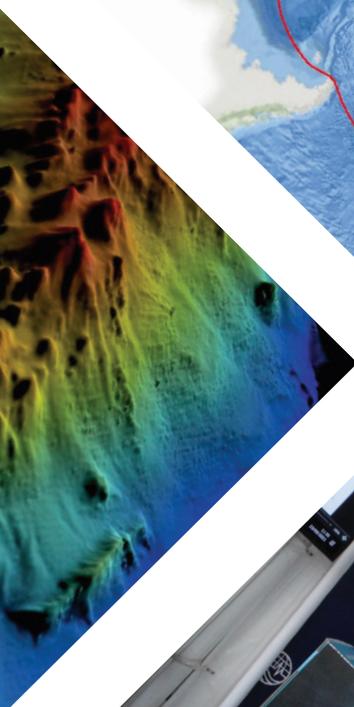
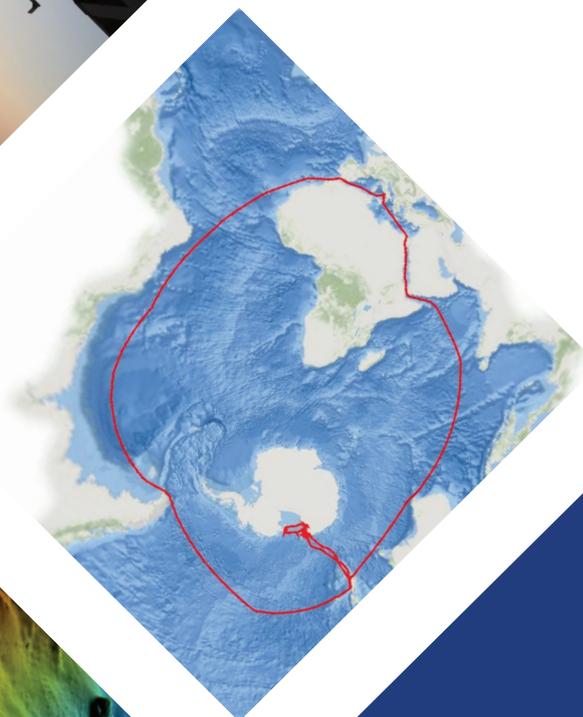




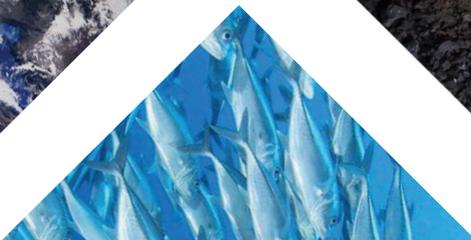
OGS

Istituto Nazionale
di Oceanografia
e di Geofisica
Sperimentale



PIANO TRIENNALE DI ATTIVITÀ

2024/2026



**© Istituto Nazionale di Oceanografia
e di Geofisica Sperimentale - OGS
Trieste, 9 settembre 2024**

SOMMARIO

| | |
|---|-----------|
| EXECUTIVE SUMMARY | 6 |
| 1. INTRODUZIONE | 13 |
| 2. L'ENTE | 16 |
| 2.1. VISIONE, MISSIONE E VALORI | 17 |
| 2.2. ORGANIZZAZIONE | 19 |
| 2.3. ORGANI DI GOVERNO | 21 |
| 2.3.1. <i>Presidente e Consiglio di Amministrazione</i> | 21 |
| 2.3.2. <i>Consiglio Scientifico</i> | 21 |
| 2.3.3. <i>Collegio dei Revisori</i> | 21 |
| 2.4. ORGANISMI DI VALUTAZIONE, CONTROLLO E GARANZIA | 22 |
| 2.4.1. <i>Organismo Indipendente di Valutazione della performance - OIV</i> | 22 |
| 2.4.2. <i>Comitato Unico di Garanzia - CUG</i> | 22 |
| 2.4.3. <i>Consigliere di Fiducia</i> | 22 |
| 2.5. DIREZIONI AMMINISTRATIVE E SERVIZI TECNICI | 23 |
| 2.5.1. <i>Direzione generale - DG</i> | 24 |
| 2.5.2. <i>Direzione Risorse Umane - DRU</i> | 24 |
| 2.5.3. <i>Direzione Finanziaria e Patrimoniale - DFP</i> | 24 |
| 2.5.4. <i>Cooperazione Internazionale e Promozione della Ricerca - ICAP</i> | 25 |
| 2.5.5. <i>Information & Communication Technology - ICT</i> | 25 |
| 2.6. STRUTTURE DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA | 25 |
| 2.6.1. <i>Sezione di Oceanografia - OCE</i> | 27 |
| 2.6.2. <i>Sezione di Geofisica - GEO</i> | 31 |
| 2.6.3. <i>Centro di Ricerche Sismologiche - CRS</i> | 34 |
| 2.6.4. <i>Centro Gestione Infrastrutture Navali - CGN</i> | 37 |
| 2.7. LE SEDI | 39 |
| 2.7.1. <i>Sedi principali</i> | 39 |
| 2.7.2. <i>Sedi distaccate</i> | 41 |
| 3. RICERCA E INNOVAZIONE | 42 |
| 3.1. COMPRENDERE MARI E OCEANO | 44 |
| 3.1.1. <i>Funzionamento degli ecosistemi e biodiversità</i> | 45 |
| 3.1.2. <i>Osservazione e previsione</i> | 47 |
| 3.1.3. <i>Cambiamento climatico e acidificazione dell'oceano</i> | 48 |
| 3.1.4. <i>Inquinanti e plastica</i> | 50 |
| 3.1.5. <i>Sostenibilità degli ecosistemi ed economia blu</i> | 51 |
| 3.2. COMPRENDERE I PROCESSI GEOLOGICI | 53 |
| 3.2.1. <i>Dinamiche della Terra ed evoluzione dei bacini</i> | 54 |
| 3.2.2. <i>Mappatura, modellazione e monitoraggio dei processi</i> | 56 |
| 3.2.3. <i>Georisorse sostenibili</i> | 57 |
| 3.2.4. <i>Sistemi idrici integrati</i> | 58 |
| 3.2.5. <i>Soluzioni a zero emissioni nette di carbonio</i> | 59 |
| 3.3. COMPRENDERE IL RISCHIO DI DISASTRI | 61 |
| 3.3.1. <i>Processi e meccanismi di pericolosità</i> | 63 |
| 3.3.2. <i>Previsione e scenari di rischio</i> | 64 |
| 3.3.3. <i>Multirischio integrato</i> | 65 |
| 3.3.4. <i>Valutazione dell'impatto e mitigazione del rischio</i> | 66 |
| 3.3.5. <i>Risposta rapida alle emergenze</i> | 68 |
| 3.4. ESPLORARE LE AREE POLARI | 69 |
| 3.4.1. <i>Terra solida e criosfera</i> | 70 |
| 3.4.2. <i>Monitoraggio dell'oceano polare</i> | 72 |
| 3.4.3. <i>Mappatura della litosfera subglaciale</i> | 73 |
| 3.4.4. <i>Paleoclima e cambiamento climatico</i> | 74 |
| 3.4.5. <i>Protezione degli ecosistemi polari</i> | 75 |
| 3.5. PROMUOVERE LA SCIENZA APERTA | 76 |
| 3.5.1. <i>Dati reperibili, accessibili, interoperabili e riutilizzabili (FAIR)</i> | 77 |
| 3.5.2. <i>Educazione ai rischi e alla cultura dell'oceano</i> | 79 |
| 3.5.3. <i>Calcolo ad alte prestazioni, intelligenza artificiale e digital twins</i> | 79 |
| 3.5.4. <i>Scienza dei cittadini</i> | 80 |
| 3.5.5. <i>Diplomazia scientifica e ambientale</i> | 82 |
| 4. INFRASTRUTTURE DI RICERCA | 83 |
| 4.1. INFRASTRUTTURE DI RILEVANZA EUROPEA E NAZIONALE | 84 |
| 4.1.1. <i>Nave da ricerca Laura Bassi</i> | 84 |
| 4.1.2. <i>European contribution to the Argo programme - Euro-Argo ERIC</i> | 90 |
| 4.1.3. <i>European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure - ECCSEL ERIC</i> | 92 |
| 4.1.4. <i>Partnership for Advanced Computing in Europe - PRACE-Italy</i> | 93 |
| 4.1.5. <i>Sistema di monitoraggio terrestre dell'Italia Nord-Orientale - SMINO</i> | 95 |
| 4.1.6. <i>Partecipazione ad altre infrastrutture di rilevanza europea</i> | 97 |
| 4.2. INFRASTRUTTURE E LABORATORI OCEANOGRAFICI | 98 |
| 4.2.1. <i>Piattaforma Golfo di Trieste</i> | 98 |
| 4.2.2. <i>Osservatorio marino profondo - SAILOR/E2-M3A</i> | 99 |

