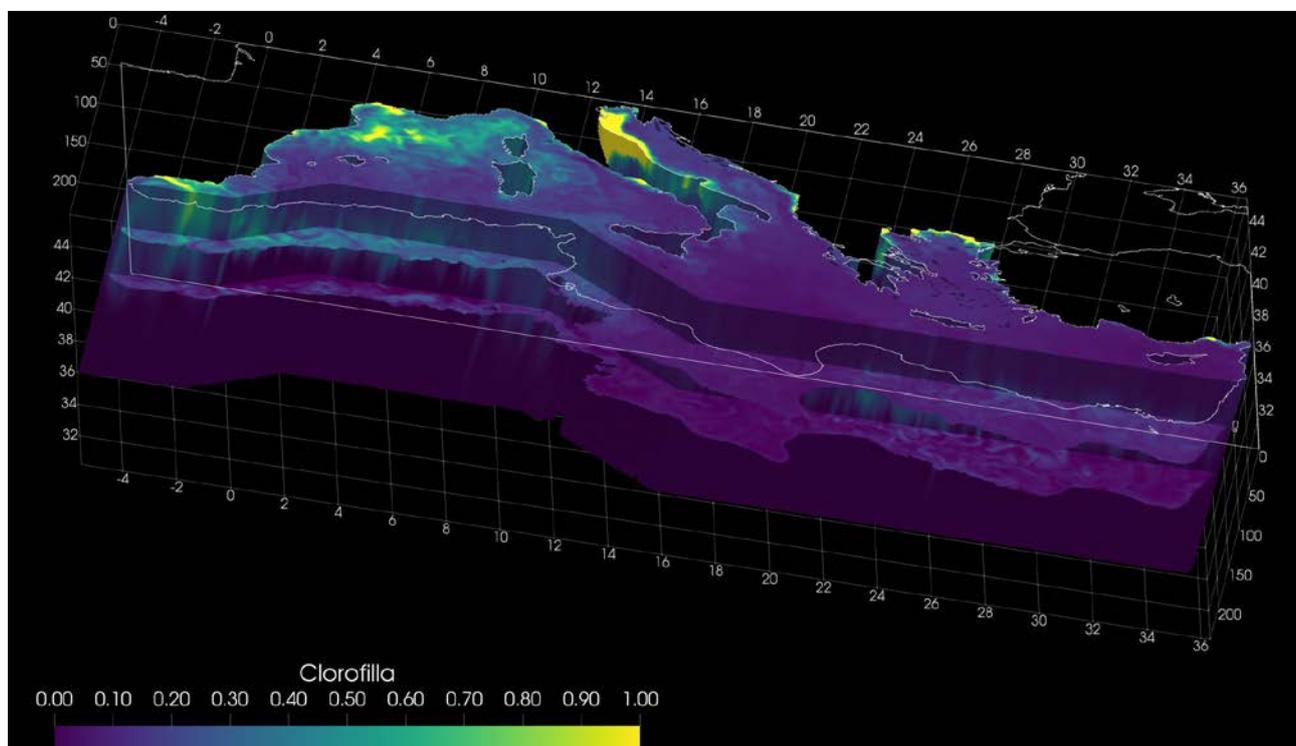
I riferimenti nazionali di PRACE sono il CINECA (delegato MUR nel Board of Directors e nel Council di PRACE) e l'OGS (referente MUR dell'infrastruttura in oggetto), che collaborano nell'iniziativa **PRACE-Italy**, i cui scopi principali e le auspiccate ricadute sono sintetizzati nei seguenti tre punti:

- promuovere la collaborazione con l'industria nazionale ICT per la realizzazione di architetture di calcolo innovative nella *roadmap* verso la costituzione di un *Data-Centric Exascale Lab* ad accesso aperto alla comunità scientifica e fortemente legato alle ricadute sul sistema paese;
- sostenere la crescita dell'expertise e delle metodologie in campo HPC (High Performance Computing) per lo sviluppo e l'uso di algoritmi innovativi nel campo delle Scienze della Terra ai fini dell'accesso e utilizzo delle architetture *Exascale*;
- sostenere la formazione dei ricercatori e lo sviluppo di capacità, come azione in risposta alle esigenze emerse nelle *roadmap* europee riguardanti la riduzione degli *eSkill gap* in campo scientifico e tecnologico nei confronti dell'accesso e uso delle tecnologie HPC.

In prospettiva, PRACE-Italy, attraverso il coinvolgimento di CINECA all'interno della *EuroHPC Joint Undertaking (EuroHPC-JU)*, si propone di seguire gli sviluppi delle attività nell'ambito del supercalcolo, contribuendo a sostenere l'azione nazionale nel panorama Europeo, anche in linea con la *roadmap* per la *European Open Science Cloud (EOSC)*.

Gli obiettivi formativi di PRACE-Italy si sono concretizzati nel programma **HPC Training and Research for Earth Sciences (HPC-TRES¹¹)**, promosso nel 2015 dall'OGS e dal CINECA e co-finanziato dal MUR, che si avvale della competenza di una rete di gruppi di ricerca nazionali nel campo dell'HPC applicato a problemi di Scienze della Terra.

L'azione di HPC-TRES si indirizza allo sviluppo di competenze, alla valorizzazione del capitale umano, e alla formazione avanzata nei campi della modellistica del Sistema Terra e dei metodi numerici, quale componente trasversale strategica per la modellistica. Tale azione si concretizza attraverso l'utilizzo delle infrastrutture e dei servizi HPC nazionali ed europei, l'ottimizzazione di codici di calcolo, la gestione dei Big Data e le tecniche di visualizzazione per applicazioni multidisciplinari nelle Scienze della Terra.



Campo 3D di clorofilla nel Mar Mediterraneo realizzato con le tecnologie dell'infrastruttura PRACE.

¹¹ www.ogs.trieste.it/it/content/hpc-training-and-research-earth-sciences-hpc-tres

4.1.5. Sistema di monitoraggio terrestre dell'Italia Nord-Orientale -SMINO

La missione dell'infrastruttura è quella di aumentare la sicurezza dei cittadini incrementando le conoscenze sismologiche nell'Italia nordorientale e la capacità di reazione ai terremoti.

L'infrastruttura ha rilievo nazionale essendo esplicitamente prevista dalla legge 30 novembre 1989, n.399 istitutiva del Centro di Ricerche Sismologiche di Udine quale articolazione dell'OGS con compiti di sorveglianza e ricerca sull'attività sismica dell'Italia Nord-Orientale, anche a fini di Protezione Civile¹². Inoltre essa contribuisce attraverso lo scambio dati in tempo reale ad un miglioramento del monitoraggio sismico anche nei paesi confinanti.

Il Sistema di monitoraggio terrestre dell'Italia Nord-Orientale (SMINO) è costituito dall'integrazione di tre reti funzionanti in tempo reale

La **Rete sismometrica dell'Italia nord-orientale** consta di 43 stazioni, di cui 24 a banda larga, 15 a corto periodo e 4 di periodo intermedio. La Rete è gestita dall'OGS anche per conto delle Regioni Friuli Venezia Giulia e Veneto. I sensori sono installati principalmente in Friuli Venezia Giulia e Veneto ma con punti di misura nelle aree contermini di Emilia Romagna e Lombardia.

I dati di tutte le stazioni sono acquisiti in tempo reale presso la sede del Centro di Ricerche Sismologiche dell'OGS a Udine. La rete è integrata nel sistema di sorveglianza sismica nazionale, con scambio dati in tempo reale con il Dipartimento di Protezione Civile e con l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e nel sistema di monitoraggio delle Alpi Sud-Orientali, con scambio dati con le reti sismometriche di Austria, Slovenia, Svizzera, e Province Autonome di Trento e di Bolzano.

Parte della rete transfrontaliera CE3RN, di cui la Rete sismometrica dell'Italia nord-orientale fa parte, si trova ora collegata anche a Croazia, Slovacchia, Ungheria, Romania, Albania e Bulgaria, costituendo una buona pratica di collaborazione transnazionale e di condivisione di infrastrutture, dati e risorse.

La **Rete accelerometrica dell'Italia nord-orientale** è finalizzata alla corretta registrazione degli eventi sismici forti. Inizialmente essa era costituita da 29 stazioni della rete sismometrica equipaggiate anche con sensore accelerometrico di alta qualità.

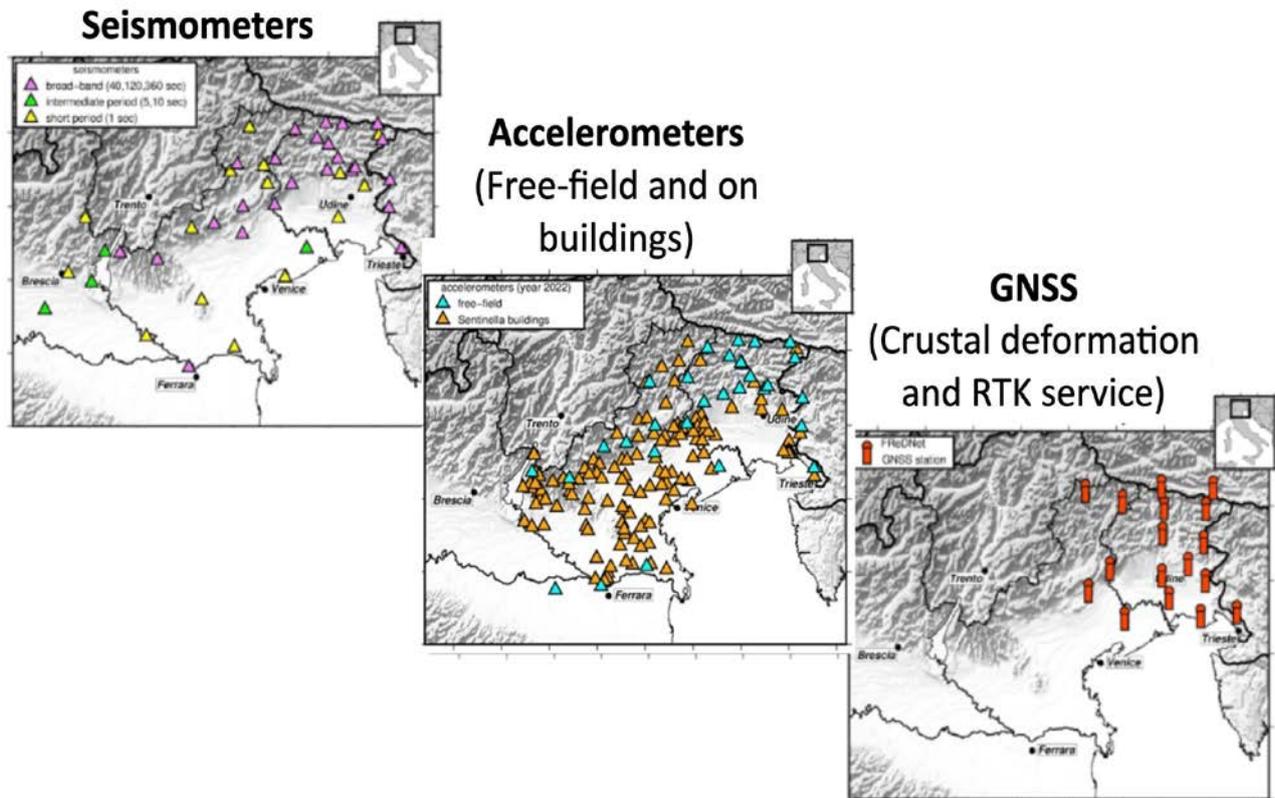
Nell'ambito del progetto "Edifici Sentinella" finanziato dalla Protezione Civile Regionale della Regione autonoma del Friuli Venezia Giulia e del progetto Interreg V-A Italy-Austria Armonia sono stati installati altri 54 sensori accelerometrici a medio costo.

Nell'ambito del progetto POR FESR 2014-2020 (Venet-One) la rete accelerometrica nella regione Veneto è stata ampliata con 300 nuove stazioni per migliorare la distribuzione rapida delle informazioni anche riguardanti l'impatto dell'evento, alle componenti del Servizio Nazionale della Protezione Civile a seguito di eventi sismici maggiori. I dati della rete sono acquisiti in tempo reale e la loro elaborazione contribuisce alla stima rapida dell'impatto degli eventi sismici.

Il **Friuli Regional Deformation Network (FReDNet)** è una rete di 19 ricevitori permanenti GNSS (GPS+GLONASS+Galileo) per il monitoraggio geodetico delle deformazioni crostali nell'Italia Nord-orientale. La rete fornisce inoltre un servizio per la navigazione georeferenziata di alta precisione in tempo reale secondo le modalità di correzione differenziale (RTK - *Real Time Kinematic*, MRS - *Multi Reference Station* e VRS - *Virtual Reference Station*).

Il servizio è di libero accesso per utenza pubblica, privata e scientifica. La rete è integrata con la rete GPS della Regione Friuli Venezia Giulia, con la Rete Dinamica Nazionale dell'Istituto Geografico Militare e con la rete europea EUREF *Permanent Network*.

¹² Art.8 della Legge 11 novembre 1982, n.828: "*Ulteriori provvedimenti per il completamento dell'opera di ricostruzione e di sviluppo delle zone della regione Friuli-Venezia Giulia, colpite dal terremoto del 1976 e delle zone terremotate della regione Marche*" si prevede che "*Per la realizzazione del progetto di estensione della rete di sorveglianza sismica in Carnia e per la costruzione a Udine della sede del centro di ricerche sismologiche e della rete di sorveglianza del Friuli, il Ministero della pubblica istruzione è autorizzato ad aumentare il proprio contributo all'osservatorio geofisico sperimentale di Trieste di lire 500 milioni per gli anni 1983-85*".



Sistema di monitoraggio terrestre dell'Italia Nord-Orientale (SMINO).



Stazione del sistema di monitoraggio terrestre dell'Italia Nord-Orientale (SMINO).

4.1.6. Partecipazione ad altre infrastrutture di rilevanza europea

L'OGS partecipa alle seguenti infrastrutture ESFRI coordinate da altri soggetti, parte delle quali riconosciute come ERIC.

EUROFLEETS+ An alliance of European marine research infrastructure (www.eurofleets.eu) è un'alleanza di infrastrutture di ricerca marina europea per soddisfare le esigenze in evoluzione delle comunità di ricerca e industriali. Riunisce un gruppo significativo di attori chiave della ricerca marina (in particolare operatori di navi di ricerca) in Europa, Nord America e Oceania: 42 istituti marini, università, fondazioni e PMI di 24 Paesi.

EMSO - European Multidisciplinary Seafloor and water-column Observatory (www.emso-eu.org/) è una infrastruttura costituita da osservatori multidisciplinari sottomarini per il monitoraggio di processi ambientali relativi a geosfera, biosfera e idrosfera, al fine di affrontare le complessità dei cambiamenti climatici, la difesa degli ecosistemi marini e la mitigazione dei rischi naturali. EMSO è coordinato da INGV. L'OGS aderisce tramite la *Joint Research Unit* Italiana.

EPOS - European Plate Observing System (www.epos-eu.org) integra a livello europeo le infrastrutture di ricerca nazionali per le Scienze della Terra Solida per monitorare e comprendere la dinamica e la complessità del sistema Terra. Partecipano all'infrastruttura EPOS, sotto il coordinamento di INGV, 47 partner provenienti da 25 Paesi. L'OGS aderisce tramite la *Joint Research Unit* Italiana.

LIFEWATCH - European Infrastructure on Biodiversity and Ecosystem Research (www.lifewatch.eu) è una *e-infrastructure* distribuita a supporto della ricerca scientifica in tema di biodiversità ed ecosistemi a cui l'OGS aderisce tramite la *Joint Research Unit* Italiana. Attraverso l'utilizzo delle nuove tecnologie informatiche, LifeWatch garantisce l'accesso a grandi banche dati sulla biodiversità, assicurandone standardizzazione e interoperabilità, e mettendo a disposizione di ricercatori e decisori politici strumenti e servizi che permettono la creazione di veri e propri ambienti di ricerca virtuali e sostengono il processo politico decisionale.

EMBRC - European Marine Biological Resource Centre (www.embrc.eu) è un'infrastruttura distribuita composta da stazioni di biologia marina e istituti di ricerca presenti nella "European Research Area" (ERA). L'integrazione di specializzazioni e competenze consente di offrire accesso a una grandissima varietà di modelli per applicazioni scientifiche e tecnologiche innovative in particolare per sviluppare le biotecnologie blu. Ogni paese membro di EMBRC ha definito un nodo nazionale, il nodo italiano EMBRC-IT è coordinato dalla Stazione Zoologica Anton Dohrn di Napoli (SZN).

ICOS - Integrated Carbon Observation System (www.icos-ri.eu) è un'infrastruttura di ricerca distribuita che fornisce misure di alta qualità sul ciclo carbonio, sulle emissioni di gas serra e sulla loro concentrazione atmosferica a scala europea. I siti di misura sono distribuiti tra l'Artico e il Mediterraneo e l'OGS contribuisce con i siti Miramare nel nord Adriatico e E2M3A nel sud Adriatico.

ECORD - European Consortium for Ocean Research Drilling (www.ecord.org) è il Consorzio europeo per la perforazione scientifica oceanica; si tratta di un'infrastruttura non ESFRI di ricerca costituita da un consorzio di Paesi che partecipano all'*International Ocean Discovery Program* (IODP), il progetto internazionale di perforazione scientifica dei fondali oceanici. L'OGS è tra gli enti di ricerca quello con maggiore coinvolgimento nelle attività scientifiche oltre che profondamente coinvolto in attività gestionali.

DANUBIUS - The International Center for Advanced Studies on River-Sea Systems (www.danubius-ri.eu) è un'infrastruttura di ricerca distribuita avente la finalità di promuovere e sostenere la ricerca interdisciplinare nei sistemi di transizione e all'interfaccia fra fiumi e mare. L'infrastruttura è articolata in *supersites*, fra i quali il sistema nord adriatico che dedica particolare attenzione alle Lagune di Grado-Marano, di Venezia e del Delta del Po, ed in nodi tematici, fra i quali il nodo di metodologie modellistiche. La partecipazione italiana è coordinata dal CNR.

EUFAR - European facility for airborne research (www.eufar.net) è la rete della comunità di ricerca europea con l'obiettivo principale di garantire l'accesso ad aeromobili e a strumenti di ricerca aviotrasportati. EUFAR collega scienziati con operatori di strutture di ricerca e sostiene finanziariamente questa collaborazione fornendo finanziamenti per le ore di volo, nonché per i viaggi e il sostentamento durante le campagne. Con il tempo EUFAR ha introdotto nuove attività e obiettivi per porsi come l'unica rete e portale di ricerca aerea per l'ambiente e le geoscienze in Europa.

4.2. Infrastrutture e laboratori oceanografici

4.2.1. Piattaforma Golfo di Trieste

La Piattaforma Golfo di Trieste (nettuno.ogs.trieste.it/ilter/GoTTs) è un'infrastruttura interoperabile per l'osservazione delle dinamiche del sistema marino delle acque regionali, costruita in linea con i dettami di GOOS (*Global Ocean Observing System*) e gestita in collaborazione con la Protezione Civile Regionale ed in sinergia con diverse infrastrutture di ricerca (ICOS, LIFEWATCH) ed iniziative progettuali (JERICO, SHAREMED).

Essa mette in rete, valorizza e potenzia infrastrutture fisse (boe meteo-oceanografiche profilanti e ondametriche, stazioni correntometriche fluviali), strumentazione remota (sistemi radar e satellitari), piattaforme mobili (*glider*, *drifter*).

È sito LTER (*Long Term Ecological Research*) con l'*endorsement* di IMBER (*Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research*). La stazione LTER-C1 sita nel Golfo di Trieste è campionata dal 1970 ed ha continuato a rappresentare il sito di osservazione sistematica dell'ecosistema costiero.

Essa è una delle poche stazioni al mondo in cui, in aggiunta alle variabili abiotiche di base, viene determinata la composizione dei popolamenti pico-, nano-, micro e mesoplanctonici, autotrofi ed eterotrofi, e della comunità bentonica (*picobenthos*, *microfitobenthos*, *meio* e *macrozoobenthos*).

Le informazioni sulla biodiversità in una così lunga scala temporale e la disponibilità di una collezione di ceppi di organismi autotrofi ed eterotrofi (CoSMi) ha consentito all'OGS di entrare a far parte delle infrastrutture ESFRI LIFEWATCH e EMBRC.



La stazione C1 della Piattaforma Golfo di Trieste davanti al Castello di Miramare.

4.2.2. Osservatorio marino profondo - SAILOR/E2-M3A

L'osservatorio marino profondo SAILOR/E2-M3A (www.fixo3.eu/observatory/e2-m3a) è posizionato nel bacino Adriatico Meridionale, realizzato dall'OGS nell'ambito del progetto FP7-EU FIXO3 (*Fixed Point Open Ocean Observatory Network*). Esso contribuisce alla rete globale OceanSITES ed è parte dell'e-infrastruttura ROBIN.

Si tratta di una stazione di monitoraggio continuo di mare profondo che fornisce la più lunga serie temporale oceanografica nella Fossa dell'Adriatico Meridionale.

L'Osservatorio è composto da due moorings ed è progettato per monitorare i processi fisici e biogeochimici nella colonna d'acqua dalla superficie fino al fondo (circa 1220 m).

La boa di superficie E2-M3A raccoglie misurazioni meteorologiche e fisiche dell'aria e del mare nello strato superficiale (2 m di profondità).

L'ancoraggio profondo è dotato di misuratori di corrente (RDI-ADCP e Seaguard-RCM), CTD con ossigeno disciolto e sensori ottici.



L'osservatorio marino profondo SAILOR/E2-M3A.

4.2.3. Osservatorio Radar a Capo Granitola

Per studiare la circolazione superficiale e il moto ondoso a fini scientifici e di protezione civile, l'OGS ha installato un sistema radar ad alta frequenza (HF) presso Capo Granitola situato presso il sito costiero di Torretta Granitola (provincia di Trapani), all'interno del campus CNR. Il sistema concorre al monitoraggio della circolazione nel canale di Sicilia e ad iniziative internazionali con il sistema di osservazione maltese.

I radar costieri HF permettono lo studio ed il monitoraggio della circolazione superficiale, oltre a consentire l'identificazione delle scale temporali e spaziali del campo di moto superficiale e di moto ondoso, consentono di identificare la presenza di strutture circolatorie a mesoscala, quali *eddies* o fronti che possano favorire o inibire il mescolamento di masse d'acqua, e quindi avere un impatto sulle attività biologiche e di pesca.



L'osservatorio radar a Capo Granitola.

4.2.4. Stazione e centro di taratura Glider

L'OGS ha progettato e realizzato una stazione per la gestione, la manutenzione e il pilotaggio della flotta di alianti sottomarini (*glider*).

I *glider* sono veicoli autonomi subacquei (AUV) innovativi progettati per monitorare vaste aree marine su tempi lunghi, raccogliendo dati di interesse scientifico fino a una profondità di 1000 m. Un *glider* può essere programmato per campionare una specifica area fino a un periodo di 4 mesi.

Essi non utilizzano propulsori, ma si muovono grazie a masse interne mobili che permettono di variare la posizione del loro baricentro e la galleggiabilità.

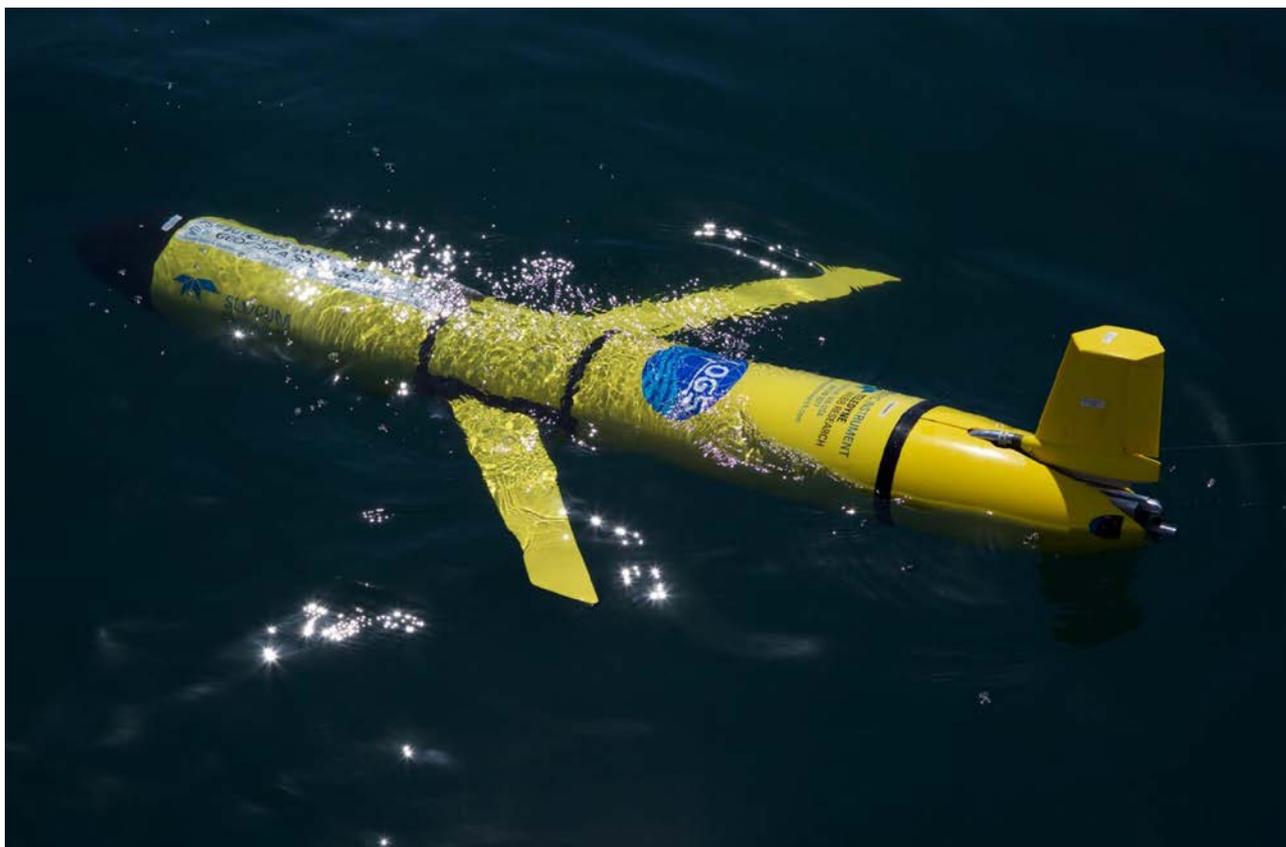
Attualmente l'OGS dispone di quattro *glider* che operano prevalentemente nel Mediterraneo e in Antartide.

L'OGS è il primo e attualmente l'unico soggetto pubblico di ricerca italiano capace di gestire tutte le attività di una stazione *glider*: dalla manutenzione al pilotaggio.

L'OGS svolge anche servizi di taratura della flotta *glider*.

I dati raccolti sono disponibili in tempo reale su database di Coriolis e sulle pagine web dell'OGS appositamente dedicate:

- maos.ogs.it
- nettuno.ogs.it/sire/glider/history.php



Un glider della flotta OGS.

4.2.5. National Oceanographic Data Centre - NODC

Il *National Oceanographic Data Centre* - NODC (nodc.ogs.it) archivia, qualifica e diffonde i dati oceanografici, operando come riferimento nazionale dell'*International Oceanographic Data Exchange* (IODE) della Commissione Oceanografica Intergovernativa (IOC) dell'UNESCO.

NODC è integrato nella rete europea di database distribuiti (SeaDataNet) per la gestione e l'accesso ai dati a livello europeo ed è inserito tra le infrastrutture europee per la ricerca MERIL (*Mapping of the European Research Infrastructure Landscape*).

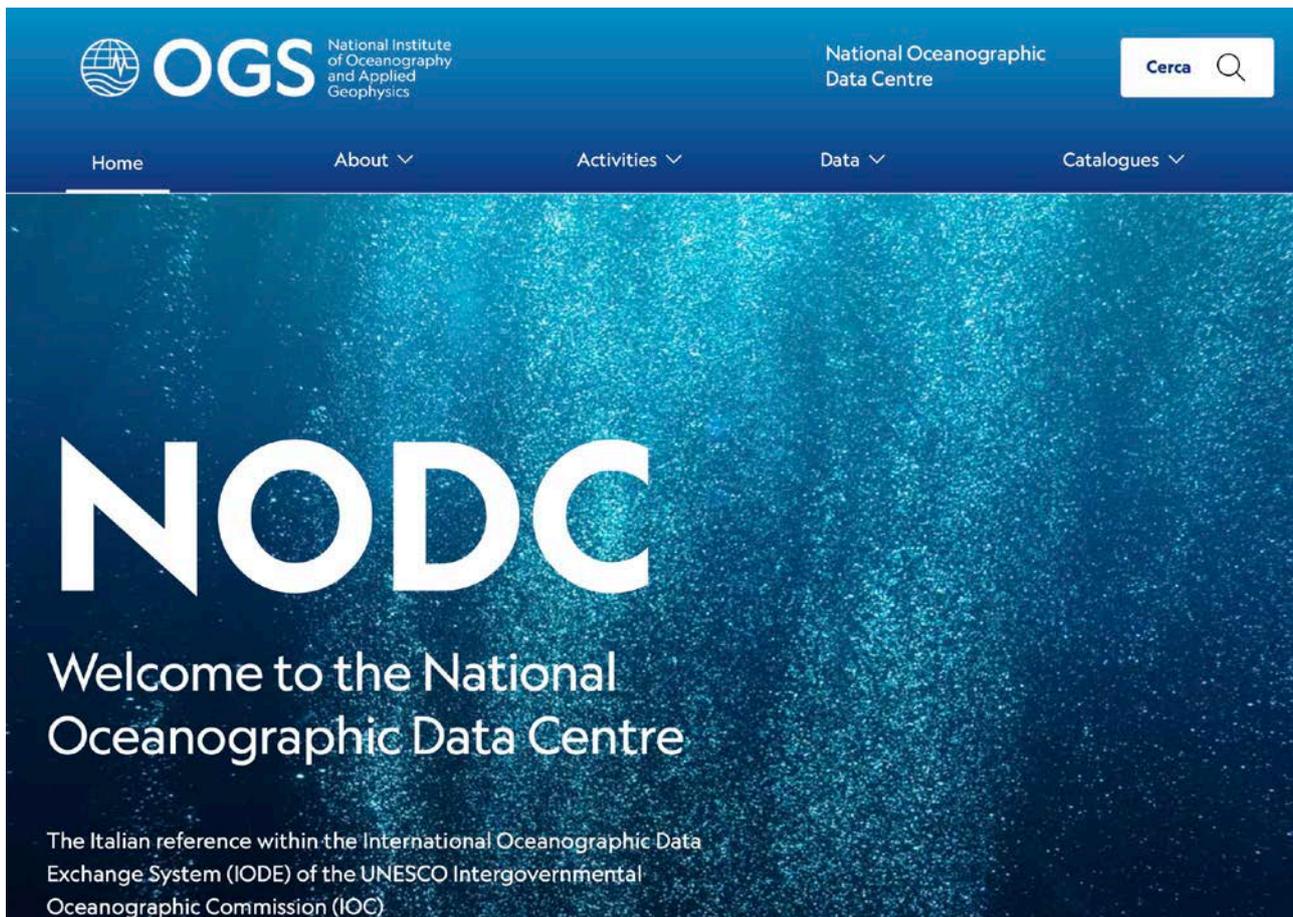
Il NODC gestisce i dati oceanografici italiani mettendoli a disposizione della comunità scientifica con strumenti condivisi a livello italiano ed europeo con lo scopo di promuovere la ricerca, l'utilizzo delle risorse e lo sviluppo in campo marino, facilitando lo scambio di dati oceanografici e informazioni.

NODC ospita più di 300 mila profili verticali di parametri fisici, chimici e biologici, distribuiti sull'intero bacino Mediterraneo. I metadati sono organizzati in diversi cataloghi: *Cruise Summary Reports* (CSR), *Marine Data Reports* (EDMED), *Operational Observing Systems* (EDIOS), *Marine Project Reports* (EDMERP).

I singoli dati sono accessibili attraverso un'interfaccia web dedicata, accessibile mediante autenticazione, attraverso la quale è possibile cercare e scaricare (previa autorizzazione, se richiesto) i dati, in applicazione del principio di accessibilità.

NODC è il coordinatore scientifico di EMODnet Chemistry (www.emodnet-chemistry.eu/), un progetto a lungo termine finanziato da DG MARE e coordinato dall'OGS, che ha come obiettivo la condivisione aperta di grandi quantità di dati relativi allo stato ambientale, all'eutrofizzazione e all'inquinamento da contaminanti e rifiuti marini.

I dati raccolti sono resi interoperabili grazie all'utilizzo di standard (ontologie, formati, etc.) comuni in linea con la Direttiva europea *Inspire* e costituiscono il livello informativo utilizzato dall'Agenzia Ambientale Europea per la valutazione dello stato del mare secondo la Direttiva Quadro sulla Strategia Marina.



Il National Oceanographic Data Center (NODC) dell'OGS.

4.2.6. Centro di Taratura e Metrologia Oceanografico - CTMO

Il Centro di Taratura e Metrologia Oceanografico - CTMO è l'unico laboratorio di taratura di sensori oceanografici operante nel settore della Ricerca pubblica italiana. Grazie alla collaborazione con l'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM), si propone di costruire una catena di riferibilità per stimare l'incertezza di misura per garantire la qualità delle misurazioni analitiche in mare.

Il CTMO è dotato delle attrezzature e delle competenze tecnico-scientifiche necessarie per tarare e mantenere la strumentazione dedicata alle osservazioni dell'ambiente marino, garantendone la massima qualità e quindi soddisfacendo gli standard internazionali.

Il CTMO è in grado di assicurare anche su richiesta di clienti esterni le tarature e le verifiche di funzionamento, per i valori di conducibilità, temperatura, profondità/pressione su sonde e sensori correlati (CTD).

L'ambiente del CTMO, climatizzato anche con il controllo dell'umidità, è attualmente equipaggiato con gli standard fisici primari, gli standard secondari di trasferimento e gli strumenti di supporto per ottenere tarature altamente accurate su tutto il range oceanografico di apparecchiature o sensori che misurino temperatura, conducibilità e pressione, parametri fondamentali dell'acqua di mare. Esso è pure dotato di numerosi strumenti per eseguire misure elettriche standard di varia natura e di altri parametri marini nel campo dell'oceanografia.



Centro di Taratura e Metrologia Oceanografico.

4.2.7. Centro di sviluppo tecnologico e supporto acquisizioni in campo - TEC

I laboratori tecnologici per l'oceanografia sono ospitati a Borgo Grotta Gigante e comprendono l'officina meccanica, vasche in vetroresina per tarature e test di strumentazione oceanografica e geofisica; laboratori tecnologici per lo sviluppo di nuove tecnologie e per le operazioni di manutenzione della strumentazione oceanografica.

4.2.8. Collezione di Microorganismi Marini -CoSMi

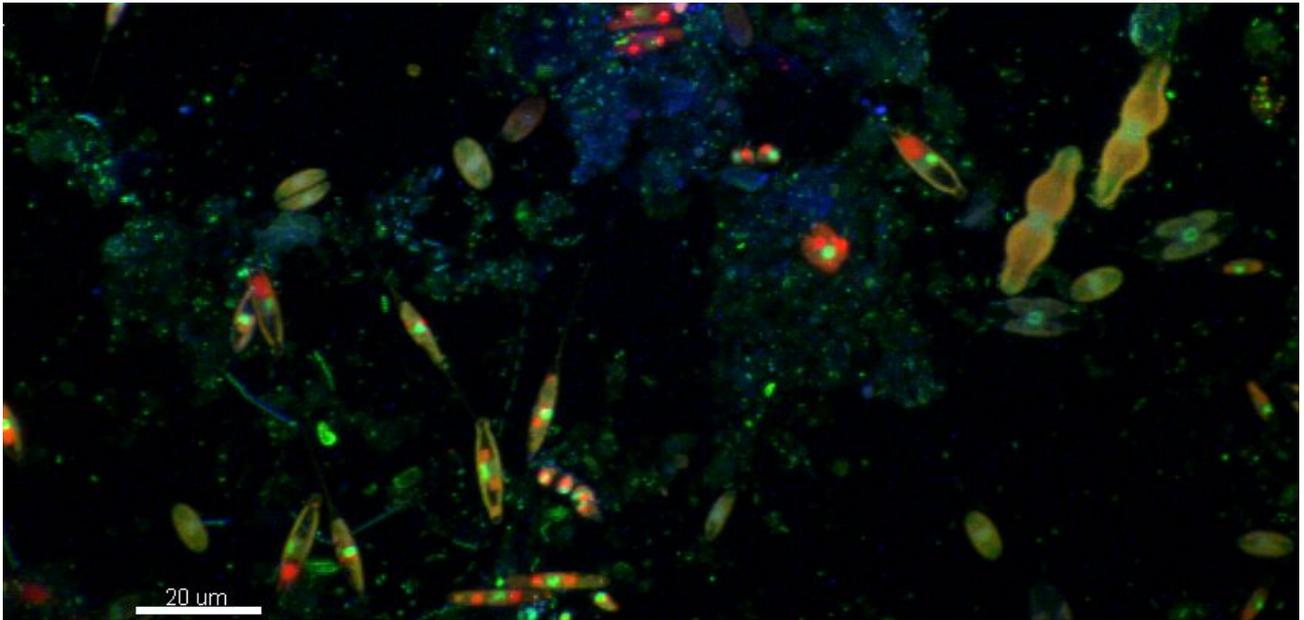
La Collezione di Microorganismi Marini - CoSMi (*Collection of Sea marine Microorganisms*) è una raccolta di procarioti e protozoi, tipici dei mari italiani, che contribuisce alla *Microbial Resource Research Infrastructure* (MIRRI– Italian Joint Research Unit) ed alla *World Federation for Culture Collections*.

CoSMi è una delle poche realtà italiane che mantiene un numero elevato di culture di microorganismi marini, principalmente gruppi di diatomee, flagellati e ciliati. Caratteristica distintiva è la presenza di numerose specie, isolate prevalentemente dal Golfo di Trieste, di dinoficee potenzialmente tossiche e di diatomee responsabili di fioriture. Sono presenti anche specie utilizzate in acquacoltura e in ecotossicologia.

La missione di CoSMi, collezione avviata nel 1990 presso il Laboratorio di Biologia Marina (ora OGS), è isolare, identificare (a livello tassonomico e genetico) e coltivare microorganismi marini per renderli disponibili alla comunità scientifica e al mondo dell'industria alimentare, farmaceutica, nutraceutica e dell'energia.

CoSMi rappresenta un laboratorio delle infrastrutture ERIC LifeWatch ed EMBRC, è parte integrante del BioMarine Lab, inserito nell'infrastruttura ECCSEL ERIC, e del sistema osservativo Golfo di Trieste.

La collezione è consultabile sul sito web: cosmi.ogs.it.



Biofilm marino con diverse specie di batteri e di diatomee.

4.2.9. Vasca navale

Presso la sede Borgo Grotta Gigante è disponibile una vasca navale (lunghezza 10 m e profondità 1,5 m).

Si tratta di un laboratorio per il test della strumentazione oceanografica che viene impiegata nelle campagne di misura o nei siti osservativi fissi; serve inoltre alle prove dei prototipi che vengono sviluppati nei laboratori dell'OGS.



La vasca navale.

4.2.10. Laboratori di Chimica e Biologia marina - BioMarine Lab

La sede di Santa Croce (TS) ospita laboratori di Chimica e Biologia marina dotati di strumentazioni per la caratterizzazione chimica di acqua, sedimento e sostanza particellata, la determinazione dei rapporti degli isotopi stabili di elementi quali carbonio e azoto, lo studio delle comunità planctoniche, demersali e bentoniche, della loro diversità e del loro ruolo nel funzionamento ecosistemico.

I **laboratori chimici** sono dotati di strumentazioni idonee alla caratterizzazione di acque marine, mediante la misura di vari parametri tra cui ossigeno disciolto, clorofilla a, nutrienti inorganici, sistema carbonatico, carbonio, azoto e fosforo organici, urea, acido solfidrico; di sedimenti, mediante misurazione del pH e del potenziale di ossidoriduzione, analisi granulometrica, analisi di carbonio, azoto e fosforo, sostanza organica e componenti biopolimeriche (lipidi, carboidrati, proteine); delle acque interstiziali, con particolare attenzione agli elementi coinvolti nella diagenesi precoce della materia organica e la stima dei flussi diffusivi all'interfaccia acqua-sedimento. Essi sono inoltre attrezzati per la determinazione degli isotopi stabili di C e N in sedimenti, particellato sospeso e plancton utili per comprendere l'origine della sostanza organica, e per studiare i livelli trofici negli ecosistemi marini.

I **laboratori di biologia marina** sono costituiti principalmente dai laboratori plancton e benthos affiancati dai laboratori di microbiologia, radionuclidi e biologia molecolare.

Il **laboratorio plancton** è rivolto allo studio delle comunità del fitoplancton, del microzooplancton e dello zooplancton, in termini di identificazione tassonomica, enumerazione degli organismi e misura della biomassa. Vengono inoltre effettuati studi sulla risposta degli organismi planctonici in differenti condizioni ambientali. Il laboratorio si avvale di strumentazione (camere a temperatura e luce controllata e fotobioreattori) per la coltivazione e l'incubazione di organismi e per sperimentazioni in condizioni controllate di pH, temperatura, luce e CO₂. L'identificazione della diversità specifica del fitoplancton e dello zooplancton completa la conoscenza dei processi biogeochimici e contribuisce all'interpretazione del funzionamento degli ecosistemi marini.

Il **laboratorio benthos** è rivolto allo studio degli organismi bentonici e alla loro identificazione tassonomica attraverso l'osservazione delle loro principali caratteristiche morfologiche. L'identificazione della diversità specifica degli animali che vivono in stretta relazione con il sedimento contribuisce all'interpretazione del funzionamento degli ecosistemi marini, in particolare del comparto bentonico.

Il **laboratorio di microbiologia** è strutturato per effettuare analisi di abbondanza, diversità e attività di microrganismi marini. È dotato di strumentazione per l'osservazione e l'enumerazione di virus, procarioti e piccoli eucarioti (< 30 μm) e la stima dei tassi metabolici. Spazi dedicati alla batteriologia consentono di eseguire indagini atte alla ricerca, all'isolamento e alla caratterizzazione di batteri coltivabili.

Il **laboratorio radionuclidi**, dotato di un beta-counter, è utilizzato per la determinazione di tassi di utilizzo di molecole modello da parte di microrganismi planctonici e bentonici.

Di simile utilità trasversale è il **laboratorio di biologia molecolare**, dotato di termociclatori classici, RT-PCR e sistemi di elettroforesi che consente approfondimenti sulla diversità biologica degli organismi marini e sulla presenza/quantificazione di geni target.

4.2.11. Laboratorio di calcolo ad alte prestazioni - HPC-TRES

Le infrastrutture di calcolo ad alte prestazioni del programma *HPC Training and Research for Earth Sciences* (HPC-TRES), in convenzione con il Consorzio CINECA, sono ospitate nella sede di Trieste via Beirut.

4.3. Infrastrutture e laboratori geofisici

4.3.1. Infrastruttura geofisica di esplorazione - GeoExp

L'OGS vanta una grande esperienza nel campo della geofisica ed in particolare nella sismica di esplorazione a terra e a mare. La competenza del personale unita alla disponibilità di strumentazione consente di progettare e acquisire dati geofisici in ambiente terrestre (*onshore*), marino (*offshore*) e nelle aree di transizione costiera (*inshore*).

I rilievi geofisici trovano impiego in un'ampia gamma di applicazioni dove risulta necessaria la conoscenza del sottosuolo da pochi metri dalla superficie terrestre fino alla profondità di alcuni chilometri.

L'esplorazione geofisica, a diverse profondità e con diverse capacità risolutive, è mirata alla conservazione del territorio, alle problematiche inerenti al dissesto idrogeologico ed i geo-rischi (frane, *sinkhole*, faglie attive/capaci, subsidenza, etc.), alla geotermia, alla ricerca di risorse naturali (acqua e minerali) ed energetiche, alla geologia applicata (grandi infrastrutture come centrali per la produzione di energia, tunnel, porti, etc.), alla rilevazione e mappatura di aree marine, all'idrologia, all'idrogeologia e ai fenomeni di dinamica costiera.

L'OGS svolge attività di progettazione ed esecuzione di rilievi geofisici sia nell'ambito di progetti di ricerca che nel servizio in supporto ad iniziative industriali, sia sul territorio nazionale che a livello internazionale.



Vibroseis per rilievi sismici.

L'infrastruttura di geofisica di esplorazione comprende risorse strumentali hardware e software di assoluta rilevanza tecnologica e uniche nel panorama scientifico nazionale. In particolare, nell'ambito dei metodi sismici, sono disponibili:

- Sismica onshore e offshore
- Morfobatimetria
- Magnetometria onshore e offshore
- Geoelettrica-ERT
- Vibrometria
- Gravimetria
- Georadar
- GNSS

Il personale dedicato alle infrastrutture, oltre al mantenimento e all'aggiornamento della strumentazione, è impegnato in attività di ricerca e sviluppo destinata alla produzione di nuovi strumenti e sensori oltreché alla definizione di strategie innovative per il miglioramento della conoscenza del sottosuolo.

In conseguenza alla crescente richiesta di attività di esplorazione geofisica è in corso un rinnovamento del parco strumentale per mantenere ad alti livelli la competitività dell'OGS sia in ambito della ricerca che in quello di collaborazione con i soggetti industriali.

4.3.2. Infrastruttura di telerilevamento aereo - AiRS

L'OGS possiede e gestisce un aeromobile *Piper PA-34-220 T Seneca III marche I-LACA* per applicazioni di telerilevamento aereo.

L'aereo ha caratteristiche tali da garantire una quota di tangenza di 25.000 ft e un'autonomia superiore ai 2000 km.

Il velivolo è dotato di GNSS, piattaforma inerziale e botola fotogrammetrica per l'installazione di sensori attivi e passivi. La strumentazione scientifica al momento installata è costituita da:

- sensori di misura di gas serra (metano, anidride carbonica, vapore acqueo)
- sensori di misura e di particolato.
- laser-scanner
- fotocamere,
- camera termica
- sensore iperspettrale

L'aereo viene impiegato in diverse configurazioni per missioni sia di servizio che di ricerca scientifica.

Le attività di servizio sono concentrate fondamentalmente nel rilievo laser a scansione integrato con riprese fotografiche: questi strumenti permettono di generare prodotti topografici di altissima qualità che vengono impiegati in progettazioni anche esecutive di opere, monitoraggi di frane, rilievi di infrastrutture lineari.

La ricerca, con applicazioni sia terrestri che marine, viene effettuata prevalentemente con sensori ambientali (CO₂, particolato) e ottici quali l'iperspettrale e la camera termica. Per ricerche dove è richiesta un'accurata informazione dimensionale del territorio oppure un monitoraggio delle deformazioni dello stesso si impiega il laser a scansione.

L'aereo fa parte delle *facilities* di ECCSEL ed è a disposizione della comunità scientifica internazionale per studi sul monitoraggio e sul CCUS (*Carbon Capture and Storage*).



L'aeromobile Piper PA-34-220 T Seneca III marche I-LACA.

4.3.3. Sito sperimentale di geofisica di pozzo a Piana di Toppo - PITOP

L'OGS ha progettato e realizzato un sito per lo studio sperimentale della geofisica in pozzo e di superficie con strumenti innovativi atti a sviluppare nuove metodologie, applicabili a diverse tematiche di interesse.

Il sito, denominato PITOP situato a Piana di Toppo, nel comune di Travesio in provincia di Pordenone, rappresenta una risorsa unica per la comunità scientifica nazionale e internazionale, disponendo di laboratori e strumentazione permanenti, che permettono la trasmissione satellitare per il controllo remoto, dall'Italia e dall'estero.

Esso è dotato di quattro pozzi profondi rispettivamente 150 m, 300 m, 380 m e 420 m, di cui due attrezzati con un *array* di sensori (geofoni triassiali) permanenti, accelerometri e uno strumentato con un cavo a fibra ottica (DAS).

Tra i vari sensori sismici presenti nel sito, particolare rilevanza ha lo stendimento a croce sub-superficiale (alla profondità di circa 80 cm) di un cavo a fibra ottica (DAS) che può essere utilizzato per sperimentare applicazioni nell'ambito di tematiche di grande attualità, quali CCUS e geotermia.

I pozzi più profondi sono posti alla distanza di circa 30-40 m l'uno dall'altro e sono incamiciati con *casing* di acciaio sino alla profondità di 280 m. Le sezioni più profonde di questi pozzi sono a foro scoperto, pertanto utilizzabili per misure dirette in parete e per realizzare ulteriori perforazioni sperimentali se richieste.

L'area è dotata di logistica (laboratori, servizi igienici e magazzini), di varie installazioni permanenti per strumentazione (celle di carico, accelerometri, piezometri) e di attrezzatura per l'utilizzo e misura di diverse sorgenti sismiche, da pozzo e superficie (*airgun*, *sparker*, minivibratori).

Un'area esterna al cantiere, di proprietà dell'OGS, può essere agevolmente utilizzata per le misure con sorgenti e ricevitori sulla superficie sino alla distanza di oltre un centinaio di metri dai pozzi, e può essere utilizzata per perforare nuovi pozzi nel caso nuovi progetti di ricerca lo prevedano.

Dopo l'iniziale sviluppo e perforazione dei pozzi PITOP2 e PITOP3, progettati con le maggiori dimensioni per lo studio di strumentazione *Oil & Gas* in scala reale, il sito PITOP è stato utilizzato per sviluppare nuove tecnologie di perforazione, in particolare con strumentazione di misura a fondo pozzo (*downhole*) e per lo

studio dei campi di radiazione di sorgenti non convenzionali, e per la calibrazione di innovativi sensori e strumenti di misura (fibre ottiche DAS).

Per il sito sono disponibili i profili sismici verticali (VSP) con sorgente *wireline* da pozzo, i *log* da pozzo nei due pozzi più profondi, e i dati dei rilievi di sismica *while drilling* con il segnale dello scalpello utilizzato come sorgente.

In questo sito l'OGS ha condotto importanti esperimenti di interferometria per gli scopi della ricerca scientifica e per la caratterizzazione delle proprietà di emissione di sorgenti sismiche (studio dei campi *near* e *far field*, individuazione e misura del segnale sorgente).

Nel sito, inoltre, sono state sperimentate e calibrate le tre strumentazioni VSP *wireline* ausiliarie in dotazione di OGS e sono stati installati anche dei sismometri di superficie e da pozzo.

Il sito di PITOP ha ospitato i test dell'azienda inglese Silixa per la calibrazione dei segnali delle fibre ottiche e dell'interrogatore (acquisitore dei segnali di fibra ottica), utilizzando la strumentazione installata nel sito.

Il sito è dotato di sensori per la misurazione di gas (CO₂, radon, metano) in pozzo e in superficie, e un *diver* piezometrico i cui dati vengono resi accessibili in rete e disponibili in accordo con la politica dei dati FAIR.

Il pozzo più superficiale, nonché il più recente, è stato progettato e realizzato per effettuare, oltre a misure sismiche e acustiche, anche misure di sismologia con sensori in pozzo e superficie, per la calibrazione per misure di zonazione, per la risposta sismica locale e per misure delle funzioni di trasferimento per la sismologia. Il pozzo, inoltre, è stato attrezzato con un cavo di fibra ottica (DAS).

Recentemente, è stato anche costruito un modello che rappresenta una struttura semplificata, per lo studio dell'interazione suolo struttura in caso di terremoti.