| | |
|---|------------|
| 4.2.3. Osservatorio Radar a Capo Granitola | 100 |
| 4.2.4. Stazione e centro di taratura Glider | 101 |
| 4.2.5. National Oceanographic Data Centre - NODC | 102 |
| 4.2.6. Centro di Taratura e Metrologia Oceanografico - CTMO | 103 |
| 4.2.7. Centro di sviluppo tecnologico e supporto acquisizioni in campo - TEC | 104 |
| 4.2.8. Collezione di Microorganismi Marini - CoSMi | 104 |
| 4.2.9. Vasca navale | 105 |
| 4.2.10. Laboratori di Chimica e Biologia marina - BioMarine Lab | 106 |
| 4.2.11. Laboratorio di calcolo ad alte prestazioni - HPC-TRES | 106 |
| 4.3. INFRASTRUTTURE E LABORATORI GEOFISICI | 107 |
| 4.3.1. Infrastruttura geofisica di esplorazione - GeoExp | 107 |
| 4.3.2. Infrastruttura di telerilevamento aereo - AiRS | 108 |
| 4.3.3. Sito sperimentale di geofisica di pozzo a Piana di Toppo - PITOP | 109 |
| 4.3.4. Centro di elaborazione dati sismici e batimorfologici e banca dati | 111 |
| 4.3.5. Infrastrutture di distribuzione dati geofisici | 111 |
| 4.3.6. Laboratorio Multi-Sensor Core Logger | 112 |
| 4.3.7. Laboratorio software sismico - SEISLAB | 112 |
| 4.3.8. Laboratori per la geologia terrestre e marina | 113 |
| 4.4. INFRASTRUTTURE E LABORATORI SISMOLOGICI E GEODETICI | 114 |
| 4.4.1. Rete sismometrica Italo-Argentina in Antartide - ASAIN | 114 |
| 4.4.2. Stazione sismologica Everest - EvK2-CNR | 114 |
| 4.4.3. Infrastruttura di distribuzione dati sismici e geodetici (SMINO-D) | 115 |
| 4.4.4. Centro di Taratura Sismologico | 117 |
| 4.4.5. Reti sismiche temporanee e Mobile Lab | 117 |
| 4.4.6. Reti di monitoraggio di attività industriali | 118 |
| 4.4.7. Reti di monitoraggio geodetico di fenomeni franosi | 119 |
| 4.4.8. Laboratorio di sviluppo sensoristica | 119 |
| 5. IMPEGNO PUBBLICO | 120 |
| 5.1. ALTA CONSULENZA | 121 |
| 5.1.1. Alta consulenza per organizzazioni internazionali | 121 |
| 5.1.2. Alta consulenza per organizzazioni nazionali | 124 |
| 5.2. VALORIZZAZIONE ECONOMICA DELLA CONOSCENZA | 126 |
| 5.2.1. Ricerca conto terzi | 126 |
| 5.2.2. Brevetti e invenzioni | 128 |
| 5.2.3. Cluster tecnologici nazionali e regionali | 129 |
| 5.3. SVILUPPO DELLE CAPACITÀ | 130 |
| 5.3.1. Programma di alta formazione Blue Skills | 130 |
| 5.3.2. Programma speciale di alta formazione HPC-TRES | 131 |
| 5.3.3. Altre attività di alta formazione | 132 |
| 5.3.4. Istruzione e qualificazione professionale | 133 |
| 5.3.5. Programmi di mobilità | 133 |
| 5.4. COMUNICAZIONE E DIVULGAZIONE SCIENTIFICA | 135 |
| 5.4.1. Comunicazione istituzionale | 135 |
| 5.4.2. Divulgazione verso l'ampio pubblico | 136 |
| 5.4.3. Attività congressuali | 138 |
| 5.4.4. Attività editoriale | 139 |
| 5.4.5. Archivio istituzionale della produzione scientifica | 141 |
| 5.4.6. Apprendimento basato sul gioco (game-based learning) | 142 |
| 5.5. RELAZIONI INTERNAZIONALI | 143 |
| 5.5.1. Bacino del Mediterraneo | 144 |
| 5.5.2. Europa centrale e Balcani | 144 |
| 5.5.3. Mar Nero | 145 |
| 5.5.4. America latina | 145 |
| 5.5.5. Asia centrale e orientale | 145 |
| 5.5.6. Aree polari | 146 |
| 6. IMPATTO E RISORSE | 147 |
| 6.1. IMPATTO SOCIO-ECONOMICO E CULTURALE | 148 |
| 6.1.1. Politiche internazionali di riferimento | 148 |
| 6.1.2. Valutazione dell'impatto sociale, economico e di conoscenza | 149 |
| 6.1.3. Contributo agli obiettivi di sviluppo sostenibile | 150 |
| 6.1.4. Contributo alle politiche di riduzione del rischio di disastri | 152 |
| 6.1.5. Contributo al Decennio delle Scienze Oceaniche per lo Sviluppo Sostenibile | 153 |
| 6.2. PREMI E RICONOSCIMENTI | 154 |
| 6.2.1. WestMED Initiative - Best project award | 154 |
| 6.2.2. Dipartimento della Protezione Civile - Pubblica benemerenzza | 154 |
| 6.2.3. Presidente della Repubblica - riconoscimento per le attività in Antartide | 155 |
| 6.2.4. Comune di Trieste - Sigillo trecentesco | 155 |
| 6.2.5. Premio Barcola | 156 |
| 6.3. PRODUZIONE SCIENTIFICA | 156 |
| 6.3.1. Numero di pubblicazioni | 156 |
| 6.3.2. Numero di citazioni | 159 |
| 6.3.3. Impact Factor | 160 |
| 6.3.4. Aree-tematiche-disciplinari e publishing profile | 161 |
| 6.3.5. Parole chiave e collaborazioni | 162 |
| 6.3.6. Piano di miglioramento della produzione scientifica | 164 |
| 6.4. VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELLA RICERCA - VQR | 165 |
| 6.4.1. Valutazione complessiva | 165 |

| | |
|---|------------|
| 6.4.2. Risultati di sintesi per profilo | 166 |
| 6.4.3. Valutazione del reclutamento e delle progressioni di carriera..... | 167 |
| 6.4.4. Valutazione della terza missione | 167 |
| 6.4.5. Posizionamento..... | 168 |
| 6.5. ATTIVITÀ PROGETTUALE | 170 |
| 6.5.1. Progetti di ricerca e sviluppo..... | 172 |
| 6.5.2. Progetti di ricerca istituzionale | 176 |
| 6.5.3. Progetti di ricerca finalizzata e di servizio..... | 177 |
| 6.6. PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) | 177 |
| 6.6.1. Centri nazionali | 180 |
| 6.6.2. Ecosistemi dell'innovazione | 181 |
| 6.6.3. Infrastrutture di ricerca..... | 181 |
| 6.6.4. Infrastrutture tecnologiche dell'innovazione | 184 |
| 6.6.5. Partenariati estesi | 184 |
| 6.7. RISORSE FINANZIARIE..... | 185 |
| 6.7.1. Dati finanziari da consuntivo | 185 |
| 6.7.2. Finanziamenti del Ministero dell'Università e della Ricerca | 186 |
| 6.7.3. Andamento pluriennale delle entrate e delle uscite | 188 |
| 6.7.4. Bilancio di previsione 2024 | 189 |
| 6.7.5. Previsione pluriennale delle entrate | 190 |
| 6.8. AUTOVALUTAZIONE..... | 191 |
| 6.8.1. Indicazioni del Consiglio Scientifico..... | 191 |
| 6.8.2. Analisi SWOT..... | 194 |
| 7. PERSONALE E AMBIENTE DI LAVORO | 195 |
| 7.1. ORGANICO | 195 |
| 7.1.1. Dimensione e composizione dell'organico | 195 |
| 7.1.2. Ripartizione dell'organico per categorie..... | 196 |
| 7.2. VALORIZZAZIONE DEL CAPITALE UMANO | 200 |
| 7.2.1. Eccellenza delle risorse umane nella Ricerca | 200 |
| 7.2.2. Attrazione e circolazione di talenti | 201 |
| 7.2.3. Formazione del personale..... | 202 |
| 7.2.4. Trasparenza e della comunicazione interna | 202 |
| 7.2.5. Miglioramento del clima lavorativo..... | 203 |
| 7.2.6. Miglioramento della gestione del tempo di lavoro..... | 204 |
| 7.3. PIANO DI FABBISOGNO DEL PERSONALE..... | 204 |
| 7.3.1. Personale in servizio..... | 204 |
| 7.3.2. Spese per il personale a tempo indeterminato in servizio..... | 206 |
| 7.3.3. Piano di fabbisogno del personale per il triennio..... | 209 |
| 7.3.4. Costi associati al piano di fabbisogno | 212 |
| 7.3.5. Categorie protette | 214 |
| 7.3.6. Modalità di reclutamento e di progressione di carriera | 214 |
| 7.3.7. Fabbisogno di personale a tempo determinato | 215 |
| 7.3.8. Evoluzione dell'organico | 215 |
| 7.4. ORGANIZZAZIONE AMMINISTRATIVA E GESTIONALE | 216 |
| 7.4.1. Obiettivi strategici del Piano integrato di attività e organizzazione..... | 216 |
| 7.4.2. Sviluppo gestionale | 218 |
| 7.4.3. Governo e controllo della spesa | 218 |
| 7.4.4. Semplificazione dei processi amministrativi | 219 |
| 7.4.5. Sostenibilità ambientale e responsabilità sociale | 219 |
| 7.4.6. Trasformazione digitale | 219 |

EXECUTIVE SUMMARY

1. Introduction

The three-year activity plan 2024-2026 of the National Institute of Oceanography and Applied Geophysics - OGS is based on its **strategic vision** defined for the period 2023-2032.

Furthermore, this is the first three-year activity plan following the end of the mandate of the Board of Directors which was in office from the end of 2019 to the beginning of 2024. It is therefore based on the assessment of the activities carried out over the last four years, in order to define the line programs for the next three years.

For the coming years, OGS confirms the central importance 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 special attention to the cultural and socio-economic impact, human resources and working environment.

| Publications | 2019 | 2023 | Change % |
|---|----------------------|-----------------------|----------------|
| No. of publications | 213 | 263 | +23,5 |
| No. of citations | 4271 | 6344 | +48,5 |
| No. of publications Q1 | 152 | 180 | +18,4 |
| No. of publications Q1+Q2 | 180 | 220 | +22,2 |
| Income (euro) | 2019 | 2023 | Change % |
| Institutional (Ministry of University and Research) | 15.114.332,00 | 27.136.858,36 | +79,54 |
| Research & innovation | 27.526.023,77 | 59.971.034,73 | +117,87 |
| Other | 5.512.817,91 | 17.175.749,75 | +211,56 |
| Total | 48.153.173,68 | 104.283.642,84 | +116,57 |
| Workforce | 2019 | 2023 | Change % |
| Researchers and technologists | 145 | 192 | +32,4 |
| Technical and administrative | 93 | 118 | +26,9 |
| Postdoc and trainees | 63 | 101 | +60,3 |
| Associates | 20 | 41 | +105,0 |
| Total | 321 | 452 | +40,8 |

Change in scientific production, funding sources and workforce in the period 2019-2023.