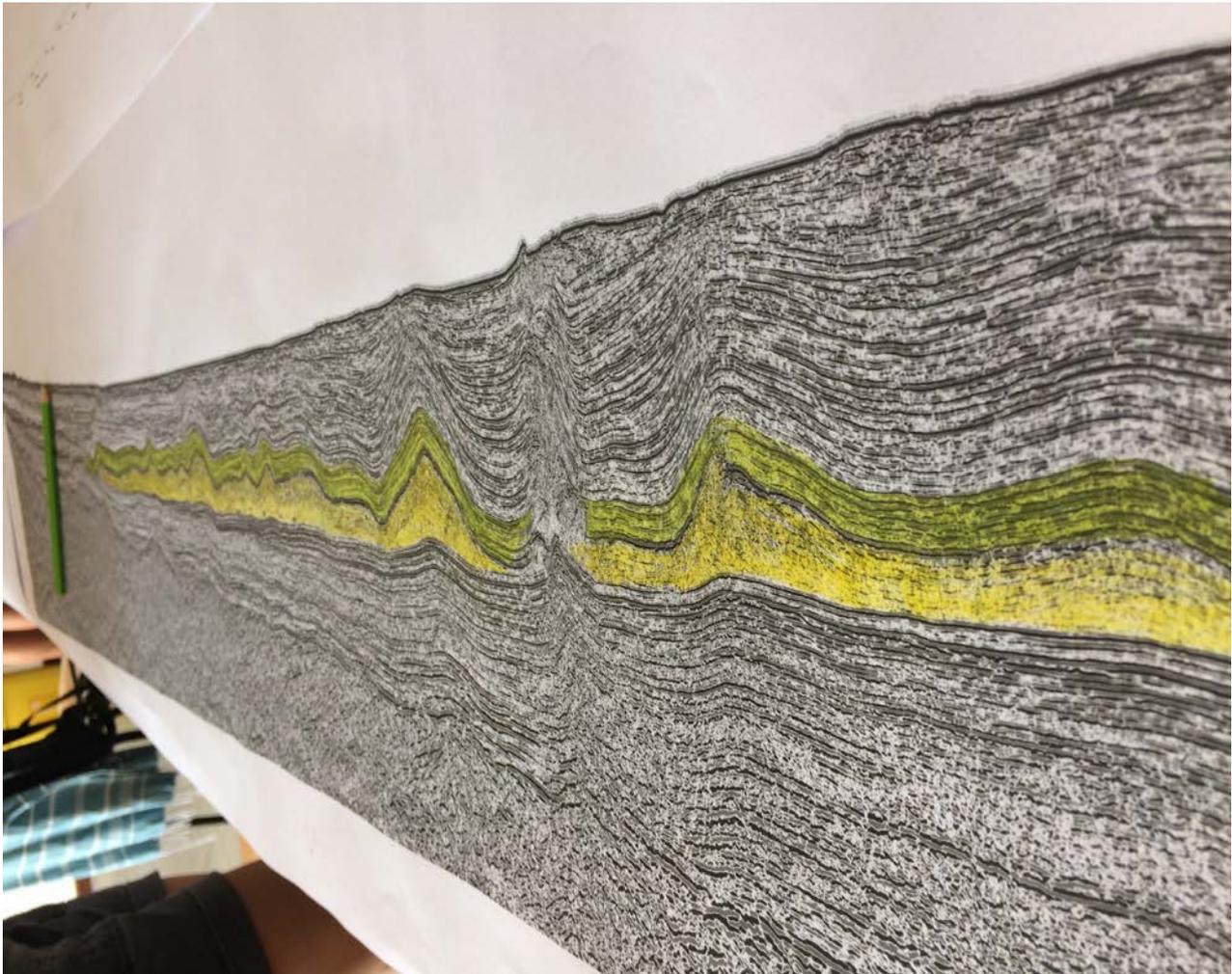


Il sito sperimentale di geofisica di pozzo a Piana di Toppo (PITOP).

4.3.4. Centro di elaborazione dati sismici e batimorfologici e banca dati

Il Centro di elaborazione dati sismici e batimorfologici e banca dati si occupa di gestire tutto il *downstream* dei dati geofisici dopo la loro acquisizione, ovvero:

- elaborazione
- georeferenziazione
- integrazione
- archiviazione
- valorizzazione dei dati attraverso la loro pubblicazione sia su iniziative internazionali di condivisione dati, sia sul portale dedicato sviluppato.



Analisi geofisica del sottosuolo.

4.3.5. Infrastrutture di distribuzione dati geofisici

L'**Antarctic Seismic data Library System - SDLS** è una libreria dinamica in cui sono conservati e mantenuti i dati di sismica a riflessione multicanale acquisiti in Antartide da tutte le nazioni. L'Antarctic SDLS è a uso di tutti i membri della comunità scientifica. I dati sono distribuiti dall'OGS alle 12 filiali (*Library Branch*) in tutto il mondo su CD-ROM/DVD in un formato standard SEG-Y digitale, e attraverso il sito web sdl.s.ogs.trieste.it.

Il **Sistema SNAP** (snap.ogs.trieste.it) gestisce e integra dati geofisici dell'OGS per consentire all'utente finale di accedere, attraverso un *viewer web* interattivo, ai dati, alla loro posizione e ai relativi metadati strutturati secondo standard INSPIRE e OGC *compliant*. SNAP è collegato e utilizzato da numerose iniziative di condivisione dei dati come ad esempio Geo-Seas, SeaDataNet, EMODnet.

4.3.6. Laboratorio Multi-Sensor Core Logger

Il Laboratorio Multi-Sensor Core Logger è un laboratorio per l'analisi in continuo non distruttiva di carote di sedimento e rocce, unitamente a diverse piattaforme software per l'integrazione e interpretazione di dati di sottosuolo e di superficie.

Il laboratorio permette di ottenere logs di velocità delle onde P, densità e suscettività magnetica, la scansione a raggi X e la fotografia ad alta risoluzione.

Il laboratorio è condiviso con l'Università degli Studi di Trieste (Dipartimento di Matematica e Geoscienze) nell'ambito di una convenzione sulla gestione dei laboratori congiunti.

Si tratta di un laboratorio unico in Italia al servizio delle università, della ricerca e dell'industria.



Laboratorio Multi-Sensor Core Logger.

4.3.7. Laboratorio virtuale SEISLAB

L'OGS, assieme all'Università degli Studi di Trieste, ha costituito il laboratorio congiunto SEISLAB: un progetto di integrazione e ingegnerizzazione di software sviluppati in ambito OGS o acquistati sul mercato o liberi e dedicati all'elaborazione e analisi di dati geofisici. Si tratta di un laboratorio fisico e virtuale costituito da due moduli:

- SIMULAB: database di algoritmi per il calcolo di sismogrammi sintetici considerando diverse reologie (anisotropia, anelasticità, poro elasticità...) e laboratorio virtuale di petrofisica delle rocce;
- SEISLAB: laboratorio di elaborazione, interpretazione e modellazione geologica/geofisica del sottosuolo, che integra i pacchetti software commerciali in uso presso l'OGS e Università e li rende interfacciabili con il SIMULAB.

Il laboratorio costituisce un ambiente di integrazione di programmi geofisici e dati, basato sul concetto di virtualizzazione dell'*hardware*. Ogni programma geofisico, sia esso commerciale o sviluppato nell'OGS, è installato su un computer virtuale ad esso dedicato, ed è integrato all'interno di un ambiente di lavoro più generale. Il sistema è modulare e nuovi software possono essere aggiunti all'occorrenza.

Un aspetto non secondario di questo laboratorio virtuale è che costituisce un deposito di codici sviluppati in ambito OGS, normalmente utilizzati dai soli sviluppatori, ma in questo caso messi a disposizione di tutti gli utenti dell'infrastruttura. Il laboratorio risulta quindi essere anche un deposito di dati, accessibili da tutti i ricercatori impegnati in un determinato progetto. Tale spazio comune di memoria evita la duplicazione dei datasets sui computer personali degli utenti.



Il laboratorio Seislab.

4.3.8. Laboratori per la geologia terrestre e marina

I Laboratori per la geologia terrestre e marina sono ospitati a Borgo Grotta Gigante e comprendono strumentazioni per l'analisi stratigrafica e sedimentologica oltreché la caratterizzazione di rocce e terreni.

4.4. Infrastrutture e laboratori sismologici e geodetici

4.4.1. Rete sismometrica Italo-Argentina in Antartide - ASAIN

La rete sismometrica ASAIN (*Antarctic Seismographic Argentinean Italian Network*) è gestita in collaborazione con l'Istituto Antartico Argentino (IAA) nell'ambito dei programmi antartici italiano (PNRA/OGS) e argentino (DNA/IAA). La rete è costituita da 7 stazioni a banda larga, dislocate nella zona del Mare di Scozia tra la Terra del Fuoco e l'Antartide, collegate in tempo reale via satellite con l'OGS e l'IAA, e integrate in tempo reale nella rete sismometrica VEBSN (*Virtual European Broadband Seismograph Network*) che fa capo a ORFEUS e fa parte della *International Federation of Digital Seismograph Networks* (FDSN).

La rete è strumento fondamentale per studi sulla sismicità regionale, sulle sorgenti sismiche attive nell'area e per ricerche sulla struttura litosferica del Mare di Scozia.



Base Esperanza della rete sismometrica ASAIN.

4.4.2. Stazione sismologica Everest - EvK2-CNR

La stazione sismologica Everest è stata installata dall'OGS in collaborazione con l'associazione EvK2-CNR e la *Nepal Academy of Science and Technology del Nepal* (NAST) presso il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide situato a 5.050 metri s.l.m. alla base del Monte Everest.

La stazione sismologica è operativa dal 19 maggio 2014 e fornisce in continuo dati per la ricerca a livello internazionale.

4.4.3. Infrastrutture di distribuzione dati sismici e geodetici

RTS-CRS (rts.crs.ogs.it) è un servizio di monitoraggio della sismicità dell'Italia Nord-Orientale, con finalità di allarme sismico per la Protezione Civile della Regione Friuli Venezia Giulia e la Regione Veneto. Per gli eventi sismici che possono risultare significativi per la popolazione, viene inviato automaticamente, entro 2-5 minuti dall'evento, un messaggio di allerta alle autorità competenti (via fax, email e sms). Tutti gli eventi sismici, localizzati automaticamente e successivamente rivisti dall'operatore, vengono pubblicati in tempo reale sul sito web RTS. Si è iniziato, in fase di prova, l'invio delle stime del possibile impatto dell'evento in tempo quasi reale alla Protezione Civile regionale. Le notifiche degli eventi vengono inoltre pubblicate sui canali social istituzionali Facebook e Twitter.

OASIS (oasis.crs.ogs.it) è un'infrastruttura informatica per l'archiviazione, consultazione e distribuzione di dati acquisiti dalle proprie reti sismologiche, siano esse permanenti o temporanee. OASIS è organizzato in una banca dati che gestisce tutte le informazioni dei siti sismologici strumentati, un archivio delle forme d'onda registrate, e un portale web. E' in corso lo studio per la ristrutturazione ed il rimodernamento dell'infrastruttura.

Banca dati geodetici dell'OGS (OGDB) che raccoglie i dati geodetici delle 19 stazioni della rete GNSS FReDNet. In essa sono presenti i dati di registrazione grezzi (RAW), quelli in formato RINEX e i dati elaborati (serie temporali, velocità, skyplot giornalieri delle stazioni). Il sito web (<http://www.crs.ogs.it/frednet>) garantisce il libero accesso alle registrazioni della rete.

Nodo Geodetic Linking Advanced Software System (GLASS): installato e configurato dall'OGS, nell'ambito del programma delle attività dichiarate nella *Joint Research Unit* (JRU) EPOS-Italia, per la distribuzione

federata dei dati della propria rete geodetica FReDNet. I dati di FReDNet, in questo modo, possono essere distribuiti nella modalità utilizzata dall'infrastruttura europea EPOS nel contesto GNSS. Attualmente il server GLASS dell'OGS è perfettamente funzionale e operativo ma solo come nodo indipendente. Si stanno ora discutendo le modalità più opportune per far transitare ufficialmente il dataset di FReDNet verso il Gateway europeo di EPOS.



Strumentazione GNSS impiegata per rilievi di campagna.

4.4.4. Centro di Taratura Sismologico

Il Centro di taratura sismologico è dotato di sistemi elettronici per la verifica e la calibrazione degli apparati di acquisizione sismica anche per conto terzi.

Il cuore del laboratorio è la tavola vibrante, attrezzatura per la precisa taratura dei sensori sismici, completamente ideata e realizzata dal personale della Sezione CRS dell'OGS. Questo sistema permette di riprodurre oscillazioni programmate dallo sperimentatore e di simulare il moto prodotto da un terremoto.

Il Centro viene utilizzato anche per fornire servizi per conto terzi dall'industria e per calibrare e sperimentare i prototipi di sensori. A questo scopo, una nuova tavola vibrante, che graverà sui fondi PNRR, verrà ad aggiungersi a breve per completare il laboratorio.

Si ricorda inoltre che l'OGS, nell'ambito dei servizi del Centro di Ricerche Sismologiche, fornisce il valore dell'accelerazione di gravità, determinato sperimentalmente mediante misure relative, a laboratori metrologici che necessitano del certificato di accreditamento, ovvero il riconoscimento emesso da Accredia (Ente Unico nazionale di accreditamento designato dal governo italiano, in applicazione del Regolamento europeo 765/2008), per misure di pressione, temperatura, elettriche.



Verifica e calibrazione di apparati di acquisizione sismica.

4.4.5. Reti sismiche temporanee e Mobile Lab

L'OGS opera reti strumentali costituite da un pool strumentale per campagne temporanee da effettuare a seguito di eventi sismici o nell'ambito di progetti di ricerca. Le reti sismiche temporanee consentono l'acquisizione di dati su progetti, e l'intervento sul territorio italiano in fase post-evento

Il Mobile Lab è mirato a consentire un rapido intervento di emergenza nel Nord-Est nella prima fase post sisma. Gli interventi consentono: di integrare il dato delle reti permanenti, di effettuare studi di risposta sismica di sito, oltreché di acquisire registrazioni di rumore sismico per la caratterizzazione della frequenza di vibrazione di siti e edifici.

In totale sono disponibili circa 30 stazioni portatili dotate di sismometri e di alcuni accelerometri, un terzo delle quali è dotato di connessione wireless.



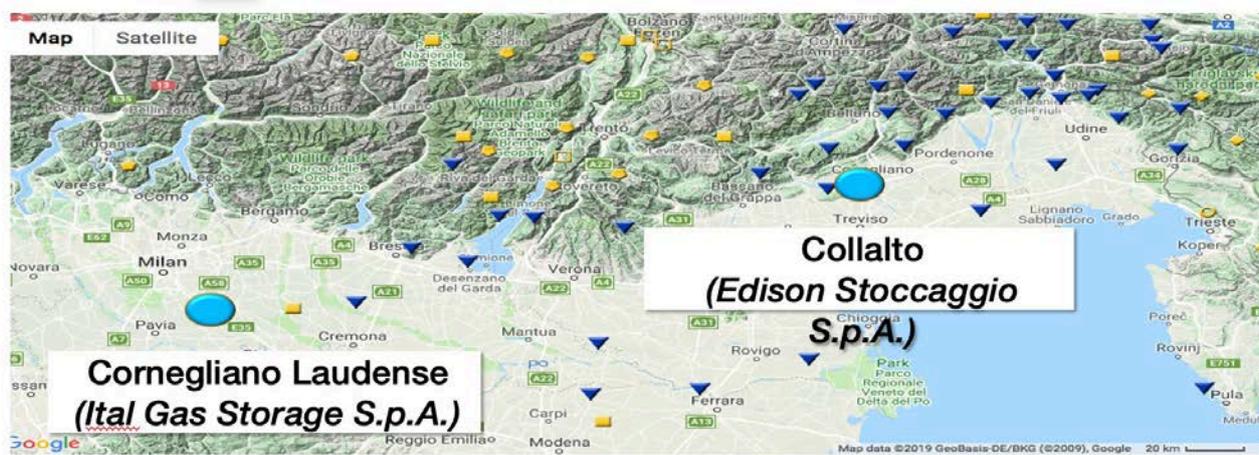
Il MobileLab del Centro di Ricerche Sismologiche dell'OGS.

4.4.6. Reti di monitoraggio di attività industriali

L'OGS gestisce due reti di monitoraggio di attività industriali.

la **Rete Sismica di Collalto (TV)** per il controllo sismico nell'area di concessione per lo stoccaggio di gas naturale denominata Collalto Stoccaggio gestita da Edison Stoccaggio S.p.A. Data la pericolosità sismica medio-alta dell'area, la rete è stata progettata in modo da poter rilevare sia la micro-sismicità locale che la sismicità naturale nell'area circostante il serbatoio. La rete (operativa dal 2012) è la prima rete pubblica realizzata in Italia seguendo prescrizioni ministeriali per il monitoraggio sismico delle attività di stoccaggio del gas.

L'OGS inoltre gestisce la **Rete Sismica e GNSS di Cornegliano Laudense (LO)**, che fa parte del sistema di monitoraggio installato per rilevare eventuali eventi sismici e la deformazione del suolo presso la concessione di stoccaggio di gas naturale "Cornegliano Stoccaggio". Il sistema di monitoraggio integrato è stato istituito su incarico di Ital Gas Storage S.p.A., titolare della concessione di stoccaggio.



Reti di monitoraggio di attività industriali.

4.4.7. Reti di monitoraggio geodetico di fenomeni franosi

Dal 2014 l'OGS è impegnato nella realizzazione e nella messa in opera di una rete di 13 stazioni permanenti GNSS per la caratterizzazione e il monitoraggio dei movimenti franosi, a monte dell'abitato di Cazzaso nel comune di Tolmezzo (UD). Il sistema di monitoraggio è in grado di stimare gli spostamenti, con un ritardo di un'ora ed anche in tempo reale (ogni secondo a Brugnera). La segnalazione degli spostamenti avvenuti è fornita tempestivamente in un'ora all'amministrazione locale, che può gestire le vie d'accesso e l'eventuale evacuazione dei centri abitati.



Monitoraggio di frane con sensori GNSS.

4.4.8. Laboratorio di sviluppo sensoristica

Presso il Centro di Ricerche Sismologiche opera un laboratorio di sviluppo che si sta concentrando sullo sviluppo di sensori accelerometrici basati su *Micro Electro-Mechanical Systems* (MEMS) e sistemi GNSS a basso costo in collaborazione con l'industria. Questi sviluppi consentono di rispondere celermente alle richieste della ricerca scientifica e di trasferimento delle conoscenze verso il settore privato.



Esempi di sviluppo di prototipi.

5. IMPEGNO PUBBLICO

L'OGS conduce una vasta gamma di attività di impegno pubblico, volte a favorire la valorizzazione e il trasferimento dei risultati delle ricerche dal mondo scientifico a quello produttivo, agli amministratori, alle istituzioni, ai responsabili politici e ai cittadini, per contribuire allo sviluppo tecnologico, sociale ed economico del Paese.

Tali attività comprendono:

- **alta consulenza** per organizzazioni internazionali e nazionali riguardanti principalmente il supporto tecnico-scientifico alle politiche di sostenibilità, riduzione del rischio, scienza aperta, innovazione, nonché la partecipazione alle principali commissioni tecniche, governative e non, nei settori dell'oceanografia, della geofisica, della sismologia e delle scienze polari;
- **valorizzazione economica della conoscenza** attraverso l'attività di ricerca per conto terzi, la gestione di proprietà intellettuale e valorizzazione di brevetti e invenzioni, la cura dei rapporti ricerca-industria attraverso la partecipazione a cluster e distretti tecnologici;
- **sviluppo delle capacità** comprendenti l'alta formazione svolta in collaborazione con università ed enti di ricerca, anche attraverso la stipula di accordi bilaterali di collaborazione scientifica, iniziative di istruzione e qualificazione professionale svolte di norma in sinergia con organizzazioni nazionali e internazionali e con pubbliche amministrazioni, programmi di mobilità e di attrazione e circolazione di talenti;
- **comunicazione e divulgazione scientifica** volte a rafforzare l'impatto sociale delle attività di ricerca al fine di aumentare la consapevolezza del valore della Scienza nell'ampio pubblico e nei decisori politici, intervenendo al contempo a favore di interventi formativi specificatamente mirati verso le generazioni più giovani;
- **relazioni internazionali** e la diplomazia scientifica, a livello globale, ma con particolare attenzione all'area mediterranea e balcanica, centro-europea, del Mar Nero, dell'America latina, dell'Asia centrale e nelle due aree polari.

La speciale attenzione dedicata dall'Ente a tali attività è testimoniata dalla presenza di una direzione tecnica specificatamente dedicata alla cooperazione internazionale e alla promozione della ricerca, oltre che dall'Ufficio Stampa in staff alla Direzione Generale, che forniscono supporto alle strutture di ricerca scientifica e tecnologica dell'Istituto.

5.1. Alta consulenza

Grazie alle proprie competenze specialistiche, l'OGS è coinvolto, sia come Istituzione sia tramite i propri ricercatori, in diverse iniziative di alta consulenza comprendenti il supporto alle autorità pubbliche e agli organismi nazionali e internazionali in tema di politiche per la ricerca, l'innovazione, l'ambiente, la sicurezza, e la sostenibilità. Tali attività di consulenza vengono svolte sulla base di previsioni normative nazionali o regionali, dello Statuto dell'Ente oppure sulla base di accordi con organizzazioni governative o non governative nazionali e internazionali.

5.1.1. Alta consulenza per organizzazioni internazionali

Working group del G7 sul tema *Future of Seas and Oceans*: che svolge attività che riguardano l'osservazione dei mari regionali e dell'oceano per la conoscenza del loro stato di salute e la progettazione condivisa di un sistema efficiente e sostenibile per l'osservazione dei mari costieri in Paesi non-G7 con particolare focus sui Paesi in via di sviluppo. L'OGS è anche membro attivo del pilastro Governance del G7 *"Il futuro dei mari e*

degli oceani” coordinato dal MUR che ha come obiettivo principale di mettere a punto una procedura condivisa per perseguire lo studio di mari e oceano e supportare lo sviluppo di politiche adeguate e coordinate atte a garantire un uso sostenibile delle risorse marine.

Missione Starfish 2030 Restore our Ocean and Waters della Commissione europea: che mira a conoscere, ripristinare e proteggere gli oceani e le acque interne entro il 2030, riducendo le pressioni umane sugli ambienti marini e di acqua dolce, ripristinando gli ecosistemi degradati e sfruttando in modo sostenibile i beni e servizi essenziali.

Joint Programming Initiative Healthy and Productive Seas and Oceans -JPI Oceans: che ha lo scopo di promuovere le attività di ricerca scientifica e di sviluppo tecnologico in modo integrato tra clima, ambiente marino e *Blue Economy* nell’ambito dei programmi quadro di ricerca e sviluppo della Commissione europea.

Western Mediterranean Forum - Dialogo 5+5: che è un’iniziativa dei 10 paesi membri del Dialogo 5+5 nel Mediterraneo Occidentale per incoraggiare e facilitare la mobilità internazionale e la cooperazione multilaterale tra i ricercatori, sostenere e promuovere formazione congiunta di ricercatori anche mediante l’accesso a infrastrutture di ricerca, e promuovere il trasferimento tecnologico anche mediante la creazione di laboratori congiunti. L’OGS è stato individuato dal MIUR come soggetto referente di tali attività, ha assunto il ruolo di coordinatore tecnico e scientifico e ospita il Segretariato del Forum.

Central European Initiative- CEI (o InCEI): che è il forum di cooperazione regionale nell’Europa Centrale, Orientale e nell’area Balcanica nato per promuovere la coesione e assistere gli stati membri nel loro percorso di consolidamento economico, politico e sociale. L’OGS contribuisce ai programmi della CEI attraverso l’assistenza tecnico-scientifica, la stretta rete di collaborazioni con le istituzioni di ricerca, università e organismi internazionali nell’area balcanica, soprattutto nei settori dell’Economia blu sostenibile, della sismologia, della geofisica, dell’oceanografia e della biologia.

UNESCO International Oceanographic Data and Information Exchange Program - IODE: che è il programma della Commissione Oceanografica Intergovernativa - IOC dell’UNESCO dedicato allo scambio internazionale dei dati oceanografici. L’OGS è rappresentata per l’Italia e svolge un ruolo di coordinamento per la gestione di dati e informazioni a livello nazionale.

European Marine Research - EUROMARINE: che è una rete europea di scienze marine per sostenere l’identificazione e lo sviluppo iniziale di importanti argomenti e questioni scientifiche emergenti e metodologie associate nelle scienze marine, nonché promuovere nuovi servizi rilevanti per la comunità scientifica marina.

European Marine Board - EMB: che agisce come piattaforma di sviluppo delle priorità nella ricerca in ambiente marino e provvede a costituire un ponte fra la componente scientifica e quella politica. Rappresenta un corpo indipendente non governativo che analizza i *trend* e le opportunità nell’ambito delle ricerche marine a livello europeo.

Partnership for Observation of the Global Ocean - POGO: che è una partnership dei maggiori centri oceanografici mondiali per promuovere l’oceanografia a scala globale, con particolare riguardo ai sistemi osservativi integrati. I membri s’impegnano a lavorare collettivamente per promuovere e fornire lo sviluppo del sistema di osservazione oceanica globale, necessario per far progredire la comprensione dell’oceano e il suo utilizzo consapevole a beneficio di tutta l’umanità.

Scientific Committee on Antarctic Research - SCAR: che è un’organizzazione tematica dell’*International Science Council* (ISC) che ha il compito di promuovere, sviluppare e coordinare la ricerca scientifica internazionale di alta qualità in Antartide. L’OGS esprime uno dei due *joint Chief Officers* dello SCAR SRP (*Scientific Research Program*) of *Instabilities and Thresholds in Antarctica* (INSTANT) che ha lo scopo di favorire ricerca e cooperazione internazionale con lo scopo di quantificare il contributo della calotta polare Antartica all’innalzamento globale del livello del mare.

Antarctic Seismograph Argentinean Italian Network - ASAIN: gestita in collaborazione con l’Istituto Antartico Argentino (IAA) nell’ambito dei programmi antartici italiano (PNRA/OGS) e argentino (DNA/IAA). La rete è strumento fondamentale per studi sulla sismicità regionale, sulle sorgenti sismiche attive nell’area e per ricerche sulla struttura litosferica del Mare di Scozia.

International Platform on Earthquake Early Warning Systems - IP-EEWS: che è la piattaforma dell'UNESCO per aiutare le nazioni a promuovere la resilienza ai terremoti. L'OGS è presente nel consiglio di esperti.

International Seismological Centre - ISC: che è un centro internazionale non governativo dedicato alla raccolta e analisi di dati sismologici terrestri per lo studio e l'avanzamento delle conoscenze degli eventi sismici.

European Seismological Commission - ESC: è una commissione dell'Associazione Internazionale di Sismologia e Fisica della Terra la cui missione è promuovere la scienza della sismologia all'interno della comunità scientifica dei paesi europei e mediterranei, che comprende l'area dalla dorsale medio atlantica agli Urali e dall'oceano Artico all'Africa settentrionale, promuovendo attività di ricerca al fine di estendere e rafforzare la cooperazione scientifica e sostenere la formazione di giovani scienziati. OGS è nello *steering committee*.

Facilitation Committee for International Guidelines for Applying Noninvasive Geophysical Techniques when Characterizing Seismic Site Conditions - COSMOS: che promuove la collaborazione tra programmi e istituzioni per migliorare le misure accelerometriche, per risolvere problemi reciproci con strumentazione e dati e per assistere nella diffusione dei dati accelerometrici. L'OGS esprime un membro del *facilitation committee* per lo sviluppo di linee guida e uno dei rappresentanti italiani.

European initiative to advance our understanding of orogenesis and its relationship to mantle dynamics, plate reorganizations, surface processes and seismic hazard in the Alps-Apennines-Carpathians-Dinarides orogenic system - ALPARRAY: che è un'iniziativa europea volta al miglioramento e alla comprensione dell'orogenesi in relazione alle dinamiche del mantello, alla riorganizzazione delle placche, ai processi di superficie e di pericolosità sismica nel sistema orogenico Alpi-Apennini-Carpati- Dinaridi. L'OGS è *core member* dell'iniziativa.

AdriaArray multi-national initiative: un'iniziativa internazionale per estendere AlpArray alla regione balcanica, coprendo la placca Adriatica ed i suoi margini con una densa rete di stazioni sismologiche. OGS è *core member* e membro dello *steering committee*.

Central and Eastern Europe Earthquake Research Network - CE3RN: che riunisce 14 istituti sismologici di 11 paesi dell'Europa centrale e orientale con l'obiettivo di creare una rete sismica transfrontaliera per migliorare il monitoraggio sismico nell'area e supportare le attività di protezione civile. OGS è membro fondatore e ospita il sito web (www.ce3rn.eu) della rete CE3RN.

Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization - CTBTO: che è un'organizzazione internazionale che sarà istituita all'entrata in vigore del trattato con il compito di verificare il divieto di test nucleari, mediante un sistema di monitoraggio mondiale e ispezioni in loco (www.ctbto.org). L'OGS contribuisce al monitoraggio dei test nucleari effettuato dal CTBTO fornendo dati sismici in tempo reale.

Euro-Mediterranean Seismological Centre - EMSC: che è un centro europeo per il monitoraggio sismico in tempo reale, istituito su raccomandazione della Commissione Sismologica Europea (ESC) (www.emsc-csem.org/). L'OGS è membro del Centro e fornisce dati sismici in tempo reale.

International Federation of Digital Seismograph Networks - FDSN: che è un'organizzazione intergovernativa a carattere mondiale, che si occupa di installare e mantenere in funzione reti di sismometri digitali a larga-banda a livello nazionale o globale(www.fdsn.org/). L'OGS è membro della federazione avendo registrato presso la FDSN i codici di 4 reti sismiche con relativi DOI.

Incorporated Research Institutions for Seismology - IRIS: che è un consorzio di ricerca universitario dedicato all'esplorazione degli interni della Terra attraverso la raccolta e la distribuzione di dati sismografici (www.iris.edu/). L'OGS è una *Foreign Affiliate Member Institution* di IRIS, fornisce al consorzio i dati in tempo reale registrati dalle proprie reti sismiche e beneficia dell'uso di software per l'analisi sismologica supportati da IRIS.

International Consortium on Landslides - ICL: che è un'organizzazione non governativa che promuove la ricerca, l'educazione, la valutazione e la riduzione del rischio di frana (www.landslides.org). L'OGS è membro del consorzio e partecipa all'*International Programme on Landslides* (IPL).

Copernicus Academy: che è stata istituita dalla Commissione europea per connettere gli istituti universitari e di ricerca con le autorità e i prestatori di servizi, agevolare la ricerca collaborativa, organizzare conferenze, sessioni formative, tirocini, nonché preparare materiale didattico e formativo per conferire alla futura generazione di ricercatori, scienziati e imprenditori le competenze idonee a sfruttare appieno il potenziale dei dati e dei servizi d'informazione del programma europeo di Osservazione della Terra Copernicus.



5.1.2. Alta consulenza per organizzazioni nazionali

Programma nazionale della Ricerca - PNR: l'OGS ha partecipato ai tavoli istituzionali del MUR del gruppo di consulenza e coordinamento per il PNR 2021-2027 per gli ambiti di ricerca e innovazione "Gestione delle Risorse Marine" e "Sicurezza Sistemi Naturali".

Commissione Oceanografica Italiana - COI: che svolge le funzioni di *National Coordination Body* dell'*International Oceanographic Commission - IOC* dell'UNESCO. L'OGS esprime un rappresentante nella COI.

Istituto Idrografico della Marina Militare: con cui l'OGS collabora nello svolgimento di attività di ricerca, progettazione, formazione, istruzione, educazione digitale, promozione della cultura del mare e della marittimità e della sicurezza marittima. Tale collaborazione istituzionale si è concretizzata in attività scientifiche congiunte nell'area artica attraverso il programma della *High North* della Marina Militare.

Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide - CSNA (www.csna.it): che definisce le linee strategiche e di indirizzo per il Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA). L'OGS è soggetto attuatore del PNRA ed esprime un membro nella CSNA.

Comitato scientifico per l'Artico - CSA: che ha l'obiettivo di elaborare, proporre e gestire il Programma di ricerche in quest'area al fine di attuare la Strategia italiana per il Polo Nord. L'OGS esprime un membro nella CSA.

Tavolo Artico del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale: che è un gruppo informale di consultazione istituito a seguito dell'ammissione dell'Italia al Consiglio Artico in qualità di osservatore. È attualmente composto da membri provenienti dal mondo accademico, della ricerca e delle imprese, fra cui un rappresentante dell'OGS.

Progetto Cartografia geologica e geotematica CARG: che è il progetto di realizzazione della cartografia geologica nazionale alla scala 1:50.000 coordinato da ISPRA e di cui l'OGS è uno dei soggetti attuatori.

Commissione Integrated Ocean Drilling Program - IODP Italia (www.iodp-italia.cnr.it): che coordina, rappresenta e favorisce la partecipazione italiana al programma *Integrated Ocean Drilling Program* (IODP) come Paese membro del consorzio europeo ECORD (*European Consortium for Ocean Research Drilling*). La pianificazione scientifica e tecnologica e del coordinamento del contributo di ECORD all'IODP è affidata allo Science Support and Advisory Committee (ESSAC) ospitato dall'OGS.

Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri: l'OGS è centro di competenza della Protezione Civile nazionale per *“supporto tecnico-scientifico in azioni per cui sia necessario un intervento altamente qualificato volto a fornire una risposta rapida basata sulla capacità di immediatezza nella gestione congiunta della strumentazione a terra, a mare e area di cui dispone. Analisi integrata di dati geofisici, oceanografici e biologici provenienti da questi interventi. Consulenze e pareri, anche in collaborazione con altri Centri di Competenza e Istituzioni, sulle tematiche di interesse istituzionale dell'OGS”*.

Centro per la Microzonazione Sismica e le sue Applicazioni: che sviluppa metodologie e aggiornamenti su studi di microzonazione sismica, standard tecnici e informatici, linee guida e manuali, strumenti operativi, applicazioni per la Pianificazione territoriale, la Normativa Tecnica, la Pianificazione dell'emergenza. OGS ne è membro.

Centro Italiano di Ricerca sulla Riduzione dei Rischi - CI3R: costituito sotto l'egida del Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri, è un consorzio formato da istituti e centri di ricerca che mira a creare una rete di competenze multidisciplinari per portare avanti attività di prevenzione e preparazione per la protezione civile e, più in generale, verso la riduzione del rischio di catastrofi con un approccio multirischio, multisettoriale e sistemico. OGS ne è membro.



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

Consiglio Nazionale
delle Ricerche



Alta consulenza per organizzazioni nazionali.

5.2. Valorizzazione economica della conoscenza

L'OGS si caratterizza per una grande capacità di attrazione di fondi esterni per attività di ricerca conto terzi, per la gestione della proprietà intellettuale, per il trasferimento tecnologico e per i rapporti con i principali soggetti industriali principalmente nei settori del mare, dell'energia, dell'ambiente, della sicurezza e delle nuove tecnologie.

In generale, i rapporti dell'OGS con il comparto privato sono estremamente positivi: l'Ente presenta infatti riconosciute capacità e competenze per collaborare con il mondo industriale nazionale e internazionale con il quale ha costruito, forte di rapporti consolidati da anni, un rapporto di fiducia.

5.2.1. Ricerca conto terzi

Le attività per conto terzi dell'OGS si esplicano in progetti di ricerca finalizzata o di servizio per conto di soggetti pubblici e privati. Va segnalato che l'Ente sostiene in particolare le attività di ricerca per conto di società private solo quando queste contengono importanti aspetti di innovazione tecnologica e avanzamento delle conoscenze.

I servizi offerti dall'OGS riguardano essenzialmente:

- **Utilizzo delle infrastrutture navali** per attività di caratterizzazione del fondale e del sottosuolo (*seabed mapping*) di oceanografia fisica, chimica e biologica. Per quanto riguarda la N/R Laura Bassi si intende promuovere il suo impiego per attività conto terzi solo nell'ambito di grandi progetti internazionali. La nave è un'infrastruttura di ricerca applicata importante al quale molti Stati sono potenzialmente interessati ad accedere. L'OGS ha già ricevuto espressioni di interesse da soggetti industriali e governativi di diversi Paesi.
- **Servizi a supporto della ricerca marina:** caratterizzazione di ambienti costieri, lagunari e portuali; monitoraggio meteo-marino, chimico e biologico; valutazione e previsione di rischi di inquinamento ambientale; valutazione della qualità delle acque e dei sedimenti; valutazione della funzionalità degli ecosistemi; taratura di sensori oceanografici presso il Centro di Taratura e Metrologia Oceanografico, unico operante nel settore in Italia; modellazione idrodinamica di aree marine soggette a usi industriali (piattaforme, terminali di ri-gassificazione, porti, marine).
- Messa a disposizione della **collezione di ceppi marini** per aziende e organizzazioni di ricerca che necessitano di organismi marini identificati e classificati per studi nel comparto farmaceutico, alimentare, cosmetico, medico ed energetico.
- Utilizzo delle **infrastrutture geofisiche l'esplorazione del sottosuolo** come l'utilizzo del sito sperimentale di geofisica di pozzo a Piana di Toppo per applicazioni nel campo della geofisica di esplorazione, del confinamento geologico della CO₂ e della geotermia, l'individuazione e la caratterizzazione di siti idonei per il confinamento geologico della CO₂, per studi di caratterizzazione geologica a supporto della valutazione di pericolosità anche per grandi opere infrastrutturali (pipeline, centrali nucleari, strade, etc.).
- Servizi nel campo della **sismologia e geodesia applicata**, quali monitoraggio sismico di impianti industriali e il supporto offerto alla progettazione antisismica, realizzazione e gestione di reti sismometriche per il monitoraggio di sismicità naturale e indotta, servizi di posizionamento di precisione e di posizionamento cinematico in tempo reale (RTK) con tecnologie GNSS, monitoraggio di frane, taratura di sismografi con tavola vibrante, microzonazione sismica, valutazione del potenziale sismogenetico di faglie on- e offshore, stima della pericolosità sismica per infrastrutture critiche (pipelines, centrali nucleari, dighe, etc.) o per scopi assicurativi. L'OGS fornisce inoltre il valore dell'accelerazione di gravità, a laboratori metrologici che necessitano del certificato di accreditamento, ovvero il riconoscimento emesso da Accredia.
- Servizi di **ricerca e monitoraggio ambientale** utilizzando rilievi aerei o droni con laser a scansione integrati con riprese fotografiche per progettazioni anche esecutive di opere, monitoraggio aree dissestate, rilievi di infrastrutture lineari e a rete.
- Servizi per la **gestione, l'archiviazione, la valorizzazione e l'accesso ai dati** (oceanografici, geologici, geofisici, sismologici e geodetici) attraverso lo sviluppo di una serie di infrastrutture tematiche dedicate all'accessibilità e alla gestione dei dati.

Tra i servizi di trasferimento tecnologico all'industria per le grandi infrastrutture si annoverano:

- **Trans-Adriatic Pipeline:** scenario di rischio sismico nell'area della condotta, valutazione della qualità delle biocostruzioni, monitoraggio marino *ante operam* e in corso d'opera;
- **Tunnel sottomarino Malta-Gozo:** rilievi geofisici onshore e offshore per la progettazione del tunnel;
- **Centrale nucleare Pallas-Petten (Paesi Bassi):** indagini geofisiche per la valutazione della pericolosità;

- **Centrale nucleare Krško (Slovenia):** caratterizzazione sismica del sito;
- **Centrale nucleare Vandellos II (Spagna):** rilievi geofisici terra-mare;
- **Dighe:** studi di pericolosità sismica su tutto il territorio nazionale;
- **Siti di stoccaggio di gas naturale di Collalto (TV) e Cornegliano Laudense (LO):** monitoraggio sismico e delle deformazioni del suolo;
- **Frana presso l'abitato di Cazzaso (Tolmezzo, UD):** monitoraggio geodetico;
- **Sito geotermico di Satigny (Svizzera):** indagini geofisiche in pozzo e superficie per la caratterizzazione del sito e lo studio delle tecniche di monitoraggio con fibre ottiche (DAS);
- **Stoccaggio sotterraneo di fluidi (CO₂, CH₄, H₂):** identificazione geologica dei siti e valutazione dei rischi connessi ad eventuali fuoriuscite;
- **Terminale Offshore di Rigassificazione di Porto Viro (RO):** monitoraggio ambientale in fase di esercizio;
- **Progettazioni portuali in Camerun;**
- **Piano Regolatore Portuale di Trieste:** attuazione del piano di monitoraggio integrato nell'ambito dello Studio Ambientale Integrato.



Indagine sismica a riflessione SH-wave per la caratterizzazione del sito Nuclear Power Plant Krško, Slovenia.

5.2.2. Brevetti e invenzioni

Le nuove tecnologie sviluppate dall'OGS, spesso in collaborazione con grandi aziende, trovano riscontro in un certo numero di **brevetti** di cui l'Ente è titolare o co-titolare.

In particolare, l'OGS risulta titolare di 10 documenti brevettuali classificabili in 3 principali famiglie riguardanti:

- acquisizione ed elaborazione dei segnali sismici durante le perforazioni;
- rilevazione ed elaborazione di segnali sismici;
- dispositivo e metodo per disgregare campioni di sedimenti in acque profonde.

Patent	Authors	Year	Source	Patent number
Tunnel seismic while drilling signal processing and acquisition method	POLETTI, Flavio; PETRONIO, Lorenzo	2013	European Patent Application	EP2542917
Measuring device for a drilling apparatus	POLETTI, Flavio; SCHLEIFER, Andrea; DORDOLO, Giuliano	2011	United States Patent and Trademark Office Granted Patent	US8064289
Tunnel seismic while drilling signal processing and acquisition method	POLETTI, Flavio; PETRONIO, Lorenzo	2011	Patent Cooperation Treaty Application	WO2011107955
Device and method for disgregating samples of water depth sediments	COCIANCICH, Edvino	2011	European Patent Application	EP2359937
Method for detecting and/or processing seismic signals	POLETTI, Flavio	2010	United States Patent and Trademark Office Pre-Granted Publication	US20100286922
Method for detecting and/or processing seismic signals	POLETTI, Flavio	2010	European Patent Application	EP2245484
Method for detecting and/or processing seismic signals	POLETTI, Flavio	2009	Patent Cooperation Treaty Application	WO2009087207
Measuring device for a drilling apparatus	POLETTI, Flavio; SCHLEIFER, Andrea; DORDOLO, Giuliano	2007	European Patent Application	EP1815105
Process for improving the bit seismic signal using drilling parameters	MIRANDA, Francesco; ABRAMO, Ferdinando; POLETTI, Flavio	2007	European Patent	EP1046930
Measuring device for a drilling apparatus	POLETTI, Flavio; SCHLEIFER, Andrea; DORDOLO, Giuliano	2006	Patent Cooperation Treaty Application	WO2006048455

Brevetti depositati dall'OGS nel database Scopus (aggiornamento 31 dicembre 2022).

5.2.3. Cluster tecnologici nazionali e regionali

I Cluster Tecnologici Nazionali (CTN) sono reti di soggetti pubblici e privati che operano sul territorio nazionale in settori quali la ricerca industriale, la formazione e il trasferimento tecnologico su temi strategici. L'idea è quella di sostenere lo sviluppo di ecosistemi dell'innovazione che mettano insieme imprese, istituzioni di ricerca pubbliche e private, incubatori di startup e soggetti finanziari forti e che possano impegnarsi su operazioni complesse e strategiche per le diverse filiere innovative. I Cluster Tecnologici Regionali sono analoghe iniziative promosse dalle Regioni.

Il **Cluster Tecnologico Nazionale *Blue Italian Growth* - BIG** (clusterbig.it) è centrato sul tema dell'Economia del Mare e conta attualmente circa 100 soci comprendenti organismi di ricerca, grandi imprese, piccole e medie imprese, microimprese, cluster regionali ed altre organizzazioni. La compagine sociale ha una rilevante dimensione internazionale scientifica e economica e un ampio ventaglio di collaborazioni con centri di ricerca stranieri, networks comunitari e imprese, che assicurano un'elevata potenzialità di attivazione di sinergie e il corretto posizionamento strategico su scala internazionale. Le traiettorie di sviluppo individuate per l'azione del Cluster sono le seguenti: ambiente marino e fascia costiera, risorse biotiche marine, risorse abiotiche marine, cantieristica e robotica marina, energie rinnovabili dal mare, biotecnologie blu, infrastrutture di ricerca integrate, sostenibilità ed usi economici del mare, skills & jobs.

Il **Cluster Tecnologico Nazionale Energia** (www.cluster-energia.it) è coordinato dall'ENEA e si concentra su progetti centrati sulle tematiche dell'innovazione nel campo dell'energia. È un'associazione aperta alla partecipazione di tutti gli attori nazionali interessati ai temi dell'energia, con la finalità di creare un'unica realtà aggregativa di valenza nazionale, che sia rappresentativa del settore di riferimento in una prospettiva europea ed internazionale, nonché punto di incontro con gli organismi istituzionali, le imprese e le amministrazioni regionali e nazionali. Attualmente il Cluster conta 75 soci comprendenti rappresentanze imprenditoriali, enti pubblici di ricerca e università, e rappresentanze territoriali. Le traiettorie di sviluppo individuate per l'azione del Cluster sono le seguenti: reti e microreti smart: tecnologie, sistemi e metodologie di gestione e controllo; accumulo energetico: tecnologie e sistemi di gestione e controllo; dispositivi innovativi, tecnologie e metodologie di misurazioni per applicazioni smart grid; efficienza energetica e fonti energetiche rinnovabili, smart energy, catena del valore dell'idrogeno e del CCUS.

Il **Cluster Tecnologico Regionale Mare FVG** (www.marefvg.it) è il punto di riferimento per il settore delle tecnologie marittime nella Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, e comprende un insieme di imprese, università, centri di ricerca, enti di formazione, che condividono la volontà di essere più competitivi assieme. Il Cluster offre servizi di networking, ideazione e gestione di progetti di innovazione, diffusione e divulgazione dei risultati di ricerca, orientamento e promozione delle professioni del mare, oltreché un osservatorio del sistema territoriale marittimo. La missione del Cluster è facilitare il dialogo, anche internazionale, tra le imprese, il sistema della ricerca, il mondo dell'istruzione e della formazione, la cittadinanza e l'amministrazione pubblica, con riferimento ai settori delle tecnologie marittime, che si inseriscono nel più ampio ambito dell'Economia blu sostenibile: cantieristica navale e nautica, off-shore, trasporti, logistica, servizi per la navigazione, diportismo nautico.



I cluster tecnologici a cui partecipa l'OGS.

5.3. Sviluppo delle capacità

Le attività di alta formazione sono svolte dall'OGS in collaborazione con Università ed Enti di ricerca nazionali e internazionali, di istruzione e di qualificazione professionale, di norma in sinergia con organizzazioni nazionali e internazionali e con pubbliche amministrazioni.

L'OGS collabora con numerose università in Italia e all'estero per programmi di alta formazione riguardanti programmi speciali di alta formazione (*Summer Schools, Workshops* e corsi specialistici), programmi di dottorato e di master, docenze in corsi di laurea e di laurea magistrale, tirocini e stages.

5.3.1. Programma di alta formazione Blue Skills

Il programma speciale di alta formazione *Blue Skills* comprende una serie di iniziative per un'Economia blu sostenibile nel Mediterraneo e Mar Nero. Il programma è promosso dall'OGS con finanziamento del MUR e si inserisce nel quadro delle strategie europee e internazionali sull'Economia blu sostenibile.

L'obiettivo principale di *Blue Skills* si esprime nell'intento di formare una generazione di tecnici e scienziati capaci di affrontare le nuove sfide climatiche, economiche e ambientali attraverso la creazione e la gestione di una piattaforma di conoscenze e competenze sull'Economia blu e offrendo adeguate opportunità di formazione qualificata capace di affrontarne i settori emergenti (settori marittimi e nella ricerca delle scienze marine - *capacity building e skill development*) e così favorire il tasso di impiegabilità e una ricaduta socio-economica positiva.

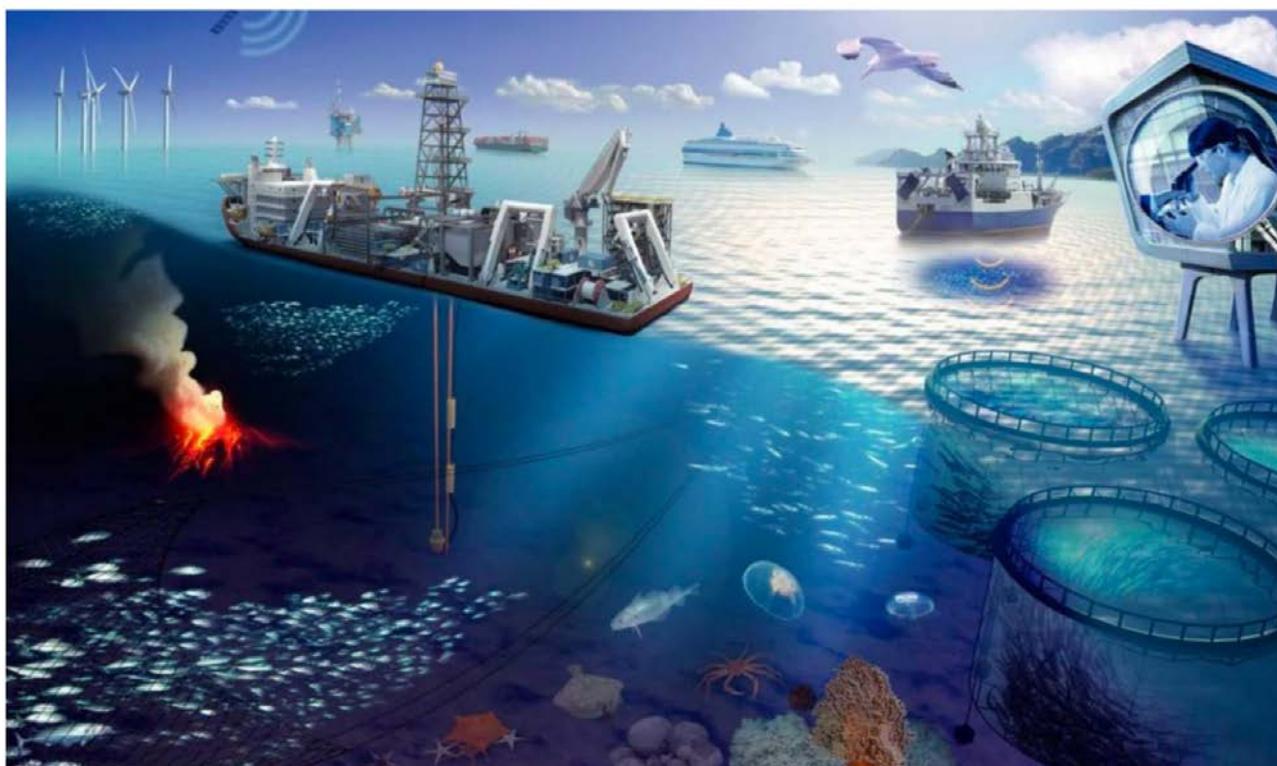
Tra queste opportunità di alta formazione si elencano quelle principali, dedicate al rafforzamento delle capacità di giovani ricercatori e professionisti nei settori marino e marittimo provenienti dal mar Mediterraneo e mar Nero.

Summer School: il corso intensivo di alta formazione dedicato al rafforzamento delle capacità e all'acquisizione di competenze per un contributo all'economia blu sostenibile nel Mediterraneo e nel mar Nero si rivolge a un pubblico di giovani ricercatori e professionisti dei settori "blu" provenienti da tutta l'area. Il corso si svolge a Trieste in presenza durante una settimana e propone un programma multidisciplinare sui temi attuali legati all'economia blu sostenibile, le scienze marine e i settori marittimi.

Master Universitario di II Livello: l'Advanced Master on *Sustainable Blue Growth* è un corso universitario di secondo livello promosso da OGS in collaborazione con l'Università di Trieste. Attivo dal 2017 si svolge in inglese e propone una modalità ibrida che si sviluppa in tre moduli presenziali di due settimane ciascuno lungo l'anno accademico di riferimento e da remoto tramite una piattaforma virtuale. Il Master si avvale di un corpo docenti di esperti e professori internazionali proponendo un programma multidisciplinare sui temi attuali legati all'economia blu sostenibile, le scienze marine e i settori marittimi.



Advanced Master in Sustainable Blue Economy



Il Master in *Sustainable Blue Economy* organizzato dall'OGS con l'Università degli Studi di Trieste (blueskills.ogs.it).



Studenti della Summer School on Sustainable Blue Economy in the Euro-Mediterranean Region.

Borse di studio e mobilità internazionale: l'OGS promuove la mobilità internazionale favorendo la partecipazione di giovani ricercatori e professionisti nei settori dell'economia blu ad eventi quali conferenze, specifici workshop o corsi di formazione. Inoltre promuove e sostiene la mobilità individuale, lo scambio di conoscenze e la circolazione dei talenti mettendo a disposizione borse di studio per progetti di ricerca o tirocinio tramite programmi di cooperazione esistenti (ad esempio il TRIL - Training and Research in Italian Laboratories, in collaborazione con il Centro di Fisica Internazionale - ICTP), o altri progetti nel quadro di partenariati transnazionali (ad esempio il progetto DEEP BLUE, cofinanziato dalla DG Mare della Commissione Europea).

Borse di dottorato: l'OGS sostiene e finanzia borse di dottorato afferenti ai temi trattati in collaborazione con le Università di Trieste e Università di Venezia.

In virtù dell'impatto generato da *Blue Skills* e dell'importanza strategica che questo programma ricopre a livello macroregionale ha ricevuto il label dell'Unione per Il Mediterraneo nel 2019 e il primo premio WestMed nel 2021.

Tutte le attività *Blue Skills* sono sostenute dal Forum geopolitico del Mediterraneo Occidentale per la Ricerca, Innovazione ed Alta Formazione - Dialogo 5+5 e contribuiscono allo sviluppo della diplomazia scientifica tra i paesi del Mediterraneo.

5.3.2. Programma speciale di alta formazione HPC-TRES

L'OGS e il Consorzio Interuniversitario CINECA collaborano nella realizzazione di un programma di ricerca e formazione per le applicazioni del calcolo ad alte prestazioni (*High Performance Computing HPC*) nel campo delle Scienze della Terra, denominato "*HPC Training and Research for Earth Sciences*" (HPC-TRES). Il programma è cofinanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) tramite PRACE-Italy, infrastruttura di ricerca nazionale che coordina il contributo straordinario per la partecipazione dell'Italia alle

attività relative all'infrastruttura internazionale PRACE - *The Partnership for Advanced Computing in Europe* (<https://prace-ri.eu/>).

Gli obiettivi principali del programma sono lo sviluppo delle capacità, la valorizzazione del capitale umano e la formazione avanzata nei campi della modellistica del Sistema Terra (atmosfera, idrosfera, litosfera e biosfera) e dei metodi numerici, questi ultimi considerati componente trasversale strategica per la modellistica. Il programma comprende l'istituzione, il cofinanziamento e la gestione di premi di formazione e di ricerca, borse di dottorato, assegni di ricerca o borse di studio per master e corsi specifici nel campo dell'HPC atti a contribuire alle linee tematiche di ricerca del piano scientifico del programma HPC-TRES.

Su base annuale, HPC-TRES co-finanzia borse di dottorato con alcune Università italiane e borse di studio per l'iscrizione al *Master in High Performance Computing* (MHPC) co-organizzato dalla Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA) e dall'Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (ICTP) di Trieste (<https://www.mhpc.it/>).

5.3.3. Altre attività di alta formazione

I ricercatori e i tecnologi dell'OGS partecipano ai seguenti **programmi di dottorato di ricerca** presso Università italiane e straniere:

- Dottorato di ricerca nazionale in Osservazione della Terra coordinato dall'Università di Roma La Sapienza;
- Dottorato di ricerca nazionale in Scienze Polari coordinato dall'Università di Venezia Ca' Foscari;
- Doctoral School in Earth Science and Fluid Mechanics dell'Università di Trieste con ICTP, ENEA e CNR;
- Doctoral School in Earth and Planetary Sciences dell'Università di Firenze;
- Dottorato interuniversitario in Environmental Life Science dell'Università di Udine e Trieste;
- Dottorato di ricerca in Scienze e Tecnologie Ambientali Geologiche e Polari dell'Università Ca' Foscari di Venezia;
- Dottorato di ricerca in Scienze della Terra e della Vita dell'Università di Palermo;
- Dottorato di ricerca in Scienze dell'Ingegneria Energetica e Ambientale dell'Università di Udine;
- Dottorato di ricerca in Scienza e Gestione dei Cambiamenti Climatici con l'Università Ca' Foscari di Venezia e la Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici;
- Dottorato di ricerca in Scienze della terra presso l'Università degli studi di Genova;
- Dottorato presso l'Università Gabriele D'Annunzio di Chieti-Pescara;
- Dottorato di Ricerca presso la Technische Universitaet Berlin.

I ricercatori e tecnologi dell'OGS partecipano a seguenti **programmi di master** presso Università italiane e straniere:

- Master di secondo livello in *Sustainable Blue Economy* organizzato con l'Università di Trieste, con partner quali ICTP, TWAS, Autorità del Sistema Portuale del Mare Adriatico Orientale Porti di Trieste e Monfalcone, sostenuto dall'iniziativa Dialogo 5+5, nell'ambito del progetto MUR "*Enhancing competencies in the Marine and Maritime sectors: an opportunity for the Mediterranean countries*";
- Master in Sustainable Development and Diplomacy (MSDD), Euclid University;
- Master in Sviluppo Sostenibile, Geopolitica delle Risorse e Studi Artici, della Società Italiana per l'Organizzazione Internazionale (SIOI).

I ricercatori e tecnologi dell'OGS svolgono **docenze nei seguenti corsi di laurea e di laurea magistrale** presso Università italiane e straniere:

- Laurea Magistrale in Scienze per l'Ambiente Marino e Costiero, Università degli Studi di Trieste
- Laurea Magistrale in Geofisica e Geodati, Università degli Studi di Trieste
- Corso di Geologia Marina - Laurea Magistrale in Geoscienze, Università degli Studi di Trieste;
- Corso di Oceanografia - Laurea in Geoscienze, Università degli Studi di Trieste;
- Corso di Principi di Dinamica degli ecosistemi, modellistica ecologica e sostenibilità ambientale - Laurea in Ecologica dei Cambiamenti Globali, Università degli Studi di Trieste;

- Corso di Fisica dell'atmosfera e telerilevamento - Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Trieste;
- Università degli Studi di Camerino;
- Università degli Studi Gabriele D'Annunzio di Chieti-Pescara;
- *Geotechnisches Erdbebeningenieurwesen* presso la Technische Universität (TU) di Berlino, Germania;
- *Seismic Hazard and Engineering Seismology* presso l'Università degli Studi di Pavia;
- presso l'*Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics* (ICTP) di Trieste;
- presso l'*University Of Science And Technology Houari Boumediene* (USTHB) di Algeri;
- presso l'*European School of Political and Social Sciences* (ESPOL) di Lille;
- presso l'*Escuela Superior Politecnica del Litoral*, Ecuador;
- presso l'*Universidad Nacional de La Plata*, Argentina.

L'OGS mette a disposizione i propri laboratori, attrezzature e infrastrutture di ricerca per lo svolgimento di **tirocini formativi post lauream** e nell'ambito di corsi di dottorato, master, di laurea o di laurea magistrale in convenzione con Università italiane e straniere.

I ricercatori e tecnologi dell'OGS sono impegnati nelle relative attività di tutoraggio.

5.3.4. Istruzione e qualificazione professionale

L'OGS organizza eventi rivolti alle scuole di vario ordine e grado, nonché attività destinate a particolari categorie professionali. Essi rappresentano momenti di formazione svolti in forma gratuita per rispondere ad esigenze specifiche che emergono dalla società.

Le **attività formative per le scuole** consistono in lezioni frontali e seminari per gli studenti, di scuole di vario ordine e grado, svolte presso le sedi dell'OGS, o presso le istituzioni scolastiche stesse. La formazione delle generazioni più giovani è una delle attività di divulgazione che coinvolge maggiormente i ricercatori dell'OGS. L'obiettivo principale è di avvicinare gli studenti alla scienza e alla ricerca, promuovendo così la cultura scientifica e diffondendo buone pratiche di salvaguardia ambientale e di protezione civile.

L'OGS svolge attività di supporto all'attuazione dei programmi ministeriali per l'**alternanza scuola-lavoro** e per i **percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento**. Tali attività si propongono di orientare e di sostenere un ingresso consapevole degli allievi nella realtà lavorativa mediante l'acquisizione di competenze spendibili nel mercato del lavoro. Esse verranno mantenute nel prossimo triennio in collaborazione con le scuole e istituti superiori della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia con cui sono state avviate convenzioni specifiche.

L'OGS svolge una diffusa attività di **formazione professionale** rivolta ai professionisti di specifiche categorie, quali insegnanti, giornalisti, operatori di Protezione Civile, Geologi, Ingegneri e Urbanisti.

5.3.5. Programmi di mobilità

L'OGS investe sulla sua capacità di attirare i talenti e incoraggia la mobilità internazionale che oltre a offrire importanti opportunità di crescita individuale, può garantire all'Ente un progressivo consolidamento di qualificate relazioni con università e centri di ricerca esteri.

L'Ente, considerata la sua forte vocazione internazionale, promuove e rafforza l'attrattività dei talenti dall'estero attuando un' incisiva politica atta al rafforzamento delle azioni di mobilità che fanno parte degli obiettivi strategici dell'Ente. Tali attività sono volte al miglioramento della promozione e dell'accoglienza.

Il reclutamento di ricercatori e studiosi stranieri è fortemente condizionato anche dalla capacità di offrire un ambiente attrattivo dal punto di vista della ricerca, della didattica, degli spazi e del *welfare*. Il raggiungimento di tali obiettivi è pertanto strettamente connesso alla qualità della vita offerta dall'Ente ospitante.

L'OGS è da tempo impegnato nel costante miglioramento della propria immagine attrattiva con l'obiettivo di incrementare sempre di più la percentuale di ricercatori e studiosi stranieri desiderosi di scegliere l'Ente per svolgere attività di ricerca e di alta formazione nelle varie aree di interesse.

Le azioni di mobilità promosse dall'Ente sono rese possibili attraverso l'attuazione e l'implementazione di politiche e strumenti finanziari messi a disposizione da diversi programmi e interventi *ad hoc*.

Programma Training and Research in Italian Laboratories - TRIL: nell'ambito dell'accordo con il Centro Internazionale di Fisica Teorica (ICTP) dell'UNESCO l'OGS accoglie ricercatori e giovani talenti provenienti dai Paesi in Via di Sviluppo con l'obiettivo di promuovere le mutue interazioni tra i ricercatori e favorire la partecipazione a progetti di ricerca in cooperazione reciproca e con scienziati internazionali. www.ictp.it/tril.aspx

Programma di scambio TWAS-SISSA-Lincei: per incentivare la mobilità Sud-Nord-Sud, in collaborazione con la TWAS (Accademia mondiale delle scienze), SISSA (Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati) e l'Accademia Nazionale dei Lincei, con il sostegno del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale (MAECI). Il programma permetterà di maturare esperienza scientifica presso i laboratori e le strutture dell'OGS e di altri centri di ricerca mettendo a disposizione delle borse di studio e dando la possibilità di usufruire di visite di scambio, ovvero soggiorni di ricerca. twas.org/opportunity/twas-sissa-lincei-research-cooperation-visits-programme

Iniziativa Science Refugees: sviluppata all'interno della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia in collaborazione con istituzioni internazionali e Università per iniziative comuni volte al supporto di scienziati e ricercatori rifugiati e richiedenti asilo. en.unesco.org/news/new-accord-provides-opportunities-refugee-scientists

Programma OGS Blue Skills: che offrono opportunità di mobilità con l'obiettivo di formare ricercatori e giovani studenti che guardano all'economia del mare come un elemento imprescindibile per il futuro delle nostre società, sia con la *Summer school* che con la *Master*. Lo scopo dell'iniziativa è di incoraggiare e facilitare la mobilità multilaterale tra i ricercatori dei paesi del Dialogo 5+5, oltre a sostenere e promuovere la formazione congiunta di ricercatori anche mediante l'accesso a infrastrutture di ricerca, e promuovere il trasferimento tecnologico. blueskills.ogs.it

Progetto DeepBlue: del Fondo europeo per la Pesca e gli Affari marittimi (EMMF - *European Maritime and Fisheries Fund*), che offre borse di mobilità nell'area mediterranea su tematiche afferenti ai settori dell'economia blu, delle scienze marine e marittime secondo le assi prioritarie della Strategia europea dell'Economia blu sostenibile. blueskills.ogs.it/deep-blue

Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA): che promuove la mobilità e la cooperazione nella ricerca tra paesi, settori e discipline diverse incoraggiando nuove modalità di formazione alla ricerca e comprendendo iniziative rivolte ai percorsi di dottorato. L'OGS partecipa attivamente alla programmazione ricoprendo il duplice ruolo di beneficiario e di istituzione ospitante. ec.europa.eu/research/mariecurieactions/

Central European Initiative - CEI: l'OGS promuove la partecipazione dei ricercatori dell'Europa centro-orientale e della regione balcanica mediante l'attuazione di iniziative di sviluppo delle capacità come il Programma KEP (*Knowledge Exchange Programme*) con borse di studio della CEI a beneficio dei Paesi membri. www.cei.int/kep

Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale (MAECI): i programmi esecutivi di collaborazione bilaterale prevedono la realizzazione di progetti di ricerca congiunti, per promuovere sia la cooperazione scientifica e tecnologica che la mobilità. www.esteri.it/mae/it/politica_estera/cooperscientificatecnologica/programmiesecutivi

Organizzazione internazionale italo-latino americana - IILA: attraverso il vigente accordo di collaborazione si vogliono rafforzare i rapporti di scambio di esperienze e competenze dei giovani ricercatori provenienti dal Sud America. iila.org/it/

Programma OGS di mobilità: in linea con la *Human Resources Strategy for Researchers* l'OGS ha un proprio di mobilità in uscita dedicato al personale interno www.ogs.it/it/mobilita

5.4. Comunicazione e divulgazione scientifica

La comunicazione e la divulgazione scientifica costituiscono attività prioritarie per l'OGS per mantenere un dialogo con la società e i cittadini, finalizzato a consolidare l'opinione pubblica sull'identità dell'Ente e sulle sue competenze specifiche al servizio della società.

5.4.1. Comunicazione istituzionale

L'OGS svolge un lavoro capillare di comunicazione con i mezzi di comunicazione di massa su tutto il territorio nazionale e all'estero, impostando le proprie attività sui principi cardine del corretto giornalismo: appropriatezza della notizia, rifiuto dell'enfasi sensazionalistica e rigore scientifico delle informazioni.

In caso di richieste specifiche di informazioni o interviste, l'Ente fa proprio il binomio trasparenza-presenza puntuale nei media.

Nel 2020 è stato svolto un importante lavoro di rinnovamento dell'identità visiva che ha portato alla realizzazione di un nuovo logo e alla redazione di un manuale di immagine coordinata. Nel 2021 è stato costituito un Ufficio Stampa in staff alla Presidenza e alla Direzione Generale. Ciò ha permesso di rendere più agile, rapida ed efficace la comunicazione istituzionale

In quest'ambito è stato iniziato il percorso per l'aggiornamento del sito web istituzionale <http://www.ogs.it/> che costituisce il principale canale di comunicazione dell'Ente verso l'esterno.

A questa attività si è accompagnata, nel biennio 2020-21, una nuova strategia di aggiornamento del profilo istituzionale Twitter, della pagina Facebook e Instagram, del canale YouTube, della pagina LinkedIn dell'Istituto, che ha portato a una significativa crescita del numero dei contatti *social*.

In questo contesto è stata effettuata anche una ricognizione su tutti i canali di comunicazione dell'Ente attualmente operativi, illustrata nella seguente tabella.

CANALI ISTITUZIONALI	Sito web: http://www.ogs.it Facebook: @OGS.it Twitter: @OGS_IT Instagram: www.instagram.com/ogs_it YouTube: www.youtube.com/c/OGSchannel LinkedIn: www.linkedin.com/company/istituto-nazionale-di-oceanografia-e-geofisica-sperimentale
CANALI DI MONITORAGGIO SISMICO	Facebook: @ogscrs Twitter: @crs_rts
BOLLETTINO	BGO: bgo.ogs.it
NEWSLETTER	Blue skills: blueskills.ogs.it Newsletter del GNGTS - via email
DATI IN TEMPO REALE/GESTIONE DATABASE SCIENTIFICI	Monitoraggio eventi sismici: rts.crs.ogs.it - oltre al sito OGS Piattaforma Golfo di Trieste: nettuno.ogs.it/ilter/GoTTs Osservatorio marino del Sud Adriatico: nettuno.ogs.it/e2-m3a Argo Italy: maos.ogs.it Collezione di microorganismi marini: cosmi.ogs.it National Oceanographic Data Centre: nodc.ogs.it Antarctic Seismic Data Library System: sdls.ogs.it OGS Archive System of Instrumental Seismology: oasis.crs.ogs.it Mediterranean Sea Biogeochemistry Analysis and Forecast: medeaf.ogs.it Seismic database Network Access Point: snap.ogs.it
ALTRI CANALI SETTORIALI	Iniziative di sustainable blue economy: blueskills.ogs.it Visita virtuale della nave Laura Bassi: http://laurabassiexperience.online Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida (GNGTS): gngts.ogs.it Centro di Ricerche Sismologiche: http://www.crs.ogs.it

Canali di comunicazione attualmente operativi.



Il sito web istituzionale dell'OGS www.ogs.it completamente rinnovato nel 2022 in base alla nuova immagine coordinata dell'Istituto.

5.4.2. Divulgazione verso l'ampio pubblico

L'OGS copre un ampio spettro di attività di divulgazione verso l'ampio pubblico, tra cui seminari scientifici anche in ambienti non convenzionali (es. pub, ristoranti, teatri, etc.), interviste radio e TV, contributi a giornali, interviste e pubblicazioni scientifiche divulgative, partecipazione a festival scientifici, esposizioni e attività similari.

Per qualificare il livello delle attività promosse, l'OGS organizza o partecipa all'organizzazione di eventi sistemici a livello nazionale e locale di forte impatto sul pubblico, inclusa la sensibilizzazione su tematiche quali il rischio di disastri, la pericolosità legata alle grandi infrastrutture, i cambiamenti climatici, l'Economia blu, la sostenibilità e la transizione energetica.

Dal 2020 l'OGS è entrato a far parte del gruppo dei promotori del Festival della Ricerca scientifica *Trieste Next* e partecipa attivamente alle campagne informative "*io non rischio*" organizzate alle componenti e dalle strutture operative del Servizio Nazionale della Protezione Civile.

L'OGS ha progressivamente potenziato la propria offerta di divulgazione scientifica, specializzandola a seconda della tipologia di pubblico a cui è rivolta, in particolare:

- **studenti:** con offerta concordata con le scuole di ogni ordine e grado e diversificata a seconda dell'età e del profilo degli studenti considerati;
- **famiglie:** *open day*, Notte europea dei ricercatori, Trieste Next, Settimana del Pianeta Terra;
- **pubblico curioso** di conoscere le attività scientifiche: *Caffè delle scienze*, *Pint of Science*, *Open day* tematici, presentazione di libri, etc.;
- **giovani e giovanissimi:** *children university*, giochi formativi per i più piccoli;
- **fasce di età più alte:** conferenze all'Università della Terza Età.



Lo spazio espositivo dell'OGS al Festival Trieste Next.



Attività educative per la scuola dell'infanzia.

Dal 2021 l'OGS organizza annualmente, insieme a WWF Area Marina Protetta di Miramare, il Festival di Arte Scienza "MareDireFare", per celebrare l'avvio del Decennio delle Scienze Oceaniche per lo Sviluppo Sostenibile con un ampio calendario di eventi scientifici tra biblioteche, librerie, caffè letterari e associazioni culturali.

Il Festival è stato ideato come un appuntamento annuale, promuovendo il coinvolgimento di nuovi partner e di nuovi formati di divulgazione verso il pubblico.



Il Festival "MareDireFare" organizzato annualmente a Trieste nel mese di maggio-giugno nell'ambito del Decennio delle Scienze oceaniche per lo sviluppo sostenibile.

5.4.3. Attività congressuali

Per quanto riguarda l'organizzazione di eventi si ricorda che l'OGS promuove, coordina e gestisce ogni anno il convegno del **Gruppo Nazionale per la Geofisica della Terra Solida - GNGTS**¹³.

L'OGS partecipa inoltre all'organizzazione dell'**Assemblea Generale della Commissione Sismologica Europea** attraverso il direttore del Centro di Ricerche Sismologiche che ne è Segretario Generale, e nel 2022 della *3rd European Conference on Earthquake Engineering and Seismology*.

Nel prossimo triennio continuerà l'attività congressuale, sia per eventi istituzionali e ricorrenti, che per workshop e convegni organizzati nell'ambito di progetti di ricerca dell'Ente o delle sue relazioni istituzionali e internazionali.

5.4.4. Attività editoriale

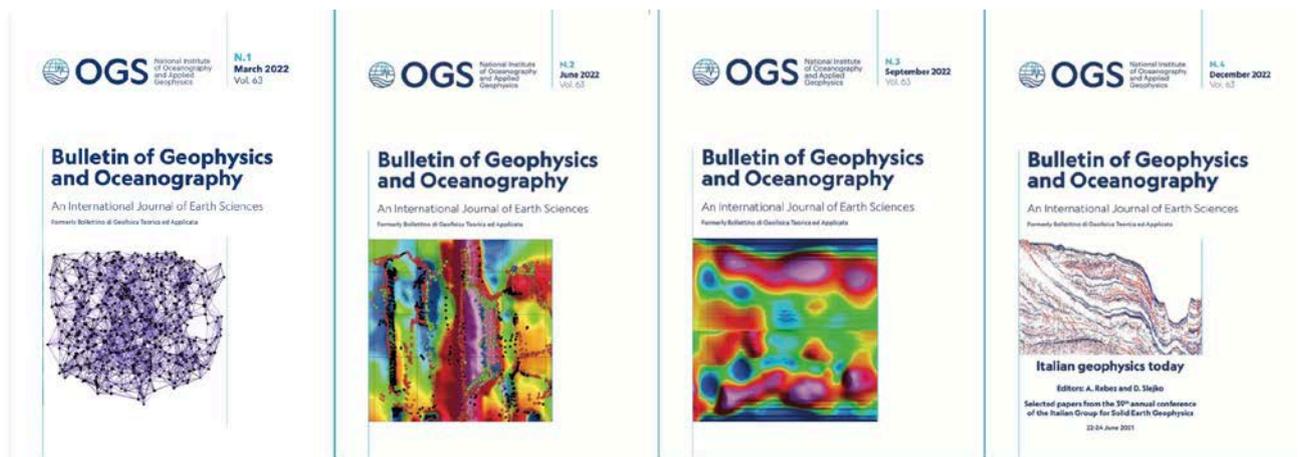
L'OGS gestisce una propria rivista internazionale dal 1959, il *Bollettino di Geofisica Teorica e Applicata (BGTA) - an Italian Journal of Earth Sciences*, indicizzato sulle principali basi di dati citazionali internazionali e distribuita ad accesso aperto su web (bgo.ogs.it).

Nel 2020 la rivista è stata ridenominata *Bulletin of Geophysics and Oceanography* con i seguenti obiettivi:

- rafforzare il carattere internazionale della rivista con la denominazione in lingua inglese;
- allargare il bacino di riferimento della rivista alle Scienze marine e all'oceanografia;
- rilanciare la rivista favorendone la diffusione in un contesto scientifico più ampio e internazionale;
- rimarcare il carattere di rivista istituzionale dell'intero Ente OGS.

Anche la grafica è stata interamente rinnovata, in linea con le indicazioni del nuovo manuale di immagine coordinata adottato dall'OGS nel 2021. Al titolo sono accompagnati i sottotitoli: *An International Journal of Earth Sciences - Formerly Bollettino di Geofisica Teorica e Applicata*.

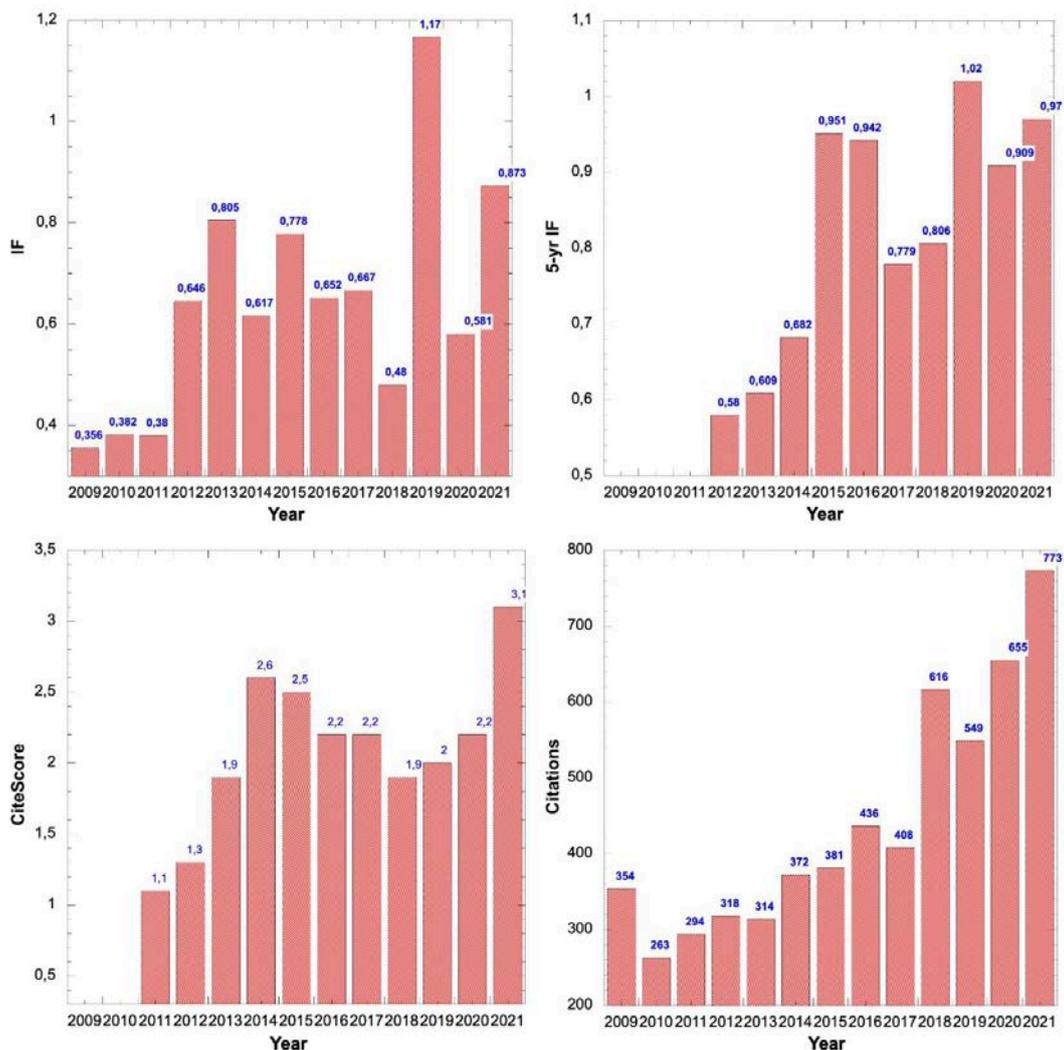
¹³ gngts.ogs.trieste.it



I quattro numeri del *Bulletin of Geophysics and Oceanography* pubblicati nel 2022.

I grafici di seguito mostrano l'andamento dei principali indici citazionali dal 2009 al 2021 relativi al Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata.

La tendenza è una progressiva crescita del numero di citazioni in atto dagli ultimi 10 anni, seppur con qualche fluttuazione. Ci si aspetta che la ridenominazione e del rinnovamento editoriale della rivista potranno portare a una ulteriore crescita della diffusione e dell'impatto della rivista, a seguito dell'ampliamento del bacino scientifico di riferimento.



Principali indici citazionali del *Bulletin of Geophysics and Oceanography* (fonti Clarivate Analytics, Scopus).

5.4.5. Archivio istituzionale della produzione scientifica

Nel 2022 l'OGS ha realizzato il proprio archivio istituzionale dei prodotti della ricerca (ricerca.ogs.it), basato sullo standard IRIS (*Institutional Research Information System*) utilizzato dalla maggior parte delle università e degli enti di ricerca. Esso si pone l'obiettivo di raccogliere, indicizzare e rendere pubblicamente disponibile l'intera produzione scientifica dell'Istituto, comprendente articoli, editoriali, libri, capitoli, atti di convegni, casi di studio, relazioni tecniche e altri prodotti di ricerca, in accordo a standard internazionali e seguendo le linee guida sull'accesso aperto della Conferenza dei Rettori delle Università Italiane (CRUI).

L'archivio è indicizzato dai principali motori di ricerca generalisti e specialistici (Web of Science, Scopus, ORCID), è interoperabile con sistemi nazionali e internazionali per la gestione e la disseminazione delle pubblicazioni (es. banche dati MUR) e garantisce la massima reperibilità e conservazione nel tempo dei documenti depositati.

Obiettivo principale del sistema è avere un unico punto di raccolta e validazione dei dati della ricerca per favorire una rapida e ampia disseminazione dei risultati scientifici, ma anche per agevolare l'analisi e il monitoraggio dei risultati della ricerca e per accrescere la visibilità del lavoro dell'Istituto.

OGS Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale

Home Sfoglia Search IRIS IT LOGIN

Politica sull'accesso aperto FAO

Cost-Effective, Single-Frequency GPS Network as a Tool for Landslide Monitoring

The constant monitoring of active landslides, particularly those located in the proximity of populated areas or touristic places, is crucial for early warning and risk-management purposes. The commonly used techniques deploy expensive instrumentation that can be hardly afforded, especially by small mountain communities in which landslide events often occur repeatedly. In recent years, the scientific community, as well as the private sector, have devoted growing effort to reducing the costs of...

Scopri

Tipologia	Rivista	Data di pubblicazione
1 Contributo su Rivista 2083	BOLLETTINO DI GEOPISICA TEORICA E... 154	In corso di stampa 18
4 Contributo in Atti di Convegno ... 1165	BIOLOGIA MARINA MEDITERRANEA 95	2020 - 2022 387
5 Altro 523	BULLETIN OF THE SEISMOLOGICAL SOC... 81	2010 - 2019 2278

L'archivio istituzionale della produzione scientifica dell'OGS ricerca.ogs.it.

5.4.6. Progetti di diffusione della cultura scientifica

Da anni l'OGS è impegnato nelle attività di divulgazione anche grazie a progetti specifici di divulgazione scientifica finanziati a livello nazionale, come ad esempio:

- **MareDireFare** - 2022-2023, finanziato dalla Regione Friuli Venezia Giulia;
- **Science field** - 2021-2022, finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca;
- **Fake news, dall'inferno al paradiso** - 2021-2022, finanziato dalla Regione Friuli Venezia Giulia;
- **Diverso - DIVulgazione E Ricerca per un futuro Sostenibile** - 2020-2021, finanziato dalla Regione Friuli Venezia Giulia;
- **Mare e salute - Rischi e benefici per l'uomo e l'ambiente** - 2019-2020, finanziato dalla Regione Friuli Venezia Giulia;
- **Avatar - Aquileia virtual archeological tour in ancient Rome** - 2019-2020, finanziato dalla Regione Friuli Venezia Giulia;
- **Peace - PErcorso virtuAle per non dimenticare il primo Conflitto mondiale** - 2019-2020, finanziato dalla Regione Friuli Venezia Giulia;

grado di favorire e accelerare l'attivazione di scambi di carattere scientifico con i Paesi che si affacciano sulla sponda Sud del Mediterraneo.

L'OGS partecipa da decenni a grandi progetti di diplomazia scientifica sul Mar Mediterraneo, spesso con ruoli di coordinamento, soprattutto nei campi della geologia, della geofisica, dell'oceanografia teorica e sperimentale, della modellistica numerica e della gestione di banche dati.

Su delega del MUR, l'OGS ospita il **Segretariato Generale del Dialogo 5+5, il Forum geopolitico del Mediterraneo occidentale**; in tale ambito vengono organizzate importanti iniziative di alta formazione a supporto della creazione di nuovi "lavori blu" (*blue jobs*).

L'iniziativa **Blue Skills: Blue Jobs and Sustainable Economy in the Mediterranean throughout Enhancing Skills and Developing Capacities**, finanziata dal MUR, promuove opportunità di carriera nel settore dell'Economia blu, sviluppando competenze, promuovendo lo scambio di conoscenze e la mobilità internazionale dei talenti e valorizzando la ricerca per un Mare Mediterraneo più sostenibile. Il progetto è un contributo concreto dell'Italia al forum intergovernativo Dialogo 5+5 per la ricerca, l'innovazione e l'alta formazione (*Western Mediterranean Forum*).

5.5.2. Europa centrale e Balcani

La posizione geografica dell'OGS è sicuramente strategica per i rapporti con le aree centro-europea e balcanica, grazie alla presenza a Trieste di importanti realtà scientifiche internazionali e al ruolo geopolitico del Friuli-Venezia Giulia rispetto a tali regioni.

L'OGS ha sviluppato e consolidato da sempre una stretta collaborazione con le istituzioni di ricerca, università e organismi internazionali nell'area balcanica. Le aree di maggior cooperazione sono nel settore sismologico, oceanografico e biologico, volte ad azioni di monitoraggio e protezione transfrontaliere.

Utilizzando la significativa capacità del territorio di attrarre e trattenere i talenti dalla regione centro-europea e balcanica, l'OGS promuove la partecipazione dei ricercatori di questi Paesi a far parte di progetti europei di reciproco interesse mediante l'attuazione di iniziative di sviluppo delle capacità, attraverso corsi di formazione mirati e attività di mobilità, in accordo con l'**Iniziativa Centro Europea (Central European Initiative CEI)**.

La CEI sostiene la proposta dell'OGS *EnlRgIng EPOS mEmbership - RISE* per favorire la cooperazione in ambito sismologico tra i paesi dell'Europa Centrale e l'Italia nell'ambito della grande infrastruttura di ricerca europea EPOS ERIC *European Plate Observing System*. Lo scopo finale è quello di stimolare la collaborazione tra i paesi dell'area nell'Europa centrale, orientale e sud-orientale nell'ambito delle Scienze della Terra Solida con azioni mirate atte a mappare le comunità scientifiche, le loro necessità e i potenziali utenti e fornitori di dati, in sinergia con l'infrastruttura EPOS e con progetti come AdriaArray.

L'OGS partecipa inoltre ai progetti guidati dalla CEI per la prevenzione e la risposta transfrontaliera coordinata all'inquinamento marino nel Mare Adriatico settentrionale dovuto a incidenti in mare e a terra come fuoriuscite di petrolio che avere conseguenze ambientali ed economiche devastanti. Nell'ambito di tali progetti vengono realizzate linee guida specifiche per la revisione e l'aggiornamento del Piano Sub-Regionale di Emergenza per il Mare Adriatico, firmato da Italia, Slovenia e Croazia. Sono inoltre delineate le Procedure Operative Standard (SOP) per i primi soccorritori, con programmi di formazione comune dedicati e successivamente validati in esercitazioni di simulazione in mare nel Golfo di Trieste.

5.5.3. Mar Nero

L'area geografica del Mar Nero rientra tra le zone in cui l'Istituto ha tradizionalmente svolto attività di ricerca scientifica e istituzionale in entrambe le aree tematiche di sua competenza: geofisica e oceanografia.

Negli ultimi anni tali attività sono parzialmente ricomprese nei programmi della grande infrastruttura di ricerca europea **Euro-Argo**, nell'ambito della quale, con finanziamento del MUR, l'OGS è direttamente responsabile delle iniziative di osservazione scientifica e di formazione svolte dall'Italia in Paesi circostanti il Mar Nero. Di particolare importanza in questo ambito sono la pianificazione della messa a mare della strumentazione e la raccolta, l'archiviazione e la distribuzione dei dati in tempo reale, in collaborazione anche con altri enti scientifici europei, la formazione e la divulgazione per favorire la conoscenza e la salvaguardia delle risorse naturali, la promozione dell'occupazione nell'ambito dei cosiddetti lavori blu.

La *Summer School* organizzata annualmente dall'OGS nell'ambito dell'iniziativa **Blue Skills** rappresenta un tassello importante di una strategia generale che vuole sostenere lo sviluppo economico e la crescita, anche migliorando le collaborazioni tra l'Italia, gli altri Paesi del Mediterraneo e quelli dell'area del Mar Nero, nella convinzione che sia fondamentale investire nella formazione multidisciplinare dei futuri ricercatori, per favorire innovazione, crescita, competitività, rispetto e valorizzazione delle risorse naturali, e creare una rete di pacifica collaborazione grazie allo strumento della diplomazia scientifica.

Nell'ambito del progetto **EMODnet Chemistry** sono condotte azioni di diplomazia scientifica favorendo la cooperazione tra paesi UE e non-UE (Russia, Ucraina, Georgia, Turchia) per la salvaguardia dell'ambiente marino e la gestione armonizzata e condivisa dei dati marini. I principali obiettivi sono la raccolta e l'archiviazione di dati relativi allo stato di salute di tutti i mari europei. Dati che sono per lo più aperti e disponibili per la ricerca e la valutazione dell'ambiente marino, e quindi utili per la definizione delle politiche ambientali e la relativa gestione, anche a supporto delle principali direttive europee.

5.5.4. America latina

Per quanto riguarda i Paesi dell'America latina, l'OGS ha stabilito solide collaborazioni internazionali sostenute dal Governo italiano nel settore della ricerca scientifica e tecnologica e contribuisce allo sviluppo della conoscenza per il governo dell'ambiente, delle risorse energetiche e della sicurezza rispetto ai cambiamenti climatici e alle catastrofi naturali.

Nel prossimo triennio, la programmazione prevede un incremento delle cooperazioni finalizzate alla gestione delle catastrofi naturali e delle risorse energetiche, nell'ambito di progetti internazionali e di accordi di sviluppo e ricerca in ambito oceanografico, biogeochimico, climatologico e sismologico con Argentina, Messico, Ecuador, Cile e Nicaragua.

5.5.5. Asia centrale

I paesi dell'Asia Centrale, più specificatamente il Kazakistan, il Kirgizstan, il Tajikistan, il Turkmenistan e l'Uzbekistan, sono noti per essere altamente esposti a disastri naturali, in particolare terremoti e frane.

A tale riguardo l'Unione Europea ha iniziato il programma *Strengthening Financial Resilience and Accelerating Risk Reduction in Central Asia* (SFRARR) in cooperazione con la World Bank e la *Global Facility for Disaster Reduction and Recovery* (GFDRR). Scopo del programma è il miglioramento della resilienza finanziaria e la definizione di metodi di pianificazione economica che tengano conto dei rischi, allo scopo di ridurre i rischi connessi ai cambiamenti climatici e ai disastri naturali nella regione.

In questo contesto l'OGS, a seguito dell'esperienza dei suoi ricercatori nelle tematiche specifiche e nell'area geografica di interesse, svolge attività di ricerca finalizzata alla valutazione del rischio sismico, da alluvione e da frana. Tale iniziativa consente all'OGS di mettere in luce la sua multidisciplinarietà e di stabilire una serie di contatti istituzionali in un'area in cui si possono aprire nuove opportunità di ricerca.

5.5.6. Aree polari

L'Istituto si è ormai affermato come imprescindibile referente istituzionale per l'operatività, la ricerca e la diplomazia scientifica nel campo delle scienze marine e geofisiche nelle aree polari, contribuendo alla definizione delle strategie e alla creazione di opportunità per l'intero settore dei portatori di interesse sia pubblici che privati.

Nel settore della ricerca polare l'OGS offre competenze multidisciplinari indissolubilmente connesse fra loro che, oltre all'oceanografia fisica, chimica biologica e geologica, ricomprendono la geofisica e la sismologia polare.

L'Istituto ha installato e gestisce in cooperazione con la *Dirección Nacional del Antártico (DNA) - Instituto Antártico Argentino (IAA)* l'*Antarctic Seismographic Argentinean Italian Network (ASAIN)*, la rete sismologica in Penisola antartica e nella Terra del Fuoco. Inoltre, l'OGS gestisce la banca mondiale di dati sismici multicanale (*Antarctic Seismic Data Library System, SDLS*) in collaborazione con l'*USGS (United States Geological Survey)*. Tali competenze contribuiscono nel loro insieme alle ricerche scientifiche polari in sinergia con le altre istituzioni scientifiche italiane nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerca in Antartide (PNRA).

Il fondamentale contributo che l'OGS offre a tutto il sistema di ricerca marina e geofisica polare in Italia vedrà un ulteriore sviluppo delle proprie infrastrutture finalizzato al consolidamento dell'operatività della nave oceanografica rompighiaccio N/R Laura Bassi.



Priorità geografiche dell'OGS per il prossimo triennio.

6. IMPATTO E RISORSE

Le raccomandazioni sull'impatto dei programmi europei di ricerca e innovazione¹⁴ comprendono:

- elaborare il programma per le attività di ricerca e innovazione ai fini di un impatto maggiore;
- adottare un approccio orientato alle missioni e focalizzato sull'impatto per affrontare le sfide globali;
- mobilitare e coinvolgere i cittadini;
- sfruttare e comunicare meglio l'impatto.

In questo quadro generale le attività di ricerca e innovazione dell'OGS si focalizzano in particolare nei settori dell'economia blu sostenibile, della riduzione dei rischi, del contrasto ai cambiamenti climatici, della transizione energetica, dell'ambiente e della sostenibilità.

Esse sono organizzate in stretta coerenza con le politiche definite a livello internazionale dall'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite e dal Sendai Framework per la Riduzione del Rischio di Disastri 2015-2030, e hanno importanti ricadute anche sulle priorità della Nuova Agenda Urbana, dell'Accordo di Parigi sul Clima e del Green Deal europeo.

Seguendo queste indicazioni, l'OGS ha effettuato un'attenta analisi sulle possibili ricadute e sull'impatto delle missioni e delle priorità scientifiche fissate per il prossimo triennio, nonché delle risorse disponibili o acquisibili per la loro realizzazione.

L'OGS realizza la propria missione attraverso il raccordo con il mondo della ricerca, le istituzioni pubbliche, le imprese e i distretti tecnologici, il territorio e la società civile in una rete ampia e complessa di relazioni e interazioni regionali, nazionali, transfrontaliere e internazionali. Le principali **parti interessate** (*stakeholders*) sono illustrate di seguito.



¹⁴ High Level Group on maximising the impact of EU research and innovation programmes (2017) *Research and Innovation - Shaping our Future conference*. European Commission.

6.1. Impatto socio-economico e culturale

6.1.1. Politiche internazionali di riferimento

La seguente tabella riassume le missioni di ricerca e innovazione, con le rispettive priorità scientifiche fissate per il prossimo triennio, indicando per ciascuna di esse le principali politiche internazionali di riferimento.

Missione	Priorità scientifiche	Politiche di riferimento
Comprendere Mari e Oceano	Funzionamento degli ecosistemi e biodiversità Osservazione e previsione Cambiamento climatico e acidificazione dell'oceano Inquinanti e plastica Sostenibilità degli ecosistemi ed economia blu	UN Agenda 2030 Sustainable Development Goals UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development IMO Strategic Directions & the Climate Change Strategy for Shipping UNESCO One Planet, One Ocean theme FAO Priorities on Fisheries & Aquaculture EU Green Deal EU Biodiversity Strategy for 2030 EU Horizon Europe R&I Framework Program 2021-2027 EU Mission Starfish EU Integrated Maritime Policy Union for the Mediterranean priorities
Comprendere i Processi Geologici	Dinamiche della Terra ed evoluzione dei bacini Mappatura, modellazione e monitoraggio dei processi Georisorse sostenibili Sistemi idrici integrati Soluzioni a zero emissioni nette di carbonio	UN Agenda 2030 Sustainable Development Goals UN Urban Agenda EU Green Deal EU Horizon Europe R&I Framework Program 2021-2027
Comprendere il Rischio di Disastri	Processi e meccanismi di pericolosità Previsione e scenari di rischio Multirischio integrato Valutazione dell'impatto e mitigazione del rischio Risposta rapida alle emergenze	UN Agenda 2030 Sustainable Development Goals Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development EU Horizon Europe R&I Framework Program 2021-2027 Trieste Declaration 2019 of the Central European Initiative Kyoto Commitment 2020 for landslide risk reduction
Esplorare le Aree Polari	Terra solida e criosfera Monitoraggio dell'oceano polare Mappatura della litosfera subglaciale Paleoclima e cambiamento climatico Protezione degli ecosistemi polari	UN Agenda 2030 Sustainable Development Goals UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development UN Report on Ocean and Cryosphere in a Changing Climate UN Framework Convention on Climate Change Paris Agreement on Climate 2016 EU Horizon Europe R&I Framework Program 2021-2027
Promuovere la Scienza Aperta	Dati reperibili, accessibili, interoperabili e riutilizzabili (FAIR) Educazione ai rischi naturali e alla cultura dell'oceano Calcolo ad alte prestazioni, intelligenza artificiale e <i>digital twins</i> Scienza dei cittadini Diplomazia scientifica e ambientale	UN Agenda 2030 Sustainable Development Goals EU Horizon Europe R&I Framework Program 2021-2027 European Open Science Cloud Declaration

Politiche internazionali di riferimento delle cinque missioni di ricerca scientifica e innovazione per il prossimo triennio.

6.1.2. Valutazione dell'impatto sociale, economico e di conoscenza

La tabella di seguito riporta, per ciascuna delle cinque missioni di ricerca dell'Ente, le ricadute attese in tema di **impatto sociale, economico e di conoscenza**.

MISSIONI	PRIORITÀ SCIENTIFICHE OGS	SCIENZA PER LA SOCIETÀ	SCIENZA PER L'ECONOMIA	SCIENZA PER LA CONOSCENZA
Comprendere Mari e Oceano	Funzionamento degli ecosistemi e biodiversità	strategie di conservazione (aree marine protette), implementazione Marine Strategy and Directive	impatto ecologico delle attività antropiche, beni e servizi del mare	supporto alla vita, approvvigionamento, regolazione, specie invasive, ambienti marini profondi e di mare aperto
	Osservazione e previsione	monitoraggio ambientale, oceanografia operativa	previsione dello stato del mare, previsione dello stato degli ecosistemi marini, valutazione degli stock ittici	circolazione a macro e micro-scala, ecosistemi marini e costieri
	Cambiamento climatico e acidificazione dell'oceano	impatto del cambiamento climatico	rischio ecologico	acidificazione e biodiversità
	Inquinanti e plastica	impatto antropico, caratterizzazione siti inquinati	previsione scenari futuri, bonifiche e recupero materiali	contaminanti, bioaccumulo, biomagnificazione, resilienza degli ecosistemi
	Sostenibilità degli ecosistemi ed economia blu	servizi ecosistemici, fruizione sostenibile e razionale delle risorse, lavori blu, sistemi integrati socio-economico-ecologici	economia ecologica, pianificazione dell'uso delle risorse, approccio ecosistemico alla gestione della pesca, economia del mare, capitale naturale	funzionamento degli ecosistemi, biotecnologie marine e acquacultura, blue skills, cicli biochimici
Comprendere i Processi Geologici	Dinamiche della Terra ed evoluzione dei bacini	ricostruzione geologica del sottosuolo e dei fondali marini	valutazione delle risorse e dei rischi naturali e antropici, qualificazione di siti	geofisica di esplorazione, geologia marina, perforazioni continentali e oceaniche
	Mappatura, modellazione e monitoraggio dei processi	pianificazione del territorio, sicurezza ambientale, difesa del suolo	valutazione di impatto ambientale, analisi costi-benefici, sicurezza delle infrastrutture	caratterizzazione geologica e geomorfologica, processi endogeni ed esogeni
	Georisorse sostenibili	fonti energetiche rinnovabili e non convenzionali, geotermia, stoccaggio geologico di rifiuti,	valutazione delle risorse naturali, produzione energia rinnovabile, gestione rifiuti tossici e radioattivi	gradiente geotermico e circolazione di fluidi nel sottosuolo, gas idrati, ambienti geologici profondi
	Sistemi idrici integrati	valutazione e protezione delle risorse idriche superficiali e sotterranee, gestione delle falde acquifere e dei bacini idrografici	bilanci idrogeologici, protezione qualità e riserve di acque dolci	ciclo idrologico, circolazione idrica sotterranea, indagini geofisiche e idrogeologiche
	Soluzioni a zero emissioni nette di carbonio	cattura utilizzo e stoccaggio di anidride carbonica, utilizzo e stoccaggio di idrogeno	adattamento al cambiamento climatico	tecnologie di sequestro e trappole geologiche, domi salini
Comprendere il Rischio di Disastri	Processi e meccanismi di pericolosità	valutazione della sismicità naturale e potenzialmente indotta	valutazione della pericolosità sismica, supporto alla gestione di impianti industriali	Sismo-tettonica e geodinamica, processi di sorgente, telerilevamento e cartografia tematica
	Previsione e scenari di rischio	reti di monitoraggio, sorveglianza territorio, posizionamento di precisione in tempo reale, microzonazione sismica	supporto alla progettazione antisismica e alla gestione della pianificazione territoriale	caratterizzazione statistica della pericolosità, transienti geodetici, valutazione della risposta sismica locale
	Multirischio integrato	comprensione delle dinamiche multirischio, educazione al rischio	valutazione integrata multirischio	catene multirischio, rischi costieri e marini
	Valutazione dell'impatto e mitigazione del rischio	mitigazione dei rischi, monitoraggio congiunto suoli-strutture	supporto alle stime di impatto, supporto alla normativa tecnica delle costruzioni	interazione terreno-struttura
	Risposta rapida alle emergenze	valutazione del danno, monitoraggio post-sisma	supporto alla gestione e al superamento dell'emergenza	intensità macrosismiche

Esplorare le Aree Polari	Terra solida e criosfera	protezione delle calotte glaciali	difesa delle aree costiere	innalzamento del livello del mare
	Monitoraggio dell'oceano polare	ruolo delle aree polari nella circolazione oceanica	effetti delle correnti oceaniche	interazione ghiaccio-mare, dinamiche di circolazione oceanica globale
	Mappatura della litosfera subglaciale	ricostruzione geologica del sottosuolo polare	valutazione e protezione delle risorse naturali	indagini geofisiche di esplorazione, telerilevamento
	Paleoclima e cambiamento climatico	cambiamento climatico e paleoclima, dinamiche climatiche, registrazione dei cambiamenti passati	previsione degli effetti del cambiamento climatico, scenari climatici futuri	storia glaciale delle aree polari, dinamica glaciale durante le transizioni climatiche
	Protezione degli ecosistemi polari	conservazione e protezione degli ecosistemi polari	impatto della protezione sulla disponibilità di risorse	funzionamento degli ecosistemi polari, impatto globale delle emissioni di inquinanti
Promuovere la Scienza Aperta	Dati reperibili, accessibili, interoperabili e riutilizzabili (FAIR)	sistemi aperti di gestione dei dati, trasparenza della ricerca	efficienza dei costi della ricerca	Open Science (research, data publishing), distribuzione della conoscenza
	Educazione ai rischi e alla cultura dell'oceano	coscienza dell'ambiente, della pericolosità e delle risorse	sviluppo sostenibile	comunità di ricercatori
	Calcolo ad alte prestazioni, intelligenza artificiale e digital twins	basi di conoscenza e analisi big data	grandi infrastrutture di ricerca	virtual research environments, sistemi collaborativi
	Scienza dei cittadini	Società della Conoscenza	impegno dei cittadini e assunzione di responsabilità	coinvolgimento della cittadinanza attiva
	Diplomazia scientifica e ambientale	cooperazione internazionale e rafforzamento delle relazioni tra le società	sviluppo sostenibile, trasferimento delle conoscenze	collaborazioni scientifiche tra nazioni, partnership internazionali

Ricadute attese in tema di impatto sociale, economico e di conoscenza delle cinque missioni di ricerca scientifica e innovazione dell'OGS.