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 roots of OGS go back to the School of Astronomy and Navigation, which was founded by Empress Maria Theresa of Austria in Trieste in 1753.

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. Most governing bodies will be renewed in 2024, which is therefore a year of transition.

The **executive management** is entrusted to the Director General, who leads the offices for general affairs, protocol, internal audit, contracts and legal support, research, special projects, 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** have been 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, Livorno, Latera (Viterbo), Milazzo/Panarea (Messina), and will soon be established in Genova. Negotiations are currently underway with local administrations to establish a 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 developing these missions by supporting interdisciplinarity, collaboration and internationalization, improving data acquisition and analysis capabilities, and fostering closer integration of scientific research, technological innovation, and public engagement. Thanks to massive funding from the National Plan for Recovery and Resilience (PNRR), there will be unprecedented opportunities for scientific and technological development. Special attention is paid to supporting independent research and innovation activities of young scientists from the bottom up.

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 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-Italy:** the national node of 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 as 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, morphobatimetric, 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 morphobatimetric 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. OGS is providing technical assistance to the Italian Government for the preparation of the National Marine and Maritime Plan and the Italy-Africa Strategic Plan 2024-2027.

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, Maritime Friuli Venezia Giulia.

Capacity development is integrated in all OGS activities as a cross-cutting support to all research and innovation programs, aimed at overcoming the existing skill mismatch between higher education and the labor market needs. OGS capacity development programs 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, game-based learning.

Editorial activity includes the management of OGS own international scientific journal, the *Bollettino di Geofisica Teorica e Applicata* (BGTA) - *an Italian journal of Earth Sciences* indexed in the main international citation databases. It was recently renamed **Bulletin of Geophysics and Oceanography (BGO)** and included in the Directory of Open Access Journals under the category "diamond open access".

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 and Eastern Asia and the Polar areas.

Objectives for the next three years include the improvement of technology transfer and business creation, developing intellectual property and scientific communication skills, promoting open science policies and consolidating the international relations.

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.

The OGS research and innovation missions are organized in strict accordance with the **international policies** of the United Nations 2030 Agenda for Sustainable Development and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction, and also impact the priorities of the New Urban Agenda, the Paris Climate Agreement 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**.

In recent years, OGS has received important **awards and recognitions**, including the prize for the best skill development and circulation project from the WestMED Blue economy initiative, the Public Merit of the Ministry of Civil Protection of the Italian Government, the recognition for its activities in Antarctica from the President of the Italian Republic, the Medieval Seal of the City of Trieste and the Barcola Award for the achievements of the R/V Laura Bassi in Antarctica.

The **impact of scientific production**, as measured by citation indicators, shows a clear trend of improvement in the number of publications, citations and impact factor, with a clear and progressive increase in all metrics from 2018 to 2022. The slight decrease in scientific production since 2023 can be explained by the impact of the National Recovery and Resilience Plan (PNRR), whose projects required a strong involvement of researchers in technical and operational activities, which inevitably slowed down the production of scientific publications. In addition, the increase in funding for the PNRR led to a 13.5% increase in the number of newly recruited researchers, which led to a decrease in publications per capita as the new researchers had not yet had time to publish with OGS affiliation.

The latest **National Research Quality Assessment**, covering the period 2015-2019, shows a significant improvement in research performance, with the OGS ranking second among public research institutions in the quality of scientific production in both the geosciences and biological sciences. In November 2024, a new national research assessment will begin, considering scientific production, valorisation of knowledge, research infrastructures and international projects in the period 2020-2024.

The **scientific impact of the project activity** is highlighted by the participation of OGS, often with scientific coordination roles, in several international and national projects with a high attractiveness of external funding. OGS is carrying out 83 research and innovation projects within European and National programs, 6 institutional research projects funded by the Ministry of University and Research, 49 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 89.8 million euro. The success rate of OGS in Horizon calls is 20.1%, well above the average figure for Italy (13.1%) and EU (15,6%).

OGS received funding for 12 projects on competitive tenders of the **National Recovery and Resilience Plan (PNRR)** for a total of 55,4 million euro, which correspond to three times the resources normally obtained annually from OGS research and innovation 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. On the other hand, this huge funding raises complex problems related to the excessive pressure on the administrative and management sector and the sustainability of investments after 2026, for which it is hoped that the government will take appropriate measures to ensure the continuity of R&I funding in the medium and long-term.

The OGS **financial position** is very good as the Institute is highly able to attract external funding on a competitive basis (about half 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 104.2 million euro. The ratio between personnel expenses and total expenses stands at 27% and has progressively decreased over the past decade.

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

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.

| Strengths | Weaknesses |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. research activities with a strong socio-economic impact in line with international strategies 2. excellent public-private collaboration and mutual trust between the two sectors 3. multidisciplinary and effective internal collaboration 4. high-value infrastructural capital (research vessel, aircraft, European infrastructures, etc.) 5. short and fast chain of command | <ol style="list-style-type: none"> 1. systemic difficulties of medium-long term planning 2. growing pressure on administrative and technical services due to the continuous growth of research and innovation 3. declining of work well-being especially in the administrative area 4. still weak integration between technical and scientific components 5. inadequate buildings and facilities for the growing research and innovation activity |
| Opportunities | Threats |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. extraordinary funding under the National Recovery and Resilience Plan (PNRR) 2. increasing global attention to the themes of the Sustainable Blue Economy and Community Resilience 3. active participation in European and National networks of large research infrastructures 4. significant scientific credibility at international level and strong presence in European networks and boards 5. dynamic cosmopolitan and highly innovative research environment | <ol style="list-style-type: none"> 1. uncertainty of timing and rules in national research and innovation strategies 2. weak attractiveness of the national system for international talents 3. unclear assessment systems which are not fully in line with the institutional mission of OGS 4. increasing regulatory and administrative complexity 5. sustainability of infrastructures after the conclusion of the National Recovery and Resilience Plan (PNRR) |

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 human resources plan, both in terms of new recruits and promotions. In addition, it has adopted innovative ways of **smart working** thanks to the excellent organization of its ICT service.

At the end of 2023, the **workforce** consisted of a total of 452 employees, including 233 permanent workers, 77 temporary ones, 41 associates and 101 young trainees (post-docs and PhD students). As a result of the personnel stabilization programs introduced by the Italian government since 2016, the number of employees on temporary contracts has been greatly reduced. However, this trend reversed in 2023 due to the National Recovery and Resilience Plan (PNRR), which resulted in a significant increase in fixed-term positions and training staff.

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.

The **HR Excellence in Research award** of the European Human Resources Strategy for Researchers (HRS4R) has been confirmed for the full implementation of the principles of the Charter and the Code. OGS was the first Italian public research body to receive such recognition since 2013. As part of the HRS4R action plan OGS has joined the San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA) and the Coalition to Advance Research Assessment (CoARA) on internationally best practices for research assessment. Moreover, OGS adopted in 2024 new guidelines for recruitment and career advancement in compliance with the Open, Transparent and Merit-based Recruitment of Researchers (OTM-R) strategy, after a long participatory process and discussion with employees.

Human resources planning aims to encourage the entry of young researchers with new ideas and skills while rebalancing the demographic composition of staff. In 2023, the increase in R&I funding led to a 13.5% rise in the number of new young researchers enrolled. 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 by strengthening the technical and administrative areas, which have run into major difficulties following the rapid growth of the Institute. The result is a staffing plan with various measures, the full implementation of which will lead to an increase in permanent staff in **266 units in 2026**, representing a net increase of 14%.

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, expanding the 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, fully 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 and transparency:** guaranteeing rightfulness and transparency in all the activities of the Institute, preventing and fighting corruption.

Objectives of 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.



On board the R/V Laura Bassi.

1. INTRODUZIONE

Il Piano Triennale di Attività 2024-2026 dell'OGS recepisce le prime misure di attuazione delle linee di indirizzo definite nel nuovo Documento di Visione Strategica Decennale relativo al periodo 2023-2032.

Esso inoltre è il primo Piano Triennale di Attività dopo la conclusione del mandato del Consiglio di amministrazione che è stato in carica dalla fine del 2019 fino all'inizio del 2024 per cui esso si basa sul consuntivo delle attività svolte nel trascorso quadriennio per definire le linee programmatiche del triennio futuro.

Il Piano presenta innanzitutto l'organizzazione dell'**Ente** (sezione 2) descrivendo l'attuale assetto, realizzato attraverso la riorganizzazione delle sezioni e dei centri di ricerca scientifica e tecnologica nonché delle direzioni amministrative e dei servizi tecnici. Gran parte degli organi di governo saranno rinnovati nel corso del 2024 che, per tale motivo, rappresenta un anno di transizione.

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.

Il Piano è fortemente orientato alle missioni, ovvero 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 sviluppo sostenibile.

In questo contesto le attività dell'Ente si focalizzano nei settori della transizione ecologica, dell'uso sostenibile delle risorse, 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;
- esplorazione geofisica con tecniche multi-parametriche;
- 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, di strumentazioni scientifiche, di osservatori, di sistemi di monitoraggio, di reti di comunicazione, di infrastrutture di dati aperti, di strutture di calcolo ad alte prestazioni, di centri di calibrazione, di banche dati e di collezioni scientifiche.

Le infrastrutture di ricerca dell'OGS si stanno notevolmente ampliando e rafforzando, 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 nel prossimo triennio 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.

Accanto e in strettissima sinergia con le attività di ricerca e innovazione e di gestione delle infrastrutture, l'OGS svolge una vasta e articolata attività di **impegno pubblico** che si è particolarmente sviluppata nell'ultimo decennio e che trova ampia descrizione nel Piano (sezione 5).

In essa rientra la valorizzazione economica della conoscenza, che comprende la ricerca conto terzi, la gestione della proprietà intellettuale e la valorizzazione dei brevetti e delle invenzioni, i rapporti ricerca-industria attraverso la partecipazione a cluster e distretti tecnologici.