6.1.3. Contributo agli obiettivi di sviluppo sostenibile

Le attività di ricerca e innovazione dell'OGS sono fortemente connesse con gli **obiettivi di sviluppo sostenibile** dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

Lo sviluppo sostenibile si basa su tre pilastri interconnessi:

- **sviluppo economico:** poiché la crescita economica è una parte fondamentale dello sviluppo;
- **sviluppo ecologico:** perché un'attività non può essere mantenuta nel tempo se si riducono le capacità ambientali di fornire beni e servizi;
- **sviluppo sociale:** in quanto un'attività non può durare nel tempo se produce disuguaglianze sociali; l'implementazione efficace ed efficiente di ogni sistema di gestione o di governo implica e richiede valutazioni anche di tipo sociale e sociologico.

In questo contesto rivestono particolare importanza le tematiche connesse alla riduzione dei rischi, al contrasto ai cambiamenti climatici, alla transizione energetica, all'ambiente e alla sostenibilità, che costituiscono parte rilevante delle attività di ricerca e innovazione dell'OGS.

Ogni azione mirata al conseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile implica la conoscenza, la comprensione, il monitoraggio, la valutazione e la predizione dello stato e del funzionamento dell'ambiente naturale, così da poter contribuire a supportare l'identificazione e l'attuazione delle migliori politiche di gestione e protezione delle risorse.

Nella tabella successiva si riporta il contributo agli obiettivi di sviluppo sostenibili di ciascuna delle missioni di ricerca e innovazione e di ciascuna priorità scientifica dell'OGS.

MISSIONI	PRIORITÀ SCIENTIFICHE	OBIETTIVI DI SVILUPPO SOSTENIBILE
Comprendere Mari e Oceano	Funzionamento degli ecosistemi e biodiversità	
	Osservazione e previsione	
	Cambiamento climatico e acidificazione dell'oceano	
	Inquinanti e plastica	
	Sostenibilità degli ecosistemi ed economia blu	
Comprendere i Processi Geologici	Dinamiche della Terra ed evoluzione dei bacini	
	Mappatura, modellazione e monitoraggio dei processi	
	Georisorse sostenibili	
	Sistemi idrici integrati	
	Soluzioni a zero emissioni nette di carbonio	
Comprendere il Rischio di Disastri	Processi e meccanismi di pericolosità	
	Previsione e scenari di rischio	
	Multirischio integrato	
	Valutazione dell'impatto e mitigazione del rischio	
	Risposta rapida alle emergenze	
Esplorare Le Aree Polari	Terra solida e criosfera	
	Monitoraggio dell'oceano polare	
	Mappatura della litosfera subglaciale	
	Paleoclima e cambiamento climatico	
	Protezione degli ecosistemi polari	
Promuovere la Scienza Aperta	Dati reperibili, accessibili, interoperabili e riutilizzabili (FAIR)	
	Educazione ai rischi e alla cultura dell'oceano	
	Calcolo ad alte prestazioni, intelligenza artificiale e <i>digital twins</i>	
	Scienza dei cittadini	
	Diplomazia scientifica e ambientale	

Contributi specifici delle missioni di ricerca scientifica e innovazione agli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

6.1.4. Contributo alle politiche di riduzione del rischio di disastri

Le attività di ricerca e innovazione dell'OGS rispondono altresì a tutti e sette i punti chiave del **Framework di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri 2015-2030** dell'United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR).

Una specifica missione di ricerca scientifica e innovazione è espressamente dedicata alla comprensione del rischio di disastri e ad essa concorrono in modo trasversale e interdisciplinare tutte le strutture di ricerca scientifica e tecnologica dell'Ente (sezioni e centri).



Framework di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri 2015-2030 (Fonte: UNDRR).

6.1.5. Contributo al Decennio delle Scienze Oceaniche per lo Sviluppo Sostenibile

Le Nazioni Unite hanno proclamato il Decennio delle Scienze Oceaniche per lo Sviluppo Sostenibile (2021-2030) con l'obiettivo primario di sostenere i paesi nel raggiungimento dell'Obiettivo 14 dell'Agenda 2030: *“conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile”*.

Tale scelta richiama l'attenzione sulla necessità di un rilevante sforzo cooperativo per far progredire lo sviluppo sostenibile dell'umanità, sul fatto che tale sforzo richiede di esplorare con attenzione il ruolo dell'oceano e, specificatamente, sulla necessità di sviluppare la conoscenza scientifica legata a mari e oceano.

Questi principi trovano tutti piena corrispondenza e risonanza nella missione dell'OGS, che è quindi ineludibilmente impegnato nel contribuire a promuovere le attività del decennio.

L'OGS è inoltre stato fra i promotori del primo workshop mediterraneo sulle tematiche del Decennio e sta contribuendo alla definizione di alcuni importanti progetti centrati sullo sviluppo della capacità di osservazione e predizione a livello costiero (*Coastal Predict*) e sulle attività mediterranee (*SciNMeet - The Science We Need for the Mediterranean Sea We Want*).

MANIFESTO VERSO L'OCEANO DI CUI ABBIAMO BISOGNO PER IL FUTURO CHE VOGLIAMO

O **COME ONORO**
Mi impegno a salvaguardare l'Oceano e la biodiversità marina. Chiedo un oceano sano e resistente in cui gli ecosistemi marini siano mappati e protetti. Mi impegno a onorarlo anche con le mie scelte alimentari, affinché sia utilizzato in modo sostenibile per garantire la fornitura di cibo.

C **COME CONTRIBUISCO**
Mi impegno a sostenere la creazione di un comitato nazionale per rispondere a tutte le sfide individuate dal Decennio del Mare e a promuovere tutti i temi del Decennio tra cui cambiamenti climatici, sicurezza alimentare e salute umana per promuovere un oceano monitorato per cui la società sia capace di comprenderne le condizioni attuali e quelle future.

E **COME EDUCO**
Mi impegno a promuovere progetti specifici per l'educazione all'oceano in tutte le scuole per comunicare il ruolo e l'importanza del mare per la vita sul nostro pianeta. Educo tutti alla conoscenza e al rispetto della natura, sostengo la ricerca scientifica, l'innovazione tecnologica sulla ricerca in ambito marino e dell'economia blu per arrivare a soluzioni concrete.

A **COME ACCESSIBILE**
Chiedo un oceano trasparente con accesso aperto a dati, informazioni e tecnologie. Un oceano pulito in cui le fonti di inquinamento siano identificate ed eliminate. Un oceano sicuro in cui le persone siano protette da tsunami, tempeste e altri eventi estremi.

N **COME NOI SIAMO OCEANO**
Mi impegno a contribuire alla nascita di gruppi di lavoro su tematiche specifiche per l'Italia e promuovere - con forte collaborazione tra diversi settori della società - il ruolo del nostro Paese come forza trainante del Mediterraneo per le sfide del Decennio del Mare. Mi impegno inoltre a favorire la nascita di una generazione di comunicatori e reti di professionisti nell'ambito della tecnologia e delle innovazioni, orientati a promuovere l'economia blu e la tutela dell'oceano.

O **COME ONDA**
Mi impegno a diventare parte della Generazione Oceano, una generazione che è pienamente consapevole dell'importanza dell'oceano per il nostro pianeta, per la nostra salute, per il nostro futuro. E a dare voce, come un'onda, all'importanza dell'oceano: farne conoscere meraviglie, problematiche e relative soluzioni.

Per aderire a questo manifesto vai sul sito:
www.decenniodelmare.it

con il Patrocinio di
Rai Per il Sociale

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
Regional Bureau for Science and Culture in Europe
Intergovernmental Oceanographic Commission
Sustainable Development Goals
2021-2030 United Nations Decade of Ocean Sciences for Sustainable Development

Il manifesto del Decennio delle Scienze Oceaniche per lo Sviluppo Sostenibile.

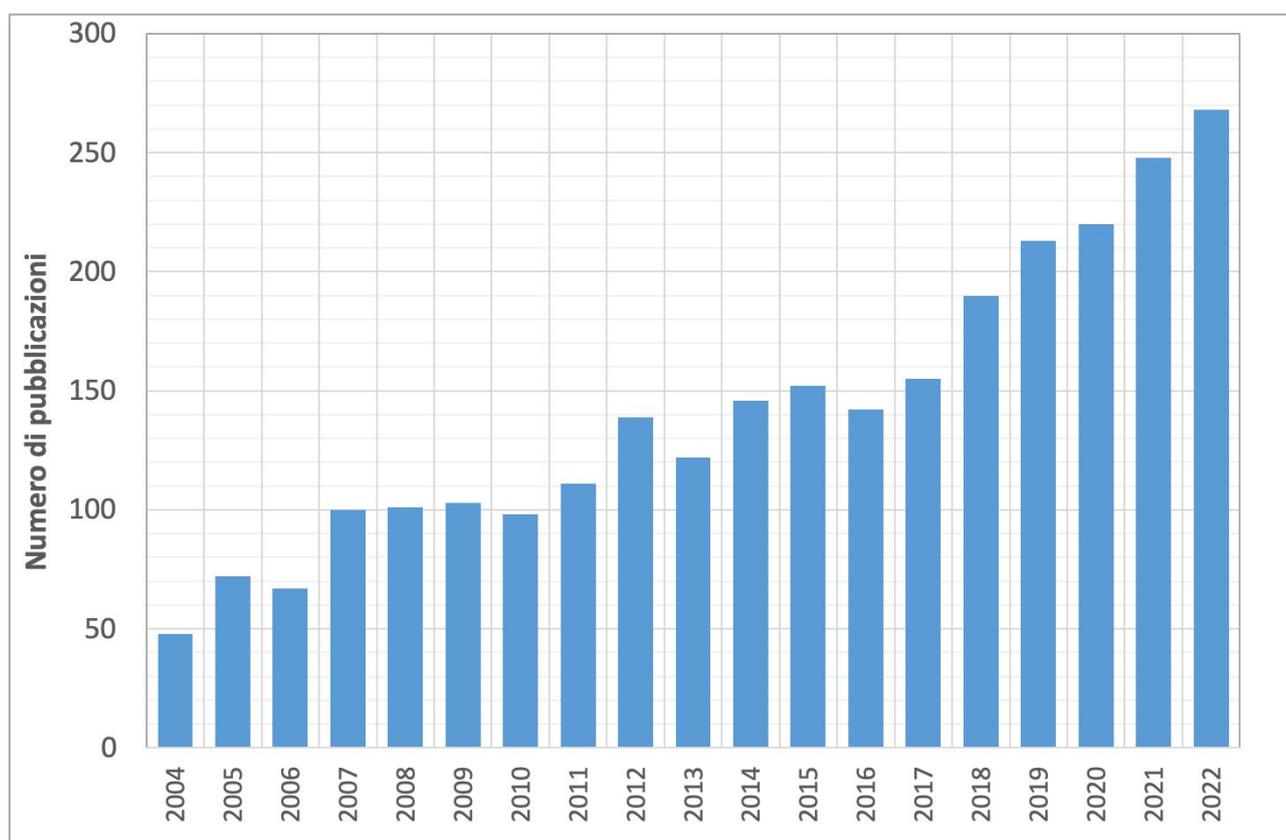
6.2. Produzione scientifica

L'impatto della produzione scientifica e la sua evoluzione nel tempo possono essere misurati attraverso gli indicatori citazionali diffusi e condivisi a livello internazionale, sebbene sia necessario premettere che tale approccio consente una valutazione limitata del reale impatto dell'attività dell'Ente. Infatti, come evidenziato nelle precedenti sezioni, la ricerca scientifica costituisce solo uno dei tre ambiti di attività dell'Ente che, per sua natura e tradizione, è fortemente caratterizzato nei servizi e nell'impegno pubblico.

L'elenco completo delle pubblicazioni dell'Ente è riportato nell'archivio istituzionale della produzione scientifica accessibile all'indirizzo: ricerca.ogs.it

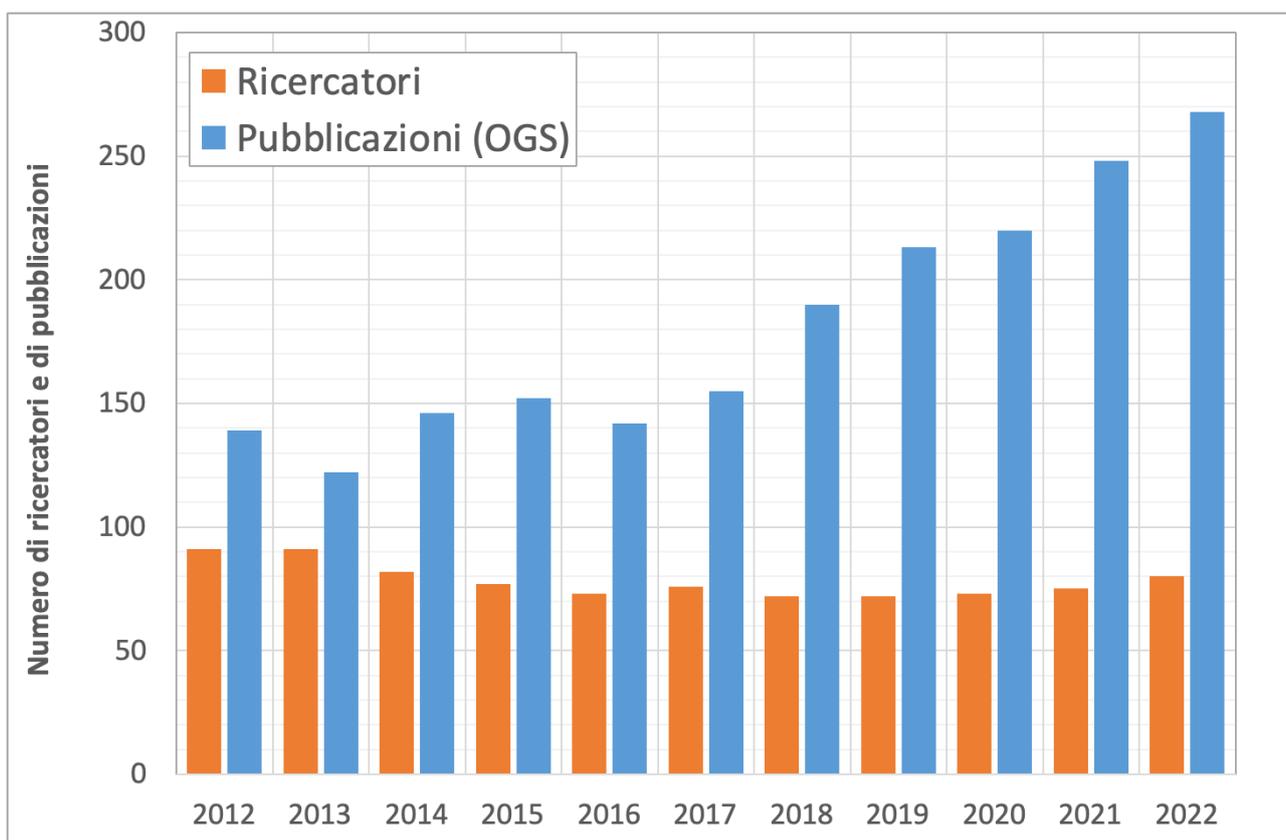
6.2.1. Numero di pubblicazioni

Il numero di pubblicazioni dell'OGS dal 2004 al 2022 è illustrato nel grafico seguente. La tendenza all'incremento del numero delle pubblicazioni è chiara e grossomodo costante, con un significativo incremento del tasso di crescita a partire dal 2018.

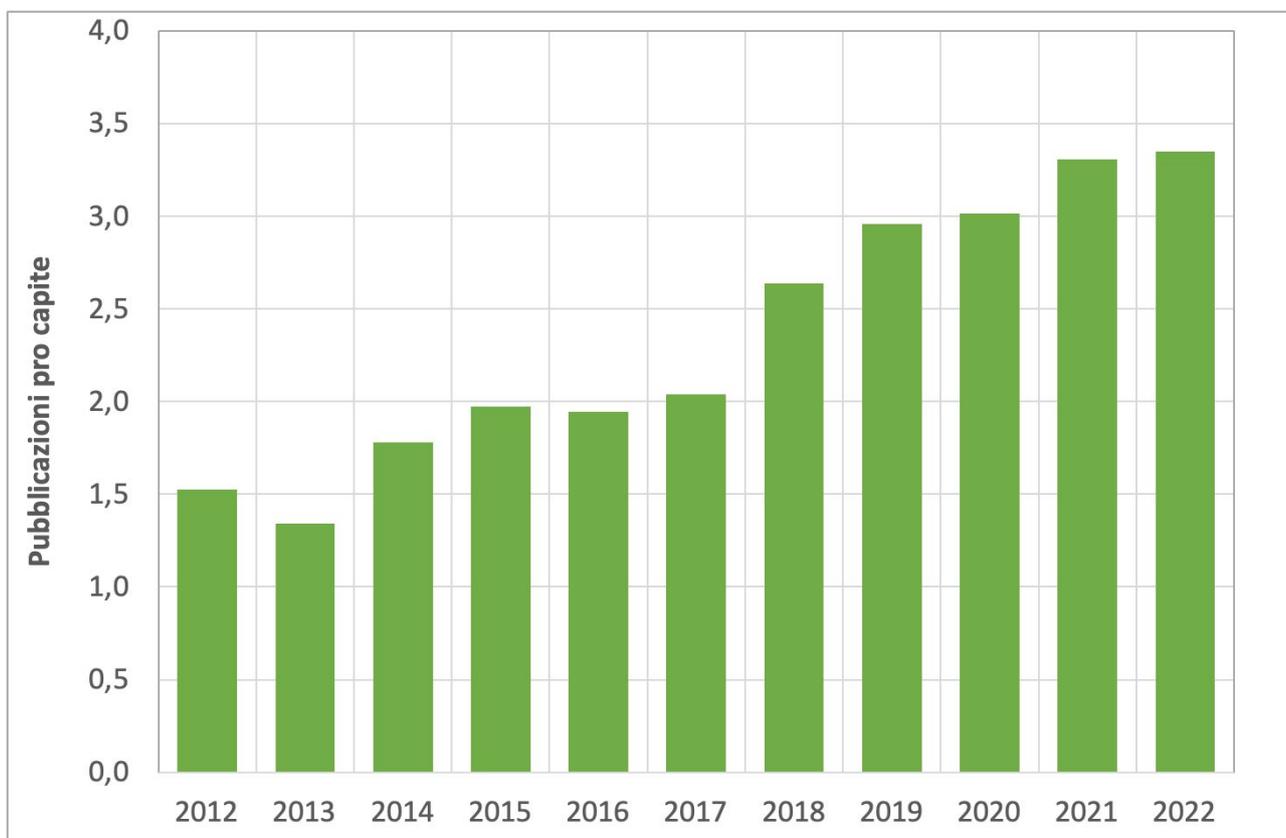


Numero delle pubblicazioni per anno (da banca dati OGS). Le pubblicazioni online first sono attribuite all'anno di pubblicazione *online*.

L'aumento della produttività scientifica dell'Ente è dimostrato oltre che dal numero assoluto di pubblicazioni, anche dall'andamento del **numero delle pubblicazioni rispetto al numero di ricercatori**. Quest'ultimo ha subito un progressivo decremento dal 2012, stabilizzandosi solo negli ultimi anni a seguito degli interventi ministeriali e allo sblocco del *turnover*. Il numero di pubblicazioni annuo *pro capite* è passato da 1,0 a 3,3 evidenziando un deciso aumento dell'attenzione dei ricercatori verso la pubblicazione dei risultati delle ricerche.

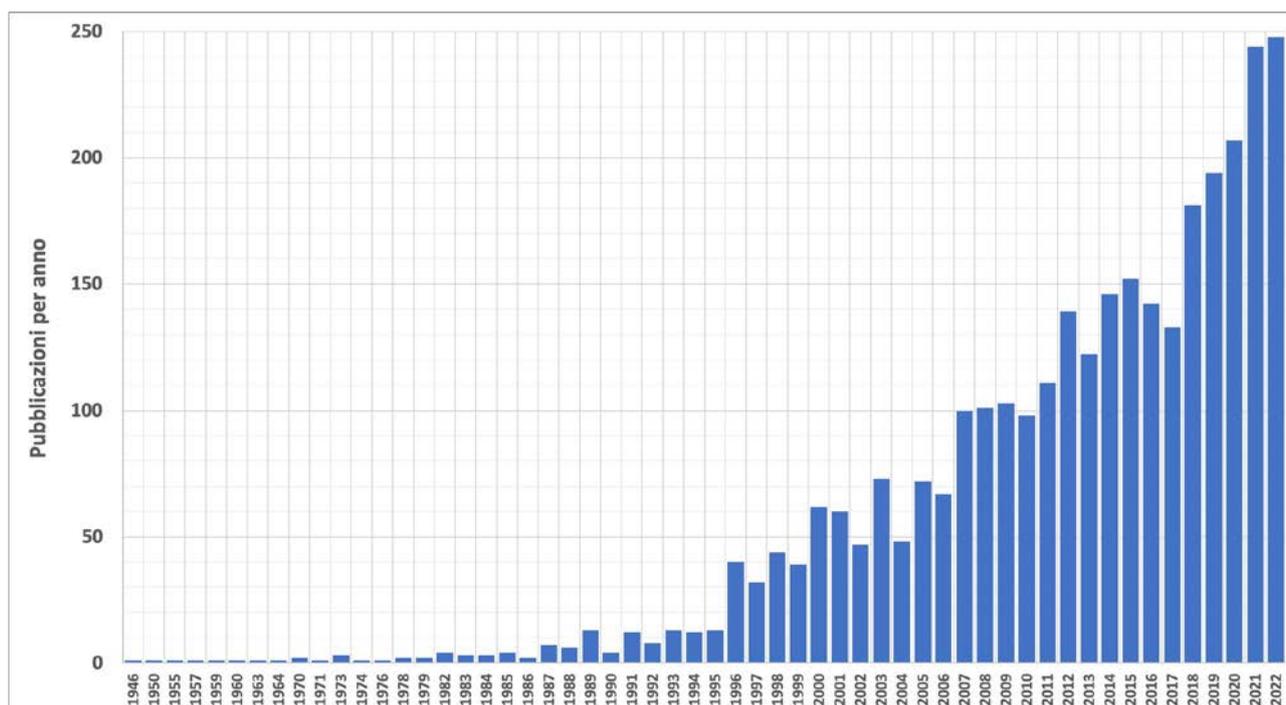


Andamento del numero di pubblicazioni e del numero dei ricercatori (a tempo indeterminato e determinato) dal 2012 (da banca dati OGS).



Numero di pubblicazioni pro capite (rapporto pubblicazioni/ricercatori) dal 2012 (da banca dati OGS).

Sulla base di dati *Scopus* a giugno 2023 risultavano 3236 **pubblicazioni** relative a 444 **autori** con affiliazione ufficiale OGS, distribuite negli anni come nel seguente grafico.



Distribuzione temporale dei prodotti indicizzati da *Scopus* dal 1946 (aggiornamento a giugno 2023).

6.2.2. Numero di citazioni

Anche se *Scopus* ha una copertura più completa della produzione scientifica dell'Istituto, comprendente anche molti libri e atti di congresso, l'analisi dell'impatto delle pubblicazioni è stata basata sui dati di *Web of Science* che coprono prevalentemente riviste scientifiche.

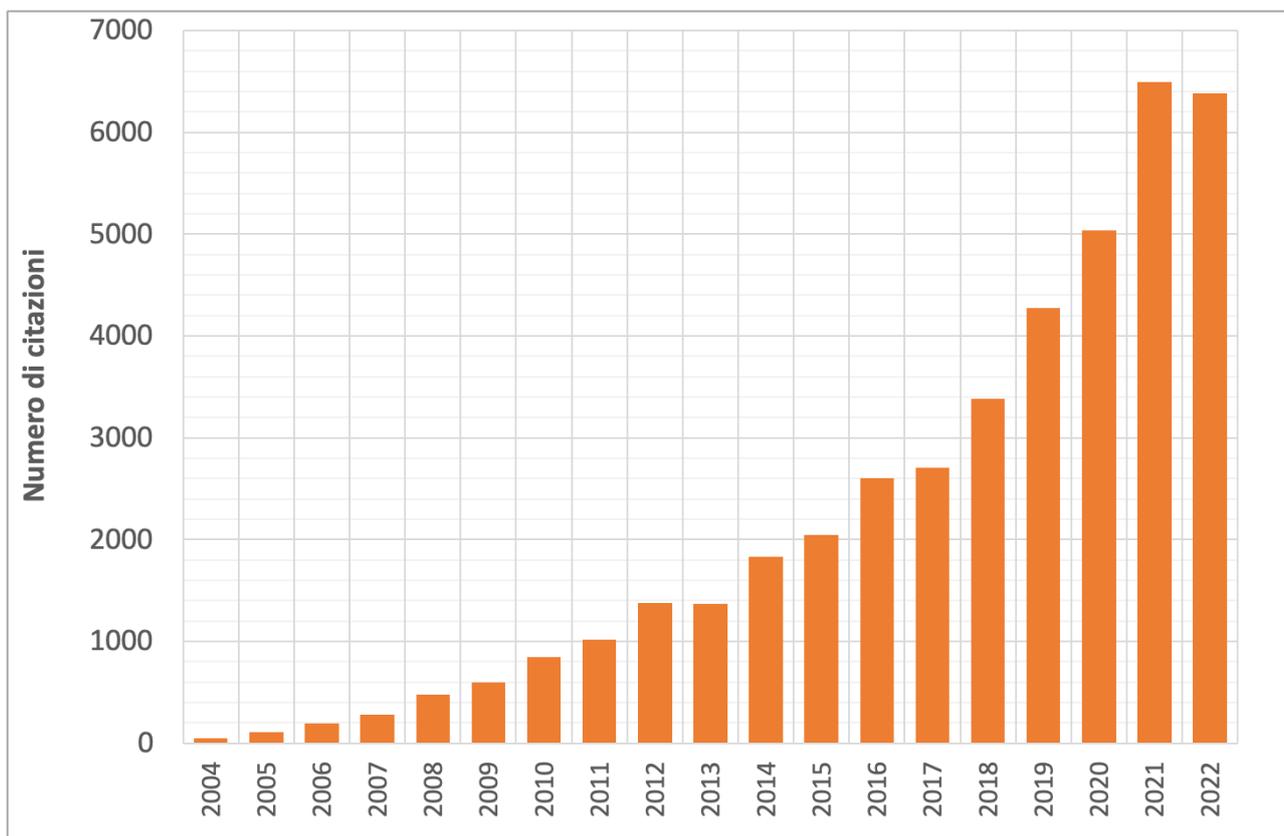
Di seguito si presenta quindi l'impatto delle pubblicazioni dell'OGS nei settori Scienze della Terra, Scienze della Vita, Scienze Ambientali derivato dall'ultima edizione del *Journal Citation Reports*, pubblicato da *Clarivate Analytics*.



Produzione scientifica dell'OGS censita su *Web of Science* (aggiornamento a giugno 2023).

Il **numero di citazioni** delle pubblicazioni dell'OGS estratto dalla base di dati *Web of Science* mostra un aumento circa esponenziale dal 2004, il che testimonia il crescente impatto delle ricerche dell'Ente nella comunità scientifica.

Nel 2021 le pubblicazioni dell'Istituto hanno raccolto complessivamente più di 6000 citazioni e la tendenza alla crescita è confermata anche dai dati del 2022 che necessariamente non sono ancora completi.



Numero di citazioni per anno delle pubblicazioni dell'OGS (Fonte: *Web of Knowledge, Clarivate Analytics*, giugno 2023).

6.2.3. Impact Factor

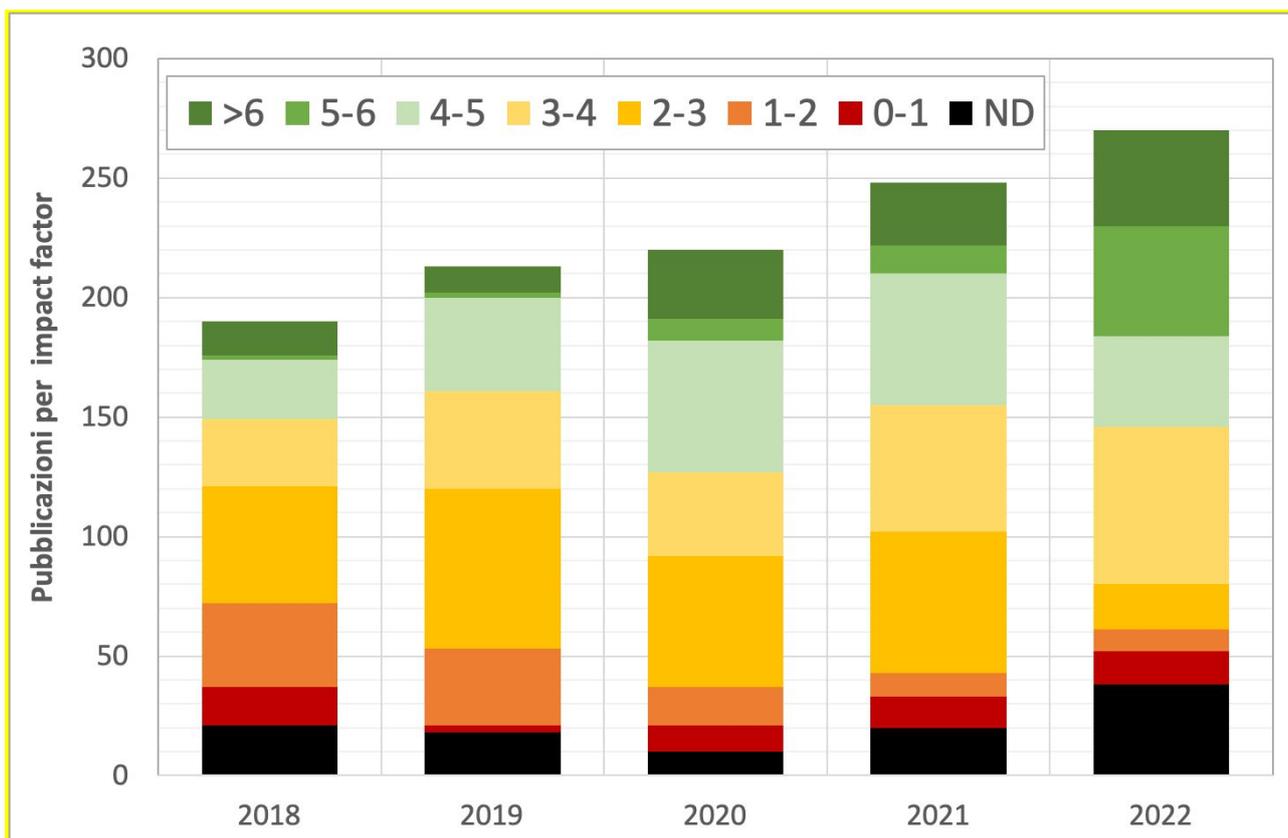
La chiara tendenza al miglioramento anche qualitativo della produzione scientifica dell'Istituto è dimostrata anche dalla **distribuzione dell'Impact Factor (IF)** delle riviste, sia espresso in valori assoluti che suddiviso in quartili tenendo conto della distribuzione dell'IF nei settori disciplinari delle Scienze della Terra e della Biologia Marina.

Nel quinquennio 2018-2022 la percentuale di pubblicazioni nel primo quartile (Q1) è incrementata in valore assoluto (da 121 a 183) e in percentuale (dal 64% al 68%).

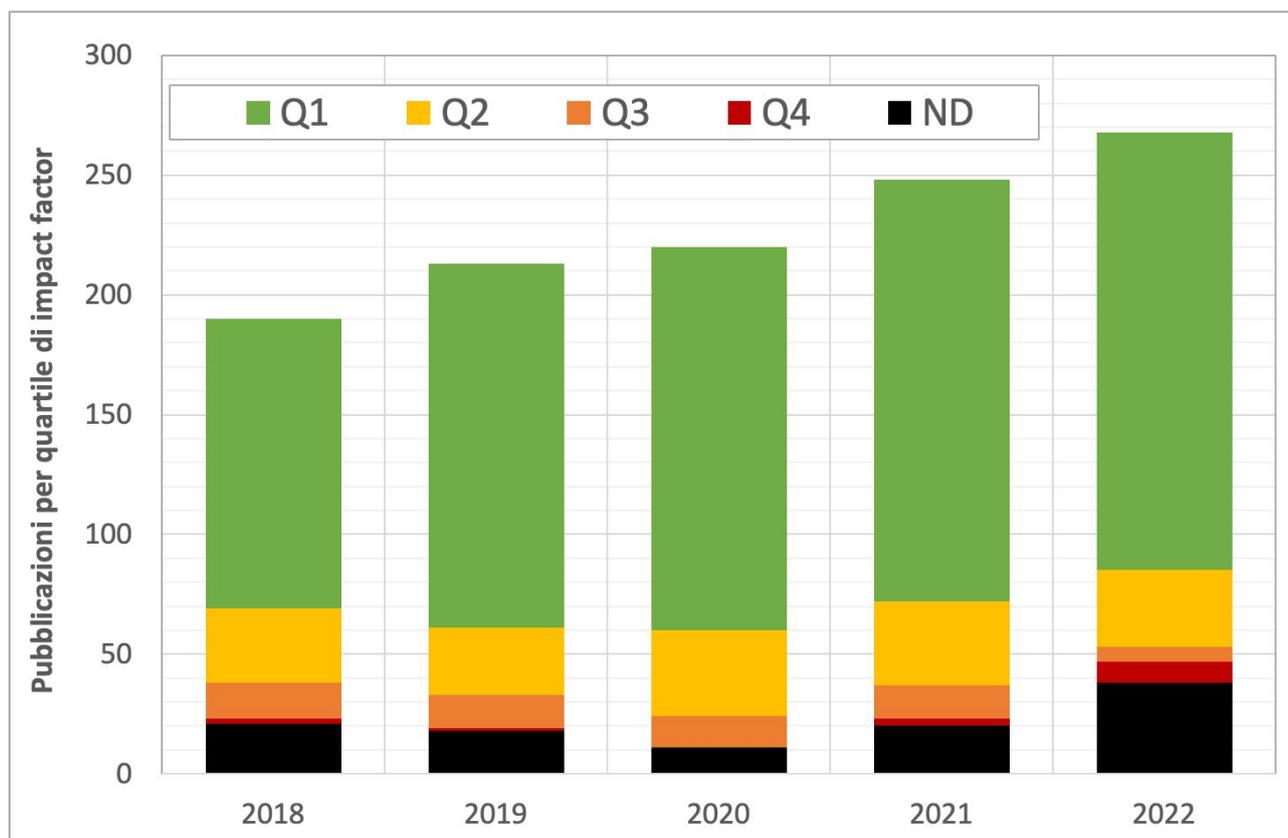
Una percentuale non trascurabile di pubblicazioni non risulta indicizzata sul *Journal Citation Report* e riguarda spesso risultati di alta qualità delle ricerche dell'Istituto che, per proprie caratteristiche e specificità, sono stati pubblicati su monografie o su riviste specialistiche, sfuggendo così alle catalogazioni bibliometriche.

La percentuale di pubblicazioni non indicizzate è aumentata dall'11% al 14% nel quinquennio considerato.

È importante sottolineare che le riviste nell'ambito Geofisica applicata, che è uno dei principali settori di attività dell'Ente, hanno in genere un minore *Impact Factor* rispetto ad altri settori delle Scienze della Terra, della Vita e Ambientali a causa della loro minor diffusione.



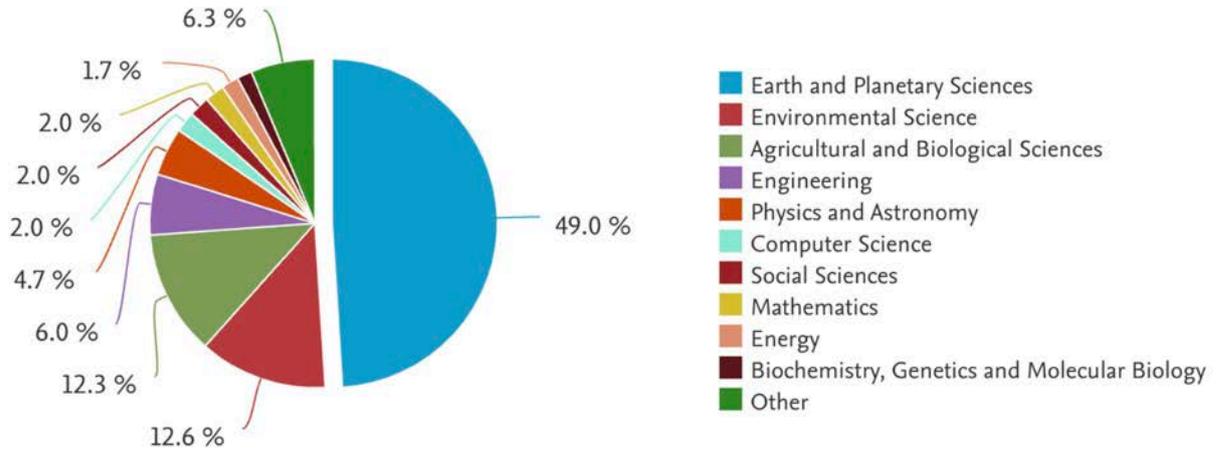
Distribuzione delle pubblicazioni del periodo 2018-2022 per classi di *Impact Factor* delle riviste (Fonte: *Journal Citation Report, Clarivate Analytics*).



Distribuzione delle pubblicazioni del periodo 2019-2022 nei quartili di *Impact Factor* delle riviste (Fonte: *Journal Citation Report, Clarivate Analytics, Scimago Journal & Country Rank*).

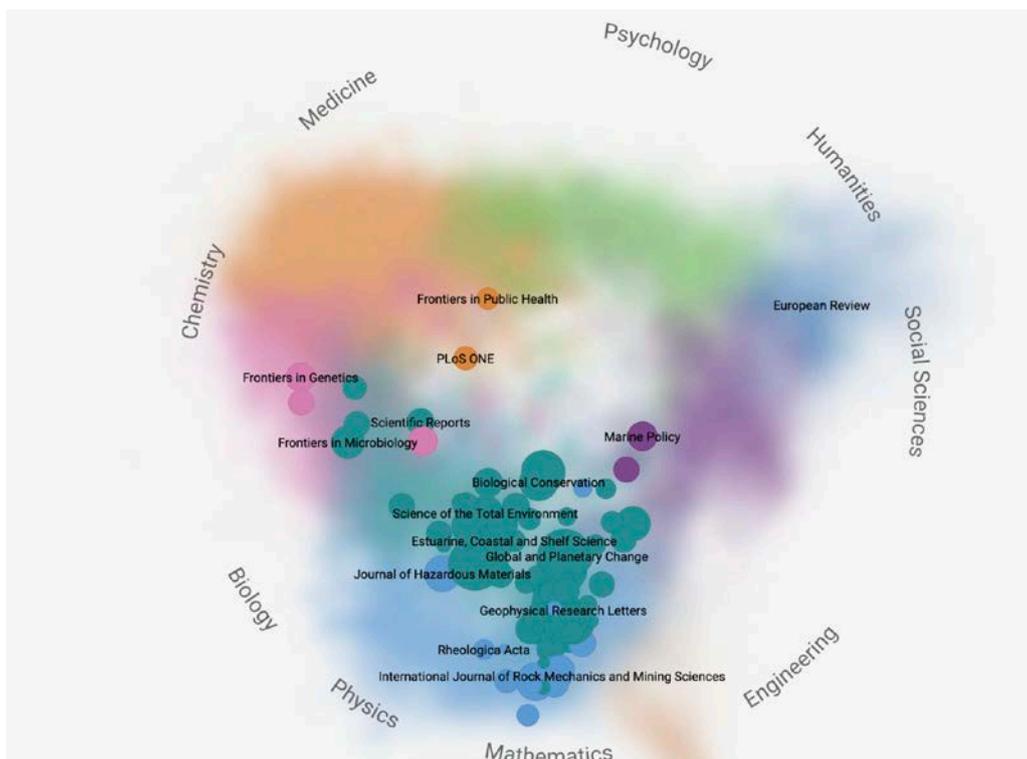
6.2.4. Aree-tematiche-disciplinari e publishing profile

Le pubblicazioni indicizzate nella banca dati *Scopus* mostrano la seguente distribuzione per **area tematica-disciplinare**. Si può verificare che circa metà dei prodotti sono riferibili alle Scienze della Terra e Planetarie (49,0%), mentre l'altra metà è ripartita in varie categorie fra cui le principali sono le Scienze Ambientali (12,6%), le Scienze Biologiche (12,3%) e l'Ingegneria (6,0%).



Distribuzione per area tematica-disciplinare della produzione scientifica complessiva dell'OGS (Fonte: *Scopus*, giugno 2023).

Gli ambiti disciplinari e le principali riviste su cui si concentra la produzione scientifica dell'istituto sono ben evidenziati dall'infografica del **Publishing Profile** di Scimago Institutions Ranking. Essa mostra le riviste utilizzate dai ricercatori dell'istituto per pubblicare i loro lavori nell'ultimo anno. La dimensione di ciascun cerchio rappresenta il valore del SJR (*Scimago Journal Rank*) della pubblicazione e la sua posizione spaziale ne rappresenta l'argomento. Il **Publishing Profile** dell'OGS conferma l'ottimo livello delle riviste in cui si concentra la produzione scientifica dell'Istituto, nei settori delle Scienze matematiche, fisiche e biologiche.



Publishing profile dell'OGS (*Scimago Institutions Rankings*, giugno 2023).

6.2.6. Piano di miglioramento della produzione scientifica

Al fine di migliorare la produzione scientifica dell'OGS è stato predisposto nel 2020 un **piano di miglioramento della produzione scientifica**. Tale piano è stato condiviso con il personale dell'Ente ed è stato approvato dagli organi di governo.

N.	Azione	Descrizione
1	Organizzazione interna	<ul style="list-style-type: none"> piattaforma informatica per il deposito istituzionale delle pubblicazioni e per la gestione dei prodotti della ricerca gruppo di lavoro sulla qualità della ricerca e dello sviluppo tecnologico composto per monitorare la produzione scientifica dell'Ente servizi di assistenza professionale alla preparazione delle pubblicazioni e di revisione della lingua inglese seminari interni sulle buone pratiche di pubblicazione e sulla valutazione della ricerca
2	Affiliazione	<ul style="list-style-type: none"> uso del nome ufficiale dell'Ente in tutte le pubblicazioni per evitare ambiguità di attribuzione: <ul style="list-style-type: none"> - <i>National Institute of Oceanography and Applied Geophysics - OGS</i> - <i>Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - OGS</i>
3	Profili citazionali pubblici e ORCID	<ul style="list-style-type: none"> profili citazionali pubblici (es. Google Scholar e Scopus) aggiornati per tutti i ricercatori e tecnologi dell'Istituto codice di identificazione internazionale dei ricercatori (ORCID) per tutti i ricercatori e tecnologi dell'Istituto
4	Riviste internazionali e accesso aperto	<ul style="list-style-type: none"> scelta preferenziale per le pubblicazioni di riviste internazionali accreditate nelle principali basi di dati citazionali internazionali pubblicazioni ad accesso aperto (<i>open access</i>) per ampliare al massimo la visibilità scientifica dei prodotti dell'Ente supporto finanziario per l'accesso aperto e semplificazione delle relative procedure amministrative. uso di archivi di <i>pre-print</i> per dare visibilità immediata ai lavori prima della pubblicazione
5	Rivista OGS	<ul style="list-style-type: none"> ridenominazione del Bollettino di Geofisica Teorica e Applicata in <i>Bulletin of Geophysics and Oceanography</i> per rafforzarne il carattere internazionale ampliamento del bacino di riferimento della rivista alle Scienze marine e all'Oceanografia
6	Congressi	<ul style="list-style-type: none"> partecipazione a congressi selettiva e limitata agli eventi scientifici principali nelle tematiche di interesse dell'Ente, mirata alla presentazione di lavori scientifici preferenzialmente già pubblicati su rivista internazionale
7	Brevetti	<ul style="list-style-type: none"> verifica immediata della brevettabilità a seguito di una nuova scoperta pubblicazione solo dopo il deposito del brevetto, nel caso di brevettabilità risultati potranno essere presentati ai congressi solo dopo la pubblicazione
8	Autori e associati	<ul style="list-style-type: none"> ordine degli autori delle pubblicazioni secondo le prassi in uso della comunità scientifica di riferimento valorizzazione del ruolo dei ricercatori, dei tecnologi e dei tecnici dell'Istituto che forniscono supporto tecnico alle attività scientifiche oggetto di pubblicazione. incremento e miglior coinvolgimento dei ricercatori associati
9	Relazioni internazionali	<ul style="list-style-type: none"> rapporti con istituti di ricerca e organizzazioni internazionali e progetti di scambio per diffondere la produzione scientifica dell'Istituto rapporti con ricercatori e istituzioni di paesi emergenti ad elevato sviluppo scientifico e tecnologico
10	Promozione e pubblicizzazione	<ul style="list-style-type: none"> promozione e pubblicizzazione delle pubblicazioni tramite l'ufficio stampa e sui social network istituzionali uso dei <i>social network</i> professionali al fine di promuovere e condividere le proprie pubblicazioni pubblicazione su web dell'elenco delle pubblicazioni con dati statistici aggregati e i link ai lavori in PDF pagine web personali modificabili dai singoli ricercatori per la pubblicizzazione della propria attività di ricerca pagine web sui principali progetti dell'Istituto con la relativa produzione scientifica

Piano di miglioramento della produzione scientifica dell'OGS lanciato nel 2020.

6.3. Valutazione della Qualità della Ricerca - VQR

Nella valutazione dell'Ente si è inserito il processo ANVUR per la Valutazione della Qualità della Ricerca - VQR, la cui terza edizione (2015-2019) è stata avviata a fine 2020 e si è conclusa nel 2022. Le attività scientifiche valutate per l'OGS si collocano nelle due Aree disciplinari di Scienze della Terra (Area 04) e Scienze Biologiche (Area 05).

6.3.1. Valutazione complessiva

Complessivamente per la **VQR 2015-2019** sono state conferite 318 pubblicazioni che sono state così valutate:

Classe attribuita	Area 04 Scienze della Terra		Area 05 Scienze Biologiche	
A) Eccellente ed estremamente rilevante	41	17,75%	12	13,79%
B) Eccellente	105	45,45%	43	49,43%
C) Standard	73	31,60%	25	28,74%
D) Sufficiente	10	4,33%	7	8,05%
E) Scarsa rilevanza o non accettabile	2	0,87%	0	0,0%
Totale	231	100,0%	106	100,0%

Distribuzione delle pubblicazioni conferite nelle cinque classi di qualità della valutazione VQR 2015-2019.

Nella precedente VQR 2011-2014 l'OGS aveva conferito 285 pubblicazioni che erano state così valutate:

Classe attribuita	Area 04 Scienze della Terra		Area 05 Scienze Biologiche	
A) Eccellenti	28	11,8%	9	19,1%
B) Elevati	57	24,1%	11	23,4%
C) Discreti	54	22,8%	10	21,3%
D) Accettabili	60	25,3%	14	29,8%
E) Limitati	25	10,5%	2	4,3%
F) Non valutabile	13	5,5%	1	2,1%
Totale	237	100,0%	47	100,0%

Distribuzione delle pubblicazioni conferite nelle sei classi di qualità della valutazione VQR 2011-2014

Nonostante non ci sia una perfetta corrispondenza fra le classi di qualità utilizzate nel 2011-2014 rispetto a quelle del 2015-2019 è evidente il notevole salto di qualità della produzione scientifica dell'Ente: le pubblicazioni attribuibili alle prime due classi (A+B) risultano infatti nettamente incrementate in percentuale per entrambe le aree disciplinari dell'OGS.

Attribuzioni alle prime 2 classi	Area 04 Scienze della Terra		Area 05 Scienze Biologiche	
VQR 2011-2014	85	35,9%	20	42,5%
VQR 2015-2019	146	63,2%	55	63,2%

Confronto fra le pubblicazioni nelle prime due classi di qualità nelle valutazioni VQR 2011-2014 e VQR 2015-2019.

Tali dati confermano il **netto miglioramento quantitativo e qualitativo** rispetto al precedente periodo di valutazione a seguito delle tendenze positive nella produttività scientifica già evidenziate nella precedente sezione. Le azioni correttive adottate dall'Ente, a seguito della precedente VQR, hanno determinato il miglioramento della visibilità dei prodotti della ricerca tramite utilizzo diffuso dell'**auto-archiviazione** (*green open access*) e della pubblicazione ad **accesso aperto** (*gold open access*), oltre all'incremento di collaborazioni esterne, alla rivisitazione delle procedure per il personale associato e al maggior uso di servizi di revisione della lingua inglese degli articoli.

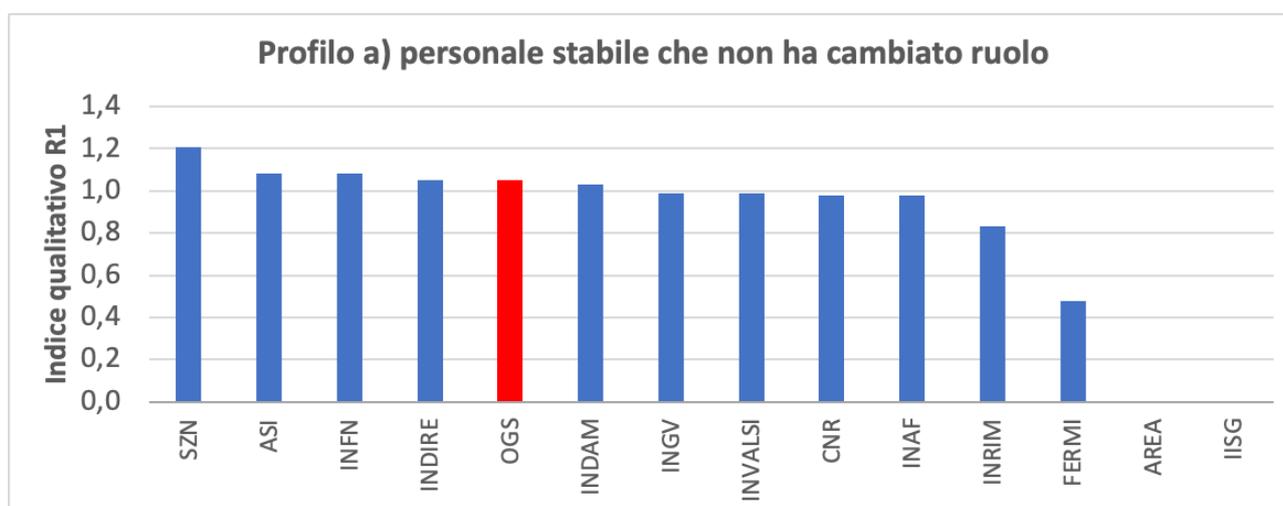
6.3.2. Risultati di sintesi per profilo

I risultati di sintesi finali della VQR 2015-2019, presentati dall'ANVUR il 13 aprile 2022, sono illustrati nella seguente tabella che mostra i principali indicatori (punteggio medio I, indicatore qualitativo R e indicatore quali-quantitativo IRAS) per i quattro profili considerati nella valutazione:

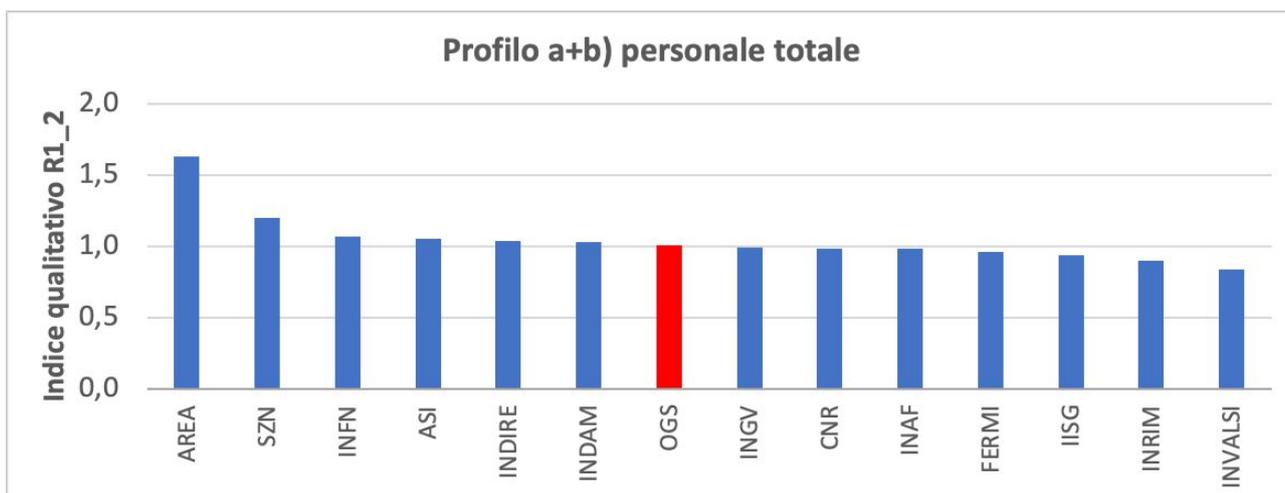
- Profilo a) personale stabile che non ha cambiato ruolo
- Profilo b) nuovi assunti o promossi.
- Profilo a+b) personale totale
- Profilo d) terza missione

Profilo	Punteggio medio I	Posizione relativa EPR
a) personale stabile che non ha cambiato ruolo	0,73	5°
b) nuovi assunti o promossi	0,68	8°
Rapporto a)/b)	0,93	7°
Profilo	Indicatore qualitativo R	Posizione relativa EPR
a) personale stabile che non ha cambiato ruolo	1,052	5°
b) nuovi assunti o promossi	0,964	9°
a+b) personale totale	1,009	7°
d) terza missione	0,839	9°
Profilo	Indicatore quali-quantitativo IRAS	Posizione relativa EPR
a) personale stabile che non ha cambiato ruolo	1,08	8°
b) nuovi assunti o promossi	2,22	6°
a+b) personale totale	1,46	5°
d) terza missione	1,26	6°

Risultati di sintesi della VQR 2015-2019.



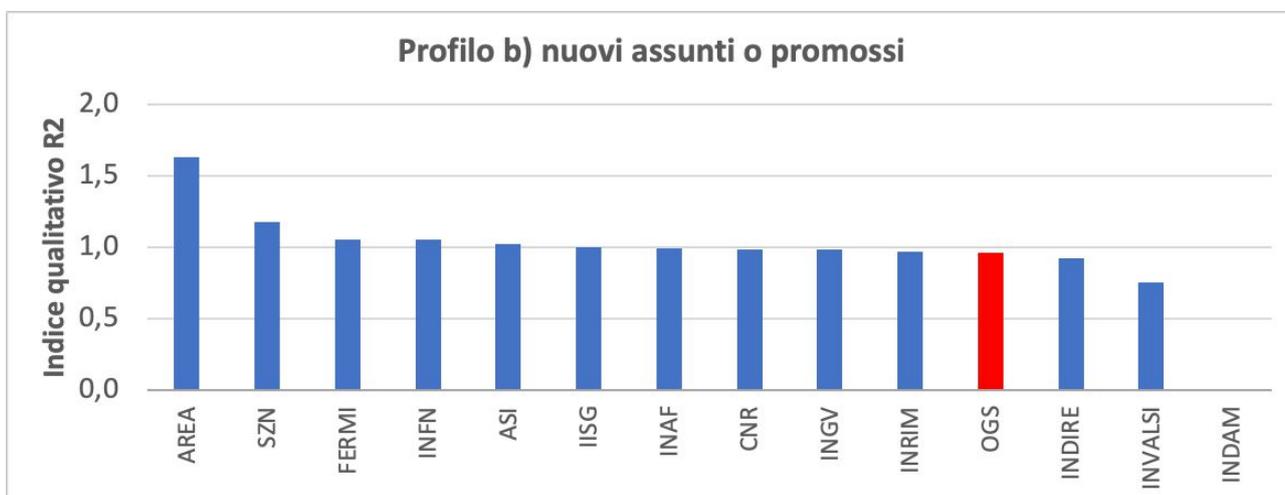
Indice qualitativo R per il profilo a) "personale stabile" che non ha cambiato ruolo per gli Enti pubblici di ricerca (VQR-2015-19 Rapporto ANVUR). Per ciascun grafico i dati sono in ordine decrescente. La posizione dell'OGS è evidenziata in rosso.



Indice qualitativo R per il profilo a+b) “personale totale” per gli Enti pubblici di ricerca (VQR-2015-19 Rapporto ANVUR). Per ciascun grafico i dati sono in ordine decrescente. La posizione dell’OGS è evidenziata in rosso.

6.3.3. Valutazione del reclutamento e delle progressioni di carriera

Per quanto riguarda gli indicatori relativi al **reclutamento** e di **progressione di carriera**, essi mostrano una minore qualità della produzione scientifica relativa al personale che è stato assunto o che ha conseguito avanzamenti di carriera nel periodo 2015-2019, rispetto al personale che ha mantenuto lo stesso ruolo nello stesso periodo, probabilmente imputabile al percorso di stabilizzazioni avviato dall’Ente nel 2016 e che, sulla base della normativa vigente, non ha permesso di effettuare selezioni completamente aperte e basate sul merito.



Indice qualitativo R per il profilo b) “nuovi assunti o promossi” per gli Enti pubblici di ricerca (VQR-2015-19 Rapporto ANVUR). Per ciascun grafico i dati sono in ordine decrescente. La posizione dell’OGS è evidenziata in rosso.

6.3.4. Valutazione della terza missione

Si nota inoltre un netto peggioramento dell’indicatore relativo alla **terza missione** rispetto al precedente periodo di valutazione, attribuibile alla drastica variazione dei criteri di valutazione che ha fortemente penalizzato l’Ente.



Indice qualitativo R per il profilo d) “terza missione” per gli Enti pubblici di ricerca (VQR-2015-19 Rapporto ANVUR). Per ciascun grafico i dati sono in ordine decrescente. La posizione dell’OGS è evidenziata in rosso.

Nel precedente esercizio di valutazione VQR 2011-2014 l’OGS aveva infatti riportato un risultato di assoluta rilevanza nella valutazione della terza missione misurata attraverso il rapporto fra i proventi delle attività conto terzi rispetto al valore medio annuo del FOE (Fondo Ordinario per gli Enti Pubblici di Ricerca). Tale rapporto per gli enti pubblici di ricerca vigilati dal MIUR si attestava intorno al 20%; l’INFN mostrava un valore leggermente più alto (29%), mentre l’OGS spiccava con il 59,6%, pari al triplo della media e al doppio rispetto al secondo in classifica (Rapporto finale ANVUR, 2017).

Queste attività sono molto importanti, considerate le caratteristiche dell’Ente nel settore della collaborazione con i privati, la sua capacità di attrazione di fondi esterni e l’attenzione dedicata alla divulgazione all’ampio pubblico. Il dato oggettivo del rapporto fra conto terzi e FOE, è stato purtroppo sostituito nell’edizione VQR 2015-2019 da una generica presentazione di casi di studio, limitata a uno solo nel caso specifico dell’OGS, sottoposti alla soggettività della revisione fra pari. Tale drastica e poco comprensibile variazione del criterio ha causato una penalizzazione per l’OGS proprio sul suo principale punto di forza, rappresentato dalla ricerca su commissione per soggetti pubblici e privati.

In tale situazione di incertezza sulla valutazione della terza missione, l’OGS ha deciso di puntare tutto sulla Scienza Aperta nella selezione del suo unico prodotto sottoposto a valutazione. È stato infatti scelto come caso di studio “*Marine Open Science @OGS*” che compendia le politiche di Scienza Aperta dell’Ente per la ricerca marina e l’Economia blu sostenibile, centrate intorno al Centro Nazionale dei Dati Oceanografici (NODC). Tale unico caso di studio di terza missione non è stato ben valutato ma, trattandosi di un solo caso, il risultato dipende troppo dalla discrezionalità dei valutatori.

Paradossalmente, quindi, la VQR 2015-2019 sembra evidenziare come l’OGS sia un ente relativamente più forte sulla ricerca e meno sulla terza missione, cioè l’esatto contrario di quello che accadeva nella precedente VQR 2011-2014 dove l’OGS aveva conseguito risultati di medio livello sulla ricerca e di assoluta eccellenza sulla terza missione. Desti particolare preoccupazione il continuo mutamento dei criteri di valutazione da parte di ANVUR e il fatto che essi siano sistematicamente pubblicati *ex post* rispetto al periodo sottoposto a valutazione, di fatto impedendo agli Enti di adottare efficaci politiche di miglioramento.

6.3.5. Posizionamento

La seguente tabella mostra il **posizionamento** dell’OGS rispetto agli altri enti pubblici di ricerca, per tutti gli indicatori di sintesi relativi ai diversi profili.

Si nota come l’OGS per l’indicatore qualitativo relativo profilo del personale totale (R1_2 in tabella) sia posizionato al 7° posto fra i 14 enti pubblici di ricerca sottoposti a valutazione e al 4° fra quelli vigilati dal Ministero dell’Università e della Ricerca, dietro ad AREA Scienze Park, Stazione Zoologica Anton Dohrn (SZN), Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e Istituto nazionale di alta matematica (INDAM).

Considerando le specifiche aree disciplinari di attività, l'OGS si posiziona al **secondo posto assoluto** sia nelle Scienze della Terra (Area 04) dietro all'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) che nelle Scienze Biologiche (Area 05) dietro alla Stazione Zoologica Anton Dohrn (SZN).

Si tratta di un evidente miglioramento rispetto al precedente esercizio di valutazione VQR 2011-2014 nel quale l'OGS si era collocato al penultimo posto nelle Scienze della Terra (Area 04) e all'ultimo nelle Scienze Biologiche (Area 05).

Istituzione	R1	R2	R1_2	R4	IRAS1	IRAS2	IRAS1_2	IRAS4
AREA	0	1,63	1,63	1,34	0	0,13	0,04	0
ASI	1,08	1,02	1,05	0,84	1,09	1,78	1,32	0,01
CNR	0,98	0,98	0,98	1,04	66,71	48,34	60,56	0,6
FERMI	0,48	1,05	0,96	0,84	0,02	0,42	0,16	0
IISG	0	1	0,94	0	0	0,12	0,04	0
INAF	0,98	0,99	0,98	0,88	7,74	12,28	9,24	0,09
INDAM	1,03	0	1,03	0,5	2,08	0	1,39	0,01
INDIRE	1,05	0,92	1,04	0,87	1,14	0,14	0,81	0,01
INFN	1,08	1,05	1,07	1,11	13,36	21,72	16,24	0,17
INGV	0,99	0,98	0,99	1,27	5,26	8,07	6,21	0,08
INRIM	0,83	0,97	0,9	0,22	0,83	1,8	1,16	0
INVALSI	0,99	0,75	0,84	0	0,17	0,46	0,27	0
OGS	1,05	0,96	1,01	0,84	1,08	2,22	1,46	0,01
SZN	1,21	1,18	1,2	1,34	0,4	2,52	1,11	0,01

Elenco degli Enti di Ricerca vigilati e assimilati in ordine alfabetico con i valori degli indicatori R e IRAS, calcolati su 17 aree, pesati con i pesi di area. (Tabella 6.31 VQR-2015-19 Rapporto ANVUR). R1 = indicatore qualitativo relativo al profilo a) personale stabile che non ha cambiato ruolo; R2 = indicatore qualitativo relativo al profilo b) nuovi assunti o promossi; R1_2 = indicatore qualitativo relativo al profilo a+b) personale totale; R4 = indicatore qualitativo relativo al profilo d) terza missione. IRAS1 = indicatore quali-quantitativo relativo al profilo a) personale stabile che non ha cambiato ruolo; IRAS2 = indicatore quali-quantitativo relativo al profilo b) nuovi assunti o promossi; IRAS1_2 = indicatore quali-quantitativo relativo al profilo a+b) personale totale; IRAS4 = indicatore quali-quantitativo relativo al profilo d) terza missione.

Area 04 Scienze della Terra			Area 05 Scienze Biologiche		
Classifica	I	R	Classifica	I	R
ASI	0,92	1,31	SZN	0,84	1,2
OGS	0,71	1,01	OGS	0,69	0,99
CNR	0,69	1	CNR	0,69	0,98
INGV	0,7	1	ASI	0,68	0,98

Posizionamento relativo degli Enti pubblici in base al Punteggio medio I e all'Indice qualitativo R1_2 per il profilo a+b) "personale totale" per le aree disciplinari di Scienze della Terra (Area 04) e Scienze Biologiche (Area 05) (VQR-2015-19 Rapporto ANVUR).

6.4. Attività progettuale

L'OGS gestisce infrastrutture complesse, coopera con il settore privato attraverso la stipula di contratti molto significativi, e gestisce progetti di ricerca internazionali di alta complessità.

Non è facile trovare indicatori che permettano di valutare oggettivamente tali capacità e attività e soprattutto di compararle con quelle di altre realtà omologhe in Italia e all'estero. Tuttavia, il numero di progetti approvati, l'ammontare di fondi ottenuti da progetti competitivi in relazione al numero di ricercatori e tecnologi esistente possono essere considerati dei validi indicatori.

Nel corso degli anni, l'OGS ha consolidato la propria vocazione alla progettualità europea e alle collaborazioni internazionali, sia in ambito pubblico che privato. Da un punto di vista strategico, l'internazionalizzazione e i contatti con il mondo produttivo sono fondamentali per portare avanti il processo di crescita dell'Ente.

L'OGS è coinvolto in un cospicuo numero di progetti, che spaziano dalle iniziative UE (Programmi Quadro della Commissione Europea, Cooperazione Territoriale) all'ambito nazionale (PRIN, PNRA e PRA, FEAMP, POR-FESR).

Nel corso del 2022 proseguono i progetti già attivi in ambito PON - Ricerca e Innovazione e sono iniziate le attività relative alle progettualità in ambito PNRR - Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza: in funzione dell'importanza e della portata di tali progetti, essi vengono analizzati nel dettaglio in una sezione dedicata del presente documento.

Il quadro che emerge dall'attività progettuale fornisce importanti indicazioni sul grado di internazionalizzazione dell'Ente e di interazione con il comparto privato, nonché sull'elevata capacità dell'OGS in termini di attrazione di finanziamenti.

Per il prossimo triennio le prospettive di attrarre progetti e servizi si presentano molto buone. La strategia che l'Ente intende portare avanti rimane quella del perseguimento costante dell'innovazione nella ricerca e della più ampia collaborazione con altri enti e soggetti pubblici e privati.

Dai recenti indirizzi europei emerge chiaramente la necessità di supportare le collaborazioni pubblico-privato, di evidenziare l'impatto delle ricerche proposte a vantaggio della società e di favorire al massimo la collaborazione interdisciplinari. I temi di interesse primario dell'Ente rientrano in pieno negli indirizzi di *Horizon Europe*, fra i quali la transizione energetica, il cambiamento climatico, la riduzione dei rischi, l'economia blu sostenibile, l'ambiente e la sostenibilità.

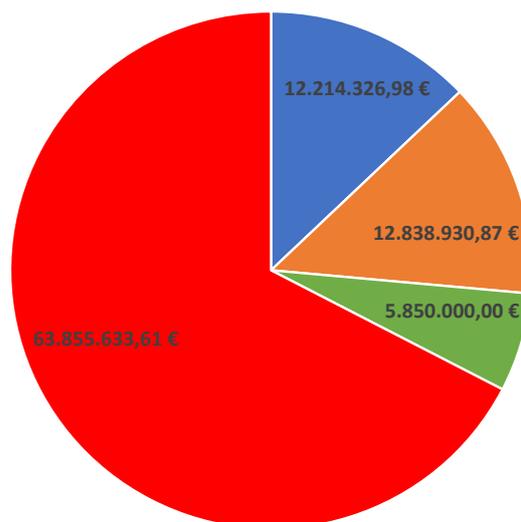
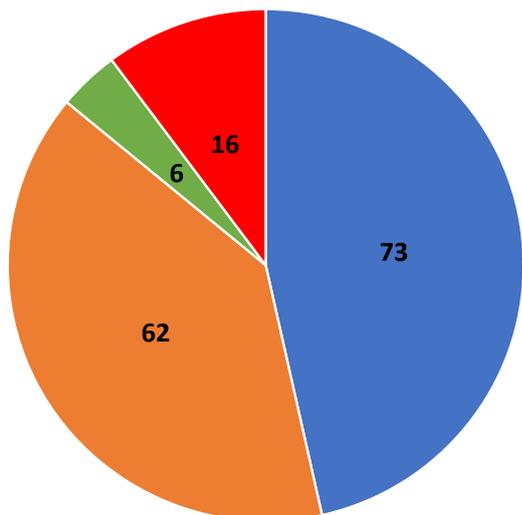
Oltre ai progetti legati alle grandi sfide globali, va segnalata l'importanza di rafforzare le azioni legate alla libera ricerca motivate dalla curiosità, con interesse specifico per i bandi ERC (*European Research Council*) mirati a supportare ricercatori eccellenti. L'OGS si propone come laboratorio di accoglienza per vincitori di tali bandi, così come per vincitori di bandi Marie Curie. Il miglioramento della propria capacità attrattiva verso i talenti rappresenta una forte priorità per il prossimo triennio cui sarà dedicata particolare attenzione mediante la messa in atto di specifici interventi.

Si segnala ancora la grande attenzione dell'OGS per le collaborazioni con le Regioni in tutto il territorio nazionale. La recente inaugurazione di una sede ufficiale in Sicilia apre la possibilità di partecipare, d'intesa con gli altri Enti di Ricerca presenti sul territorio, a bandi riservati alle regioni meridionali.

Per quanto riguarda gli aspetti legati alle attività di servizio offerte dall'Ente, viste le molteplici richieste nel settore della tutela ambientale, a terra e a mare, e di monitoraggio di grandi infrastrutture (dighe, centrali nucleari, aree portuali), si reputa necessario potenziare l'attività di ricerca e servizio per conto terzi e le capacità operative richieste in termini di risorse umane e strumentali.

Nell'anno 2022 l'OGS è coinvolto in un numero complessivo di **157 progetti di ricerca**, ripartiti come segue:

- 73 di **Ricerca e sviluppo**, per un importo di € 12.214.326,98;
- 6 di **Ricerca istituzionale**, per un importo di € 5.850.000,00;
- 62 di **Ricerca finalizzata e servizio**, per un importo di € 12.838.930,87;
- 16 di **Ricerca PNRR/PON**, per un importo di € 63.855.633,61.



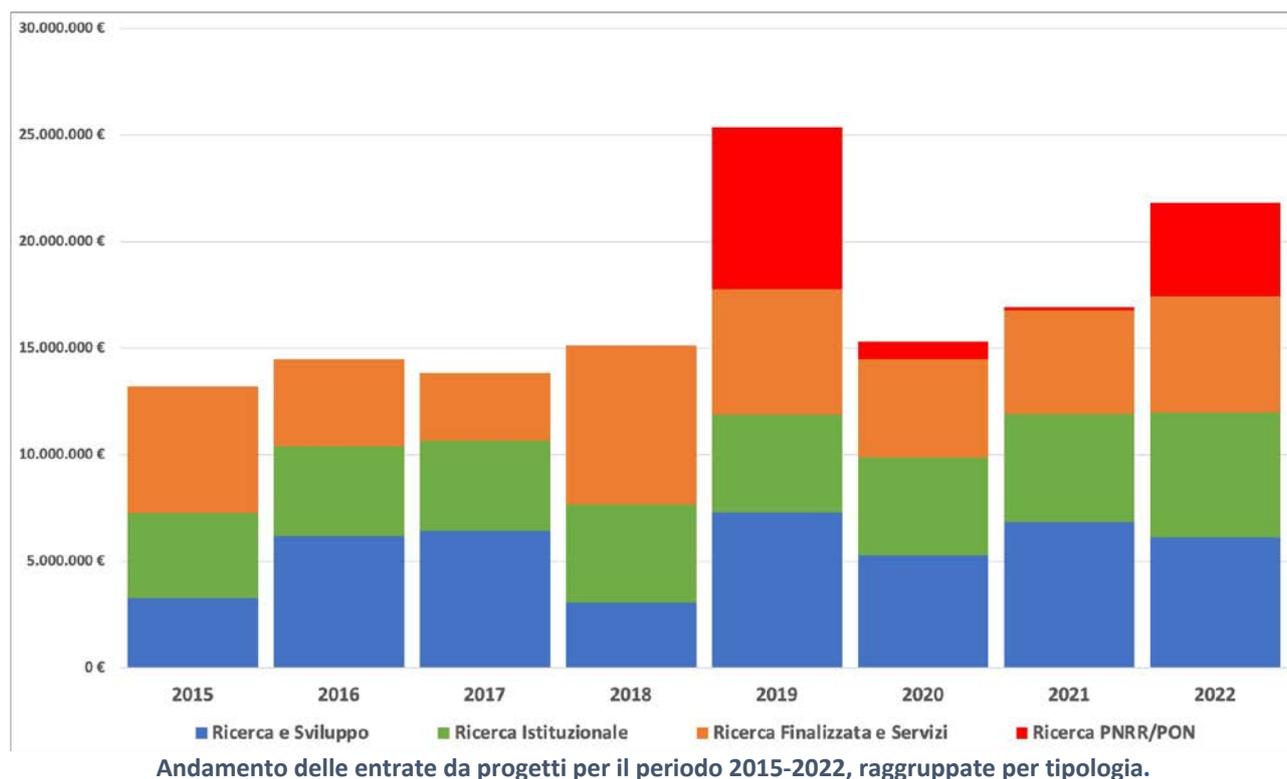
■ Ricerca e Sviluppo ■ Ricerca Finalizzata / Servizi ■ Ricerca Istituzionale ■ Ricerca PNRR/PON

Numero e valore economico dei progetti attivi nell'anno 2022, raggruppati per tipologia.



Dettaglio del numero di progetti attivi nell'anno 2022, raggruppati per tipologia.

Di seguito è riportato l'andamento delle entrate da progetti per il periodo 2015-2022, raggruppate per tipologia.



6.4.1. Progetti di ricerca e sviluppo

Il quadro complessivo delle attività di ricerca per l'anno 2022 conferma una notevole capacità attrattiva da parte dell'Ente, tanto in ambito europeo (o più genericamente internazionale) quanto in ambito nazionale: OGS è coinvolto in **73 progetti di ricerca e sviluppo**, attivi nel corso del 2022, per un importo complessivo superiore ai **12 milioni di €**.

Per quanto riguarda i finanziamenti europei è opportuno sottolineare la forte partecipazione nell'ambito del programma **Horizon 2020** (18 progetti, per un importo complessivo vicino ai 3 milioni di €) e nei diversi programmi di **Cooperazione Territoriale Europea** (7 progetti, per un importo complessivo di più di 1.7 milioni di €).

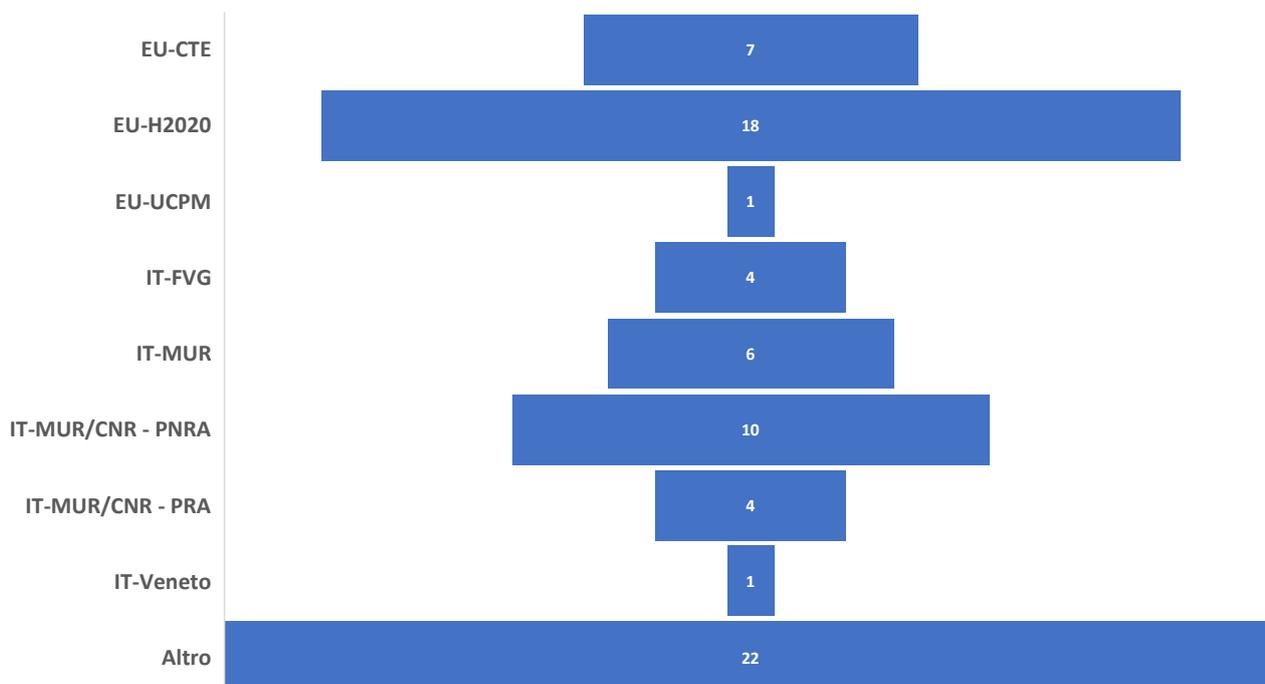
Da un'analisi dell'attività di ricerca dell'Ente in ambito non UE, emerge un notevole ventaglio di progetti, finanziati principalmente da programmi nazionali e regionali.

In ambito nazionale prosegue l'attività di OGS su finanziamento del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR), con progetti **PRIN** - Progetti di Rilevante Interesse Nazionale (4 progetti, di cui 1 da coordinatore), **CTN** – Cluster Tecnologici Nazionali e **PANN20** – Progetti Annuali.

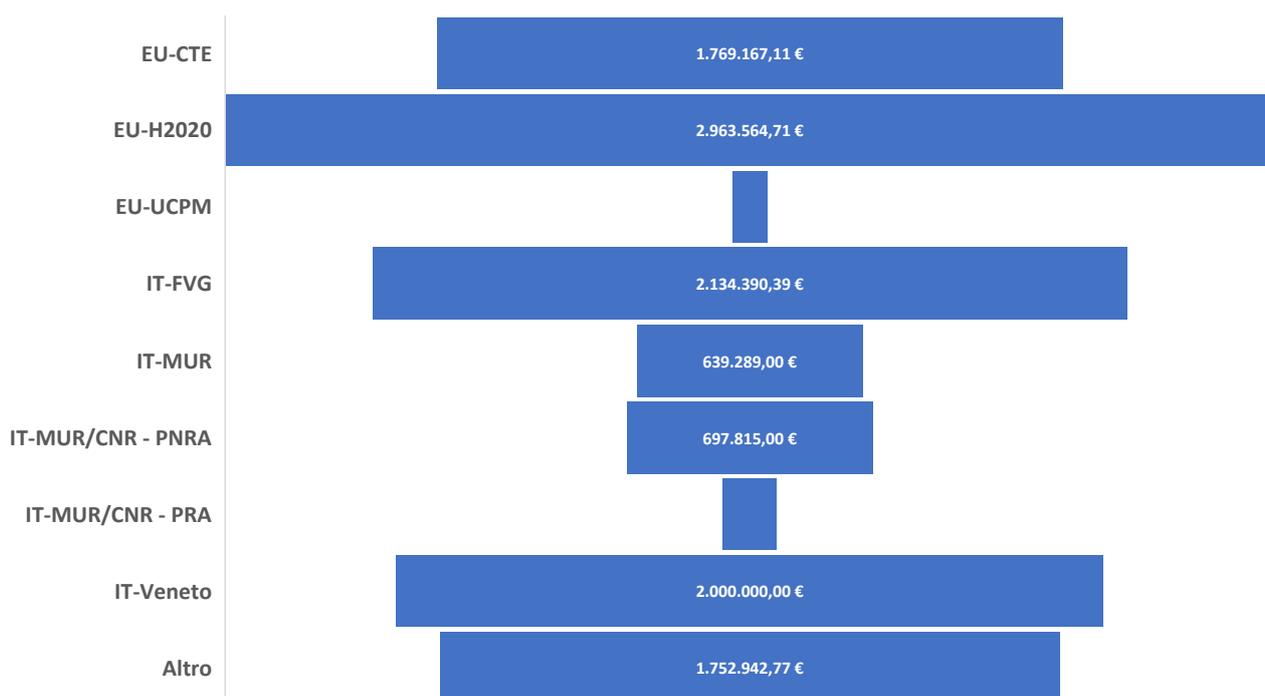
È notevole la partecipazione dell'Ente ai programmi di finanziamento di attività di ricerca in ambito Antartico e Artico: nel corso del 2022 OGS ha infatti 10 progetti attivi sul **programma PNRA - Programma Nazionale di Ricerche in Antartide** e 4 sul programma **PRA - Programma di Ricerche in Artico**.

A livello regionale sono attualmente 4 i progetti di ricerca attivi, finanziati da parte della Regione Friuli Venezia Giulia.

Numerosi, infine, le convenzioni e gli accordi attuativi stipulati dall'Ente in ambito nazionale e internazionale.



Progetti di ricerca dell'Ente nell'anno 2022: numero di progetti per tipologia.



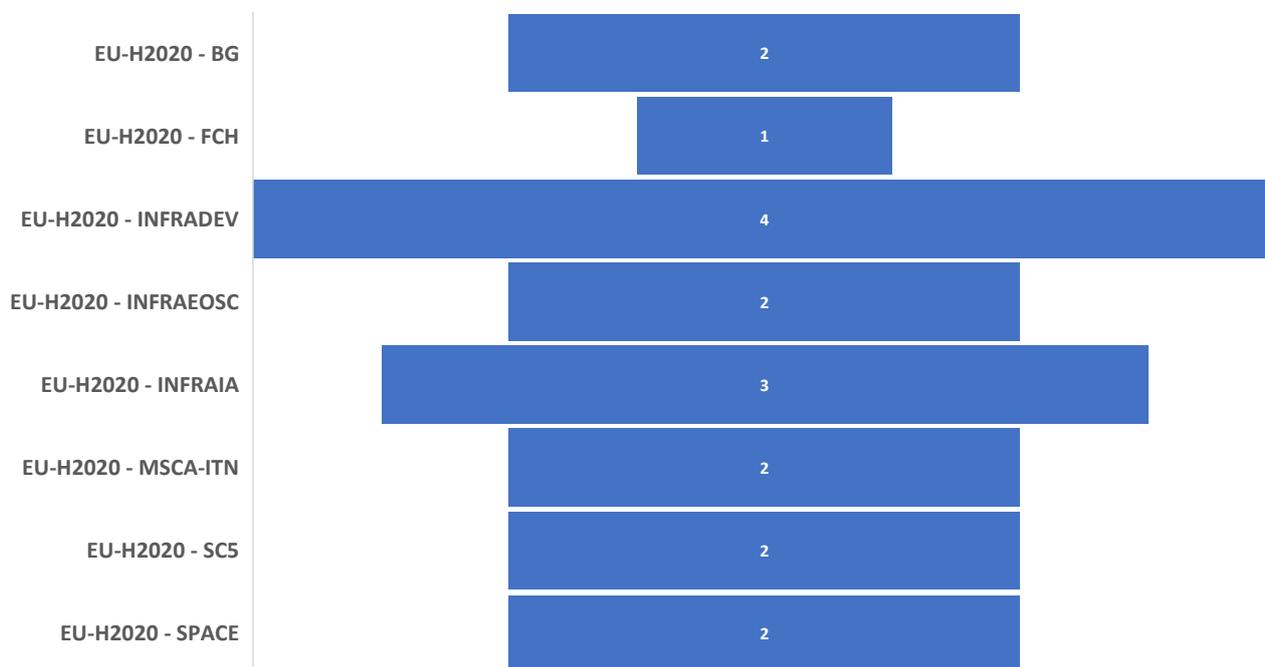
Progetti di ricerca dell'Ente nell'anno 2022: importi per tipologia.

I progetti competitivi di ricerca finanziati direttamente dalla Commissione Europea sono così suddivisi:

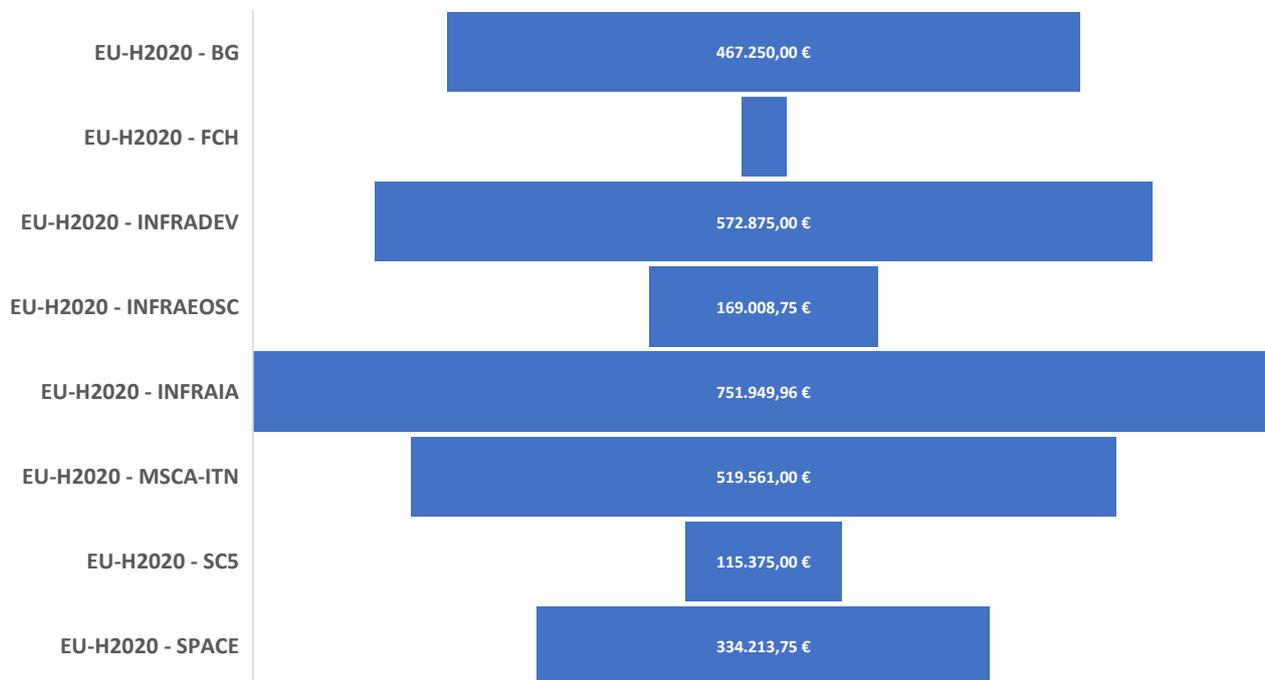
- 18 Horizon 2020
- 7 CTE - Cooperazione Territoriale Europea (INTERREG MED, Italia-Croazia, Italia-Slovenia)
- 1 UCPM - Union Civil Protection Mechanism

Analizzando nel dettaglio la partecipazione dell'Ente al programma **Horizon 2020** si segnala l'importanza strategica del potenziamento delle Infrastrutture di Ricerca, con ben 9 progetti attivi nel corso del 2022 in tale ambito (4 progetti INFRADEV - *Development and long-term sustainability of new pan-european research infrastructures*, 3 progetti INFRAIA - *Integrating and opening research infrastructures of European interest*, 2

INFRAEOSC - *Implementing the European Open Science Cloud*). L'Ente è inoltre attivo sui fronti MSCA - Marie Skłodowska-Curie actions è ben rappresentato (2 progetti in ambito ITN - *Innovative Training Networks*). BG - *Blue Growth* (2 progetti), SC5 - *Societal Challenge 5 - Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials* (2 progetti), SPACE (2 progetti), oltre che FCH - *Fuel Cells and Hydrogen* (1 progetto).



Progettualità H2020 nell'anno 2022: numero di progetti per tipologia.

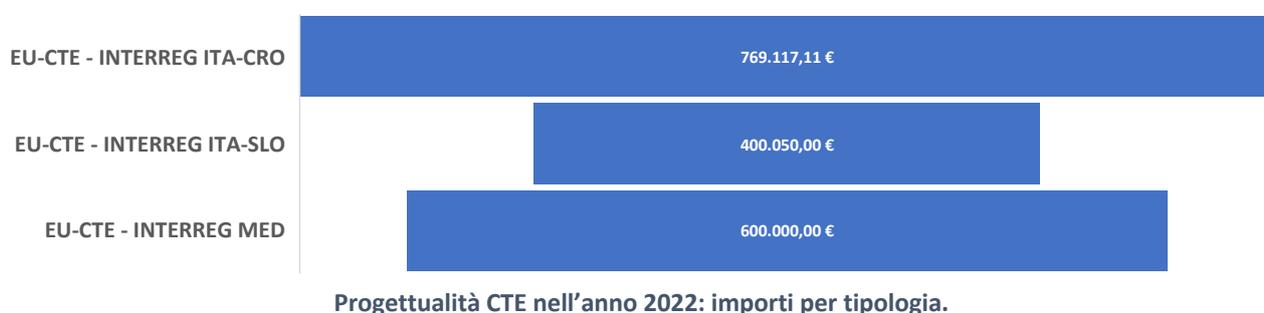


Progettualità H2020 nell'anno 2022: importi per tipologia.

Un aspetto importante da sottolineare, per quanto riguarda l'attività di ricerca dell'OGS in ambito europeo, è connesso al tasso di successo relativo alla partecipazione al programma di finanziamento H2020. Secondo la recente pubblicazione di APRE *"Una panoramica sulla partecipazione italiana a Horizon 2020. Aggiornamento 2020"*, il tasso di successo medio per l'Italia è del 13,1%, mentre per l'UE tale valore si assesta sul 15,6%. Nel 2021 il rapporto fra progetti di ricerca finanziati e presentati sul programma H2020 mostra un

tasso di successo del 25,2%, confermando un'ottima capacità progettuale che è andata incrementandosi nel corso dell'attuazione del presente programma di finanziamento.

Per quanto concerne la **CTE - Cooperazione Territoriale Europea**, anche nel corso 2022 l'Ente si conferma presente, tanto nei programmi **transfrontalieri** (Italia-Croazia e Italia-Slovenia) quanto in ambito **transnazionale** (INTERREG MED).



I **progetti di ricerca non UE** (progetti ministeriali, da enti nazionali e internazionali e da altre fonti di finanziamento) sono così distribuiti:

- 4 MUR - PRIN
- 1 MUR – CTN
- 1 MUR - PANN
- 1 POR FESR
- 1 FEAMP
- 10 PNRA - Programma Nazionale di Ricerche in Antartide
- 4 PRA - Programma di Ricerche in Artico
- 3 Regione Friuli Venezia Giulia
- 22 Convenzioni e accordi attuativi

La collaborazione tra le diverse strutture di ricerca scientifica e tecnologica dell'Ente (Sezioni e Centri) è costante: numerosi e di notevole rilevanza sono infatti i progetti che vedono un coinvolgimento multidisciplinare dell'Ente, tanto in ambito nazionale che internazionale.

Sempre più ampia e articolata è anche la rete di collaborazioni esterne dell'Ente: la partecipazione in consorzio ai progetti di ricerca favorisce infatti costanti interazioni con Università italiane e straniere, con Enti di Ricerca omologhi in Italia e all'estero, con le autorità regionali e con il settore privato.

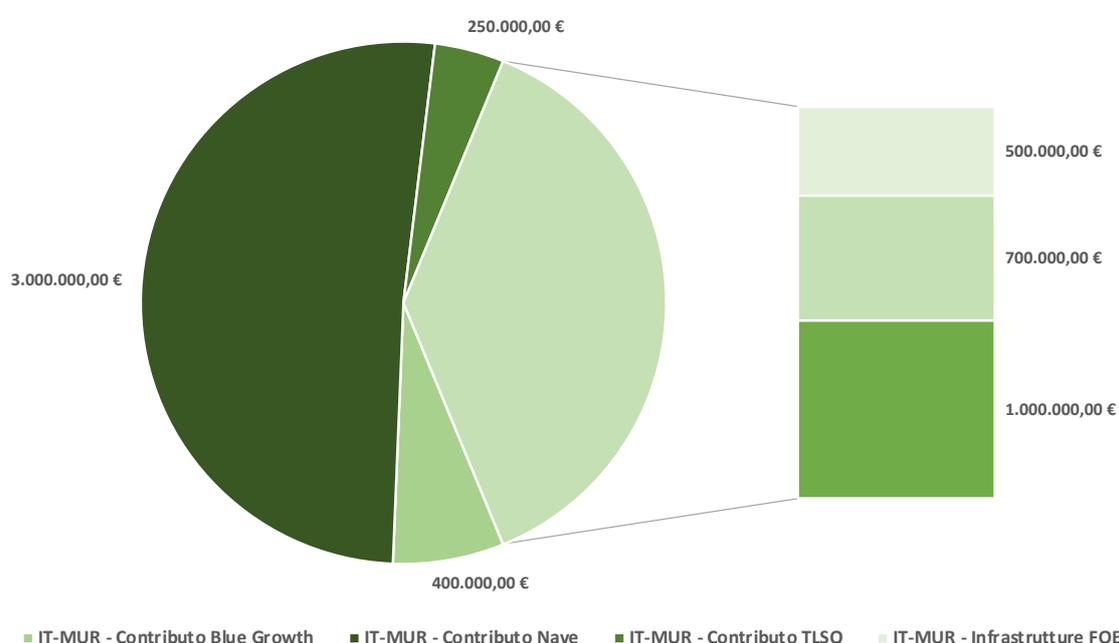
6.4.2. Progetti di ricerca istituzionale

Anche nell'anno 2022 sono stati confermati i contributi da parte del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) per l'implementazione delle attività di ricerca istituzionale dell'OGS.

Oltre ai contributi per la gestione della N/R Laura Bassi (€ 3.000.000,00) e per l'implementazione delle attività connesse con la Crescita Blu (€ 400.000,00), il Ministero continua a supportare le tre infrastrutture ESFRI (*European Strategy Forum on Research Infrastructures*), per le quali l'OGS è coordinatore:

- **Euro-Argo - European contribution to the ARGO programme:** componente europea del programma ARGO, un sistema mondiale di osservazione degli oceani, mari polari e dei mari marginali attraverso boe profilanti multi-parametriche (contributo di € 1.000.000,00);
- **PRACE - Partnership for Advanced Computing in Europe:** componente italiana del partenariato internazionale per il calcolo ad alte prestazioni (contributo di € 700.000,00).
- **ECCSEL - European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure:** infrastruttura europea per la cattura e lo stoccaggio di anidride carbonica (contributo di € 500.000,00).

A questi si aggiunge dal 2022 un nuovo contributo relativo al progetto **TLQS - Trieste Laboratory on Quantitative Sustainability** (pari a € 250.000,00).



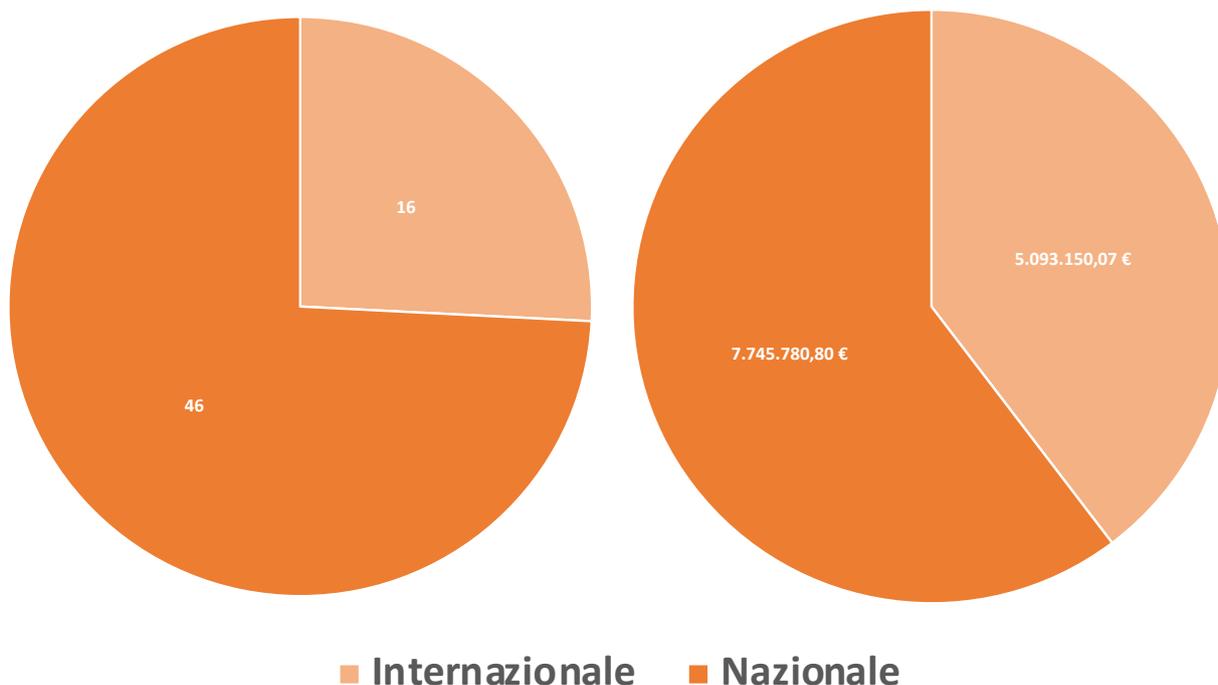
Importo complessivo per OGS dei progetti di ricerca istituzionale attivi nell'anno 2022.

6.4.3. Progetti di ricerca finalizzata e di servizio

Notevole rilevanza ricopre per l'Ente l'attività in ambito di ricerca finalizzata e di servizio.

L'OGS è infatti coinvolto in **62 commesse conto terzi** (delle quali 46 con committenza nazionale e 16 a committenza internazionale), per un importo complessivo superiore a **12 milioni di €**.

In ambito internazionale si segnala l'importanza della partecipazione dell'OGS al programma di Osservazione della Terra dell'Unione Europea, *Copernicus Marine Environment Monitoring Service* (CMEMS) e alla rete europea di osservazioni e dati marini EMODNet.



Progetti di ricerca finalizzata e di servizio: numero e importo per tipologia al 31 dicembre 2022.

6.5. Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

L'OGS ha presentato 13 progetti sui bandi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) relativamente alla Missione 4 "Istruzione e Ricerca" - Componente 2 "Dalla Ricerca all'Impresa", per complessivi 69,64 M€, così suddivisi:

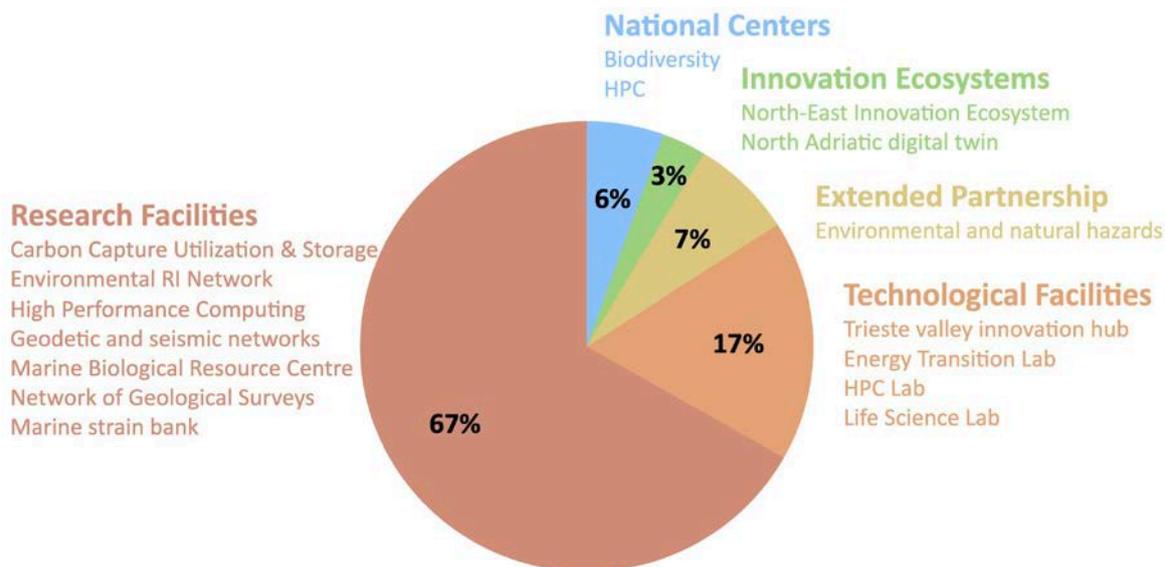
- 2 progetti sull'investimento 1.4 "Potenziamento strutture di ricerca e creazione di «campioni nazionali di R&S» su alcune KET";
- 1 progetto sull'investimento 1.5 "Creazione e rafforzamento di «ecosistemi dell'innovazione», costruzione di «leader territoriali di R&S»;
- 9 progetti sull'investimento 3.1 "Fondo per la costruzione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e di innovazione", di cui 2 come coordinatore nazionale;
- 1 progetto sull'investimento 1.3 "Partenariati allargati estesi a Università, centri di ricerca, imprese e finanziamento progetti di ricerca di base".

La progettualità dell'OGS si è concentrata sul rafforzamento dei settori strategici di ricerca e innovazione delle Scienze della Terra e del Mare e, in particolare, sul potenziamento e la messa in rete delle proprie infrastrutture di ricerca.

Complessivamente sono stati approvati 12 dei 13 progetti presentati per un finanziamento complessivo di 55,26 M€, distribuito come nel seguente grafico. Si può notare come l'attività progettuale dell'OGS si concentra soprattutto sulle infrastrutture di ricerca (67%) e dell'innovazione (17%), anche a causa delle condizioni dai bandi che hanno limitato fortemente la possibilità di partecipazione dell'Ente sulle altre linee di investimento.