L'OGS è inoltre fortemente impegnato per la produzione di beni pubblici di natura sociale, culturale ed educativa, finalizzati ad aumentare il benessere e la resilienza della società, che includono attività di alta formazione svolte in stretta collaborazione con università e enti di ricerca, istruzione e qualificazione professionale svolte di norma in sinergia con organizzazioni nazionali e internazionali e con pubbliche amministrazioni, comunicazione e divulgazione scientifica, relazioni internazionali e di diplomazia scientifica, partecipazione a reti, associazioni e consorzi.

Nel prossimo triennio l'OGS intende proseguire tali attività, ponendo tra i propri obiettivi prioritari quello di favorire in maniera sempre più efficace le sinergie tra attività di ricerca, formazione, innovazione e trasferimento delle conoscenze.

L'**impatto e le risorse** delle attività di ricerca e innovazione dell'Ente sono ampiamente descritti nella sezione 6, relativamente agli aspetti culturali e socio-economici, alla produzione scientifica, all'attività progettuale, alle risorse finanziarie e all'auto-valutazione.

Si segnala con soddisfazione il costante incremento della produzione scientifica dei ricercatori e dei tecnologi dell'Istituto, sia in termini quantitativi che qualitativi, evidenziato anche dal significativo miglioramento del posizionamento dell'OGS nell'ambito dell'esercizio di Valutazione della Qualità della Ricerca (VQR 2015-2019), particolarmente evidente in termini di qualità e impatto citazionale delle pubblicazioni scientifiche.

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).

Il programma di reclutamento e di valorizzazione delle competenze presenti nell'OGS si pone in continuità con quanto recentemente attuato con il piano di stabilizzazioni, di progressioni di carriera e di attrazione di giovani talenti, 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 salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, la sostenibilità ambientale e la responsabilità sociale.

| Pubblicazioni | 2019 | 2023 | Variazione |
|-------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Numero di pubblicazioni | 213 | 263 | +23,5% |
| Numero di citazioni | 4271 | 6344 | +48,5% |
| Numero di pubblicazioni Q1 | 152 | 180 | +18,4% |
| Numero di pubblicazioni Q1+Q2 | 180 | 220 | +22,2% |
| Entrate (euro) | 2019 | 2023 | Variazione |
| Istituzionali MUR | 15.114.332,00 | 27.136.858,36 | +79,54 |
| Ricerca e sviluppo | 27.526.023,77 | 59.971.034,73 | +117,87 |
| Altro | 5.512.817,91 | 17.175.749,75 | +211,56 |
| Totale | 48.153.173,68 | 104.283.642,84 | +116,57 |
| Personale | 2019 | 2023 | Variazione |
| Ricercatori e tecnologi | 145 | 192 | +32,4 |
| Tecnici e amministrativi | 93 | 118 | +26,9 |
| Personale in formazione | 63 | 101 | +60,3 |
| Associati | 20 | 41 | +105,0 |
| Totale | 321 | 452 | +40,8 |

Variazioni nella produzione scientifica, nelle risorse finanziarie e nella composizione del personale nel quadriennio 2019-2023.

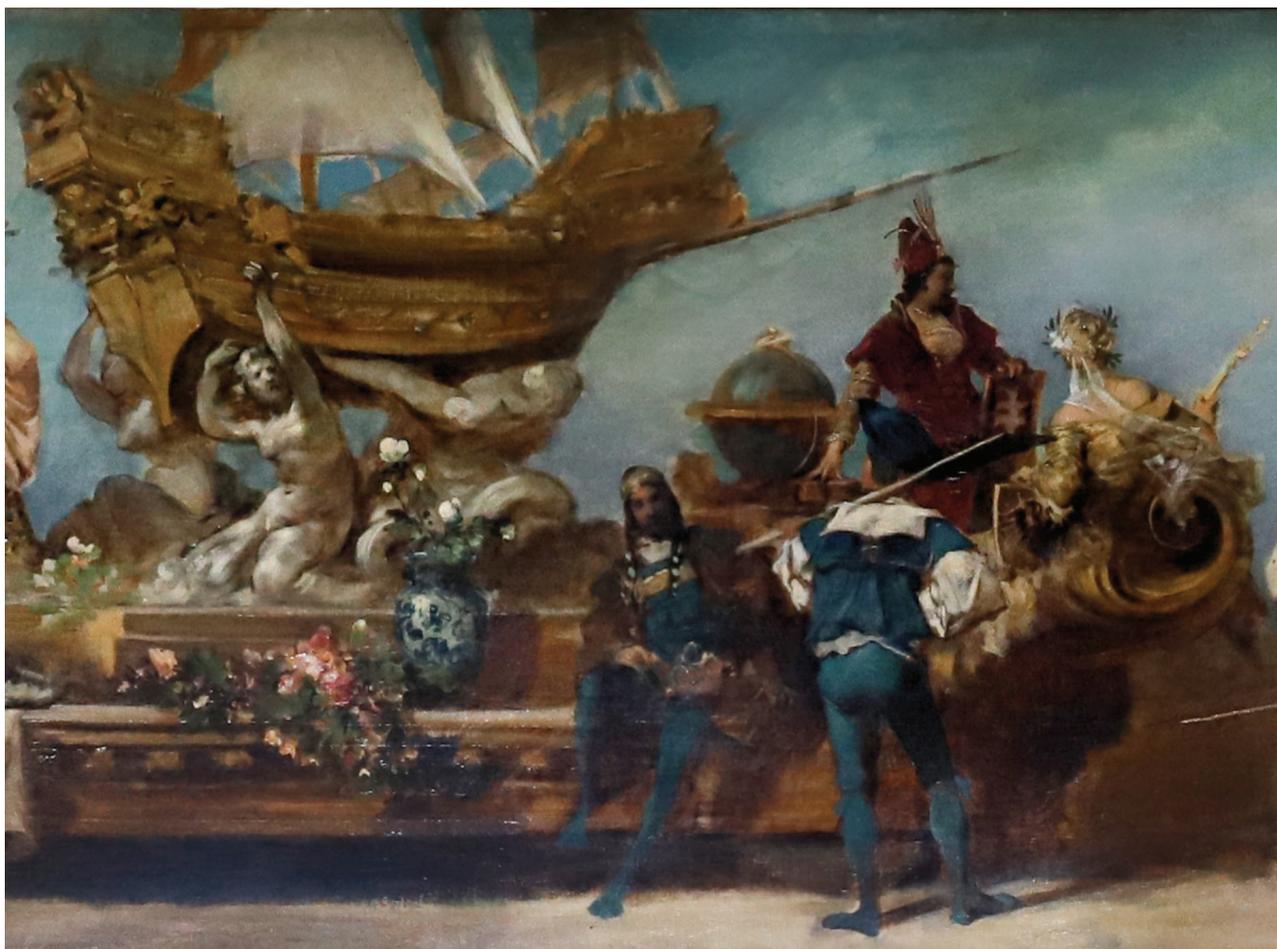


Riunione del Consiglio scientifico, maggio 2024

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 attenzione alle 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, associati, assegnisti di ricerca, dottorandi, borsisti 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

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, data.europa.eu/doi/10.2777/061652

una 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 ha proposto nel suo documento di visione strategica decennale. 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.



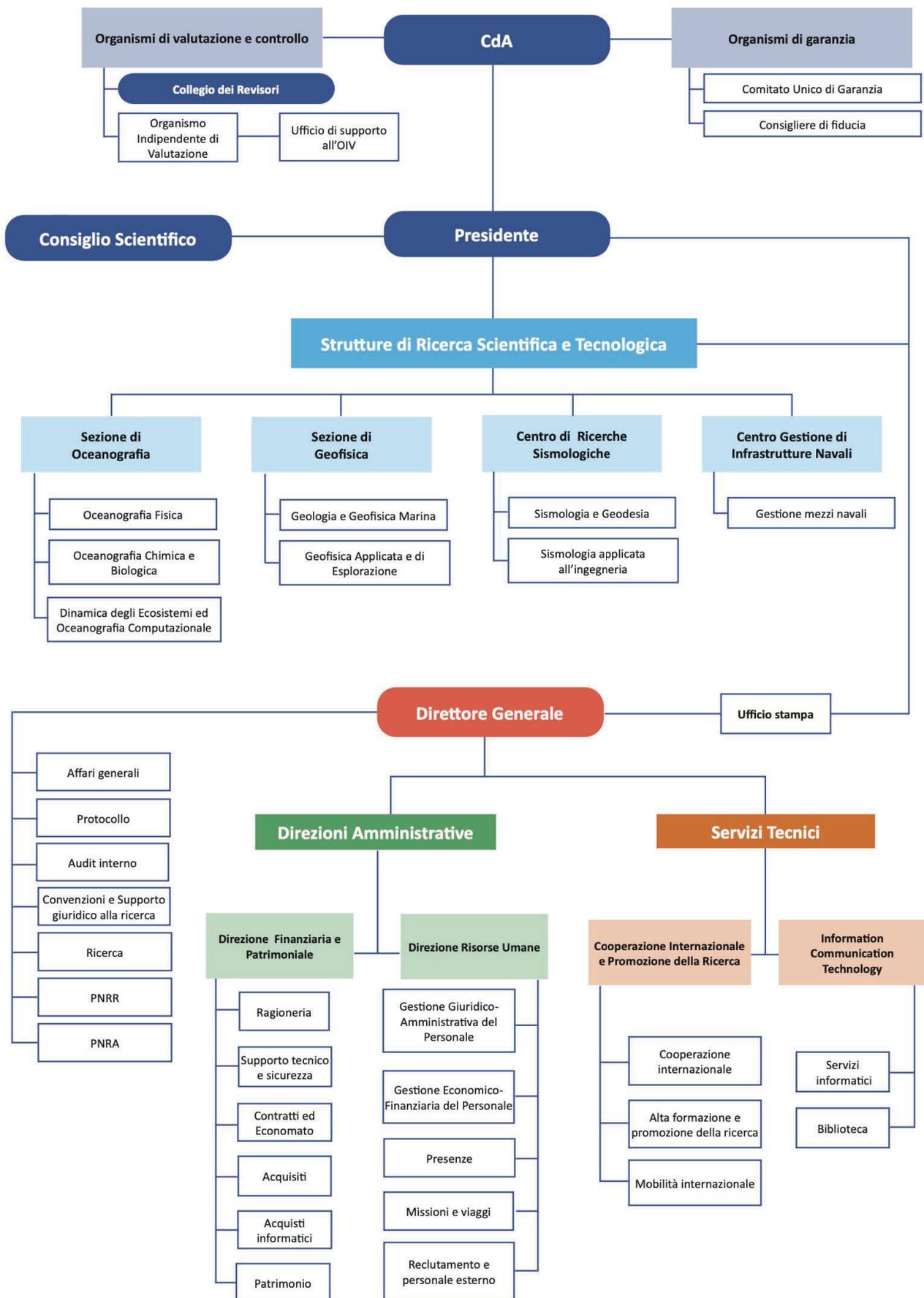
Visione, missione e valori dell'OGS.