CN - Centri Nazionali					
Investimento 1.4 «Potenziamento strutture di ricerca e creazione campioni nazionali di R&S su alcune KETs»					
Acronimo	Titolo	Coordinatore	Referente	Richiesti (M€)	Assegnati (M€)
NBFC	National Biodiversity Future Center	CNR	Solidoro	3,30	3,05
ICSC	Italian Research Center on High-Performance Computing, Big Data and Quantum Computing	INFN	Salon	0,00	0,00
EI - Ecosistemi dell'Innovazione					
Investimento 1.5 «Rafforzamento e creazione Ecosistemi dell'innovazione territoriale»					
Acronimo	Titolo	Coordinatore	Referente	Richiesti (M€)	Assegnati (M€)
iNEST	Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem	UNIPD	Solidoro	1,72	1,72
IR - Infrastrutture di Ricerca					
Investimento 3.1 «Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e di innovazione»					
Acronimo	Titolo	Coordinatore	Referente	Richiesti (M€)	Assegnati (M€)
ECCSELLENT	Development of ECCSEL-ERIC R.I. Italian facilities to improve user access, services and ENSure long-Term sustainability	OGS	Coren	7,99	6,69
TeRABIT	Terabit for Research and Academic Big data in Italy	INFN	Salon	14,99	9,67
MEET	Monitoring Earth's Evolution and Tectonics	INGV	Zuliani	0,87	0,65
EMBRC-UP	EMBRC Unlocking the Potential for Health and Food from the seas	SZN	Coren	0,50	0,41
GeoSciences	Italian Network of Geological Surveys	ISPRA	Ferraccioli	1,96	1,66
ITINERIS	Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System	CNR	Solidoro	20,51	17,54
SUS-MIRRI.IT	Strengthening the MIRRI Italian Research Infrastructure for Sustainable Bioscience and Bioeconomy	UniTO	Cerino	0,35	0,29
Open-IT	Open Science Infrastructure for Research in Italy	CNR	Giorgetti	0,41	non finanziato
ITEC - Infrastrutture tecnologiche dell'Innovazione					
Investimento 3.1 «Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e di innovazione»					
Acronimo	Titolo	Coordinatore	Referente	Richiesti (M€)	Assegnati (M€)
TRITON	TRieste valley innovaTION hub	OGS	Coren	9,80	9,55
PE - Partenariati estesi					
Investimento 1.3 «Partenariati estesi alle università, ai centri di ricerca, alle aziende per il finanziamento di progetti di ricerca di base»					
Acronimo	Titolo	Coordinatore	Referente	Richiesti (M€)	Assegnati (M€)
RETURN	RETURN - multi-Risk sciEnce for resilient commUNITies under a changiNg climate	UNINA	Parolai	7,25	4,03
Totale (M€)				69,64	55,26

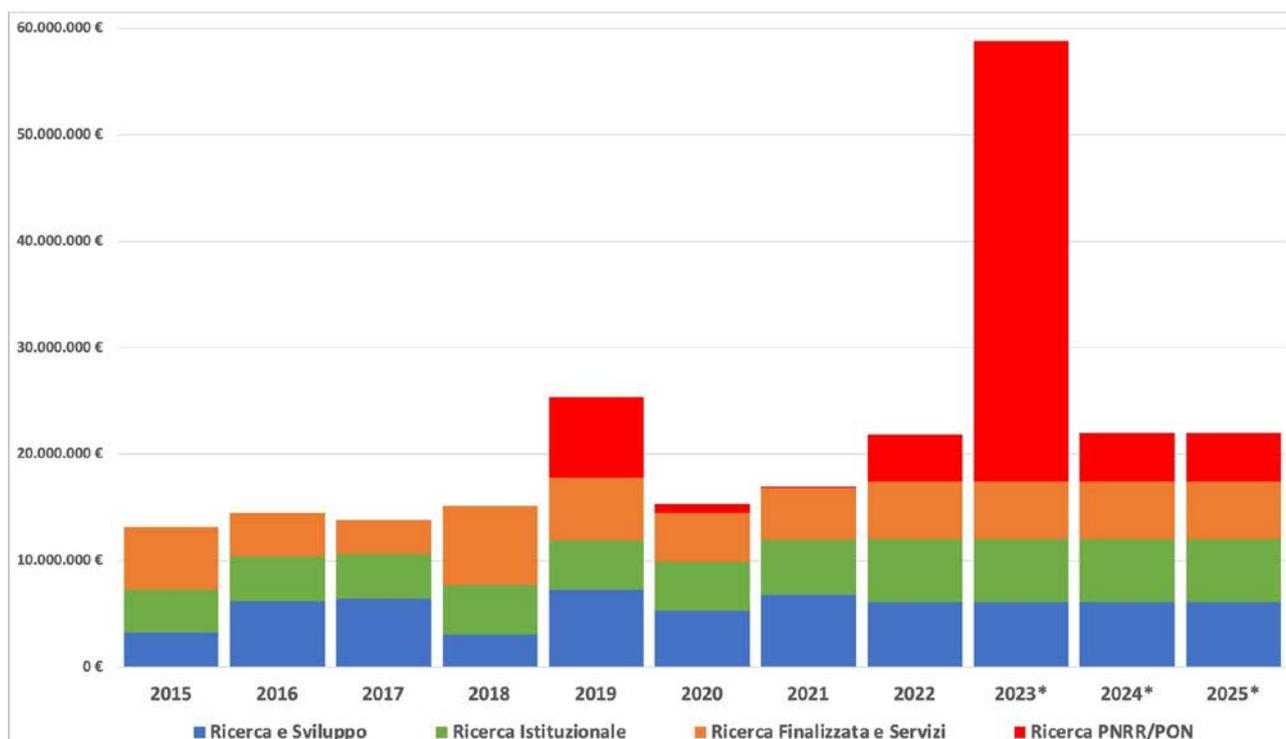
Progetti presentati dall'OGS sui diversi bandi PNRR Missione 4 - Componente 2.



Progetti dell'OGS sui diversi bandi PNRR Missione 4 - Componente 2.

Il seguente istogramma mostra l'andamento storico delle entrate da progetti fino al 2022 e una proiezione per il triennio successivo. Come è evidente, i finanziamenti dei progetti PNRR rappresentano complessivamente (dal 2022 al 2025) più del triplo delle entrate normali dell'ente. Se questo da una parte rappresenta una grande opportunità di crescita e potenziamento, pone anche una grande sfida perché l'OGS, così come gli altri enti di ricerca italiani, dovrà mettere in campo in tempi brevissimi capacità amministrative e gestionali eccezionali.

Questo aspetto rappresenta la principale criticità associata alla progettualità straordinaria PNRR e potrebbe essere auspicabilmente risolto con opportune misure di semplificazione amministrativa da mettere in atto da parte del Governo.



Andamento delle entrate da progetti per il periodo 2015-2022, raggruppate per tipologia. Gli anni 2023-2025* rappresentano la ripartizione coerente delle entrate derivanti dalla progettualità PNRR e una proiezione per le altre categorie.

6.5.1. Centri nazionali

Il **National Biodiversity Future Center - NBFC**, coordinato dal CNR, propone di indirizzare le attività interdisciplinari di ricerca e di innovazione di frontiera dedicate al monitoraggio, alla conservazione, al ripristino e alla valorizzazione della biodiversità italiana. Il Centro coinvolge 48 partner accademici e industriali in un unico approccio interdisciplinare per studiare i problemi legati alla biodiversità in ambito marino, terrestre e urbano (NBFC-SCIENCE). Questa attività scientifica è supportata da un'infrastruttura di laboratorio distribuita congiunta (NBFC-LAB), che dispone di tecnologie dedicate per la misurazione di caratteristiche specifiche. Questi laboratori svilupperanno KET (*Key Enabling Technologies*) innovative basate su conoscenze scientifiche interdisciplinari nei campi della biodiversità marina, terrestre e urbana. Il processo sarà fortemente basato sul monitoraggio e sull'acquisizione di dati che saranno archiviati e analizzati in una piattaforma di calcolo ad alte prestazioni congiunta, dove algoritmi dedicati basati sull'intelligenza artificiale consentiranno di estrarre modelli per guidare la conservazione, il ripristino e la valorizzazione della biodiversità (NBFC-IT). L'infrastruttura dei dati sarà basata su un quadro scientifico aperto per consentire la ricerca e l'innovazione a tutti i livelli. Dal punto di vista infrastrutturale, il raggiungimento di questi obiettivi richiederà lo sviluppo di grandi piattaforme digitali collegate alle altre internazionali dedicate alla conservazione biologica, al restauro, al monitoraggio e alle biotecnologie industriali. Queste infrastrutture

non saranno disponibili solo per la ricerca, ma anche per l'innovazione. Saranno incoraggiate *start-up* e *spin-off* in ambiti intersettoriali, con il supporto scientifico dei nodi scientifici e con la possibilità di accesso alle infrastrutture di laboratorio, per sviluppare nuove tecnologie a sostegno della biodiversità e dell'economia circolare sostenibile in un quadro di Open Innovation (NBFC-INNOVATE).

L'OGS partecipa nei due *spokes* dedicati alla biodiversità marina, volti a definire e applicare nuove metodologie per la caratterizzazione della biodiversità marina ai diversi livelli trofici, la funzionalità degli ecosistemi, la comprensione delle caratteristiche fra proprietà ambientali, biodiversità e funzionamento ecosistemico, oltre che quantificare gli impatti sugli ecosistemi marini e sulla capacità degli ecosistemi marini di fornire servizi ecosistemici causati da alterazioni ambientali di origine naturale o antropica, inclusi cambiamenti climatici ed inquinamento. Il progetto prevede una combinazione ed integrazione di approcci sperimentali - in campo ed in laboratorio, modellistici, e teorici.

L'Italian Research Center on High-Performance Computing, Big Data and Quantum Computing - ICSC, coordinato dall'INFN, offre al sistema scientifico, industriale ed economico nazionale un'opportunità fondamentale per affrontare le sfide scientifiche e sociali attuali e future, rafforzando e ampliando le competenze e le risorse infrastrutturali esistenti. Il Centro ha due obiettivi principali:

- creare un'infrastruttura informatica nazionale *datalake-like*, raggruppando le infrastrutture esistenti di *High Performance Computing* (HPC), *High Throughput Computing* (HTC), *Big Data* e di rete e nuove risorse mirate acquistate attraverso il finanziamento del Centro, fornendo alle comunità scientifiche e industriali un'interfaccia *cloud* flessibile e uniforme;
- creare attorno all'infrastruttura un ecosistema globalmente attraente che supporti il mondo accademico e il sistema industriale e favorisca lo sfruttamento delle risorse informatiche e lo sviluppo di nuove tecnologie informatiche.

L'*hub* del Centro è responsabile della validazione e della gestione del programma di ricerca, le cui attività sono elaborate e implementate dagli *spoke* e dalle loro istituzioni affiliate, nonché tramite *open call*. L'*hub* attuerà anche tutte le attività in materia di istruzione e formazione, imprenditorialità, trasferimento di conoscenze, politiche e divulgazione. Il Centro include uno *spoke* 0 trasversale "*Supercomputing Cloud Infrastructure*" e 10 *spoke* tematici.

L'OGS è coinvolto direttamente nell'*hub* del Centro, senza ricevere finanziamento. Le linee di ricerca che utilizzano le infrastrutture di calcolo ad alte prestazioni e che vedono il coinvolgimento dell'OGS sono *Earth & Climate* e *Environment & Natural Disasters*, e raggruppano gran parte delle applicazioni attive in ambito HPC del programma *HPC Training and Research for Earth Sciences* (HPC-TRES), includendo modelli numerici (per oceano, ecosistemi marini, terremoti, ambienti polari, dispersione di inquinanti in mare) e analisi dati ambientali. Inoltre, l'OGS partecipa alla linea "Formazione e addestramento" con il coordinamento del programma HPC-TRES, promosso in collaborazione con CINECA e co-finanziato nell'ambito dell'infrastruttura di ricerca nazionale PRACE-Italy.

6.5.2. Ecosistemi dell'innovazione

L'ecosistema regionale del Triveneto **Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST)** è coordinato dall'Università di Padova. L'obiettivo generale è quello di estendere rapidamente i vantaggi delle tecnologie digitali alle principali aree di specializzazione del territorio del Nord-Est, che comprende la Regione Veneto, la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (FVG) e le due Province Autonome di Trento e Bolzano. L'Ecosistema prevede il potenziamento delle tecnologie digitali nell'ambito del settore industriale-manifatturiero, dell'agricoltura, del mare, della montagna, dell'edilizia, del turismo, della cultura, della salute e dell'alimentazione.

L'OGS partecipa allo *spoke* sulle tecnologie marine e marittime coordinato dall'Università degli Studi di Trieste e allo *spoke* sulla modellazione numerica coordinato dalla SISSA. Il progetto si propone di integrare diversi approcci tecnologici e metodologici, con particolare enfasi alla creazione di modelli e metodologie in grado di permettere la realizzazione di un ecosistema virtuale ed intelligente, con lo scopo di facilitare l'implementazione di strategie di economia circolare e sostenibilità in grandi sistemi o infrastrutture. Con l'ausilio di tale strumento e seguendo i più recenti indirizzi Europei si intende intervenire in modo coordinato su aspetti del sistema quali: la decarbonizzazione delle acque, marine, costiere e interne, la rigenerazione

degli ecosistemi marini, la riduzione a zero delle emissioni inquinanti, lo sviluppo di un *Digital Twin* degli ecosistemi naturali e antropizzati e di un *Water Knowledge System*.

L'OGS si propone di partecipare alle attività del programma con riferimento allo sviluppo e all'implementazione di metodologie per l'analisi e la quantificazione della resilienza degli ecosistemi marini alle perturbazioni esterne, l'analisi e monitoraggio degli impatti cumulati prodotti da un insieme di attività economiche coesistenti che insistono su uno stesso ecosistema marino, l'analisi delle interdipendenze fra tali attività economiche prodotte e mediate dal fatto che esse coesistono nello stesso sistema ecologico-socio-economico, la quantificazione del capitale naturale utilizzato per le attività antropiche, l'integrazione delle attività elencate (ed altre condotte nel progetto) nella stima delle componenti ecologiche, sociali ed economiche della sostenibilità delle attività di uso delle risorse e del territorio marino e costiero, analisi della sostenibilità di diversi scenari di uso del territorio

6.5.3. Infrastrutture di ricerca

L'obiettivo generale del progetto **Development of ECCSEL-ERIC R.I. Italian facilities to improve user access, services and ENSure long-Term sustainability - ECCSELLENT**, coordinato da OGS, è quello di potenziare le infrastrutture italiane facenti parte dell'*European Research Infrastructure for CO₂ Capture, Utilisation and Storage* (ECCSEL ERIC) e di ampliare il nodo italiano per favorire lo sviluppo e l'internazionalizzazione della ricerca del nostro Paese nella filiera completa del CCUS (cattura, utilizzo, trasporto e stoccaggio dell'anidride carbonica). Il piano di lavoro della proposta coinvolge le infrastrutture di proprietà di OGS, Università di Bologna, Politecnico di Milano, ENEA, già facenti parte di ECCSEL e le due di proprietà di CNR (ITAE) di Messina e CNR (STEMM) di Napoli, che saranno proposte per l'inclusione nella IR europea. La nuova strumentazione tecnologicamente avanzata consentirà l'integrazione e la messa in rete dei dati e dei risultati raccolti, offrendo l'opportunità agli *stakeholder* (settore industriale, piccole e medie imprese) di sperimentare le apparecchiature in condizioni di reale funzionamento avvalendosi dell'esperienza del personale scientifico. Le attività previste in ECCSELLENT consentono di rafforzare l'eccellenza scientifica fornendo al sistema nazionale della ricerca gli strumenti necessari per far avanzare le frontiere della conoscenza, ma anche per affrontare in modo più efficiente le grandi sfide espresse dalla società, a livello comunitario all'interno del Programma Quadro Horizon Europe, o specifici per il nostro Paese. Il potenziamento dell'infrastruttura offrirà ai ricercatori la possibilità di contare su attrezzature di livello competitivo e avrà quindi un impatto significativo sul progresso scientifico favorendo il dialogo e il confronto con il sistema internazionale della ricerca e, di conseguenza, sulla crescita culturale e scientifica della comunità di ricercatori. Per quanto riguarda il CCUS, l'Italia deve essere messa nella condizione di poter competere dal punto di vista scientifico e tecnologico a livello globale. La proposta punta a mantenere il livello di eccellenza maturato dalle infrastrutture di ricerca italiane dedicate al CCUS, già ampiamente riconosciute a livello internazionale.

Il progetto **Terabit for Research and Academic Big data in Italy - TeRABIT**, coordinato dall'INFN, vuole rispondere alla forte crescita della domanda di servizi di elaborazione e archiviazione ad alta intensità di dati nell'ambito della ricerca e dell'innovazione. Le comunità di ricerca multidisciplinari hanno requisiti diversi e complessi e necessitano di soluzioni su misura, mentre gli elementi *hyper-networked* ad alta intensità di calcolo stanno diventando la pietra angolare delle applicazioni in ogni dominio e su qualsiasi scala, avvicinando più che mai le tecnologie di rete, *cloud* e di calcolo ad alte prestazioni. La visione di TeRABIT è quella di creare un ambiente di elaborazione *Cloud-HPC* ibrido distribuito, *hyper-networked*, che offra servizi su misura per soddisfare le diverse esigenze delle comunità di ricerca, aperto al più ampio numero possibile di utenti. Ciò avverrà collegando in rete, integrando e aggiornando tre principali infrastrutture di ricerca digitali, GARR-X, PRACE-Italy e HPC-BD-AI. Il progetto integra perfettamente elementi di calcolo *High-Performance* e *High-Throughput* all'avanguardia in una piattaforma distribuita innovativa, sfruttando hardware eterogeneo e offrendo un ricco portafoglio di soluzioni informatiche per la ricerca ad alta intensità di dati e applicazioni industriali, dall'*edge computing* alla connettività e ai flussi di lavoro ai sistemi *HPC Exascale* centrali. L'ampio portafoglio e una potenza di calcolo dell'ordine di Petaflop consentiranno a TeRABIT di gestire richieste parallele da tutti i domini scientifici e le applicazioni industriali, dove e quando necessario e fungere da corsia preferenziale per la prototipazione di ricerca innovativa. Grazie a sostanziali potenziamenti tecnologici e di capacità e all'estensione geografica del livello di rete a banda ultralarga,

focalizzato nelle regioni meridionali d'Italia, il progetto porterà connettività di grado Terabit e servizi componibili alla ricerca e all'innovazione in tutto il Paese.

Nell'ambito del progetto l'OGS coordina il work package *Centralized Tier-1 HPC system* per il potenziamento dell'infrastruttura di supercalcolo e le applicazioni alla modellistica ambientale.

Il progetto ***Monitoring Earth's Evolution and Tectonics - MEET*** è coordinato dall'INGV nell'ambito del *Research Infrastructure European Plate Observing System EPOS* per rilanciare i sistemi osservativi dedicati alla scoperta delle dinamiche della Terra, concentrandosi sul territorio italiano, in particolare nelle regioni più colpite da rischi naturali. L'obiettivo generale è innovare il sistema di osservazione multidisciplinare italiano per fornire un'infrastruttura di ricerca completamente aperta alla comunità scientifica. MEET contribuisce alla comprensione dei rischi naturali con l'obiettivo di applicare efficaci azioni di mitigazione, migliorando la nostra resilienza. Gli obiettivi specifici del progetto si concentrano su:

- aumentare la produzione di dati sia attraverso il rafforzamento delle reti nazionali che focalizzandosi alla scala di faglia, lo sviluppo di sistemi osservativi multidisciplinari e il potenziamento dei laboratori analitici;
- lo sviluppo di procedure computazionali e servizi di modellazione dei processi per la comunità scientifica e la società;
- l'implementazione di piattaforme innovative per trasferire tutti i dati digitali acquisiti attraverso un nuovo portale nazionale di scienze della terra nell'ambito delle linee guida dei dati FAIR per adeguate azioni di formazione e per supportare l'integrazione con il quadro nazionale ed europeo.

L'OGS partecipa alla proposta per il potenziamento delle proprie infrastrutture di monitoraggio geodetico e sismico.

Il progetto ***EMBRC Unlocking the Potential for Health and Food from the seas - EMBRC-UP*** è coordinato dalla Stazione Zoologica Anton Dohrn e rappresenta un'implementazione strategica nazionale dell'ERIC EMBRC (European Marine Biological Resource Centre) che mira a potenziare il potenziale di ricerca nell'area *"Health and Food"* nei Settori delle risorse marine. Per espandere la *Blue economy* del Paese è necessaria una stretta collaborazione tra ricerca e industria in grado di individuare soluzioni intelligenti. La vita marina offre una miriade di nuove opportunità, in termini di frutti di mare, nutraceutici e molecole bioattive, che sono di straordinaria importanza nel campo della farmacologia, dei biomateriali e del biorisanamento. Lo sviluppo di nuove tecnologie e biotecnologie può sbloccare questo potenziale sotto sfruttato con impatti positivi in diversi settori industriali e con un impatto positivo sull'economia nazionale. Le infrastrutture proposte seguono il modello di un'infrastruttura distribuita e sono uniche nel panorama italiano. Le apparecchiature, i sensori, la strumentazione, la digitalizzazione e i dati acquisiti attraverso questo progetto consentiranno di dare impulso alla ricerca italiana nell'esplorazione e nello sfruttamento sostenibile delle risorse marine, mentre allo stesso tempo rafforzeranno la cooperazione e gli scambi all'interno della *Joint Research Unit* italiana, in modo da accrescere la competitività italiana in questi settori di importanza strategica anche alla luce del Partenariato Europeo *Sustainable Blue Economy* che l'Italia andrà a coordinare. L'OGS partecipa alla proposta mediante le proprie infrastrutture nel settore biologico marino.

Il progetto ***Italian Network of Geological Surveys - GeoSciences***, coordinato da ISPRA, ha l'obiettivo di creare la Rete Italiana per le Geoscienze, una rete di coordinamento tra il Servizio Geologico di Italia di ISPRA e i Servizi Geologici Regionali (RGS), ovvero uffici tecnici all'interno di Regioni, Province autonome e Agenzie ambientali regionali con mandato specifico in ambito geologico a livello regionale. Tale obiettivo sarà raggiunto attraverso diverse azioni di trasferimento di conoscenze scientifiche e tecniche attuate da Università e Istituti di ricerca, riconosciuti come eccellenze scientifiche su temi prioritari. Attraverso un'infrastruttura *cloud* altamente specializzata, GeoSciences accederà a una grande quantità di dati, servizi, strumenti, specificamente implementati dai partner di progetto, messi a disposizione degli utenti *target* per adempiere al loro mandato istituzionale. Per raggiungere questo obiettivo, l'infrastruttura tecnologica sarà costruita seguendo standard internazionali su dati, metadati e servizi (es. INSPIRE) e secondo i principi FAIR. Gli utenti beneficeranno di *software* specifici, strumenti per l'elaborazione in *cloud* e moduli di *e-learning* volti ad accrescere le competenze tecnico-scientifiche in ambito geologico. GeoSciences sarà complementare in termini di utenti *target* e contenuto con altre iniziative in corso di attuazione volte allo sviluppo di dati e infrastrutture di ricerca nel campo delle scienze della terra a livello europeo (es. EPOS, EGD) e nazionale (es. Mirror Copernicus). Sarà costruito un forte collegamento con tali iniziative con l'obiettivo di indirizzare meglio gli obiettivi individuali e di identificare eventuali campi di cooperazione.

L'OGS partecipa alla proposta con le sue infrastrutture geologiche e geofisiche di esplorazione e monitoraggio.

Il progetto **Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System - ITINERIS**, coordinato dal CNR, intende realizzare il Polo Italiano delle Infrastrutture di Ricerca in ambito scientifico ambientale per l'osservazione e lo studio dei processi ambientali nell'atmosfera, nel dominio marino, nella biosfera terrestre e nella geosfera, fornendo accesso a dati e servizi e sostenere il Paese nell'affrontare le sfide ambientali attuali e future. ITINERIS coordina una rete di nodi nazionali di 22 infrastrutture di ricerca. L'obiettivo principale è sviluppare la ricerca interdisciplinare nelle Scienze ambientali attraverso l'uso e il riutilizzo di dati e servizi esistenti e nuove osservazioni, per affrontare questioni scientificamente e socialmente rilevanti come l'uso sostenibile delle risorse naturali, l'implementazione di *Nature Based Solutions*, *Green and Blue Economy*, riduzione dell'inquinamento, gestione e ripristino di zone critiche ed ecosistemi, ciclo del carbonio, mitigazione degli effetti a valle del cambiamento climatico e ambientale. ITINERIS è stato progettato in sinergia con il framework RI europeo, e sosterrà la partecipazione di scienziati italiani a iniziative paneuropee (ENVRIFAIR, EOSC) e in *Horizon Europe (Pillar 1, Missions, Partnerships, Clusters)*. ITINERIS adotta un approccio *whole-system* e interdisciplinare al Sistema Terra e ai suoi cambiamenti, consentendo agli utenti di beneficiare del sistema integrato di RI e della conoscenza che produce. Questa visione ad ampio raggio della ricerca ambientale, sostenuta dai principali scienziati ambientali italiani coinvolti nelle RI europee, è davvero innovativa e supporterà il nostro Paese nell'assumere un ruolo di primo piano nella ricerca ambientale europea, disegnando il quadro per i prossimi decenni.

L'OGS contribuisce al progetto con le proprie infrastrutture di ricerca nel settore oceanografico, geofisico e sismologico, nei pacchetti di lavoro Idrosfera e Geosfera, con ruolo di capofila di quest'ultimo.

Il progetto **Strengthening the MIRRI Italian Research Infrastructure for Sustainable Bioscience and Bioeconomy - SUS-MIRRI.IT** è un network coordinato dall'Università degli Studi di Torino. La *Microbial Resource Research Infrastructure* (MIRRI) è l'infrastruttura paneuropea responsabile della conservazione, analisi, fornitura e valorizzazione delle risorse microbiche e della biodiversità. I microrganismi e i microbiomi sono cruciali per diverse aree di ricerca e applicazioni (es. settore agroalimentare, ambientale, biotecnologico, biomedico). Infatti, come organismi interi o come prodotti (enzimi, antibiotici, ecc.), possono essere sfruttati per la produzione di alimenti, prodotti farmaceutici e fragranze, per i processi agricoli e nella lotta ai cambiamenti climatici. I *Microbial Biological Resource Centers* (mBRCs) italiani hanno partecipato fin dall'inizio alla fase preparatoria della creazione di MIRRI, essendo coinvolti nel progetto IS_MIRRI21 (*Implementation and Sustainability of Microbial Resource Research Infrastructure for the 21st Century*) che mira all'autosostenibilità di MIRRI nell'UE. L'obiettivo principale di questo progetto è rafforzare il MIRRI-IT RI che rappresenta la rete italiana di raccolte di microrganismi governata dalla JRU MIRRI-IT per garantirne la sostenibilità a lungo termine.

L'OGS partecipa al progetto mettendo in rete la propria collezione di microorganismi marini tipici dei mari italiani (CoSMi).

6.5.4. Infrastrutture tecnologiche dell'innovazione

Il progetto **TRIeste valley innovaTION hub -TRITION** è coordinato da OGS e mira a colmare una significativa lacuna nel processo di creazione di valore economico per il territorio che deriva dalla valorizzazione delle competenze e dei risultati sviluppati dalla comunità accademica e scientifica. Tale obiettivo sarà raggiunto grazie alla realizzazione di una infrastruttura tecnologica per l'innovazione attraverso un partenariato pubblico-privato. Il progetto si articola in tre aree di intervento:

- 1) Scienze della Vita: che rappresenta su tutto il territorio interessato un ambito molto presente nel tessuto imprenditoriale e scientifico come dimostrato dal numero di imprese, poli scientifici e specializzazioni universitarie del territorio;
- 2) Intelligenza artificiale: specializzazione che impatta trasversalmente su molti ambiti di intervento ed è una delle principali tecnologie abilitanti di quasi tutte le *Smart Specialization Strategies* delle regioni analizzate che hanno saputo esprimere esempi di successo sia dal punto di vista scientifico che imprenditoriale;

3) Transizione energetica: che rappresenta una sfida imprescindibile per il territorio come dimostrano i numerosi progetti avviati nel campo della cogenerazione, nei progetti di usi innovativi delle energie rinnovabili e nella gestione efficiente delle reti (*smart grid*) per ridurre gli sprechi energetici.

L'anello mancante in questo contesto per la creazione di valore per il territorio in termini scientifici, sociali ed economici è rappresentato dalla mancanza di infrastrutture fisiche idonee ad ospitare nuove imprese, nate come *startup* imprenditoriali o *spin-off* di enti di ricerca scientifica, e dall'impossibilità per le aziende innovative di dotarsi di adeguate dotazioni tecnologiche visti gli elevati investimenti richiesti e i notevoli costi di manutenzione. Per questo, la realizzazione di un'infrastruttura idonea a ospitare aziende con una forte attitudine innovativa e la realizzazione di laboratori specializzati nelle tre aree sopra descritte, denominati *BioHighTech*, *DigitalHighTech* ed *EnergyHighTech*, utilizzabili da aziende partner, promotori e terze parti interessati in base ai regolamenti di accesso, è fondamentale per creare un'infrastruttura tecnologica per l'innovazione che consentirà di dispiegare il potenziale innovativo già più volte espresso dal territorio ma non ancora pienamente sfruttato come elemento di crescita sociale ed economica.

L'OGS è il proponente del progetto e si è impegnato a costituire i tre laboratori scientifici sopra menzionati, sfruttando la propria esperienza nella creazione di infrastrutture di ricerca e servizi conto terzi.

6.5.5. Partenariati estesi

Il progetto **Multi-Risk sciEnce for resilientT commUnities undeR a changiNg climate - RETURN** è coordinato dall'Università Federico II di Napoli e mira a sviluppare un approccio armonizzato multi-rischio in grado di collegare le attività di riduzione del rischio di disastri (DRR) e quelle relative alla Collaborative Climate Action (CCA) in una prospettiva "*all-hazards*". Ciò consentirà di orientare meglio gli investimenti nella resilienza a livello regionale e locale, favorendo soluzioni economicamente vantaggiose che affrontino contemporaneamente la resilienza a molteplici rischi naturali, i fattori di aggravamento legati ai cambiamenti climatici e la transizione verso uno sviluppo sostenibile e *carbon neutral* del territorio.

L'OGS è presente in diversi *spokes* ed è capofila di quello sulla degradazione ambientale. Per le sue competenze (geofisiche, geologiche, oceanografiche e sismologiche) e grazie alle sue infrastrutture di ricerca, l'OGS intende coordinare attività che, puntando ad un approccio interdisciplinare e olistico, consentano la generazione di scenari multirischio a terra e in mare, con particolare attenzione alle aree costiere e portuali, utili per migliorare la preparazione, la gestione del rischio e promuovere la resilienza del sistema e delle comunità. L'analisi multirischio sarà finalizzata allo studio dell'impatto diretto degli eventi naturali (terremoti, smottamenti, inondazioni, mareggiate, ma anche bio-organismi alieni), i loro effetti secondari (liquefazione, subsidenza del suolo, tsunami) e quello dovuto a attività antropica (fuoriuscite di idrocarburi o altri contaminanti, sismicità indotta, smottamenti legati a opere antropiche).

L'approccio prenderà in considerazione sia la dipendenza diretta degli eventi dal livello di pericolo e vulnerabilità, sia la loro concomitanza. In questo contesto, OGS mira a sviluppare un approccio metodologico integrato anche per la valutazione dei rischi costieri associati all'erosione dei fondali e alle frane sottomarine. Particolare attenzione sarà riservata allo sviluppo delle conoscenze scientifiche per lo sviluppo di scenari di impatto rapido e sistemi di allerta rapidi per applicazioni di Protezione Civile.

6.6. Risorse finanziarie

Per gli aspetti contabili e finanziari l'OGS impronta l'organizzazione e l'azione di tutte le sue strutture di ricerca scientifico-tecnologica e di servizio tecnico-amministrativo ai principi cardine del **buon andamento dell'azione amministrativa**, ovvero all'efficacia, all'efficienza, all'economicità, all'imparzialità, alla pubblicità e alla trasparenza.

6.6.1. Entrate e spese a consuntivo nel triennio

Nelle sottostanti tabelle sono riportati i dati finanziari da consuntivo relativi alle **entrate e alle spese dell'Ente degli ultimi tre esercizi finanziari**, tratti dai conti consuntivi approvati.

Entrate	2020	2021	2022
Istituzionale MUR	20.614.525,00	22.507.168,79	24.172.403,48
<i>di cui per PON IPANEMA HR</i>	<i>830.118,00</i>		
Trasferimenti da parte della Regione FVG	200.000,00	200.000,00	200.000,00
Attività di Ricerca	10.693.442,09	12.018.528,20	7.661.534,32
<i>di cui per PON INSEA HR</i>		<i>151.200,00</i>	
<i>di cui per PNRR</i>			<i>4.399.620,75</i>
Attività di Servizio	4.966.497,78	5.292.022,68	5.943.830,49
Altre entrate correnti	244.812,48	1.559.662,21	222.281,97
Entrate in conto capitale derivanti da alienazione di beni e riscossione di crediti	2.000.000,00	2.352.214,04	2.453.603,47
Totale	38.719.277,35	43.929.595,92	40.653.653,73

Entrate dell'Ente suddivise per fonte di finanziamento. Dati estratti dai conti consuntivi (in euro)

Spese	2020	2021	2022
Spese correnti per gli organi dell'Ente	142.318,36	147.247,47	144.827,08
Spese per il personale in attività di servizio	13.873.283,61	15.002.693,01	15.797.090,59
Spese correnti per attività istituzionali	3.544.265,58	4.117.009,57	4.723.960,90
Spese correnti per l'esecuzione di programmi di ricerca istituzionali	11.331.479,59	11.350.808,03	11.072.498,14
Spese correnti per l'esecuzione di attività di servizio e di ricerca finalizzata	3.066.604,03	2.526.567,29	4.966.226,44
Spese in conto capitale	5.340.924,12	11.113.288,42	8.219.482,71
Estinzione di mutui e anticipazioni	60.055,10	60.355,75	60.657,91
Totale	37.358.930,39	44.317.969,54	44.984.743,77

Spese dell'Ente iscritte a bilancio: Dati estratti dai conti consuntivi dell'Ente (in euro)

La prima tabella evidenzia l'andamento delle entrate suddivise per fonte di finanziamento nel corso del triennio considerato.

Il decremento nei fondi per le attività di ricerca nel 2022 è dovuto alla mancanza del contributo per la N/R Laura Bassi che, per il triennio 2019-2021, era iscritto annualmente per 5.200.000,00 euro.

Viene data evidenza nel corso del triennio degli importi relativi ad entrate per progetti speciali PNRR e PON. In merito si fa presente che l'iscrizione in entrata del progetto PON IPANEMA è avvenuta nel bilancio 2019 per 7.237.992,18 euro e che i progetti PNRR sono iscritti in entrata solo in parte per l'anno 2022, mentre la parte più consistente riguarderà gli anni successivi.

Si evidenzia che l'incremento delle altre entrate correnti nel 2021 è dato dall'iscrizione a bilancio dell'IVA incassata a seguito dell'istanza di rimborso inerente alla gestione della N/R Laura Bassi.

Le entrate in conto capitale del triennio 2020-2022, per un importo di 2.000.000,00 euro, riguardano il finanziamento per N/R Laura Bassi di cui al Decreto MIUR n. 1118/2019 del 4 dicembre 2019 "Riparto del fondo finalizzato al rilancio degli investimenti delle amministrazioni centrali dello Stato e allo sviluppo del Paese". Nel 2021 a seguito della vendita della N/R OGS Explora è stato iscritto un importo di 350.000,00 euro,

mentre nel 2022 un importo di 453.603,47 euro riguarda il “Fondo per l’edilizia e le infrastrutture di ricerca” di cui il Decreto del Ministro dell’Università e della Ricerca n. 151 del 02.02.2022.

Nella tabella relativa alle uscite, viene fornito il dettaglio delle spese iscritte a bilancio, sempre riferite al medesimo triennio per consentirne un raffronto.

Le spese per il personale incrementano significativamente dal 2021 per effetto delle stabilizzazioni e dell’incremento del personale a tempo determinato, in linea con le necessità relative alle attività progettuali. Le altre spese correnti riflettono l’attività dei tre esercizi finanziari.

L’incremento delle spese in conto capitale nel 2021 riguarda principalmente gli acquisti di strumentazione per la N/R Laura Bassi. Negli anni 2021 e 2022 l’incremento riguarda anche gli acquisti di strumentazione relativi al progetto PON IPANEMA che ha avuto un notevole impulso.

6.6.2. Finanziamenti del Ministero dell’Università e della Ricerca

Nella tabella che segue si rappresenta la composizione dei **finanziamenti assegnati all’Ente dal MUR nel triennio 2020-2022**.

Tipologia finanziamento MUR	Dettaglio	2020	2021	2022
Finanziamento ordinario	FOE	14.951.185,00	17.173.887,00	17.646.808,00
	Totale parziale	14.951.185,00	17.173.887,00	17.646.808,00
Progettualità di carattere continuativo	Infrastrutture navali per la ricerca polare	2.000.000,00	2.500.000,00	3.000.000,00
	<i>Trieste Laboratory for Quantitative Sustainability</i> - TLQS	0,00	0,00	250.000,00
	Totale parziale	2.000.000,00	2.500.000,00	3.250.000,00
Progettualità a carattere straordinario	Blue Growth - Progetto "Enhancing competences in the Marine and Maritime sector"	400.000,00	400.000,00	400.000,00
	Totale parziale	400.000,00	400.000,00	400.000,00
Attività di ricerca a valenza internazionale	EUROARGO	1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00
	PRACE	700.000,00	700.000,00	700.000,00
	ECCSEL	500.000,00	500.000,00	500.000,00
	Totale parziale	2.200.000,00	2.200.000,00	2.200.000,00
Altri finanziamenti MUR	Laboratorio naturale ECCSEL di Panarea e dell’osservatorio marino – Rafforzamento del capitale umano	830.118,00	0,00	0,00
	Fondo per le esigenze emergenziali (DM 294/2020)	233.222,00	233.281,79	0,00
	Fondo per la promozione e lo sviluppo delle politiche del Programma Nazionale per la Ricerca (PNR) (DM 737/21)	0,00	0,00	409.247,00
	Risorse finanziarie in riferimento al personale tecnico ed amministrativo (DM 1091/22)	0,00	0,00	266.348,48
	Totale parziale	1.063.340,00	233.281,79	675.595,48
Totale complessivo		20.614.525,00	22.507.168,79	24.172.403,48

Dettaglio della composizione dei finanziamenti ricevuti dal MUR nell’ultimo triennio. Dati estratti dai conti consuntivi dell’Ente (in euro).

L'assegnazione ordinaria nel 2022 è incrementata di euro 472.921,00, rispetto al 2021, 17.646.808,00 euro del 2022 contro 17.173.887,00 euro del 2021, ed è assegnata con Decreto del Ministro dell'Università e della Ricerca n. 571 del 21.06.2022 per 16.461.565,00 euro a cui si aggiunge il Decreto del Ministro dell'Università e della Ricerca n. 8665 del 17.05.2022 per l'importo di 1.185.243,00 euro (Contributo per investimenti per euro 724.717,00 e per le stabilizzazioni euro 460.526,00).

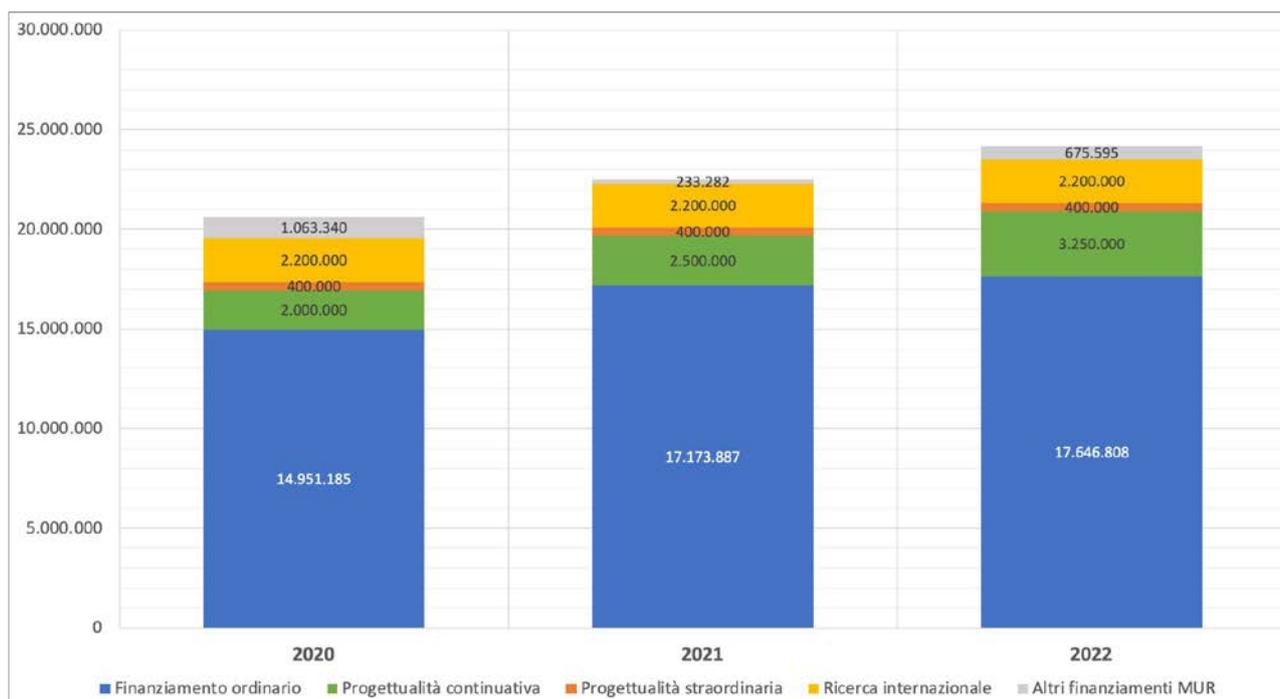
Dal 2020 il finanziamento per le infrastrutture navali pari ad euro 2.000.000,00, fino all'anno precedente con carattere straordinario, ha assunto natura di carattere continuativo ed è incrementato di euro 500.000,00 nel 2021 e di ulteriori 500.000,00 euro nell'esercizio 2022. Dal 2022 inoltre è stato concesso un contributo di carattere continuativo per il progetto *Trieste Laboratory for Quantitative Sustainability - TLQS* pari a 250.000,00 euro.

Le attività di ricerca a valenza internazionale si sono mantenute costanti nei tre esercizi, per un importo complessivo pari ad euro 2.200.000,00 per le infrastrutture di ricerca, rispettivamente:

- euro 1.000.000,00 per l'infrastruttura Euro-Argo;
- euro 700.000,00 per l'infrastruttura PRACE;
- euro 500.000,00 per l'infrastruttura ECCSEL

così come il progetto a carattere straordinario "*Blue Growth - Enhancing competences in the Marine and Maritime sector*" di 400.000,00 euro annuali.

Nel 2020 il MUR ha concesso un finanziamento denominato IPANEMA HR, pari ad euro 830.118,00, per il rafforzamento del capitale umano dell'infrastruttura di ricerca ECCSEL-ERIC. Per gli esercizi 2020 e 2021 il MUR ha concesso un contributo di euro 233.222,00 annuali quali fondo per esigenze emergenziali legato alla pandemia COVID-19. Nel 2022 sono stati concessi due ulteriori finanziamenti, uno per la promozione e lo sviluppo delle politiche del Programma Nazionale per la Ricerca (PNR), e uno per risorse destinate al personale tecnico amministrativo, rispettivamente di 409.247,00 euro e 266.348,64 euro.

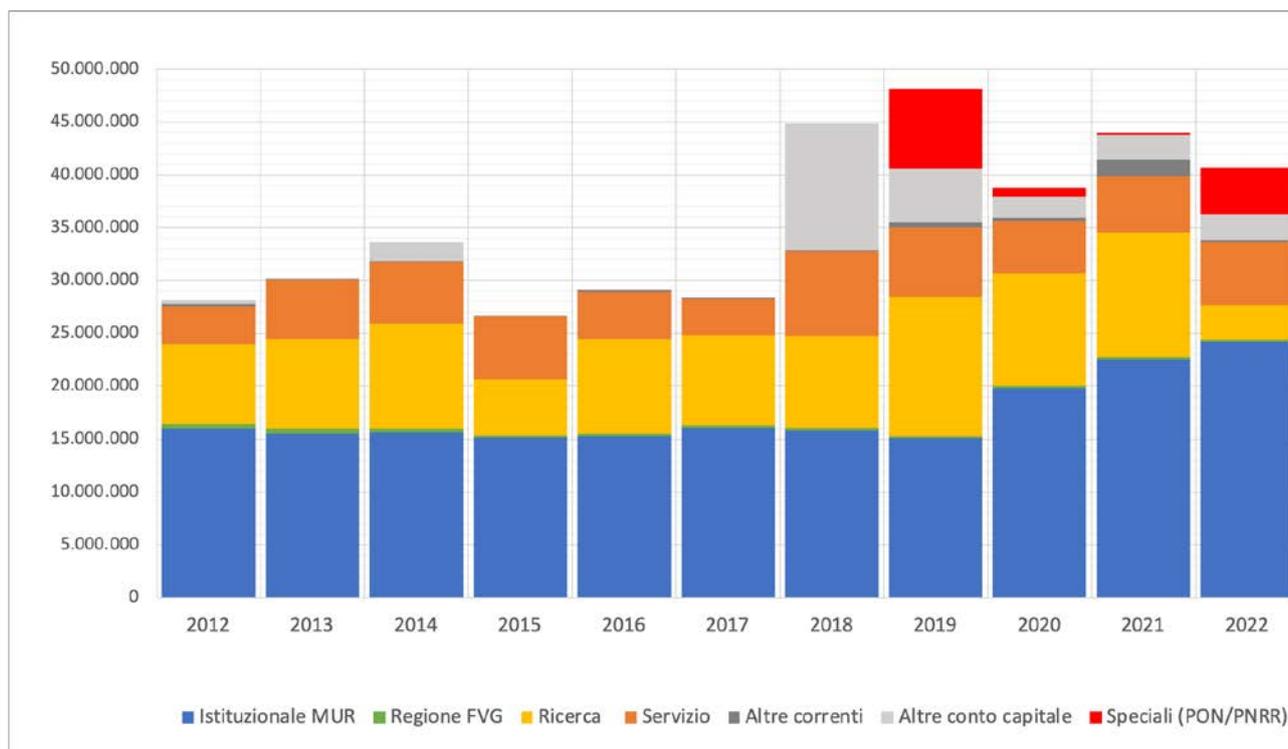


Andamento dei finanziamenti MUR nel periodo 2018-2020 in euro. Dati estratti dai conti consuntivi dell'Ente.

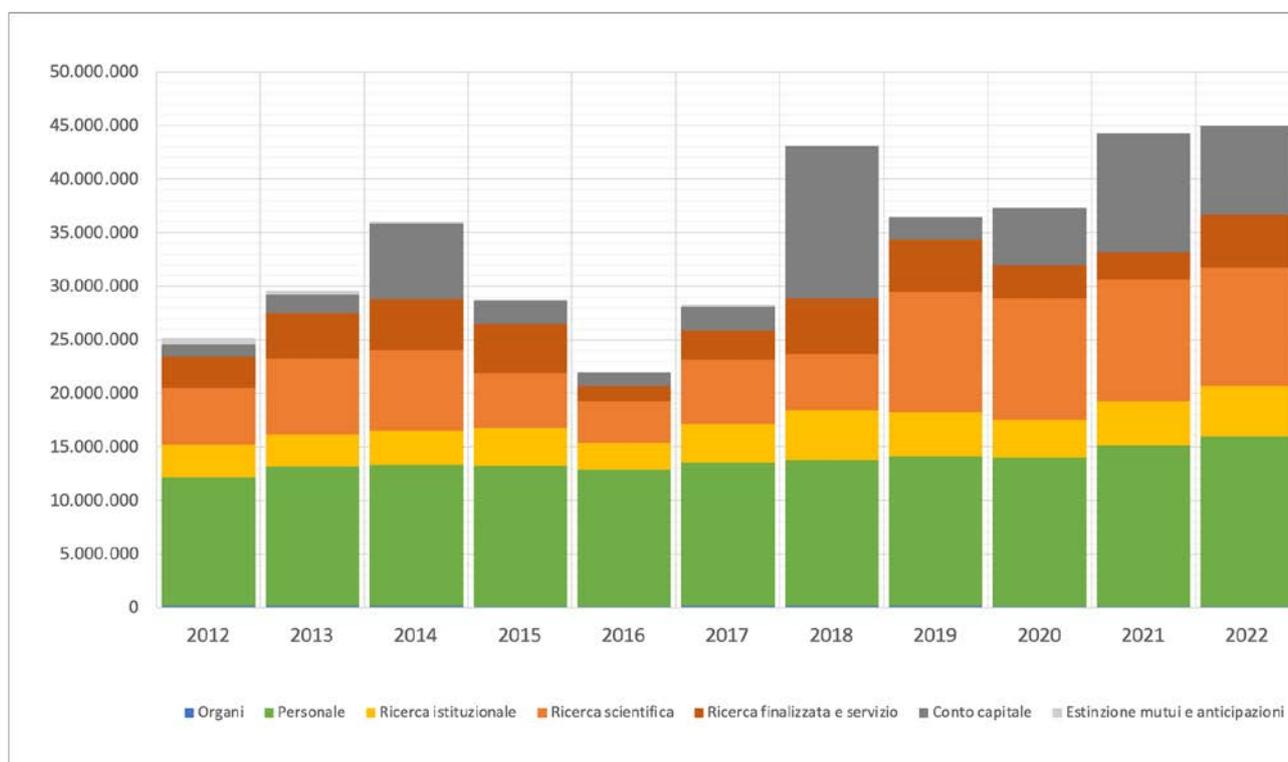
6.6.3. Andamento pluriennale delle entrate e delle uscite

I grafici di seguito mostrano l'andamento delle entrate e delle uscite dell'Ente dal 2012. Dati estremamente interessanti emergono dal confronto tra i finanziamenti pubblici di carattere istituzionale e le entrate

“proprie” di parte corrente dell’Ente, dove per entrate proprie si intendono i finanziamenti ottenuti su base competitiva o semi-competitiva da soggetti pubblici e privati. In questa elaborazione vengono considerate entrate “proprie”, acquisite su base competitiva, anche i finanziamenti MUR relativi ai progetti premiali, bandiera e i finanziamenti relativi ai progetti connessi alle attività a valenza internazionale. Viene data inoltre separata evidenza degli importi iscritti a bilancio relativi a progetti PNRR e PON.



Andamento delle entrate dal 2012 (in euro).



Andamento delle uscite dal 2012 (in euro).

Appare evidente come l'andamento delle entrate sia in tendenziale crescita negli anni e come il rapporto fra entrate "proprie", comprensive dei fondi PNRR e PON, e totale delle entrate correnti, si sia attestato nell'ultimo decennio, su una media del 48%. Tenendo conto del complesso quadro congiunturale e finanziario a livello nazionale ed europeo in cui si trova a operare l'Ente, i dati confermano un ottimo livello di capacità di attrazione di finanziamenti esterni anche per l'anno 2022.

Il rapporto fra spese di personale, a tempo indeterminato e determinato, e spese totali si attesta al 35% risulta in progressiva diminuzione nel decennio.

6.6.4. Bilancio di previsione 2023 e successive variazioni

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i dati iscritti a **bilancio di previsione 2023** e l'aggiornamento delle previsioni a seguito della prima variazione approvata dal Consiglio di Amministrazione in data 27.03.2023. L'avanzo di amministrazione è determinato da entrate accertate negli anni precedenti, principalmente relative a progetti, per le quali la spesa è prevista nell'anno 2023 e successivi.

Entrate	2023	Previsioni 2023 dopo la prima variazione
Istituzionale MUR	22.311.565,00	23.086.349,00
Trasferimenti da parte della Regione FVG	0,00	0,00
Attività di Ricerca	37.563.903,41	53.112.686,89
Attività di Servizio	3.443.787,71	4.231.359,72
Altre entrate correnti	9.840,90	9.840,90
Entrate in conto capitale derivanti da alienazione di beni e riscossione di crediti	2.000.000,00	2.000.000,00
Avanzo di amministrazione presunto o applicato	17.743.627,12	17.743.627,12
Totale	83.072.724,14	100.183.863,63

Dati estratti dal bilancio di previsione dell'Ente 2022 e successive variazioni (in euro).

Spese	2023	Previsioni 2023 dopo la prima variazione
Spese correnti per gli organi dell'Ente	164.810,52	164.810,52
Spese per il personale in attività di servizio	15.642.103,34	15.708.398,01
Spese correnti per attività istituzionali	7.320.041,43	8.285.730,22
Spese correnti per l'esecuzione di programmi di ricerca istituzionali	32.110.889,10	32.620.009,74
Spese correnti per l'esecuzione di attività di servizio e di ricerca finalizzata	6.741.032,85	7.318.218,40
Spese in conto capitale	21.019.751,64	36.012.601,48
Estinzione di mutui e anticipazioni	74.095,26	74.095,26
Totale	83.072.724,14	100.183.863,63

Dati estratti dal bilancio di previsione dell'Ente 2022 e successive variazioni (in euro).

6.6.5. Previsione pluriennale delle entrate

I **dati finanziari previsionali** sono riassunti nella tabella seguente.

In assenza di una contabilità economico-patrimoniale anche di tipo prospettico, che si prevede di portare a regime nel 2024, la programmazione finanziaria deve necessariamente basarsi sul trend storico di entrate dell'Ente, che sono ripartibili in tre macro-classi:

- finanziamenti pubblici per il funzionamento (contributo ordinario e contributi straordinari erogati dal MUR e altri Ministeri, oltre ad altri contributi erogati da Regioni e altri enti pubblici);

- finanziamenti pubblici semi-competitivi (finanziamento di progetti per attività di ricerca a valenza internazionale erogati dal MUR);
- finanziamenti competitivi (finanziamenti di progetti per attività di ricerca, ricerca finalizzata o di servizio).