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 | Ufficio stampa Affari generali Protocollo Audit interno Convenzioni e supporto giuridico alla ricerca Ricerca PNRR PNRA |
| | 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 Supporto tecnico e sicurezza Contratti ed Economato Acquisti Acquisti informatici Patrimonio |
| | Servizio Cooperazione Internazionale e Promozione della Ricerca (ICAP) | Cooperazione internazionale Alta formazione e promozione della ricerca Mobilità internazionale |
| | Servizio Information & Communication Technology (ICT) | Servizi informatici Biblioteca |
| | 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 | Sgonico (Borgo Grotta Gigante, TS) | Quartiere generale e sede principale dell'Ente |
| | Trieste Santa Croce (via Piccard, 54) | Laboratori di chimica e biologia della Sezione Oceanografia |
| | Trieste Miramare (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 | Venezia | Sede distaccata inaugurata nel 2021 |
| | Livorno | Sede distaccata inaugurata nel 2023 |
| | Laterna (Viterbo) | Laboratorio di ricerca e sviluppo sperimentale |
| | Panarea (Messina) | Laboratorio di ricerca e sviluppo sperimentale |
| | Milazzo (Messina) | Sede distaccata realizzata nel 2023, inaugurata nel 2024 |

Struttura organizzativa dell'OGS, aggiornata al 31 dicembre 2023.



Struttura organizzativa dell'OGS, aggiornata al 31 dicembre 2023.

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 |

Composizione del Consiglio di amministrazione dell'OGS al 31 dicembre 2023.

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 |

Composizione del Consiglio scientifico dell'OGS al 31 dicembre 2023.

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 |

Composizione del Collegio dei revisori dell'OGS al 31 dicembre 2023.

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. La 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 |

Composizione del Comitato unico di garanzia dell'OGS al 31 dicembre 2023.

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).

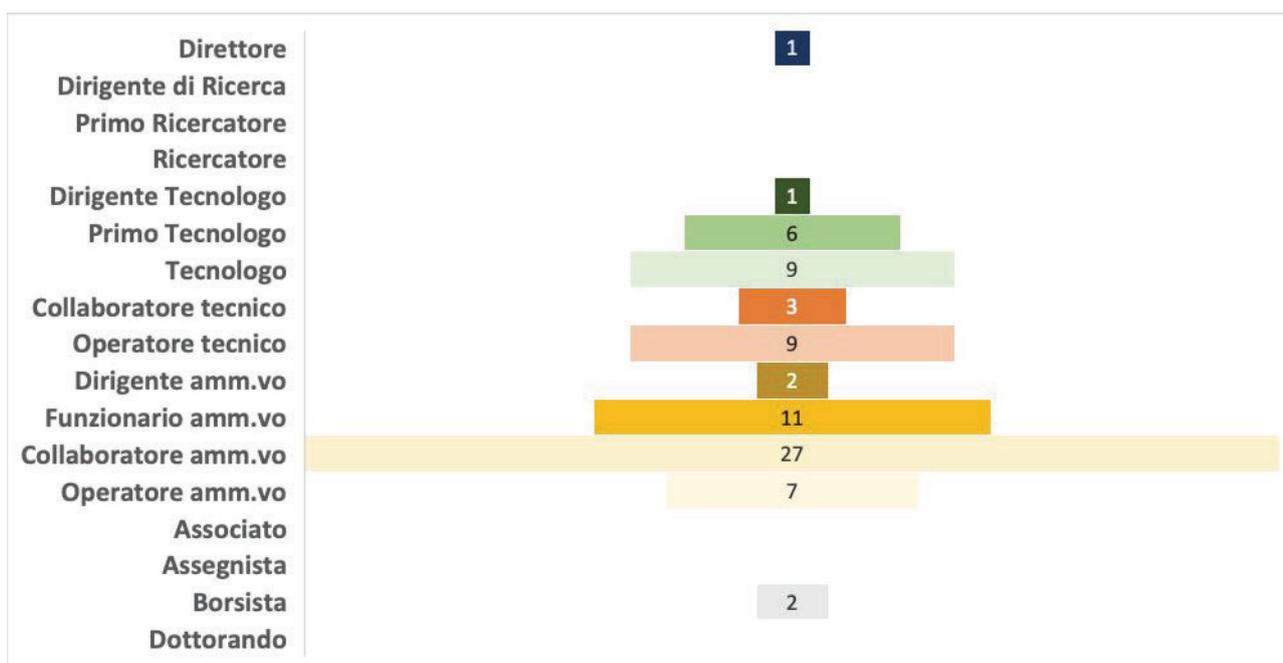
La distribuzione del personale è riportata di seguito distinta per genere e per servizio.

| Ruolo | Donne | Uomini | Totale |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| Direttore Generale | 1 | 0 | 1 |
| Dirigente tecnologo | 0 | 1 | 1 |
| Primo tecnologo | 3 | 3 | 6 |
| Tecnologo | 6 | 3 | 9 |
| Collaboratore tecnico | 0 | 3 | 3 |
| Operatore tecnico | 4 | 5 | 9 |
| Dirigente amm.vo | 0 | 2 | 2 |
| Funzionario amm.vo | 8 | 3 | 11 |
| Collaboratore amm.vo | 19 | 8 | 27 |
| Operatore amm.vo | 7 | 0 | 7 |
| Assegnista | 2 | 0 | 2 |
| Borsista | 1 | 0 | 1 |
| Totale | 50 | 28 | 78 |

Situazione del personale delle Direzioni amministrative e dei Servizi tecnici per genere aggiornata al 31 dicembre 2023.

| 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 | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 |
| Tecnologo | 5 | 0 | 1 | 2 | 1 | 9 |
| Collaboratore tecnico | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 |
| Operatore tecnico | 2 | 2 | 3 | 0 | 2 | 9 |
| Dirigente amm.vo | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Funzionario amm.vo | 4 | 3 | 4 | 0 | 0 | 11 |
| Collaboratore amm.vo | 7 | 6 | 13 | 1 | 0 | 27 |
| Operatore amm.vo | 2 | 4 | 0 | 0 | 1 | 7 |
| Borsista | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Totale | 25 | 16 | 22 | 6 | 9 | 78 |

Situazione del personale delle Direzioni amministrative e dei Servizi tecnici per servizio aggiornata al 31 dicembre 2023.



Distribuzione per inquadramento del personale delle Direzioni amministrative e dei Servizi tecnici per servizio aggiornata al 31 dicembre 2023.

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:

- Ufficio stampa;
- Affari generali;
- Protocollo;
- Audit interno;
- Convenzioni e supporto giuridico alla ricerca;
- Ricerca;
- PNRR;
- PNRA.

2.5.2. Direzione Risorse Umane - DRU

La Direzione Risorse Umane, di cui è dirigente il dott. Carlo MARTONE 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, di cui è dirigente il dott. Francesco CALLEGARI, comprende:

- Ragioneria;
- Supporto tecnico e sicurezza;
- Contratti ed economato;
- Acquisti;
- Acquisti informatici;
- Patrimonio.

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, si occupa di:

- Cooperazione internazionale;
- Alta formazione e promozione della ricerca;
- Mobilità internazionale.

Con questa articolazione della struttura, ICAP svolge una serie di attività fondamentali per:

- favorire lo scambio di conoscenze, l'innovazione, la cooperazione internazionale e la diplomazia scientifica;
- sviluppare le competenze attraverso corsi di alta formazione (ad esempio *summer school* e master);
- stabilire e consolidare relazioni con istituzioni, organizzazioni e governi stranieri, attraverso progetti di ricerca, programmi di mobilità e iniziative per rafforzare l'attrattività dei talenti.

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:

- Servizi informatici;
- Biblioteca.

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** diretta dal dott. Matteo PICOZZI nominato con deliberazione n.69 dell'11.09.2023;

- **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 (SMINO-D) Sviluppo sensoristica | Mezzi navali minori | | |
| Grandi infrastrutture | Piattaforma Golfo di Trieste | | | Infrastruttura geofisica di esplorazione (GeoExp) | 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-Italy) | | | | | | N/R Laura Bassi | |

Organizzazione dell'OGS, aggiornata al 31 dicembre 2023.