Nelle previsioni pluriennali sono stati considerati i progetti presentati dall'Istituto nell'ambito dei bandi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

	DATI DA CONSUNTIVO			PREVISIONE PLURIENNALE		
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Contributi MUR	15	17,1	17,6	17,6	17,6	17,6
Attività di Ricerca a valenza internazionale	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Altri fondi MUR	1	0,2	0,7	0,4	0	0
Progettualità di carattere continuativo	2	2,5	3,3	3,3	3,3	3,3
Progettualità di carattere straordinario	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Contributi Regione FVG	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Programmi di ricerca (esclusi PNRR)	10,7	12	3,2	3	3	3
PNRR	0	0	4,4	41,4	4,6	4,6
Attività di servizio	5	5,3	5,9	5	5	5
Altre entrate correnti	0,2	1,6	0,2	0,2	0,2	0,2
Altre entrate in conto capitale	2	2,4	2,5	2	2	2
Totale delle Entrate	38,7	43,9	40,6	75,7	38,5	38,5

Entrate e proiezioni delle entrate per gli esercizi finanziari 2019-2024 (in milioni di euro).

6.7. Autovalutazione

6.7.1. Indicazioni del Consiglio Scientifico

Di seguito si riporta integralmente il rapporto del Consiglio Scientifico del 27 giugno 2022 contenente le osservazioni sul Piano Triennale 2022-2024. Gran parte delle indicazioni ivi contenute sono già state recepite nel presente Piano e altre lo saranno nelle annualità successive nell'ambito di un percorso di confronto continuo con il principale organo scientifico-consultivo dell'Ente.

Foreword

This report contains comments on the OGS Triennial Plan 2022-24 and suggestions for future editions of the document. The external members of the Council could read the abstract in English and browse the 411 pages in Italian to obtain additional information from graphics. In addition, on June 22 2022, the OGS President, Prof. Nicola Casagli, presented the Plan personally. The Report results from a discussion among all the members of the Council during the second day of the Plenary Scientific Council Meeting 2022 in Trieste.

The Council acknowledges that its previous report has been published in the 2020-22 Triennial Plan and that most of the suggestions provided have been taken into consideration (e.g. better emphasis on the added value to the activities of the institute in Leadership in Research infrastructure management, an improved strategy on Open Data, and a strategy for limiting the Institute Carbon footprint).

Strengths

The Plan presents in detail and very effectively an extraordinary ensemble of skills in Oceanography, Geophysics and Seismology with a particular focus on the capabilities of OGS personnel in managing research infrastructures and databases. These are included in the framework of the five Institutional Missions focused on understanding the processes governing the Earth, Seas and Oceans, and the Cryosphere. The activities of skill development, outreach and capacity building at an international level are an essential additional asset for the Institute.

The publication record is constantly improving regarding the quantity and quality of scientific products.

The Plan includes a significant expansion of activities in the next three years from the substantial governmental investment within the Italian Resilience and Recovery Plan (PNRR). Besides consolidating traditional sectors of the institute, the planned activities will open new fields of competence and provide huge opportunities for innovation, technology leadership, investment in facilities, and new PhD and post-doctoral contracts.

Weaknesses

The full document is considered excessively long. Especially considering the impact of the PNRR resources, the strategy outlined by the record suffers from a lack of focus on a few significant scientific objectives instead of spreading over a vast spectrum of scientific and operational sectors. The Document does not openly refer to Excellence and Leadership as an overarching goal. The legacy of the institution is not readily identifiable. Research products other than publications are underemphasized. For specific fields where OGS claims to already have or plans to take leadership (such as CCUS) no action plan is given, e.g. to finally establish a pilot site. A few well defined research objectives would help to focus the research plan.

Threats

The PNRR funds will undoubtedly be an extraordinary opportunity to grow and consolidate activities. However, the risk of dispersion of the funds due to the specific rules of the individual PNRR projects, and the difficulties in managing a budget that will be more than doubled in the next triennium, may turn the impact negative.

Suggestions

We recommend that specific annual implementation plans be developed for the PNRR projects that stimulate the focus on selected critical scientific objectives. An exit plan after PNRR funding cycle would be helpful.

We further recommend that to address the significant challenges ahead, actions are taken to improve the sense of community and empowerment of the OGS personnel at all levels. At this point in time OGS personnel should be encouraged to take over responsibility to use the PNRR funds in the best possible way, e.g. introducing a bonus system by giving budgets for e.g. postdoctoral researchers in the frame of proposed projects. This should be backed up by strategic leadership training for the science leads.

Finally, we recommend further stimulating synergy among the Centres and Sections.

6.7.2. Analisi SWOT

L'analisi dei punti di forza e di debolezza, delle opportunità e delle minacce, a partire dall'osservazione del contesto esterno e interno, permette di identificare le principali variabili che possono significativamente influire sulla performance dell'Ente e quindi costituiscono una premessa necessaria alla programmazione strategica e operativa, nonché alle attività di pianificazione organizzativa e delle risorse umane che si intendono rappresentare attraverso il Piano triennale.

L'OGS ha da tempo avviato un percorso partecipativo e condiviso con le principali parti interessate al fine di pervenire alla matrice dei punti di forza e di debolezza nonché delle opportunità e delle minacce (analisi SWOT) che caratterizzano l'attività dell'Ente.

Alcuni aspetti evidenziati fanno riferimento a carenze strutturali del sistema della ricerca del nostro Paese sui quali è difficile intervenire; tuttavia, si è colta l'occasione per individuare con spirito critico le opportune azioni di intervento in grado di risolvere i fattori di debolezza, ma anche per consolidare i punti di forza e sviluppare le opportunità.

PUNTI DI FORZA (*Strenghts*)

1. Attività di ricerca con forte impatto socio-economico in linea con gli indirizzi strategici internazionali
2. Ottima collaborazione pubblico-privato e fiducia reciproca tra i due settori
3. Multidisciplinarietà ed efficace collaborazione fra le diverse strutture di ricerca scientifica e tecnologica
4. Capitale infrastrutturale di forte valenza (nave, aereo, infrastrutture europee etc.)
5. Catena di comando e controllo breve e veloce

PUNTI DI DEBOLEZZA (*Weaknesses*)

1. Difficoltà sistemica di programmazione a medio-lungo termine
2. Sofferenza dei servizi amministrativi e tecnici rispetto alla crescita dell'attività scientifica e istituzionale
3. Calo del benessere lavorativo soprattutto nell'area amministrativa
4. Ancora debole integrazione fra le componenti tecniche e scientifiche all'interno dell'Ente
5. Sedi e laboratori insufficienti e non sempre adeguati alle crescenti attività di ricerca

OPPORTUNITÀ (*Opportunities*)

1. Finanziamenti straordinari nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)
2. Crescente attenzione ai temi dell'Economia blu sostenibile e della Resilienza della comunità
3. Partecipazione alle reti europee e nazionali delle grandi infrastrutture di ricerca
4. Significativa credibilità scientifica a livello internazionale e forte presenza in reti e board europei
5. Ambiente della ricerca triestino dinamico, cosmopolita e fortemente orientato all'innovazione

MINACCE (*Threats*)

1. Incertezza di tempi e regole nelle strategie nazionali di ricerca e innovazione
2. Debole capacità attrattiva del sistema Paese verso i talenti internazionali
3. Sistemi di valutazione poco chiari e non pienamente rispondenti alla missione istituzionale dell'Ente
4. Competizione globale che necessita sempre maggiore velocità e capacità di riorganizzazione
5. Crescente complessità normativa e amministrativa nella gestione delle attività scientifiche e istituzionali

Autovalutazione dell'Ente mediante analisi SWOT.

7. PERSONALE E AMBIENTE DI LAVORO

La promozione delle risorse umane, la loro formazione continua e il loro benessere rimarranno priorità fondamentali per OGS, nella consapevolezza che costruire un ambiente di lavoro migliore consentirà di svolgere efficacemente attività di ricerca e innovazione.

Nei prossimi anni saranno attuate varie misure per sviluppare le competenze del personale e promuovere la crescita, la mobilità dei ricercatori, le pari opportunità e l'inclusione per creare un ambiente di lavoro vivace, aperto e internazionale.

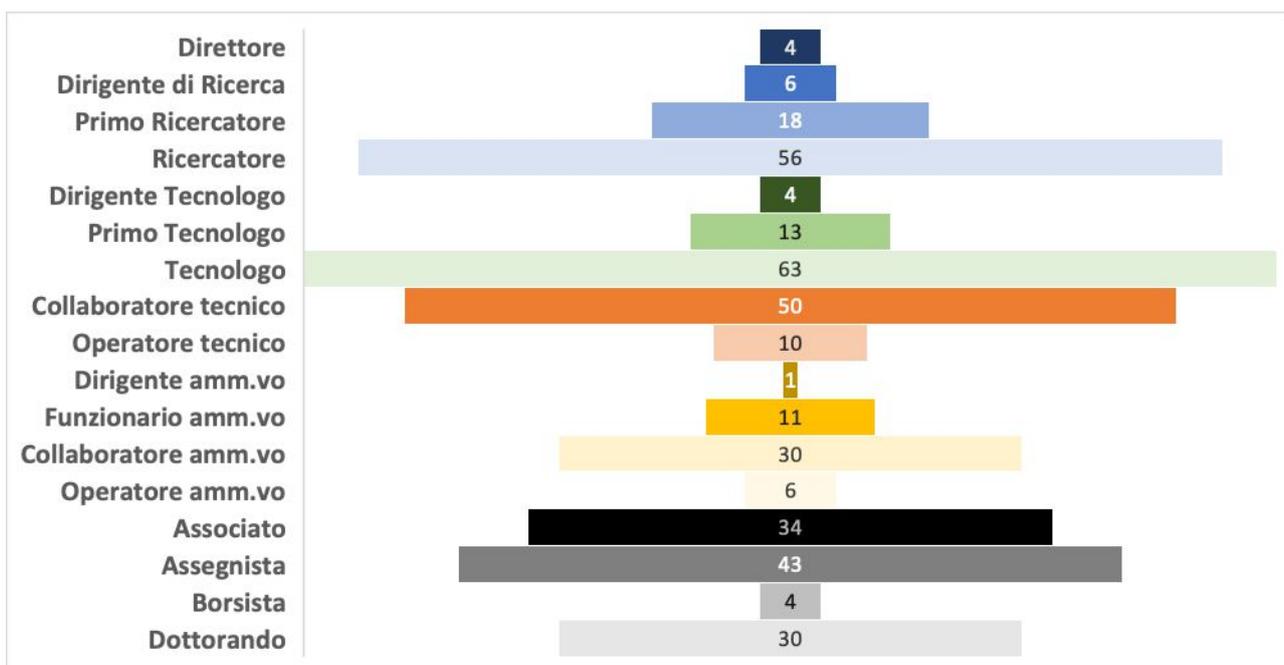
7.1. Organico

7.1.1. Dimensione e composizione dell'organico

L'organico al 31 dicembre 2022 si compone di 383 unità di personale complessive di cui 227 a tempo indeterminato, 45 a tempo determinato, 77 giovani in formazione (assegnisti, borsisti e dottorandi) e 34 associati.

Ruolo	CGN	CRS	GEO	OCE	Servizi TA	Totale
Direttore	1	0	1	1	1	4
Dirigente di Ricerca	0	2	2	2	0	6
Primo Ricercatore	0	1	9	8	0	18
Ricercatore	0	17	14	25	0	56
Dirigente Tecnologo	0	1	1	1	1	4
Primo Tecnologo	3	3	4	1	2	13
Tecnologo	4	10	19	17	13	63
Collaboratore tecnico	1	11	9	26	3	50
Operatore tecnico	1	0	1	0	8	10
Dirigente amm.vo	0	0	0	0	1	1
Funzionario amm.vo	2	0	0	1	8	11
Collaboratore amm.vo	1	1	2	2	24	30
Operatore amm.vo	0	1	0	0	5	6
Associato	1	10	12	11	0	34
Assegnista	1	6	8	27	1	43
Borsista	0	0	1	2	1	4
Dottorando	0	3	9	18	0	30
Totale	15	66	92	142	68	383

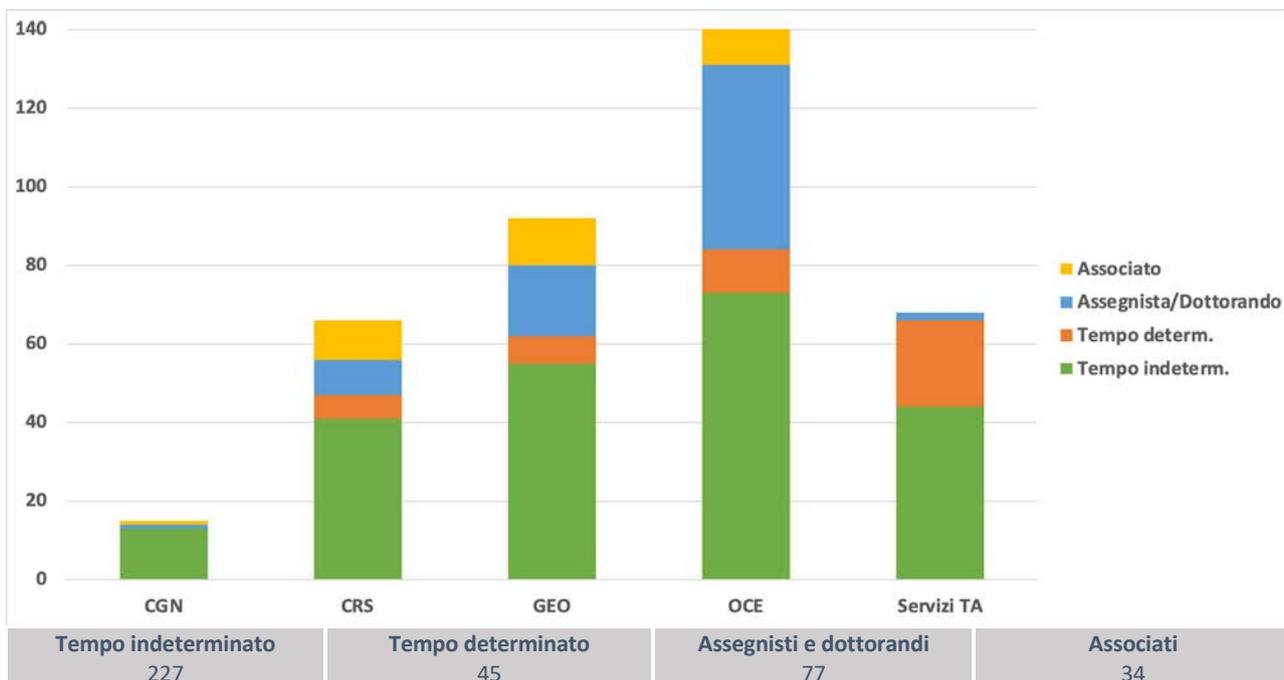
Organico dell'OGS al 31 dicembre 2022.



Distribuzione per inquadramento del personale a tempo indeterminato e determinato dell'OGS.

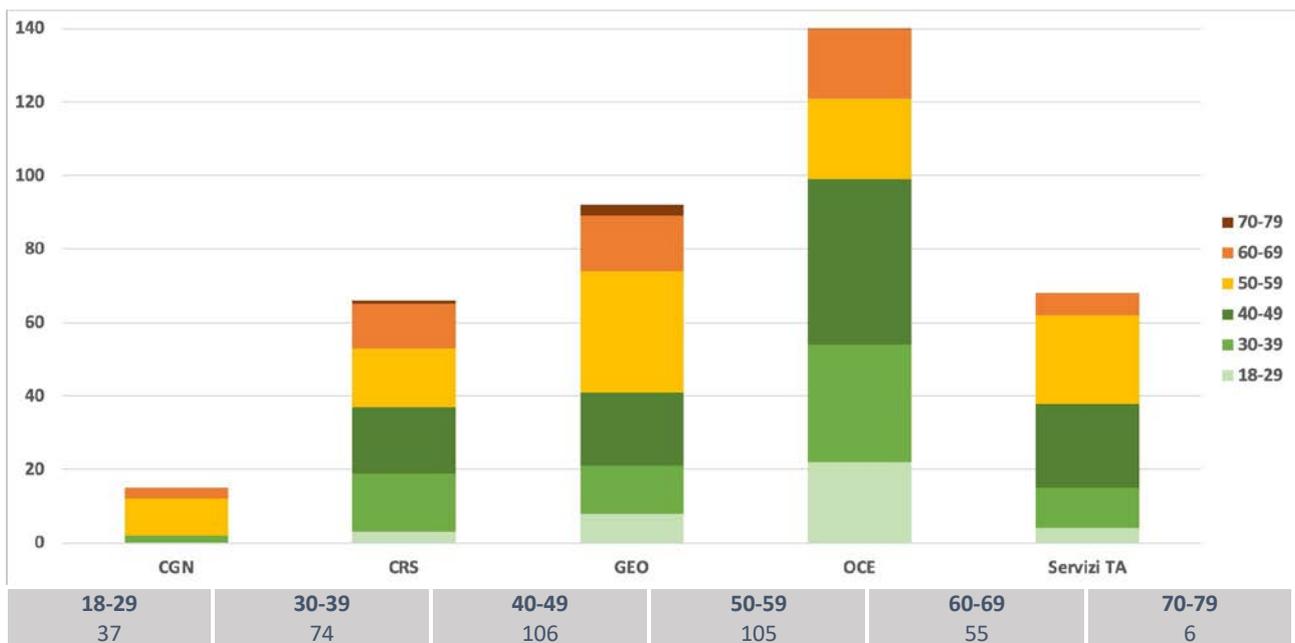
7.1.2. Ripartizione dell'organico per categorie

A seguito dei recenti processi di stabilizzazione il personale con contratto di lavoro a tempo determinato si è progressivamente ridotto e conta 46 unità, con prevalenza di collaboratori d'amministrazione e tecnici.



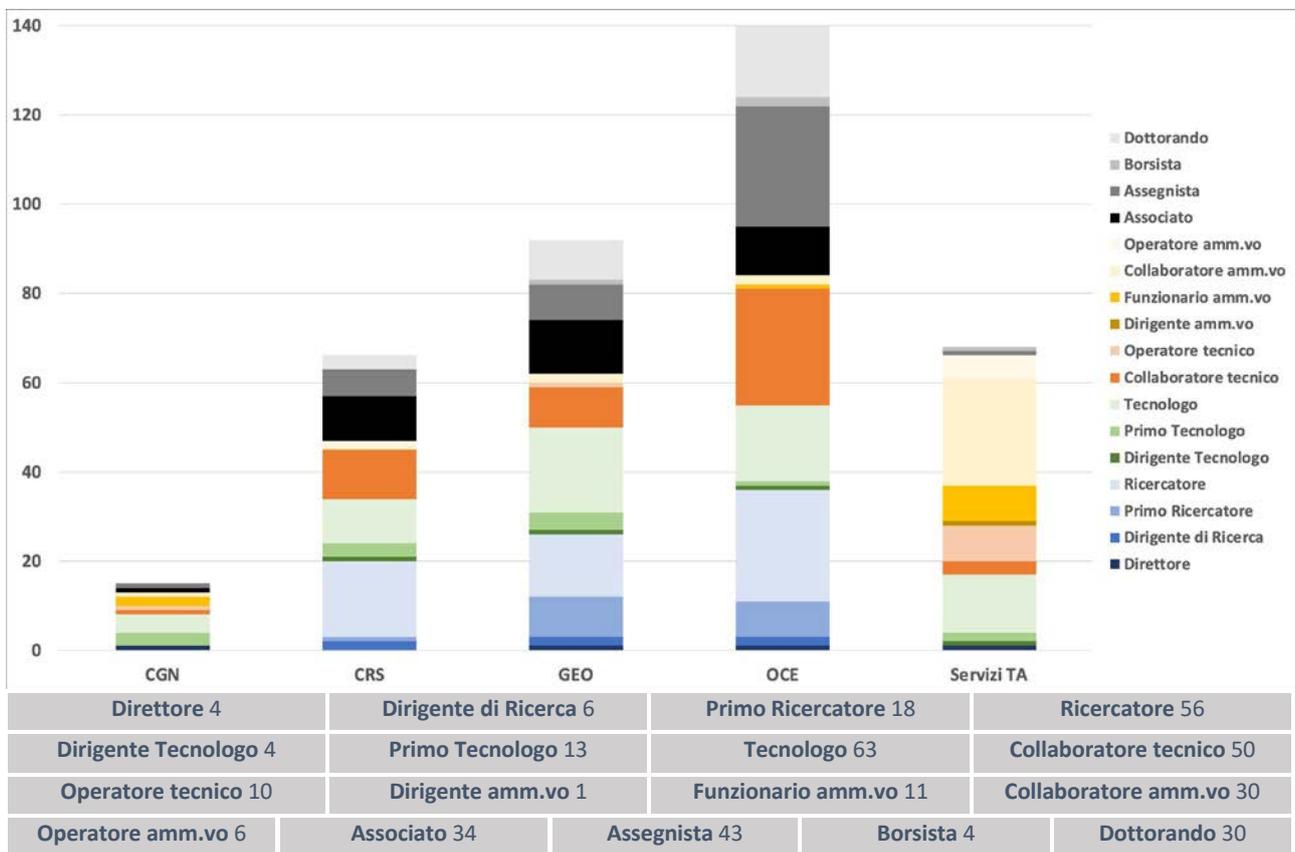
Distribuzione per tipologia di rapporto.

Per quanto riguarda la distribuzione per fascia di età si può osservare che il 71% del personale ha un'età superiore ai 40 anni e il 43% più di 50 anni, considerando anche personale a tempo determinato, gli associati e il personale in formazione. Il progressivo, costante invecchiamento del personale dell'Ente induce ad attivare politiche di reclutamento, nei limiti delle disposizioni vigenti, volte a temperare tale aspetto nell'ottica di evitarne la trasformazione in una vera e propria criticità.



Distribuzione per fascia di età. Nota: le fasce di età oltre i 65 anni sono composte essenzialmente da personale associato.

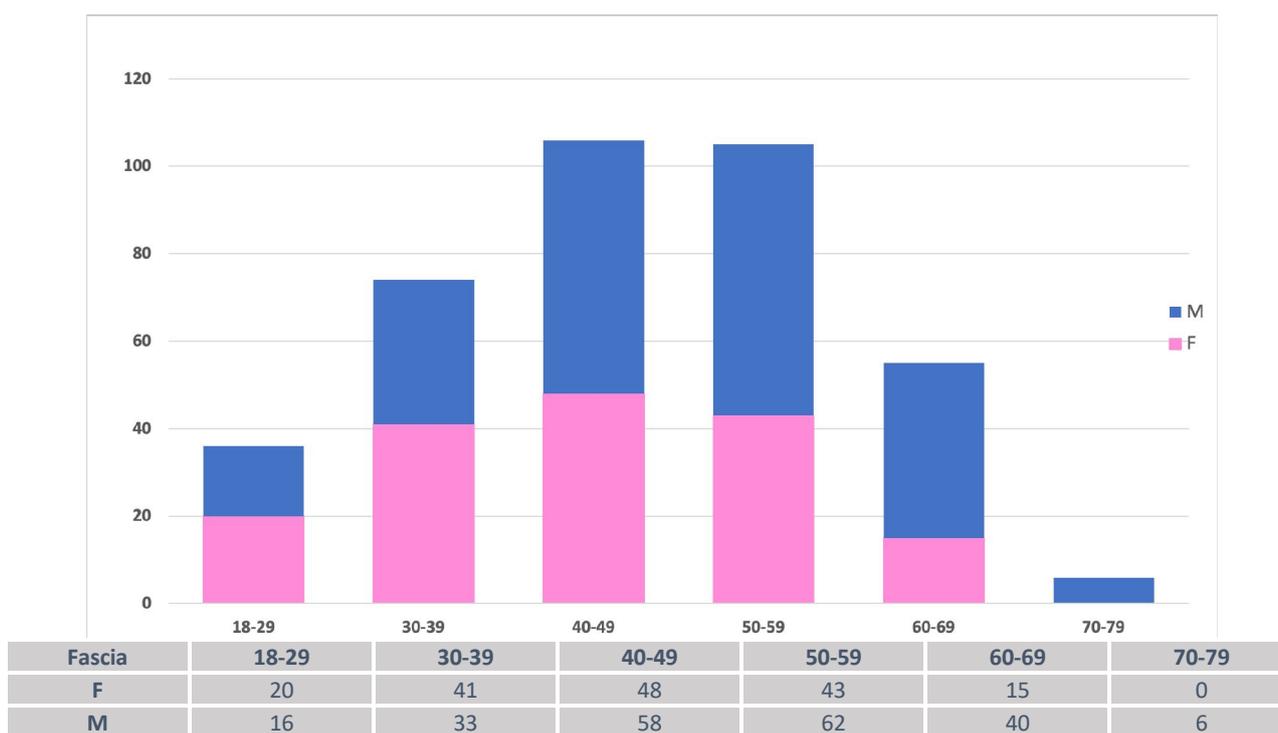
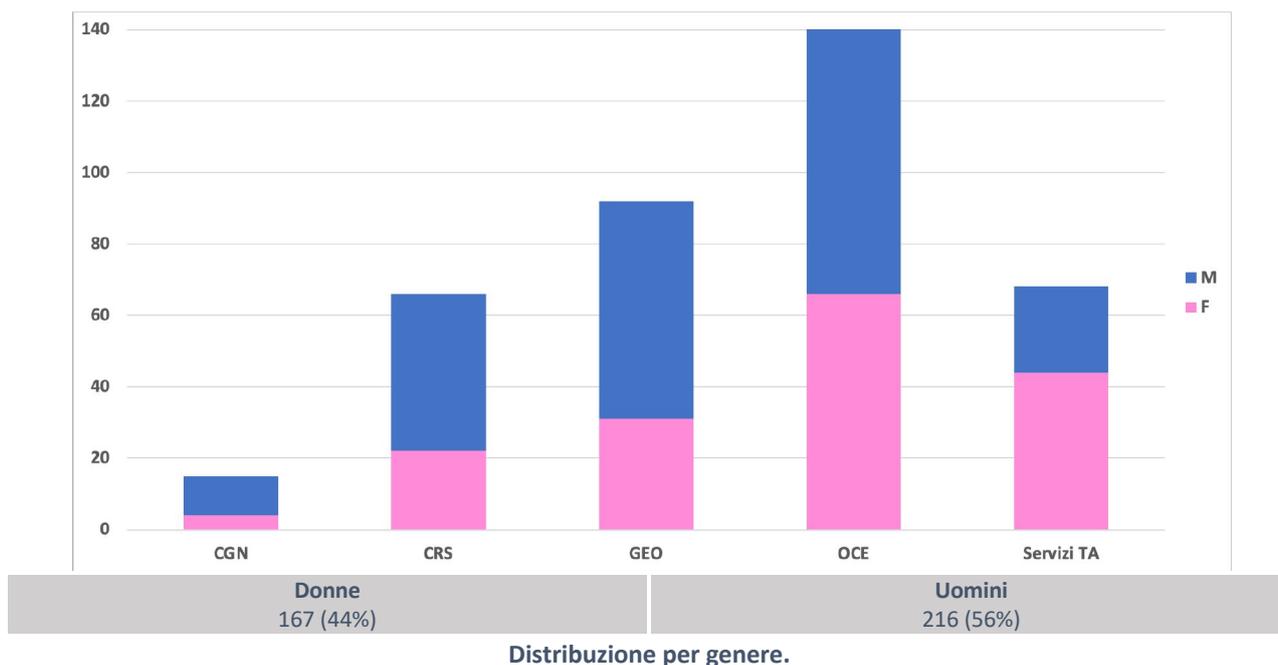
La distribuzione relativa dei ricercatori e tecnologi è abbastanza uniforme nelle Sezioni OCE, GEO e nel CRS, mentre il CGN e l'area tecnica sono prevalentemente caratterizzati dalla presenza di tecnologi. In tutte le strutture di ricerca scientifica e tecnologica il ruolo dei collaboratori tecnici è fondamentale per l'espletamento delle attività sperimentali e per tutte le operazioni di campionamento e mantenimento della strumentazione in campo. Parallelamente nei servizi amministrativi e tecnici prevalgono i collaboratori d'amministrazione.



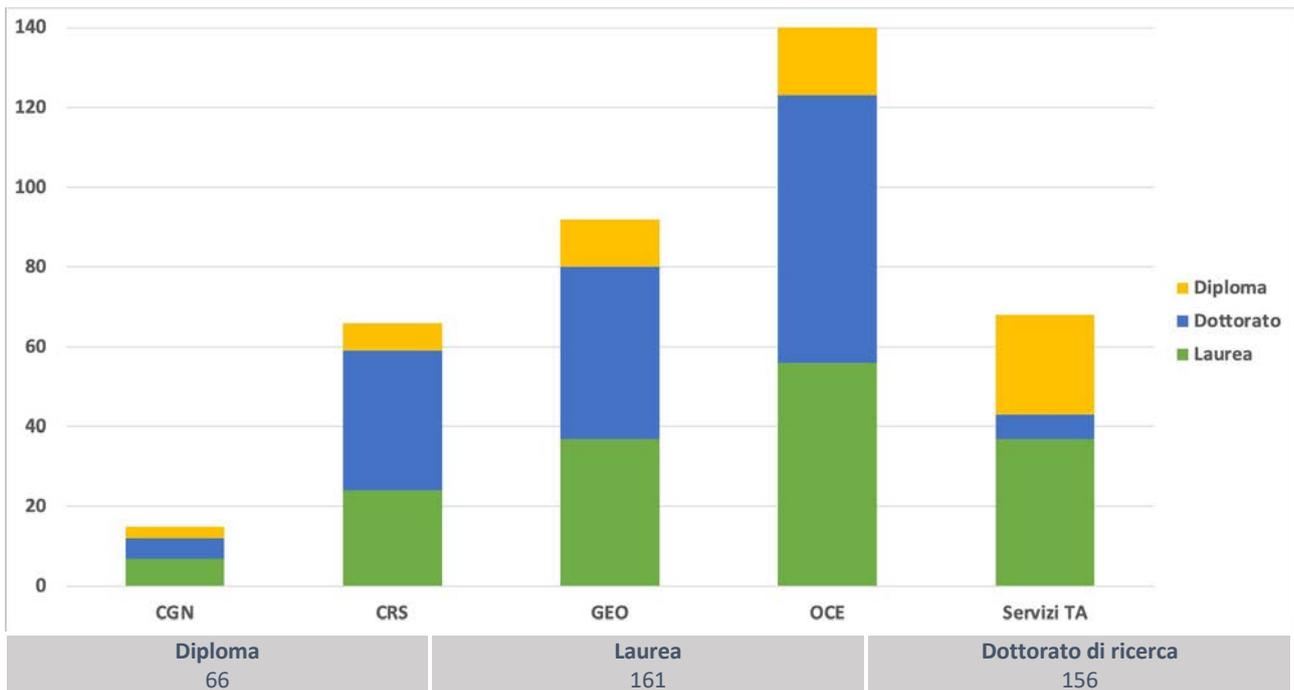
Distribuzione per inquadramento.

In tutti i comparti dell'Ente si rileva una bassissima percentuale di personale inquadrato nei livelli più alti, il che si traduce in grandi difficoltà nell'individuazione di figure con autorità adeguata alla copertura di compiti e funzioni di responsabilità, sia verso l'interno dell'Ente che verso l'esterno.

Nonostante l'Ente sia caratterizzato da una notevole presenza femminile (attualmente pari al 44%) non è stata ancora raggiunta una completa parità di genere. Solo nella sezione di Oceanografia e nei servizi tecnici e amministrativi la prevalenza femminile risulta adeguata. Per quanto riguarda le figure apicali, attualmente la Direttrice Generale, la Presidente del CUG, la Presidente del Fondo Assistenza, la Consigliera di Fiducia difendono le quote rosa. Osservando la distribuzione di genere per fascia di età si nota che la presenza femminile si concentra soprattutto fra i giovani, dove raggiunge il 55% nella fascia fra i 18 e i 39 anni e il 45% nella fascia fra 40 e 49. Ciò evidenzia una chiara tendenza al progressivo raggiungimento della completa parità

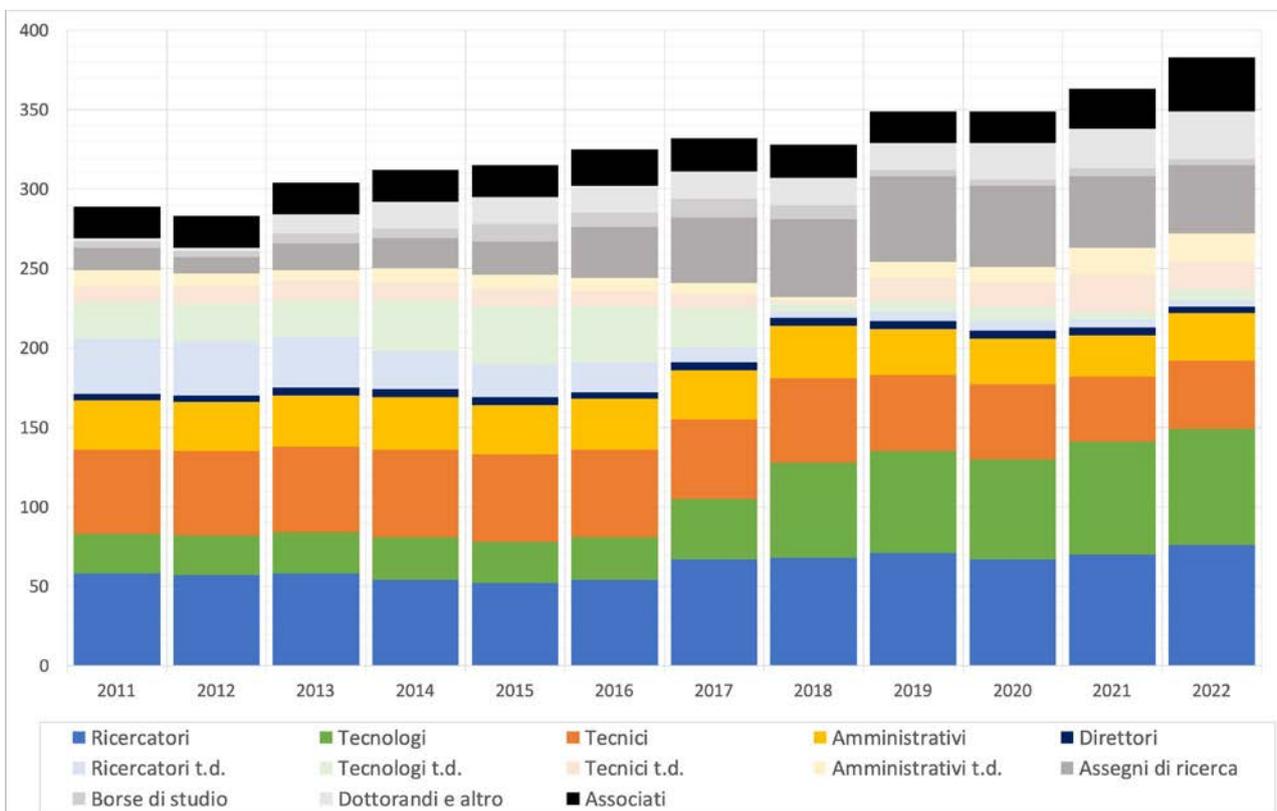


Per quanto riguarda il titolo di studio, l'83% del personale è laureato e il 41% ha conseguito un dottorato di ricerca in Italia o all'estero.



Distribuzione per titolo di studio.

La seguente figura mostra l'andamento nel tempo dell'organico dell'OGS per tipologia di inquadramento. Risultano evidenti i risultati del percorso di stabilizzazioni avviato dall'Ente dal 2016 grazie ai finanziamenti ministeriali a cui si sono aggiunte risorse proprie.



Evoluzione dell'organico a tempo indeterminato e determinato.

7.2. Valorizzazione del capitale umano

Un'attenta politica di gestione del personale rappresenta lo strumento più efficace per consolidare il processo di crescita professionale qualificata, per rafforzare il senso di appartenenza all'istituzione e per garantire una maggiore efficacia ed efficienza nella gestione dell'Ente.

In tale ottica e per tale finalità la pianificazione organizzativa del lavoro, la gestione del personale attenta alla competenza, l'integrazione della dimensione di genere e l'attuazione delle pari opportunità rappresentano priorità assolute per l'OGS.

L'emergenza COVID 19 ha evidenziato come sia importante nell'immediato futuro rivalutare i sistemi gestionali per orientarli a migliorare e valorizzare la qualità delle risorse umane, dando seguito a quanto previsto dal D.Lgs. 25 maggio 2017, n.75 che, in particolare all'art.4, supporta il concetto dinamico di organico del personale superando il tradizionale concetto di dotazione organica e stabilisce la necessaria coerenza tra il Piano triennale dei fabbisogni e l'organizzazione dell'Ente, da formalizzare con gli atti previsti dai rispettivi ordinamenti.

Di seguito si descrivono brevemente i principali interventi su cui si intende focalizzare l'azione per perseguire gli obiettivi prefissati.

7.2.1. Eccellenza delle risorse umane nella Ricerca

L'OGS ha da tempo deciso di adeguare le politiche del personale agli indirizzi europei adottando i principi della Carta Europea dei Ricercatori e il Codice di Condotta per l'Assunzione dei Ricercatori.

Le azioni intraprese hanno consentito all'Ente, già nel 2013, di ottenere, primo Ente Pubblico di ricerca vigilato dal MUR, il riconoscimento "**Human Resources Excellence in Research**".

Nel 2016 è stato superato un primo processo di verifica della effettiva attuazione dei principi della Carta e attualmente, l'Ente sarà nuovamente valutato prima di ottenere l'eventuale rinnovo del riconoscimento.

Per un continuo adeguamento alla Carta Europea dei Ricercatori, l'OGS ha recentemente modificato il proprio Statuto consentendo ai ricercatori e tecnologi dell'Ente di essere rappresentati all'interno del Consiglio di Amministrazione (pubblicazione su G.U. 12.10.2020).

Nel 2021 l'OGS ha aderito alla **San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA)** sulle buone pratiche condivise a livello internazionale per la valutazione della ricerca che tende ad eliminare la metrica basata sulle riviste, come ad esempio l'Impact Factor, come misura surrogata della qualità dei singoli articoli scientifici per valutare i contributi di un singolo ricercatore o nelle assunzioni, promozioni o assegnazioni di finanziamenti.

Per la valorizzazione del merito si potranno disciplinare, con delibera del Consiglio di Amministrazione in applicazione dell'articolo 15 "Premi per meriti scientifici e tecnologici" del D.Lgs.25 novembre 2016 n. 218, le procedure per l'assegnazione di premi biennali per il personale ricercatore e tecnologo che abbia conseguito rilevanti risultati nelle specifiche discipline di competenza, nel limite massimo annuale del 20% del trattamento retributivo e comunque nei limiti delle risorse disponibili a legislazione vigente per il trattamento economico fondamentale e accessorio del personale.

Nell'ambito del Piano di azione per il rinnovo del riconoscimento di "*Human Resources Excellence in Research*" è in corso di preparazione un **regolamento per l'integrità e l'etica della ricerca** comprendente l'insieme dei principi e dei valori etici, dei doveri deontologici e degli standard professionali sui quali si fonda una condotta responsabile e corretta da parte di chi svolge, finanzia o valuta la ricerca scientifica nonché da parte delle istituzioni che la promuovono e la realizzano.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

La certificazione “*Excellence in Research*” è stata ottenuta dall’OGS nel 2013 e confermata nel 2016.

7.2.2. Attrazione e circolazione di talenti

L’Istituto mette in atto misure adatte a favorire l’**attrattività verso l’Italia di ricercatori e talenti** e agisce per offrire un ambiente di lavoro stimolante e internazionale. Il sistema Trieste, in cui l’Ente opera, rappresenta uno straordinario valore aggiunto in tale direzione.

L’OGS utilizza tutti i possibili strumenti normativi per attrarre talenti verso l’Italia. In passato è stato utilizzato l’art. 13 “*Riconoscimento e valorizzazione del merito eccezionale*” del D.Lgs. 31 dicembre 2009, n.213, per la chiamata di ricercatori di alta qualificazione scientifica dall’estero.

Attualmente tutte le politiche che l’Ente sviluppa per il reclutamento di ricercatori e tecnologi a tempo determinato sono volte a favorire la dimensione internazionale. Molti sono i titolari di posizioni post-dottorato che hanno acquisito il titolo in università europee e molti studenti che svolgono la propria ricerca di dottorato presso l’OGS sono di nazionalità straniera.

L’OGS cerca di sensibilizzare il Ministero e i decisori politici perché l’Italia adegui le norme in tema di reclutamento dei ricercatori agli standard internazionali, garantendo merito e trasparenza con regole semplici e stabili nel tempo, a partire dal riconoscimento dei titoli di studio conseguiti all’estero.

L’Ente partecipa attivamente a **programmi di scambio e mobilità** che rappresentano anche l’occasione per rafforzare la trasversalità e l’integrazione tra le diverse strutture di ricerca scientifica e tecnologica dell’Ente. Attraverso il programma TRIL (*Training and Research in Italian Laboratories*) l’OGS accoglie ricercatori e giovani talenti provenienti dai Paesi in via di sviluppo per periodi di ricerca e alta formazione.

L’OGS ha aderito all’iniziativa sviluppata all’interno della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, in collaborazione con istituzioni internazionali e Università, per predisporre un protocollo d’intesa nell’ambito di iniziative comuni volte al supporto di scienziati e ricercatori rifugiati e richiedenti asilo (*Science Refugees*).

7.2.3. Formazione del personale

L’OGS ritiene fondamentale la programmazione della formazione continua del personale per il raggiungimento degli obiettivi strategici e la produzione di valore pubblico. L’Ente investe pertanto nella valorizzazione e nel potenziamento delle competenze delle risorse umane attraverso la redazione, l’aggiornamento e l’attuazione del **Piano formativo**.

Esso è indirizzato a tutte le categorie lavorative dell’Istituto, compresi anche i neo-assunti che necessitano di percorsi specifici per facilitare il corretto inserimento nell’organizzazione, e si ispira ai seguenti principi:

- garantire l’aggiornamento tecnico di tutto personale, le attività finalizzate a migliorare le competenze e le abilità cliniche, tecniche, relazionali e manageriali;

- garantire pari opportunità di accesso ed equa rotazione a tutto il personale;
- garantire il progressivo coinvolgimento di tutto il personale tecnico-amministrativo dell'Istituto;
- favorire strategie didattiche e adottare strumenti che verifichino come le competenze apprese siano realmente tradotte nei comportamenti lavorativi;
- garantire la salute professionale dell'Ente, in termini di competenze tecniche-operative e di competenze trasversali;
- facilitare occasioni formative sul posto di lavoro (*on the job*) e la disseminazione delle conoscenze e delle competenze acquisite.

Pertanto, attraverso questo strumento di pianificazione formativa sono garantiti al personale dell'Istituto l'aggiornamento, le attività finalizzate a migliorare le competenze e le abilità tecniche, relazionali e manageriali, con l'obiettivo di garantire efficacia ed efficienza nell'attività prestata e un ambiente in cui viene stimolata la crescita personale e professionale.

7.2.4. Trasparenza e della comunicazione interna

L'OGS, proseguendo nell'azione intrapresa negli anni precedenti, si prefigge l'obiettivo di perfezionare il monitoraggio dei flussi informativi finalizzati al rispetto degli obblighi di pubblicazione ma reputa di strategica importanza perseguire la completa trasparenza anche nei processi decisionali e nella circolazione delle informazioni.

È in corso di approvazione un **Piano della comunicazione** che elabora in particolare un protocollo di comunicazione interna volto non solo a far circolare le informazioni ma anche ad aumentare il senso di appartenenza e la condivisione degli obiettivi.

7.2.5. Miglioramento del clima lavorativo

L'OGS sta revisionando e aggiornando i propri **Regolamenti di organizzazione e funzionamento e del personale** - così come previsto dal D.Lgs. 25 novembre 2016, n.218 - definendo altresì il nuovo assetto organizzativo e gestionale dell'Ente, anche al fine di dare certezza di funzione e di collocazione al personale.

Nell'ambito delle forme contrattuali di *welfare* integrativo ai fini del miglioramento del benessere dei dipendenti, l'OGS, attraverso la Commissione per la gestione del fondo assistenza, riconosce **benefici socio-assistenziali per il personale** con riferimento a iniziative di sostegno al reddito della famiglia (sussidi e rimborsi), al supporto all'istruzione e promozione del merito dei figli, a contributi a favore di attività culturali, ricreative e con finalità sociale, a prestiti in favore di dipendenti con difficoltà di accesso ai canali ordinari del credito bancario o che si trovino nella necessità di affrontare spese non differibili.

Un'azione che influisce positivamente sul clima lavorativo favorendo la condivisione di valori di equità e di rispetto individuale nell'organizzazione del lavoro, ripensandola nella sua dimensione sociale e di genere, è l'adozione del **Piano per l'uguaglianza di genere** (*Gender Equality Plan - GEP*), approvato dal Consiglio di Amministrazione il 1° febbraio 2022. Oltre ai temi più noti che vanno ad accrescere il cosiddetto *gender gap* - le difficoltà nell'accesso alle posizioni di vertice, nelle progressioni di carriera e nella conciliazione della vita professionale e quella lavorativa - si deve porre particolare attenzione al tema dell'integrazione della dimensione di genere nella ricerca. Infatti, aumentare la consapevolezza del valore scientifico, sociale ed economico rappresentato dall'introduzione della dimensione di genere nella ricerca può migliorare gli impatti sociali e contribuire a costruire una Società più giusta.

7.2.6. Miglioramento della gestione del tempo di lavoro

L'OGS ha introdotto, già in fase pre-pandemica, forme di lavoro a distanza, quali il telelavoro, e avviato una fase propedeutica di progettazione e implementazione del ricorso al **lavoro agile** (*smart working*) nell'ambito

di quanto previsto dalla normativa esplicitata nella Direttiva n.3 del 2017 della Presidenza del Consiglio dei Ministri. L'attuazione massiva del lavoro agile presso l'OGS è conseguenza dalla situazione vissuta durante l'emergenza sanitaria COVID-19 che ha obbligato tutto il personale a svolgere le proprie attività da remoto, evidenziando la necessità di cambiare radicalmente il modo di pensare e di organizzare il lavoro.

Questa nuova modalità di lavoro si inserisce in un più generale approccio di **innovazione dei processi e dell'organizzazione**, orientato a una maggiore efficacia dell'azione gestionale e amministrativa, all'incremento della produttività scientifica e del lavoro in generale, e al maggiore orientamento ai risultati. L'ampio ricorso al lavoro agile ha infatti consentito un'accelerazione nella revisione dei processi e delle modalità operative e una forte spinta alla digitalizzazione delle procedure.

Nell'ottica del benessere dei lavoratori, l'introduzione del lavoro agile mira altresì ad agevolare la **conciliazione dei tempi di vita e di lavoro** (*work life balance*) e a salvaguardare particolari **condizioni di fragilità** di singoli dipendenti.

Durante le fasi dell'emergenza l'Ente si è adeguato alle variazioni normative per la regolamentazione del LA. Attualmente fa riferimento all'art. 11 bis del D.L. 22 aprile 2021, n. 52, convertito con modificazioni dalla L. 17 giugno 2021, n.87, entrato a regime con il superamento del lavoro agile emergenziale e che ha previsto che almeno il 15% dei lavoratori possa avvalersi del lavoro agile.

A conclusione della pandemia e con il conseguente superamento del lavoro agile emergenziale, ascoltate le organizzazioni sindacali, l'OGS ha stipulato gli accordi individuali per il lavoro agile, autorizzando il personale a uno o al massimo a due giorni alla settimana di lavoro agile. Nelle more del rinnovo del contratto collettivo nazionale del comparto "Istruzione e ricerca", che potrebbe comportare la necessità di modificare l'attuale disciplinare, si intendono prorogati gli accordi in essere. Ad oggi si evidenzia che la maggioranza del personale ha stipulato un accordo a tempo determinato.

7.3. Piano di fabbisogno del personale

La vigente normativa prevede che la programmazione triennale del fabbisogno di personale, coerente con gli obiettivi strategici dell'Ente, sia inserita nel Piano integrato di attività e organizzazione (PIAO), un nuovo adempimento introdotto dall'articolo 6 del D.L. n. 80/2021 "*Misure urgenti per il rafforzamento della capacità amministrativa delle pubbliche amministrazioni funzionali all'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e per l'efficienza della giustizia*", il cosiddetto "Decreto Reclutamento" convertito dalla legge 6 agosto 2021, n. 113.

Il D.Lgs. 25 novembre 2016, n. 218 (art. 9 comma 2) ha consentito di superare il limite rappresentato dalla dotazione organica e di programmare le assunzioni nell'ambito del limite massimo delle spese di personale calcolato rapportando le spese complessive per il personale di competenza dell'anno di riferimento alla media delle entrate complessive dell'ente, come risultante dai bilanci consuntivi dell'ultimo triennio.

L'individuazione del fabbisogno di risorse umane deve necessariamente considerare la duplice esigenza di rafforzare la ricerca per sviluppare le missioni scientifiche e di consolidare la componente gestionale-amministrativa per supportare la crescita e il potenziamento delle attività dell'Ente.

I criteri a cui l'Ente intende attenersi per i nuovi reclutamenti sono i seguenti:

- potenziamento delle capacità e competitività scientifiche e tecniche attraverso un equilibrato ricorso al reclutamento esterno e all'offerta di opportunità di crescita del personale in servizio;
- superamento delle carenze di personale tecnico e amministrativo assicurando l'ingresso stabile di nuove professionalità indispensabili al buon funzionamento dell'Istituto;
- equilibrio tra il ringiovanimento del personale e la legittima aspettativa di opportunità di carriera per chi abbia conseguito risultati scientifici e tecnologici di pregio;
- completamento del reclutamento di personale appartenente alle categorie protette valorizzando le competenze nei diversi ambiti dell'Ente.

7.3.1. Personale in servizio

Il personale al 31 dicembre 2022 è elencato nella seguente tabella, distinto per qualifica e per tipologia di inquadramento.

Qualifica	Livello	Personale a tempo indeterminato in forza	Personale a tempo indeterminato in aspettativa / congedo	Personale a tempo determinato / in comando
Direttore generale	-	-	-	1
Direttore sezione/centro	-	-	-	3
Totale		-	-	4
Dirigente di ricerca	I	5	5	-
Primo ricercatore	II	18	-	-
Ricercatore	III	51	-	4
Totale		74	5	4
Dirigente tecnologo	I	4	1	-
Primo tecnologo	II	14	-	-
Tecnologo	III	55	1	7
Totale		73	2	7
Collaboratore TER	IV	18	-	-
Collaboratore TER	V	11	-	-
Collaboratore TER	VI	6	-	15
Totale		35	-	15
Operatore tecnico	VI	8	-	-
Operatore tecnico	VII	-	-	-
Operatore tecnico	VIII	-	-	2
Totale		8	-	2
Dirigente	I fascia	-	-	-
Dirigente	II fascia	-	1	1
Totale		-	1	1
Funzionario d'amm.	IV	6	1	-
Funzionario d'amm.	V	3	-	-
Totale		9	1	-
Collaboratore d'amm.	V	8	-	-
Collaboratore d'amm.	VI	5	-	-
Collaboratore d'amm.	VII	6	-	10
Totale		19	-	10
Operatore d'amm.	VII	-	-	-
Operatore d'amm.	VIII	-	-	6
Totale		-	-	6
Totale complessivo		218	9	45

Personale in servizio al 31 dicembre 2022.

Comparto	Personale	FOE	Fondi esterni
Ricercatori	78	74	4
Tecnologi	80	73	7
Tecnici	60	44	16
Amministrativi	45	31	14
Totale generale	263	222	41

Totale complessivo del personale a tempo indeterminato e determinato in forza al 31 dicembre 2022 suddiviso per comparto e per fonte di finanziamento.

A questi si sommano ulteriori 79 unità con altre tipologie di contratto che utilizzano fondi esterni da progetti.

Altro personale	FOE	Fondi esterni
Assegni di ricerca	0	43
Borse di studio	0	4
Comandi in entrata	0	1
Dottorandi	0	30
Borse Marie Curie	0	1
Totale	0	79

Altro personale a tempo determinato.