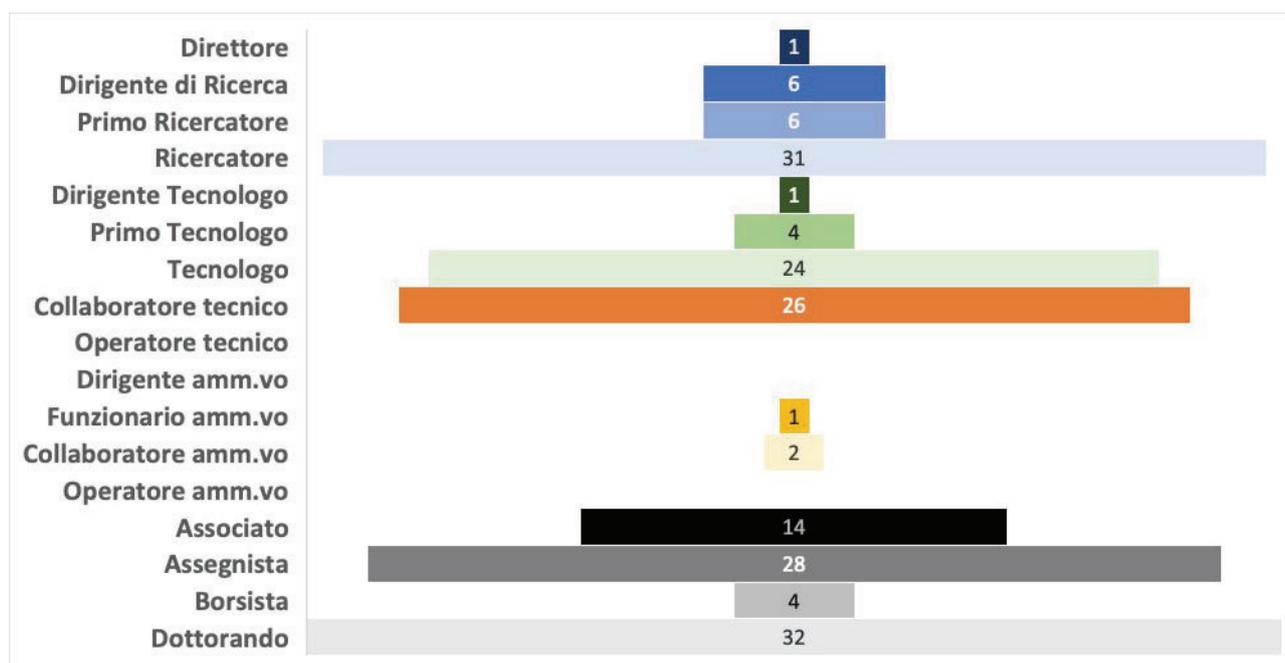
2.6.1. Sezione di Oceanografia - OCE

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-Italy) | | |

Organizzazione della Sezione di Oceanografia aggiornata al 31 dicembre 2023.



Distribuzione per inquadramento del personale della sezione di Oceanografia al 31 dicembre 2023.

| Ruolo | Donne | Uomini | Totale |
|-----------------------|-----------|-----------|------------|
| Direttore di sezione | - | 1 | 1 |
| Dirigente di ricerca | 1 | 5 | 6 |
| Primo ricercatore | 5 | 1 | 6 |
| Ricercatore | 17 | 14 | 31 |
| Dirigente tecnologo | 1 | 0 | 1 |
| Primo tecnologo | 0 | 4 | 4 |
| Tecnologo | 16 | 8 | 24 |
| Collaboratore tecnico | 7 | 19 | 26 |
| Funzionario amm.vo | 1 | 0 | 1 |
| Collaboratore amm.vo | 2 | 0 | 2 |
| Associato | 4 | 10 | 14 |
| Assegnista | 12 | 16 | 28 |
| Borsista | 3 | 1 | 4 |
| Dottorando | 17 | 15 | 32 |
| Totale | 86 | 94 | 180 |

Situazione del personale della sezione di Oceanografia aggiornata al 31 dicembre 2023.

Il personale della Sezione è dislocato nelle tre **sed**i 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'oceanoografia 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 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:

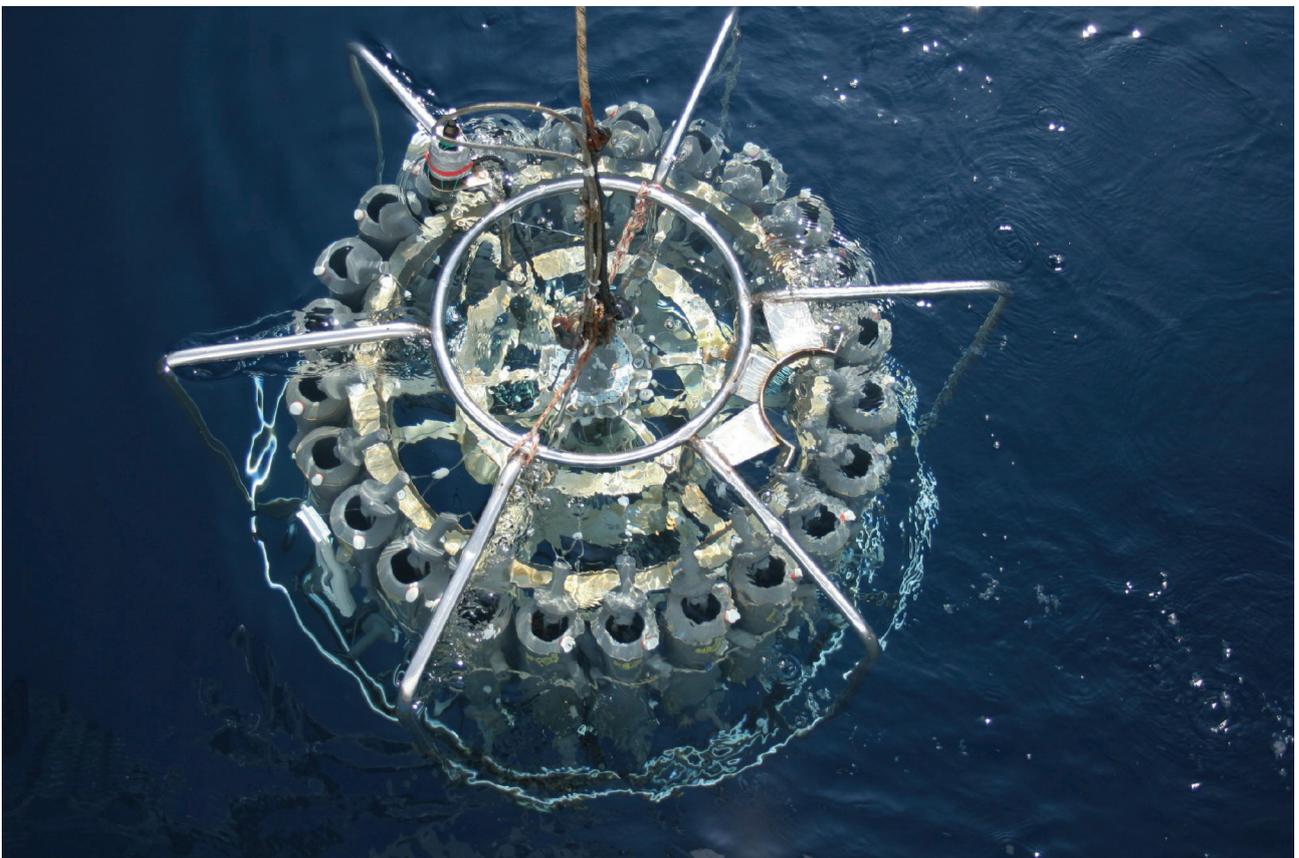
- Vasca navale gestito dal gruppo di Oceanografia fisica;
- Laboratori di Chimica gestito dal gruppo di Oceanografia chimica e biologica;
- Laboratori di Biologia Marina gestito dal gruppo di Oceanografia chimica e biologica;
- Laboratorio di calcolo ad alte prestazioni (HPC-TRES) gestito dal gruppo 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 *drifter* nell'ambito della spedizione *Traversing European Coastlines* - TREC.



Rosetta per campionamento della colonna d'acqua.

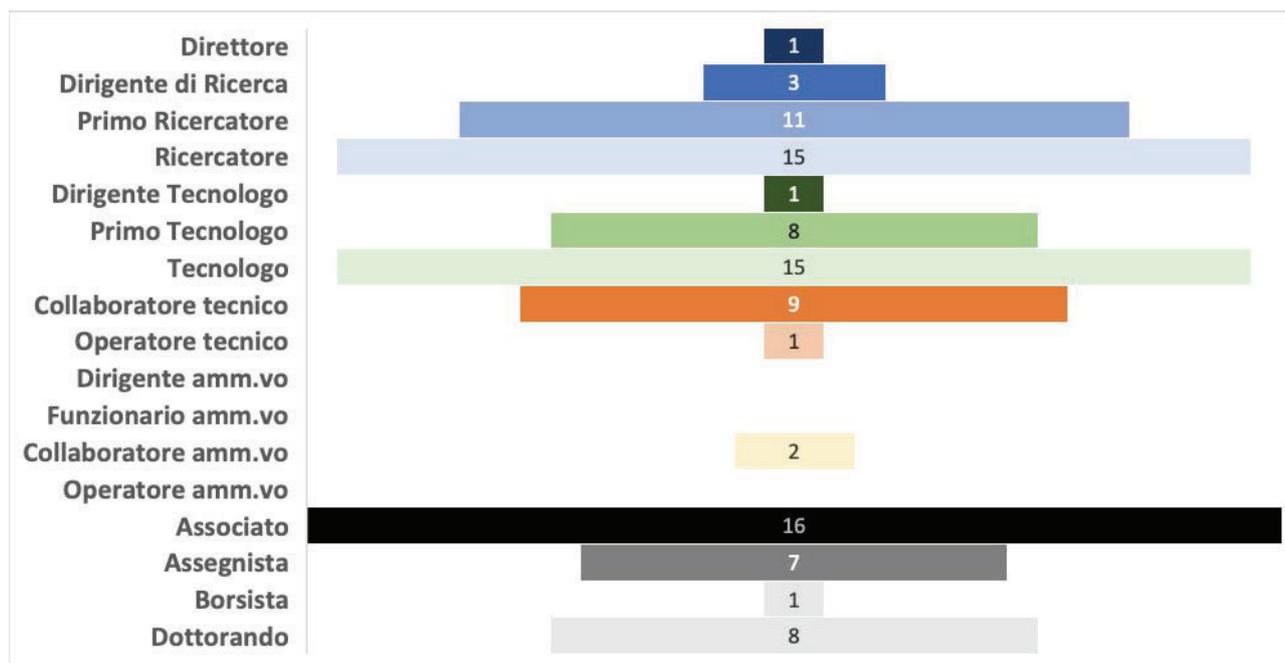
2.6.2. Sezione di Geofisica - GEO

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: Michele REBESCO | 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-Italy) | |

Organizzazione della Sezione di Geofisica aggiornata al 31 dicembre 2023.



Distribuzione per inquadramento del personale della sezione di Geofisica al 31 dicembre 2023.

| Ruolo | Donne | Uomini | Totale |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| Direttore di sezione | 0 | 1 | 1 |
| Dirigente di ricerca | 1 | 2 | 3 |
| Primo ricercatore | 6 | 5 | 11 |
| Ricercatore | 8 | 7 | 15 |
| Dirigente tecnologo | 1 | 0 | 1 |
| Primo tecnologo | 0 | 8 | 8 |
| Tecnologo | 2 | 13 | 15 |
| Collaboratore tecnico | 0 | 9 | 9 |
| Operatore tecnico | 0 | 1 | 1 |
| Collaboratore amm.vo | 2 | 0 | 2 |
| Associato | 4 | 12 | 16 |
| Assegnista | 2 | 5 | 7 |
| Borsista | 0 | 1 | 1 |
| Dottorando | 4 | 4 | 8 |
| Totale | 30 | 68 | 98 |

Situazione del personale della sezione di Geofisica aggiornata al 31 dicembre 2023.

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 in Antartide.



Rilievi sismici.

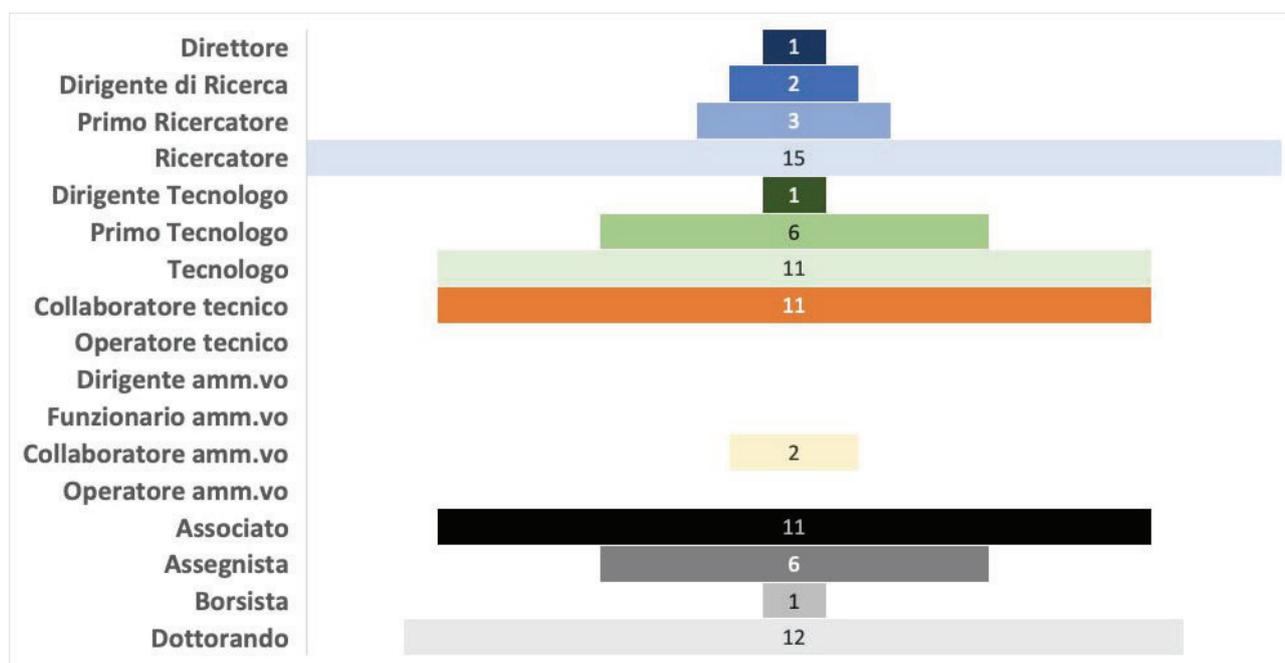
2.6.3. Centro di Ricerche Sismologiche - CRS

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: Matteo PICOZZI 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 (SMINO-D) 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-Italy) | |

Organizzazione del Centro Ricerche Sismologiche aggiornata al 31 dicembre 2023.



Distribuzione per inquadramento del personale del Centro di Ricerche Sismologiche al 31 dicembre 2023.

| Ruolo | Donne | Uomini | Totale |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| Direttore di sezione | 0 | 1 | 1 |
| Dirigente di ricerca | 2 | 0 | 2 |
| Primo ricercatore | 0 | 3 | 3 |
| Ricercatore | 9 | 6 | 15 |
| Dirigente tecnologo | 0 | 1 | 1 |
| Primo tecnologo | 1 | 5 | 6 |
| Tecnologo | 2 | 9 | 11 |
| Collaboratore tecnico | 1 | 10 | 11 |
| Collaboratore amm.vo | 1 | 1 | 2 |
| Associato | 3 | 8 | 11 |
| Assegnista | 1 | 5 | 6 |
| Borsista | 1 | 0 | 1 |
| Dottorando | 4 | 8 | 12 |
| Totale | 25 | 57 | 82 |

Situazione del personale del Centro Ricerche Sismologiche aggiornata al 31 dicembre 2023.

Il Centro è operativo nelle **sedi** 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, della fisica dei terremoti, della struttura crostale, della geodinamica 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**:

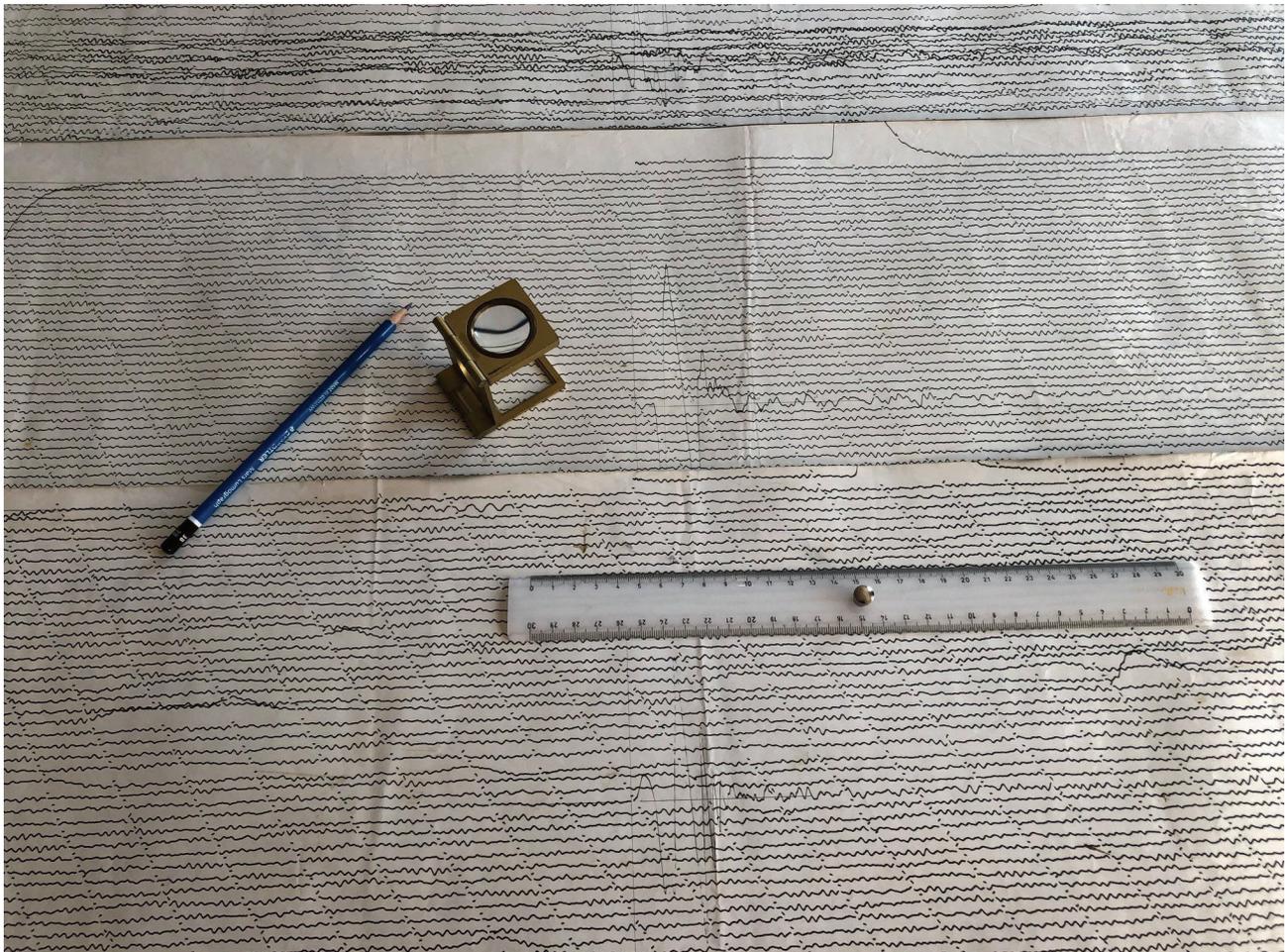
- Monitoraggio geodetico di fenomeni franosi;
- Monitoraggio sismico di attività industriali.

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, dei mezzi minori e dei sistemi autonomi sottomarini (AUV).

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

| | |
|-------------------------------|---|
| Direttivo | Direttore: Franco COREN Vicedirettore: Roberto ROMEO |
| 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 2023.



Distribuzione per inquadramento del personale del Centro Gestione Infrastrutture Navali al 31 dicembre 2023.

| Ruolo | Donne | Uomini | Totale |
|-----------------------|----------|-----------|-----------|
| Direttore di sezione | 0 | 1 | 1 |
| Primo tecnologo | 0 | 3 | 3 |
| Tecnologo | 3 | 2 | 5 |
| Collaboratore tecnico | 0 | 2 | 2 |
| Operatore tecnico | 0 | 1 | 1 |
| Funzionario amm.vo | 1 | 1 | 2 |
| Totale | 4 | 10 | 14 |

Situazione del personale del Centro Gestione Infrastrutture Navali aggiornata al 31 dicembre 2023.