Nel 2022 è stato completato il reclutamento straordinario di 10 unità di personale sostenuto dai contributi assegnati all'OGS dall'art. 238 del D.L. 19 maggio 2020, n. 34, convertito con modificazioni dalla L. 17 luglio 2020, n. 77, pari a € 582.959,00 e dall'art. 1, comma 541, della L. 30 dicembre 2020, n.178 (D.M. n. 614 del 19 maggio 2021) pari a € 161.350,00. Tali contributi, destinati a sostenere l'accesso dei giovani alla ricerca, l'autonomia responsabile degli Enti e la competitività del sistema della ricerca italiano a livello internazionale, sono stati utilizzati dall'OGS per potenziare alcuni settori disciplinari nell'ottica del raggiungimento degli obiettivi strategici organizzati nelle cinque missioni di ricerca scientifica e di innovazione. Sono pertanto stati reclutati **5 ricercatori e 2 tecnologi, 1 primo ricercatore e 2 dirigenti di ricerca**. Il reclutamento di 1 ulteriore ricercatore è ancora pendente poiché la vincitrice del concorso, di nazionalità straniera, non ha ancora ottenuto la certificazione, secondo la vigente normativa in materia (art. 38 del D.Lgs. 30 marzo 2021, n.165) dell'equivalenza del titolo di studio conseguito all'estero.

Si deve ricordare che, sempre nel 2022, l'OGS ha completato le procedure per il superamento del precariato previste dall'art.20, commi 1 e 2, del D.Lgs. 25 maggio 2017, n.75, utilizzando parte del finanziamento ottenuto in attuazione del D.M. 614 del 19 maggio 2021 e le risorse assegnate con il D.M. n. 8665 del 17 maggio 2022 emanato dal Ministero dell'Università e Ricerca in attuazione dell'art. 1, comma 310, lettera a) della L. 30 dicembre 2021, n. 234. Sono stati così reclutati **2 tecnici, 1 collaboratore d'amministrazione, 6 ricercatori e 2 tecnologi**.

È stato perseguito anche l'obiettivo di favorire lo **sviluppo delle carriere del personale**. Per i ricercatori e i tecnologi è stato utilizzato l'ex art.15 del CCNL 2002-2005 e, secondo quanto previsto dal Piano triennale 2021-2023, sono state avviate le selezioni interne dedicate al passaggio da primo tecnologo, Il livello professionale, a dirigente tecnologo, I livello professionale, per n.1 unità di personale nel settore del supporto alla ricerca e all'internazionalizzazione e da primo ricercatore a dirigente di ricerca per n. 2 unità di personale nel settore della sismologia. Per il comparto amministrativo è stato utilizzato lo strumento delle progressioni selettive riservate di cui all'articolo 52, comma 1-bis, del D.lgs. 30 marzo 2001, n. 165 per il passaggio da collaboratore d'amministrazione a funzionario amministrativo per 1 unità di personale.

Sono stati reclutati anche **4 collaboratori tecnici** assumendo il vincitore di un concorso pubblico per titoli ed esami previsto dal Piano triennale 2019-2021 e scorrendo ulteriormente la graduatoria per ulteriori 2 posizioni previste del Piano triennale 2021-2023. È stato altresì espletato il processo di mobilità volontaria di un'unità proveniente da altro Ente Pubblico di Ricerca. Si è conclusa anche la selezione pubblica per titoli ed esami per il reclutamento di **6 collaboratori di amministrazione**: 3 posizioni erano previste nel Piano triennale 2020-2022 e ulteriori 3 posizioni in quello 2021-2023.

7.3.2. Spese per il personale a tempo indeterminato in servizio

Il comma 4 dell'art. 9 del D.Lgs. 25 novembre 2016, n. 218, stabilisce che il calcolo delle spese complessive del personale è dato dalla somma delle spese di competenza dell'anno di riferimento, comprensive degli oneri a carico dell'amministrazione, al netto di quelle sostenute per il personale con contratto a tempo determinato la cui copertura sia stata assicurata da finanziamenti esterni di soggetti pubblici o privati.

Il comma 6, lettera c), dell'art. 9 del D.Lgs. 25 novembre 2016, n. 218, stabilisce che ai fini dei controlli delle capacità assunzionali, per ciascuna qualifica di personale assunto, venga definito dal Ministero vigilante un costo medio annuo prendendo come riferimento il costo medio del dirigente di ricerca. Il Dipartimento della Funzione Pubblica, in data 13 dicembre 2017, ha trasmesso i costi medi per ciascun Ente di ricerca.

La Tabella seguente riporta il **costo di competenza del personale in servizio** al 31 dicembre 2022 calcolato utilizzando i costi medi definiti dal Dipartimento della Funzione Pubblica (DFP-0072298-P del 13/12/2017) aumentati in base agli incrementi salariali previsti dal CCNL del 2018 e computando anche gli incrementi contrattuali relativi al rinnovo del CCNL triennio 2019-2021 definiti nella misura del 3,48% a regime a decorrere dal 2021. È stata considerata inoltre l'indennità di vacanza contrattuale 2022-2024.

Livello	Percentuale	Costo DFP+TFR (€)	Personale in servizio al 31.12.2022	Costo complessivo (€)
Dirigente di ricerca	100%	121.637,97	5	608.189,85
Primo ricercatore	66,40%	81.184,49	18	1.461.320,82
Ricercatore	45,60%	56.051,27	51	2.858.614,77
Dirigente tecnologo	100,37%	122.074,19	4	488.296,76
Primo tecnologo	67,00%	81.891,87	14	1.146.486,18
Tecnologo	45,40%	55.815,47	55	3.069.850,85
Coll TER IV	43,40%	53.419,54	18	961.551,72
Coll TER V	40,00%	49.209,38	11	541.303,18
Coll TER VI	35,00%	43.132,78	6	258.796,68
Operatore tecnico VI	35,00%	43.132,78	8	345.062,24
Operatore tecnico VII	32,10%	39.537,06	-	-
Funzionario IV	43,40%	53.419,54	6	320.517,24
Funzionario V	40,00%	49.411,08	3	148.233,24
Coll Amm V	40,00%	49.411,08	8	395.288,64
Coll amm VI	35,00%	43.132,78	5	215.663,90
Coll Amm VII	32,10%	39.537,06	6	237.222,36
		Totale	218	13.056.398,43
		Incremento CCNL 2018	+3,48%	454.362,67
		Incremento CCNL 2021	+3,78%	510.706,77
		Incremento CCNL 2022	+0,5%	70.107,34
		Totale complessivo		14.091.575,21

Spesa complessiva per il personale in servizio al 31 dicembre 2022.

Il comma 2 dell'art. 9 del D.Lgs. 25 novembre 2016, n. 218, prescrive che il **limite massimo delle spese di personale** sia calcolato rapportando le spese complessive per il personale di competenza dell'anno di riferimento alla media delle entrate complessive dell'Ente come risultante dai bilanci consuntivi dell'ultimo triennio. Negli Enti di ricerca tale rapporto non può superare 0.8 (ovvero 80%).

La Tabella seguente riporta il totale delle entrate dell'Ente al netto dei contributi esclusivi per i cespiti (attrezzature e strumentazione scientifiche).

	2020	2021	2022
Totale entrate (€)	29.143.000	34.230.000	35.199.000
Media nel triennio (€)	32.857.000		

Totale delle entrate dell'Ente al netto dei contributi esclusivi per i cespiti.

Al 31 dicembre 2022 la spesa complessiva per il personale, calcolata utilizzando i dati del bilancio consuntivo 2022, rappresenta il **42,8%** della media delle entrate nel triennio, corrispondente a poco più della metà del limite massimo consentito dal D.Lgs. 218/2016.

Spesa complessiva per il personale al 31 dicembre 2022 (€)	14.066.930,84
Media delle entrate complessive del triennio 2020-2022 (€)	32.857.000,00
Rapporto spesa del personale su media delle entrate	42,8 %

Verifica del rispetto del vincolo normativo (rapporto % tra costo medio/media entrate nel triennio < 80%) con i dati della spesa complessiva per il personale del bilancio consuntivo 2022.

Utilizzando i costi medi del personale in forza al 31 dicembre 2022 l'impatto risulta poco diverso.

Spesa complessiva per il personale al 31 dicembre 2022 (€)	14.091.575,21
Media delle entrate complessive del triennio 2020-2022 (€)	32.857.000,00
Rapporto spesa del personale su media delle entrate	42,9 %

Verifica del rispetto del vincolo normativo (rapporto % tra costo medio/media entrate nel triennio < 80%) con i dati del costo medio del personale incrementati secondo le previsioni dei rinnovi contrattuali.

Anche considerando l'incidenza delle spese per il personale sulle entrate stabili del 2022, rappresentate dal Finanziamento ordinario sommato al contributo per le infrastrutture di ricerca (Argo, ECSEL, PRACE) e il finanziamento per le stabilizzazioni (D.M. n.250 del 23 febbraio 2022), la percentuale è ben al di sotto del valore prudenziale del 90%, riconosciuto dall'OGS come limite invalicabile già nel Piano triennale 2018-2020 e ben più conservativa rispetto a quella prevista dal D.Lgs. 25 novembre 2016, n. 218, considerando le entrate complessive.

Spesa complessiva per il personale al 31 dicembre 2022 (€)	14.066.930,84
FOE 2022 + Progetti internazionali (ARGO, ECCSEL, PRACE) (€)	19.846.808,00
Rapporto spesa del personale su media delle entrate	70,9 %

Rapporto tra la spesa complessiva del personale e le risorse ministeriali stabili.

7.3.3. Piano di fabbisogno del personale per il triennio

Il piano di fabbisogno per il triennio 2022-2024 deve necessariamente considerare la duplice esigenza di rafforzare il settore della ricerca per sviluppare le missioni dell'Ente e parallelamente di consolidare la componente gestionale-amministrativa per supportare la crescita e il potenziamento delle attività dell'Istituto coinvolto in ben 11 progetti finanziati nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Per il triennio 2023-2025 l'obiettivo primario è, quindi, quello di garantire la realizzazione dei progetti finanziati nell'ambito del PNRR per contribuire ad affrontare le sfide strategiche per lo sviluppo del Paese.

Nel corso del 2023 verrà data meno enfasi a nuove assunzioni a tempo indeterminato di personale scientifico, che sarà ampiamente reclutato nell'ambito dei progetti PNRR; si procederà soltanto al reclutamento di 2

tecnologi da dedicare al Centro Gestione Infrastrutture Navali visto l'importante ruolo che l'OGS deve svolgere come soggetto attuatore del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide.

Si privilegerà la crescita del personale favorendo la legittima aspettativa di carriera per chi abbia conseguito risultati scientifici e tecnologici di particolare rilevanza.

Un'attenzione particolare sarà riservata alle progressioni di carriera del personale ricercatore e tecnologo inquadrato al terzo livello professionale per dare attuazione a quanto stabilito dall'art. 1, comma 310 lett. b), della L. 30 dicembre 2021, n. 234, che stanZIA 40 milioni di euro, a partire dal 2022, per la promozione e lo sviluppo professionale di ricercatori e tecnologi di ruolo di terzo livello. Il Decreto direttoriale del Ministero dell'Università e della Ricerca n. 1156 del 25 gennaio 2023, recependo quanto stabilito dell'art. 1, comma 573, della L. 29 dicembre 2022, n. 197, ripartisce le risorse tra gli enti e le istituzioni di ricerca vigilati dal MUR in proporzione alle assegnazioni ordinarie dell'anno 2022. Il contributo assegnato all'OGS per l'annualità 2022 ripartito da D.M. n. 1156/2023 è pari a euro 574.784. Poiché secondo quanto previsto dalle norme succitate, gli enti pubblici di ricerca possono utilizzare anche le procedure selettive riservate a ricercatori e tecnologi di ruolo di terzo livello professionale per l'accesso al secondo livello avviate tra il 1° gennaio 2019 e la data di entrata in vigore del decreto direttoriale del Ministero, l'OGS ha ritenuto di utilizzare tutte le graduatorie delle 9 procedure avviate nel 2020 e 2021 a favore dei candidati risultati primi idonei. Così facendo 3 ricercatori e 6 tecnologi passano dal III al II livello professionale.

Al fine di proseguire nella direzione indicata dalla L. 30 dicembre 2021, n. 234, sono state infatti previste 13 posizioni da primo ricercatore e 13 da primo tecnologo da coprire utilizzando l'art. 15 del CCNL 2002-2005.

Parallelamente, per riequilibrare la piramide della ricerca ancora fortemente schiacciata verso il basso sono previste anche selezioni per le seguenti progressioni di carriera verso il primo livello professionale:

- da primo ricercatore II livello a dirigente di ricerca I livello per n. 5 unità di personale (2 posizioni erano già previste nel Piano triennale 2022-2024)
- da primo tecnologo II livello a dirigente tecnologo I livello per n. 2 unità di personale

Il comparto tecnico è in forte sofferenza anche a causa delle cessazioni avvenute negli ultimi anni. Per questo motivo sono previsti 10 nuovi reclutamenti di collaboratori tecnici e 2 di operatori tecnici per coprire i diversi ambiti tematici dell'Ente. Si è appena conclusa la selezione, prevista nel Piano triennale 2021-2023, per il reclutamento di un collaboratore tecnico informatico.

Il comparto amministrativo verrà consolidato con ulteriori 6 collaboratori d'amministrazione (VII livello) e 5 funzionari amministrativi (V livello).

Nel 2024 e nel 2025 continuerà il potenziamento del comparto amministrativo e tecnico, le progressioni di carriera per ricercatori e tecnologi e si ripartirà con il reclutamento di personale ricercatore e tecnologo di III livello.

Verranno programmate anche procedure che non incidono sul budget assunzionale e devono avere cadenza biennale, come la mobilità tra profili a parità di livello per il personale tecnico e amministrativo (art.52 del CCNL 1998-2001) e per il personale ricercatore e tecnologo (art.65 CCNL 1998-2001) e, compatibilmente con le risorse disponibili nel fondo per il trattamento accessorio del personale dei livelli IV-VIII, le procedure selettive interne per le progressioni economiche del personale tecnico e amministrativo apicale (art.53 CCNL 1998-2001).

Si darà corso anche alle procedure selettive interne per le progressioni di livello nell'ambito dei profili di appartenenza (art. 54 CCNL 1998-2001) per il personale tecnico e amministrativo nell'ambito delle risorse disponibili nell'apposito fondo istituito dall'art. 90 del CCNL 2016-20.

Si sottolinea come la bozza del nuovo CCNL 2022-2024, attualmente in discussione all'ARAN, prevede un riordino dell'ordinamento professionale che potrebbe portare a significative novità in materia di passaggio di livello dei ricercatori e tecnologi col superamento dell'art. 15 del CCNL 2002-2005.

Potrebbero essere modificate anche le disposizioni che regolano le progressioni economiche del personale tecnico-amministrativo (ex artt. 53 e 54, CCNL 2002) e anche l'attuale disciplina che regola la mobilità di profilo a parità di livello.

Livello	Profilo	2023	2024	2025
III	Dirigente di ricerca	5	2	1
II	Primo ricercatore	14	2	3
I	Ricercatore	1	5	5
III	Dirigente tecnologo	2	2	-
II	Primo tecnologo	13	1	
I	Tecnologo	2	4	2
VI	Coll TER VI	10	2	-
VII	Operatore tecnico	2	-	-
V	Funzionario V	5	2	-
VII	Coll Amm VII	6	3	-
Totale		60	23	12

Tabella riassuntiva del piano di fabbisogno per il triennio 2023-2025.

Nel triennio 2023-2025 le cessazioni, certe al momento di redazione del presente piano, riguardano 15 unità di personale

Comparto	2023	2024	2025	TOTALE
Ricercatori	-	2	2	4
Tecnologi	-	3	1	4
Tecnici	5	1	-	6
Amministrativi	1	-	-	1
TOTALE	6	6	3	15

Numero di cessazioni nel triennio suddivise per comparto.

Le cessazioni suddette generano economie, calcolate sempre sui costi medi, che nel triennio raggiungono la cifra di € 1.543.306,18.

Economie da cessazioni	2023	2024	2025
cessazioni 2023	75.390,37	335.237,39	335.237,39
cessazioni 2024	-	260.298,22	430.661,24
cessazioni 2025	-	-	106.481,56
economie annuali	75.390,37	595.535,61	872.380,19
TOTALE economie 2023-2025		1.543.306,18	

Economie, espresse in euro, derivanti dalle cessazioni.

La tabella seguente riepiloga il piano di reclutamento distinto per profili e il conseguente organico, tenendo conto delle cessazioni che avverranno nel triennio.

L'Ente si riserva di apportare piccole modifiche al piano del fabbisogno senza incidere sul budget assunzionale in relazione a specifiche e straordinarie evenienze.

Inquadramento	2022	2023			2024			2025		
	organico	recl.	cess.	organico	recl.	cess.	organico	recl.	cess.	organico
Dirigente di ricerca	5	+5	-	10	+2	-	12	+1	-	13
Primo ricercatore	18	+14	-5	27	+2	-2	27	+3	-1	29
Ricercatore	51	+1	-13	39	+5	-	44	+5	-1	48
Dirigente tecnologo	4	+2	-	6	+2	-	8	-	-	8
Primo tecnologo	14	+13	-2	25	+1	-1	25	-	-	25
Tecnologo	55	+2	-13	44	+4	-	48	+2	-	50
Coll TER IV	18	-	-4	14	-	-	14	-	-	14
Coll TER V	11	-	-1	10	-	-	10	-	-	10
Coll TER VI	6	+10	-	16	+2	-	18	-	-	18
Operatore tecnico VI	8	-	-	8	-	-1	7	-	-	7
Operatore tecnico VII	-	+2	-	2	-	-	2	-	-	2
Funzionario IV	6	-	-	6	-	-	5	-	-	5
Funzionario V	3	+5	-	8	+2	-	10	-	-	10
Coll Amm V	8	-	-	8	-	-	8	-	-	8
Coll amm VI	5	-	-1	4	-	-	4	-	-	4
Coll Amm VII	6	+6	-1	11	+3	-	14	-	-	14
Totale	218	+60	-41	238	+23	-4	257	+11	-2	266

Piano di fabbisogno 2023-2025 distinto per profili e conseguente organico.

7.3.4. Costi associati al piano di fabbisogno

Il costo di competenza del personale per il triennio 2023-2025 è stato calcolato applicando i costi medi definiti dal Dipartimento della Funzione Pubblica (DFP-0072298-P del 13 dicembre 2017) aumentati del 3,48% in base agli incrementi salariali previsti dal CCNL del 2018 e computando anche gli incrementi contrattuali relativi al rinnovo del CCNL triennio 2019-2021 definiti dalla legge di bilancio 2021 nella misura del 3,78%.

È stata altresì considerata inoltre l'indennità di vacanza contrattuale 2022-2024 e, per il 2023, l'emolumento accessorio *una tantum*.

		2022		2023		2024		2025	
Livello	Costo medio	N.	Costo complessivo						
Dirigente di ricerca	121.637,97	5	608.189,85	10	1.216.379,70	12	1.459.655,64	13	1.581.293,61
Primo ricercatore	81.184,49	18	1.461.320,87	27	2.191.981,23	27	2.191.981,23	29	2.354.350,21
Ricercatore	56.051,27	51	2.858.614,77	39	2.185.999,53	44	2.466.255,88	48	2.690.460,96
Dirigente tecnologo	122.074,19	4	488.296,76	6	732.445,14	8	976.593,52	8	976.593,52
Primo tecnologo	81.891,87	14	1.146.486,18	25	2.047.296,75	25	2.047.296,75	25	2.047.296,75
Tecnologo	55.815,47	55	3.069.850,85	44	2.455.880,68	48	2.679.142,56	50	2.790.773,50
Coll TER IV	53.419,54	18	961.551,72	14	747.873,56	14	747.873,56	14	747.873,56
Coll TER V	49.209,38	11	541.303,18	10	492.093,80	10	492.093,80	10	492.093,80
Coll TER VI	43.132,78	6	258.796,68	16	690.124,48	18	776.390,04	18	776.390,04
Op. tecnico VI	43.132,78	8	345.062,24	8	345.062,24	7	301.929,46	7	301.929,46
Op. tecnico VII	39.537,06	-	-	2	79.074,12	2	79.074,12	2	79.074,12
Funzionario IV	53.419,54	6	320.517,24	6	320.517,24	6	320.517,24	6	320.517,24
Funzionario V	49.411,08	3	148.233,24	8	395.288,64	10	494.110,80	10	494.110,80
Coll Amm V	49.411,08	8	395.288,64	8	395.288,64	8	395.288,64	8	395.288,64
Coll amm VI	43.132,78	5	215.663,90	4	172.531,12	4	172.531,12	4	172.531,12
Coll Amm VII	39.537,06	6	237.222,36	11	434.907,66	14	553.518,84	14	553.518,84
Totale		218	13.056.398,43	238	14.902.744,53	257	16.154.253,20	266	16.774.096,17
Totale +3,48 CCNL 2018			13.510.761,10		15.421.360,04		16.716.421,21		17.357.834,72
Totale +3,78% CCNL 2021			14.021.467,86		16.004.278,45		17.348.301,93		18.013.960,87
IVC 2022 (+0,5%)			14.091.575,20		16.084.308,89		17.435.043,44		18.104.030,67
Una Tantum 2023 (+1,5%)					16.325.573,52				

Costi associati al piano del fabbisogno.

La tabella successiva evidenzia come il rapporto tra costo complessivo del personale e la media delle entrate complessive nell'ultimo triennio rimanga ampiamente al di sotto del limite dell'80% stabilito dal D.Lgs. 25 novembre 2016, n. 218.

Anno	Costo complessivo del personale (€)	Media delle entrate complessive del triennio 2020-2022 (€)	Rapporto
2022	14.091.575,21	32.857.000,00	42,9%
2023	16.325.573,52		49,7%
2024	17.437.043,44		53,1%
2025	18.104.030,67		55,1%

Verifica del rispetto del vincolo normativo (Rapporto % tra costo medio/media entrate nel triennio <80%) considerando i costi medi del personale incrementati secondo le previsioni dei rinnovi contrattuali.

È stato stimato il costo del personale nel triennio 2023-2025 aggiungendo i costi medi dei nuovi reclutamenti previsti dal piano del fabbisogno, e precisamente quelli previsti nel 2024 e 2025, al costo medio del personale previsto nel 2023. Alla fine del triennio la spesa del personale rappresenterà l'**81,1%** delle risorse stabili dell'Ente considerando costante il contributo ordinario.

		Importi in €
Costi	Costo personale 2023	16.325.574
	Incremento 2024 da costo medio	1.111.470
	Incremento 2025 da costo medio	666.987
	Decremento da cessazioni	-1.543.306
	Stima del costo del personale al termine del piano di fabbisogno del personale 2022-2024	16.560.724
Entrate	Finanziamento ordinario FOE 2023 + contributo progressioni	18.221.592
	Finanziamento ordinario FOE internazionali	2.200.000
	Totale risorse stabili	20.421.592
Rapporto Costo del personale finale / Totale risorse stabili		81,1%

Stime della spesa del personale nel triennio 2023-2025.

7.3.5. Categorie protette

Ogni anno, entro il 31 gennaio, ai sensi della Legge 12 marzo 1999, n.68, come modificata dal D.Lgs. 14 settembre 2015, n.151, viene effettuata una ricognizione delle dimensioni dell'organico volta a determinare la quota proporzionale di posizioni da dedicare all'integrazione lavorativa di personale appartenente a categorie protette. Tale obbligo di riserva è stabilito come segue:

- 7% del personale in organico, per enti con più di 50 dipendenti, riservata a persone con disabilità;
- 1% del personale in organico riservata alle categorie previste dall'art.18 della medesima legge.

L'Ente ha attivato una convenzione con l'Ufficio Regionale di Collocamento Obbligatorio per realizzare un programma assunzionale che mira al conseguimento degli obiettivi occupazionali previsti dalla legge e che prevede l'assunzione con contratto di lavoro a termine dei soggetti disabili come ribadito dalla Direttiva n.1 del 2019 della Presidenza del Consiglio dei Ministri e consente all'Ente di soddisfare la quota d'obbligo.

Nonostante i recenti reclutamenti, la quota di riserva per persone con disabilità, per l'anno 2023, risulta ancora parzialmente scoperta mentre è assicurata per le categorie previste dall'art. 18.

Come specificato nella Direttiva n. 1 del 2019 già citata, le assunzioni delle categorie protette, nel limite delle quote d'obbligo, non sono da computare nel budget assunzionale.

7.3.6. Modalità di reclutamento e di progressione di carriera

Nell'ambito del piano di fabbisogno del personale descritto nelle precedenti sezioni, e ferma restando la volontà dell'Ente di utilizzare concorsi aperti e trasparenti, volti a identificare in modo meritocratico i migliori candidati, l'Ente farà ricorso anche a:

- articolo 30 del D.Lgs. 30 marzo 2001, n. 165 in materia di passaggio diretto di personale tra amministrazioni pubbliche diverse anche con riferimento all'immissione in ruolo, in via prioritaria, dei dipendenti, provenienti da altre amministrazioni, in posizione di comando o di fuori ruolo, appartenenti alla stessa area funzionale, che facciano domanda di trasferimento;
- articolo 52, comma 1-bis, del D.Lgs. 30 marzo 2001, n. 165, come novellato dall'art. 3 del D.L. 9 giugno 2021, n. 80 convertito con modificazioni dalla Legge 6 agosto 2021, n. 113, che introduce a regime la

possibilità di effettuare progressioni verticali interne nell'ambito del 50% di riserva anche in relazione alle specifiche disposizioni applicative che potranno essere contenute nell'imminente rinnovo contrattuale (CCNL 2019-2021);

- articolo 20 del D.Lgs. 25 maggio 2017, n.75, commi 1 e 2, in materia di superamento del precariato come specificamente applicabili per gli enti pubblici di ricerca ai sensi dei commi 4-bis, 4-ter, 4-quater e 4-quinquies dell'art. 12 del D.Lgs. 25 novembre 2016, n. 218 e s.m.i.;
- articolo 12-bis, commi 1 e 2, del D.Lgs. 25 novembre 2016, n.218 e s.m.i., che permette agli enti pubblici di ricerca la trasformazione di contratti a tempo determinato o assegni di ricerca in rapporti di lavoro a tempo indeterminato qualora la stipulazione di questi contratti abbia avuto a oggetto lo svolgimento di attività di ricerca e tecnologiche;
- articolo 12-bis, comma 3, del D.Lgs. 25 novembre 2016, n.218 e s.m.i., che dispone che al fine di completare le procedure per il superamento del precariato poste in atto dagli enti, in via transitoria gli enti medesimi possono attingere alle graduatorie del personale risultato idoneo nelle procedure concorsuali di cui all'articolo 20, comma 2, del D.Lgs. 25 maggio 2017, n.75;
- articolo 11, commi 3-bis e 3 ter, del D.Lgs. 25 novembre 2016, n. 218 come recentemente modificato dal comma 2-bis dell'articolo 26 del D.L. 6 novembre 2021, n. 152, convertito dalla Legge 29 dicembre 2021, n. 233, in materia di mobilità per chiamata negli enti pubblici di ricerca, come meglio definita all'art.2 del decreto del Ministro dell'Università e della Ricerca del 29 aprile 2022, n. 367, avente ad oggetto "Modalità attuative in materia di mobilità per chiamata nelle Università e negli Enti pubblici di ricerca"; tale norma riguarda un'ulteriore possibilità di copertura di posti di primo ricercatore, primo tecnologo, dirigente di ricerca e dirigente tecnologo;
- art. 15 CCNL 2002-2005 per i passaggi di livello dei ricercatori e tecnologi anche in relazione alle previsioni della Legge di Bilancio 2022, art. 1, comma 310, della L. 30 dicembre 2021, n. 234, lettera b), in termini di finanziamento anche per il 2023 e successivi di specifici importi destinati alla promozione dello sviluppo professionale di ricercatori e tecnologi di ruolo di terzo livello.

Ancora tarda ad arrivare la definizione della parte giuridico-normativa del CCNL 2019-2021 Istruzione e Ricerca. Tale rinnovo potrebbe portare rilevanti novità nell'ordinamento professionale degli enti pubblici di ricerca con possibili cambiamenti in materia di passaggi di livello dei ricercatori e tecnologi, ora normati dall'art.15 del CCNL, come anche per le progressioni economiche del personale tecnico amministrativo. L'OGS riceverà tali possibili novità nei termini previsti dal nuovo CCNL anche con riferimento alle disposizioni transitorie di prima applicazione.

7.3.7. Fabbisogno di personale a tempo determinato

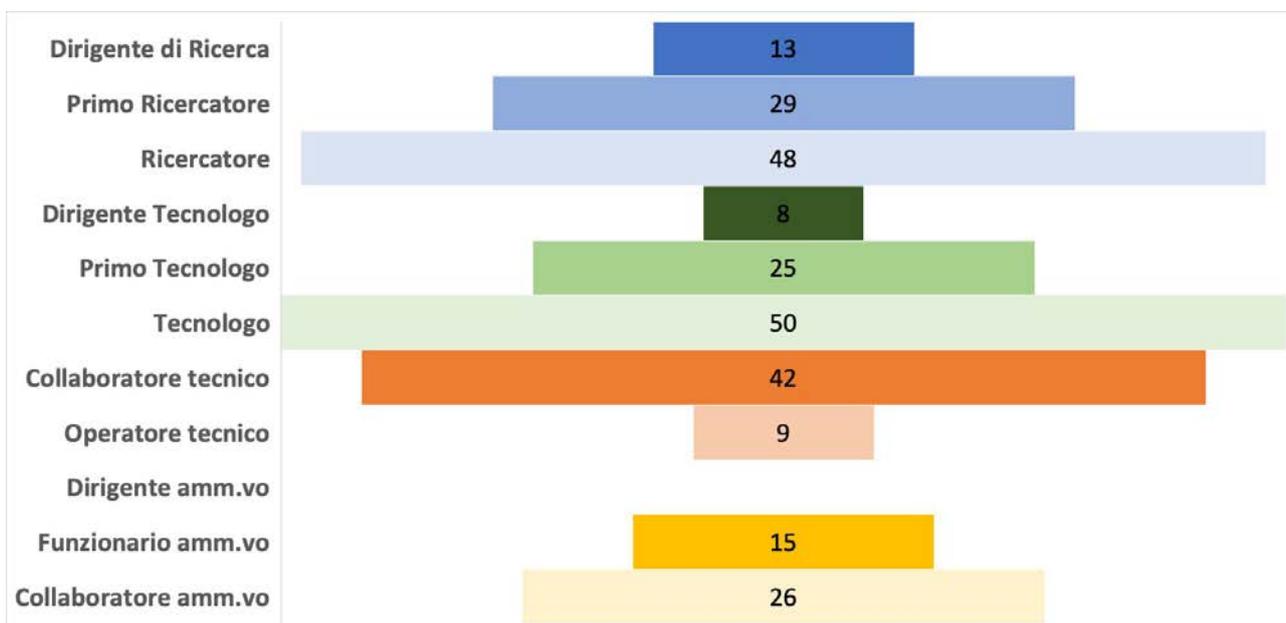
Tenendo conto che le procedure di stabilizzazione hanno fortemente ridotto il precariato dell'Ente, le nuove assunzioni di personale a tempo determinato verranno attivate con primario riferimento alle esigenze collegate ai progetti di ricerca acquisiti dall'Ente e in particolare a quelle degli 11 progetti di finanziati dal MUR nell'ambito della Missione 4 del **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**.

In base al comma 2 dell'art. 1 del D.L. 9 giugno 2021, n. 80, sia i contratti a tempo determinato che gli incarichi di collaborazione relativi all'attuazione del PNRR possono essere stipulati anche per un periodo superiore a 36 mesi, ma non eccedente la durata di attuazione dei progetti di competenza delle singole amministrazioni e comunque non oltre il 31 dicembre 2026. Tali contratti devono indicare, a pena di nullità, il progetto del PNRR al quale è riferita la prestazione lavorativa e possono essere rinnovati o prorogati, anche per una durata diversa da quella iniziale, per non più di una volta.

Il collocamento a riposo a fine 2020 della dirigente della Direzione Risorse Umane è stato fronteggiato con l'incarico ad interim al Direttore generale con il supporto di due funzionari. Considerata la crescente complessità della gestione del personale, si rende necessario procedere con un incarico dirigenziale ai sensi dell'art. 19, comma 6 e 6-quater del D.Lgs. 30 marzo 2001, n. 165.

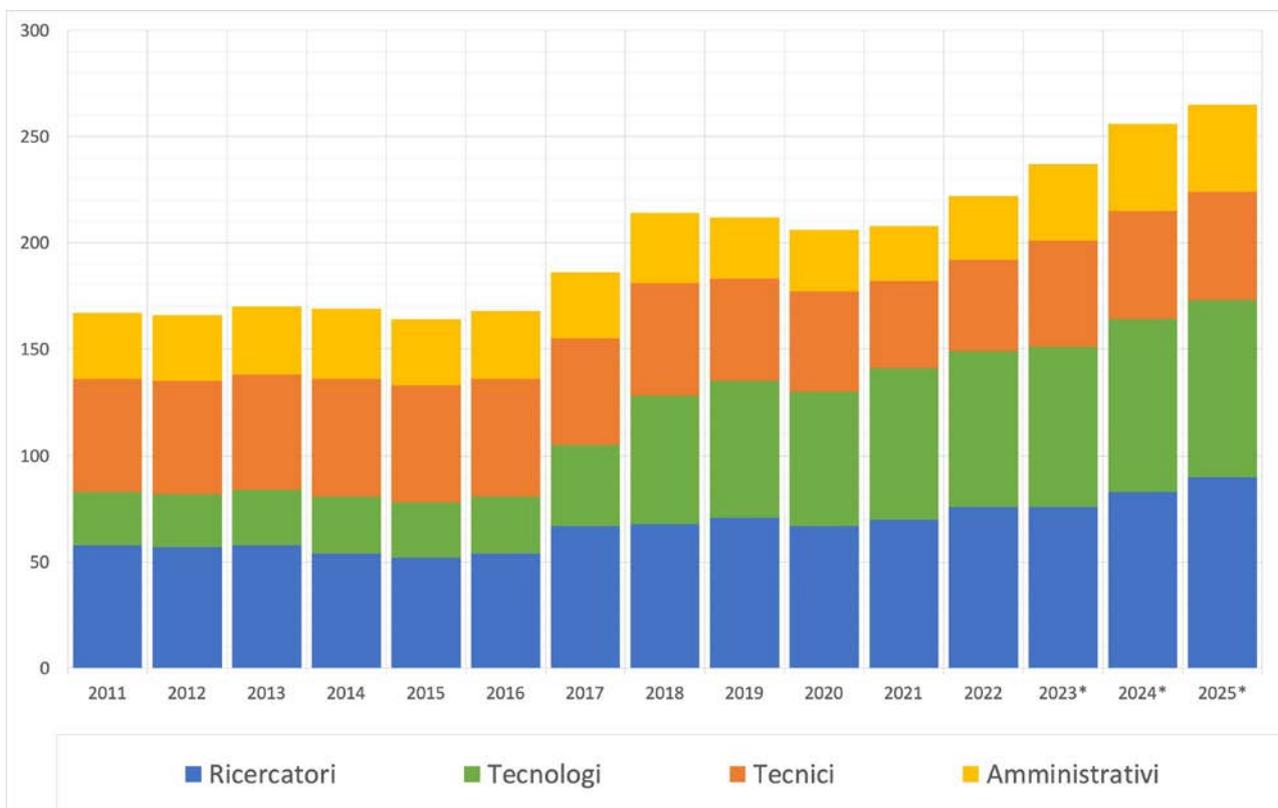
7.3.8. Evoluzione dell'organico

Il grafico seguente mostra la previsione della distribuzione del personale a tempo indeterminato per comparto e per inquadramento al 2025.



Distribuzione del personale a tempo indeterminato per comparto e per inquadramento al 2025.

L'evoluzione complessiva dell'organico dal 2011, con le previsioni fino al 2025, è mostrata di seguito ed evidenzia la progressiva crescita dell'Istituto iniziata nel 2022.



Evoluzione storica dell'organico a tempo indeterminato e previsioni per il prossimo triennio.

7.4. Organizzazione amministrativa e gestionale

7.4.1. Obiettivi strategici del Piano integrato di attività e organizzazione

Il D. L. 9 giugno 2021, n. 80, convertito con Legge 6 agosto 2021, n.113, ha introdotto un nuovo strumento di programmazione per stimolare e rafforzare la capacità amministrativa della pubblica amministrazione, anche a supporto dell'attuazione degli obiettivi del Piano di Ripresa e Resilienza (PNRR): il **Piano integrato di attività e organizzazione (PIAO)**.

Il PIAO definisce, su base triennale e con aggiornamento annuale, diversi profili di interesse dell'attività e dell'organizzazione delle pubbliche amministrazioni e in particolare:

- gli obiettivi della *performance*;
- la gestione del capitale umano;
- lo sviluppo organizzativo;
- gli obiettivi formativi e valorizzazione delle risorse interne;
- il reclutamento delle risorse esterne;
- la trasparenza e l'anticorruzione;
- la pianificazione delle attività;
- l'individuazione delle procedure da semplificare e ridisegnare;
- l'accesso fisico e digitale;
- la parità di genere;
- il monitoraggio degli esiti procedurali e dell'impatto sugli utenti.

Gli obiettivi del legislatore sono quelli di incanalare la programmazione degli enti pubblici in modo *semplificato, qualificato e integrato* e con una visione complessiva delle performance attese e delle misure di gestione dei rischi corruttivi, a partire dalla cura della salute organizzativa e professionale dell'ente e in direzione funzionale alla *creazione* e alla *protezione* di valore pubblico. In questa logica il PIAO non riunisce i contenuti di diversi piani in un unico documento, ma intende proseguire nel processo di integrazione dei vari piani al fine di raggiungere una visione programmatica completa.

Anche l'OGS ha colto la sfida di rivedere il proprio assetto programmatico per giungere a una visione complessiva della programmazione che possa integrarsi con gli obiettivi scientifici declinati nel Piano triennale di attività (PTA) e possa comprendere la programmazione finanziaria e di bilancio dando particolare risalto alla generazione di **valore pubblico**. Un Ente crea valore pubblico quando riesce a gestire in modo razionale le risorse economiche a disposizione e a valorizzare il proprio patrimonio intangibile in modo funzionale al soddisfacimento delle esigenze sociali degli utenti, delle parti interessate (*stakeholder*) e dei cittadini in generale

Il Piano Integrato di Attività e Organizzazione 2023-2025, redatto tenendo conto della Legge 6 agosto 2021, n.113, e dei successivi provvedimenti attuativi (D.M. 30 giugno 2022, n. 132 e la circolare n. 2/2022 del Dipartimento della Funzione Pubblica) è stato approvato dal Consiglio di Amministrazione dell'Ente nella seduta del 27 marzo 2023.

Per contribuire alla produzione di valore pubblico, l'OGS è consapevole che è necessario definire una strategia ispirata sia all'eccellenza della produzione scientifica e tecnologica, sia all'efficienza ed efficacia gestionale. Lo sviluppo di un ambiente favorevole alla ricerca e all'innovazione per il personale tecnico-scientifico e per il personale amministrativo rappresenta pertanto un impegno imprescindibile dell'Ente che ha definito gli obiettivi strategici triennali funzionali al perseguimento delle missioni e priorità scientifiche e che sostengono la creazione di valore pubblico. Essi sono articolati per ambito (ricerca e gestione) e per area (ricerca scientifica, scienza per la società, organizzazione, professionalità e personale, sostenibilità ambientale, etica e trasparenza, politiche di genere, digitalizzazione).

Aree strategiche	Obiettivi strategici
1. Ricerca scientifica	1.1 Rafforzare la multidisciplinarietà e la cooperazione 1.2 Migliorare la qualità della produzione scientifica 1.3 Migliorare l'impatto della ricerca scientifica 1.4 Sostenere percorsi di alta formazione 1.5 Contribuire allo sviluppo di una economia ad alta intensità di conoscenza attraverso la realizzazione dei progetti PNRR 1.6 Contribuire alla realizzazione del programma nazionale di ricerche in Antartide PNRA
2. Scienza per la Società	2.1 Valorizzare le infrastrutture di ricerca 2.2 Potenziare le attività di trasferimento tecnologico 2.3 Sviluppare le attività di comunicazione, informazione e divulgazione 2.4 Consolidare ed estendere la rete di collaborazioni nazionali e internazionali
3. Organizzazione	3.1 Mantenere un assetto strutturale dinamico e flessibile adeguato alle esigenze della ricerca
4. Professionalità e personale	4.1 Mantenere e sviluppare alti livelli di professionalità e competenza 4.2 Sostenere forme di conciliazione vita-lavoro e promuovere politiche per il benessere e la qualità della vita lavorativa
5. Sostenibilità ambientale	5.1 Promuovere la transizione energetica e la sostenibilità ambientale
6. Etica e trasparenza	6.1 Promuovere e sostenere etica, legalità e trasparenza in tutte le attività dell'Ente
7. Politiche di genere	7.1 Sostenere la salute di genere dell'Ente per una cultura diffusa delle pari opportunità
8. Digitalizzazione	8.1 Sostenere la transizione digitale in tutte le attività dell'Ente

Aree strategiche e obiettivi strategici dell'OGS.

7.4.2. Sviluppo gestionale

La gestione dell'Ente, in accordo con i principi di efficacia, efficienza e oculatezza della gestione nel rispetto degli adempimenti normativi, è una condizione necessaria per il raggiungimento degli obiettivi strategici e rappresenta, essa stessa, un elemento strategico trasversale.

Le azioni di sviluppo gestionale strategico programmate nel prossimo triennio sono:

- l'aumento dell'efficienza di gestione, con il passaggio alla contabilità economico-patrimoniale;
- il consolidamento delle iniziative avviate per l'estensione del lavoro agile a tutto il personale dell'Ente, nei limiti consentiti dalla normativa;
- il miglioramento dei processi interni e degli strumenti di gestione dei dati e delle informazioni, completando la digitalizzazione già in atto e il consolidamento di un sistema informativo unico aziendale, con l'obiettivo principale di conseguire un recupero di produttività;
- l'ottimizzazione e la razionalizzazione degli spazi.

Dal punto di vista operativo, si prevede in particolare di:

- completare la migrazione dei dati, preordinata al passaggio alla contabilità economico-patrimoniale, al nuovo sistema informativo per la gestione della contabilità secondo quanto pianificato nel precedente piano triennale;

- reingegnerizzare i processi dell'Ente adeguandoli alle nuove modalità di interazione basate su un approccio *digital first*;
- completare le selezioni del personale per un inserimento mirato in organico delle figure professionali di cui l'Ente è carente;
- avviare un percorso di *change management*, con particolare attenzione al passaggio dal concetto di formazione a quello di apprendimento;
- attuare le disposizioni normative che regolamenteranno il lavoro da remoto.

7.4.3. Governo e controllo della spesa

L'Ente provvede costantemente a monitorare l'andamento dei costi di funzionamento nell'ottica del rispetto dei limiti di spesa previsti dalla normativa vigente e del mantenimento degli equilibri di bilancio.

A tal fine, come previsto dalle vigenti disposizioni di legge, ai fini dell'approvvigionamento di beni, servizi e lavori, si fa ampio ricorso alla programmazione, agli strumenti centralizzati messi a disposizione della Pubblica Amministrazione e alle procedure di evidenza pubblica, prediligendo le soluzioni in grado di ottimizzare l'economicità della gestione nel rispetto dei principi di buon andamento di cui all'art.97 della Costituzione.

7.4.4. Semplificazione dei processi amministrativi

Per riuscire a competere a livello globale e a mantenere le notevoli prestazioni che l'OGS ha raggiunto, non basta più garantire le capacità scientifiche, tecnologiche e di innovazione, ma occorre parallelamente incrementare l'efficienza e la qualità della macchina amministrativa, obiettivo che assume un'importanza decisamente maggiore rispetto al passato.

La grande sfida per l'OGS è rappresentata, quindi, dalla capacità di mettere in atto un processo di crescita, in primo luogo valorizzando le competenze del personale amministrativo e costruendo una piramide decisionale che porti al coinvolgimento effettivo anche della base.

A tal fine si prevede di potenziare gli strumenti informatici e il loro utilizzo, migliorare le sinergie tra le competenze di ricerca e quelle amministrative e rafforzare la cultura amministrativa dell'Ente, in modo da garantire tempi veloci di risposta e, contemporaneamente, competenza e correttezza istituzionale, nello svolgimento delle molte attività di ricerca e di servizio, anche su una dimensione internazionale.

7.4.5. Sostenibilità ambientale e responsabilità sociale

Nel prossimo triennio l'Ente dedicherà una grande attenzione agli obiettivi di sostenibilità ambientale e responsabilità sociale, che saranno sostenuti da un deciso indirizzo politico degli organi di governo.

Tali obiettivi comprendono:

- l'efficientamento energetico delle sedi di proprietà;
- la dismissione delle sedi in locazione con impianti obsoleti e inefficienti;
- la realizzazione di impianti fotovoltaici per una maggiore autonomia energetica delle strutture di proprietà;
- l'installazione di colonnine per la ricarica delle auto elettriche;
- il rinnovamento del parco automezzi (terrestri, marini e aerei) con attenzione specifica ai consumi energetici e alle emissioni di gas climalteranti;
- il raggiungimento di consumi nulli di plastica e minimi di carta;
- il riciclo completo dei rifiuti;
- l'adozione preferenziale di prodotti locali e del green catering nei punti di ristoro dell'Ente e negli eventi organizzati dall'Ente;

- un programma di identità verde (green branding) tale da associare all'immagine dell'Ente un chiaro riferimento al suo impegno per la sostenibilità e la protezione dell'ambiente;
- l'obiettivo a lungo termine del raggiungimento della neutralità del carbonio mediante l'adozione di misure di compensazione.

7.4.6. Trasformazione digitale

Con il termine di **trasformazione digitale** (*digital transformation*) solitamente si indica una serie di cambiamenti tecnologici, culturali, organizzativi, sociali, creativi e manageriali finalizzati all'integrazione delle tecnologie digitali in tutti gli aspetti delle attività di un'organizzazione.

Le tecnologie informatiche sono senza dubbio il principale attivatore, ma un'efficace trasformazione digitale richiede altresì una cultura che accetti le motivazioni del cambiamento e la messa a punto di processi intuitivi e chiaramente definiti che colleghino persone e sistemi.

Partendo dall'analisi dello stato di fatto e delle relative criticità di seguito vengono presentate le azioni intraprese per migliorare l'esperienza di utente nell'ambiente di lavoro dell'Ente per portare avanti un rapido adeguamento alla nuova normativa in materia ¹⁵, in coerenza con i temi e gli obiettivi dell'Agenda Digitale Europea e Italiana.

La **connettività a banda ultra larga** è assicurata dalla rete metropolitana *LightNet* serve la comunità accademica e della ricerca del comprensorio triestino, connettendo gli enti alla rete nazionale GARR attraverso il PoP (*Point of Presence*) situato all'interno della MAN (*Metropolitan Area Network*). L'OGS è socio fondatore del progetto *LightNet* ed ha contribuito alla nascita dell'infrastruttura con cofinanziamento proprio. La rete *LightNet* verrà integrata in un'analoga infrastruttura di telecomunicazioni estesa a livello regionale.

Il costante e progressivo miglioramento della **sicurezza informatica** viene attuato utilizzando i seguenti strumenti principali:

- *Virtual private network* (VPN)
- Confinamento delle reti
- Disaster recovery
- Autenticazione a più fattori

Lo stato molto avanzato di realizzazione di tali progetti si è rivelato particolarmente utile a seguito della crisi Covid-19 che ha caratterizzato pressoché tutto l'anno 2020, consentendo all'Ente una rapidissima riconversione verso modalità di **lavoro agile** (*smart working*) in sicurezza, senza causare alcuna interruzione, rallentamento o disservizio sia delle attività di ricerca scientifica e sviluppo tecnologico, che di quelle di supporto tecnico-amministrativo e gestionale.

Un processo di revisione dei **sistemi informativi** è stato avviato negli ultimi anni e sta portando a una drastica diminuzione delle applicazioni offerte, per inutilizzo, ridondanza o sostituzione, senza quindi provocare cambiamenti nel lavoro degli utenti, in particolare per le attività amministrative e gestionali. Ci sono comunque ancora moltissime applicazioni utilizzate e spesso questo confonde l'utente, richiedendo ancora più spesso la ridondanza del dato attraverso *data entry*. Inoltre, le linee tracciate dalla recente impongono di prepararsi a migrare le applicazioni gestionali su un *cloud* (SPC, PSN o altro).

A tale scopo si continuerà a procedere a una revisione dei servizi offerti mirata a una drastica razionalizzazione dell'infrastruttura sottostante, in modo tale da essere pronti nel momento in cui il **passaggio a sistemi cloud** sarà necessario o cogente. Ugualmente si procederà a rivedere i sistemi informativi esistenti analizzando la possibilità di sostituzione con sistemi di *vendor* esterni che permettano una maggiore accessibilità, fruibilità e integrazione dei dati.

¹⁵ Legge 11 settembre 2020, n.120 di conversione del decreto-legge 16 luglio 2020, n.76 recante "Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale"

Per quanto riguarda gli applicativi di produttività generale si prevede la progressiva transizione dalla suite *Google Workspace* (già *Google Suite*) attualmente in uso, ai servizi **Microsoft Enterprise**, a seguito della sottoscrizione da parte dell'OGS dell'accordo (*Education Transformation Agreement*) della Conferenza dei Rettori (CRUI) con Microsoft.

Per quanto riguarda gli applicativi gestionali, l'OGS ha avviato il processo per la transizione al **sistema U-GOV** di CINECA, che rappresenta un sistema integrato di applicativi gestionali in linea con i requisiti normativi per la pubblica amministrazione, oltreché omogeneo e interoperabile con i sistemi in uso presso la stragrande maggioranza delle università e degli enti di ricerca nazionali. L'adesione a tale sistema permetterà di procedere rapidamente verso la transizione a un sistema di contabilità economico-patrimoniale, oltre che di informatizzare su un'unica piattaforma tutti i processi legati alla ricerca, quali fra gli altri, il catalogo istituzionale della ricerca (*institutional repository*), l'accesso aperto (*open access*) ai prodotti della ricerca, l'integrazione con le banche dati citazionali, la gestione delle risorse (*resource management*) delle attività e dei progetti (*activities and projects*), la valutazione scientifica (*evaluation and review*).

Nel triennio si intende inoltre migliorare la **gestione del float licensing** di prodotti *high-end* destinati alla ricerca. Attualmente queste licenze sono gestite solo da un punto di vista tecnico in modo centralizzato, mentre i fabbisogni vengono espressi dai singoli gruppi di ricerca, causando spesso inefficienze e sprechi. Per questo motivo si intende utilizzare un *pool* di licenze di ogni sezione/centro utilizzando un controllo basato sullo scarto quadratico medio in modo da poter offrire un *licensing* di base per gli utenti che fanno un uso saltuario dei prodotti, garantendo comunque la piena funzionalità ai *power user*.

Si intende altresì rinforzare la **formazione** per il personale nel suo complesso per facilitare un'effettiva transizione al digitale, consentendo di superare la paura di nuove modalità lavorative ancora sconosciute. Il percorso di formazione digitale utilizza come indirizzo l'ultima versione del Quadro di riferimento per le competenze digitali dei cittadini (*DigComp*) elaborato dalla *Human Capital and Employment Unit* del *Joint Research Centre* su incarico della DG Occupazione, Affari Sociali e Inclusione della Commissione Europea¹⁶. Altra fonte primaria di indirizzo è il *Syllabus "Competenze digitali per la PA"* nella Versione 1.1 a cura dell'Ufficio per l'innovazione e la digitalizzazione del Dipartimento della Funzione Pubblica¹⁷.

¹⁶ Joint Research Centre, 2017. "*DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*". European Commission. europa.eu/!Yg77Dh.

Traduzione in Italiano: www.agid.gov.it/sites/default/files/repository_files/digcomp2-1_ita.pdf

¹⁷ Dipartimento della funzione pubblica Ufficio per l'innovazione e la digitalizzazione, 2020. *Syllabus "Competenze digitali per la PA"*. Versione 1.1. Roma, luglio 2020 www.competenzedigitali.gov.it/syllabus.html



OGS

Istituto Nazionale
di Oceanografia
e di Geofisica
Sperimentale