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**:

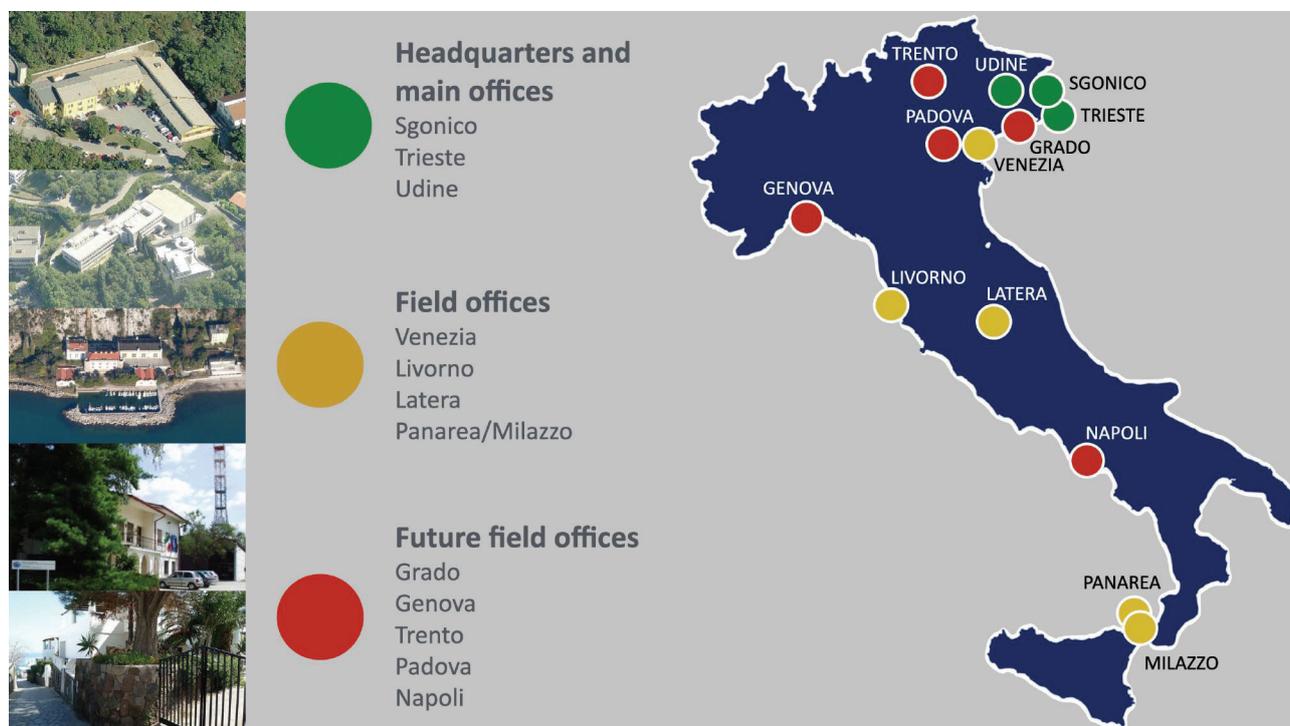
- N/R Laura Bassi (dal 2019);
- mezzi navali minori.



La N/R Laura Bassi nel Mare di Ross, Antartide.

2.7. Le sedi

L'OGS ha alcune sedi principali ubicate nella Regione Friuli Venezia Giulia più altre sedi distaccate e laboratori dislocati in diverse regioni italiane.



Le sedi principali e distaccate dell'OGS.

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:

- **Sgonico** (Borgo Grotta Gigante, 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.

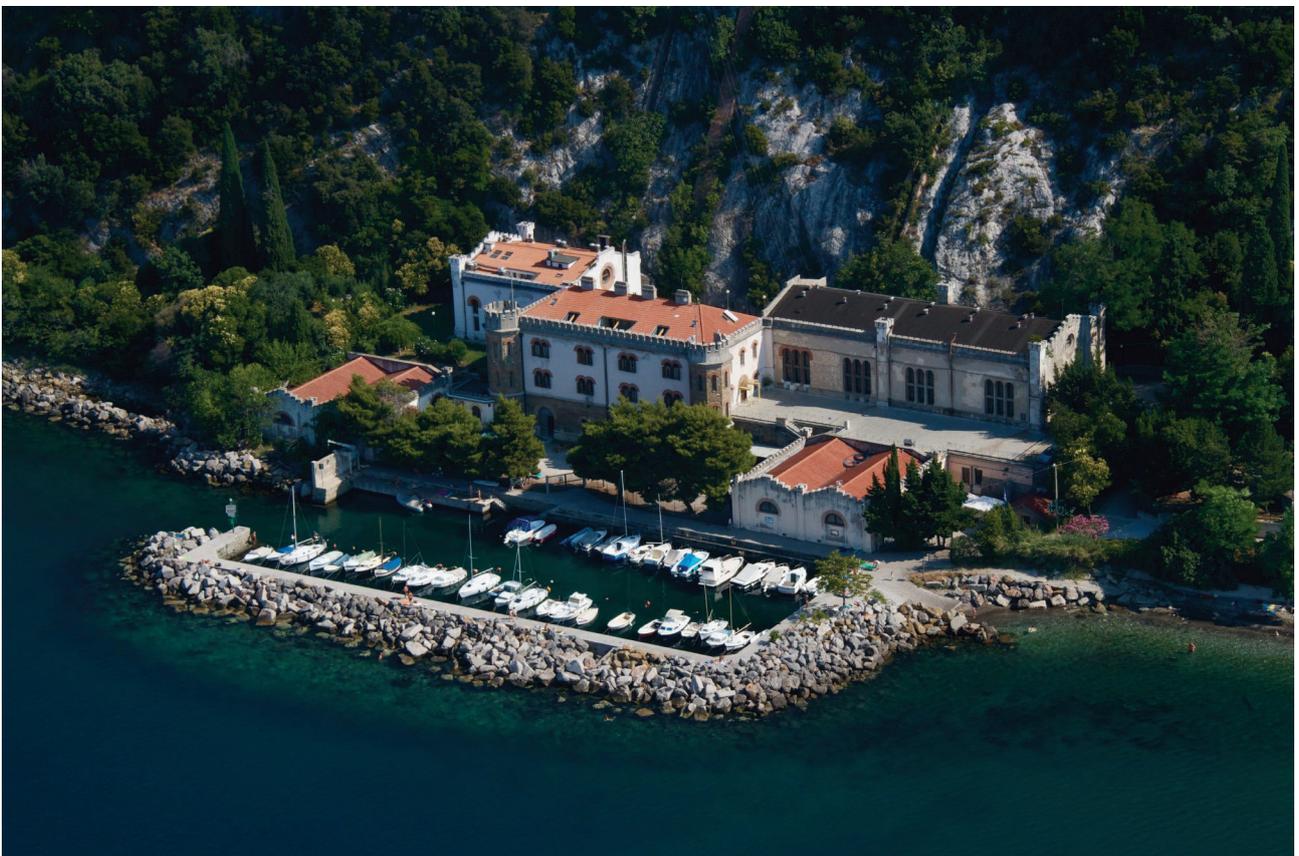
Sono in stato avanzato interlocuzioni con la Regione, il Comune, l'Autorità Portuale e la Guardia Costiera per la realizzazione di una nuova sede dell'OGS nella città di Trieste, nelle strutture di proprietà pubblica da recuperare nell'area portuale. Tale nuova sede permetterebbe di:

- 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) e nel 2023 è stata realizzata la sede operativa di **Milazzo** (ME), ufficialmente inaugurata nel 2024 alla presenza del Ministro per la Protezione Civile e per le Politiche del Mare.

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.

Nel 2023 è stata inaugurata una sede operativa a **Livorno**, all'interno del complesso della Dogana dell'Acqua che già ospita altre realtà scientifiche (ISPRA, CNIT, Scuola Superiore Sant'Anna), dedicata ad attività di modellistica marina.

Sono in corso di realizzazione, su specifici progetti, sedi distaccate a **Grado, Trento, Padova, Genova** e a **Napoli**, in collaborazione con università e centri di ricerca locali.



Inaugurazione della sede di Milazzo alla presenza del Ministro per la Protezione Civile e per le Politiche del Mare.

3. RICERCA E INNOVAZIONE

Le strategie generali per la ricerca scientifica e l'innovazione dell'OGS, definite nel Documento di Visione Strategica Decennale 2023-2032, sono coerenti con le politiche definite a livello nazionale e internazionale, fra le quali 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).

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 energetica ed 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 sotterranei di fluidi;
- 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.

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

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

3.1. Comprendere Mari e Oceano

L'oceano globale è una componente essenziale dell'ecosistema terrestre. Esso fornisce cibo, energia, regolazione del clima, risorse abiotiche e biotiche, vie di comunicazione, opportunità di lavoro, attività ricreative e stimoli culturali. La protezione dell'oceano e della vita marina è uno degli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite (SDG 14) ed è anche un prerequisito per il raggiungimento di altri obiettivi.

L'oceano è sempre più minacciato dalle pressioni significative derivanti dalle azioni umane e dal rapido sviluppo delle attività economiche. L'impatto di tali pressioni provoca il riscaldamento, l'acidificazione, la deossigenazione, l'inquinamento, il degrado degli *habitat*, l'esaurimento delle scorte e molto altro ancora. Tutti gli impatti si accumulano e determinano la perdita di vita marina e di biodiversità.

Gli sforzi per comprendere, proteggere, gestire e utilizzare meglio le risorse marine, in modo sostenibile ed equo, non possono essere rinviati. Questa sfida è ancora più urgente nelle zone costiere e nei mari marginali, che sono sistemi vulnerabili minacciati dall'impatto cumulativo di molti fattori di *stress* concomitanti. Il Mar Mediterraneo in particolare è una priorità scientifica, per la sua importanza ecologica, politica, economica e sociale.

L'OGS contribuisce agli studi internazionali con competenze settoriali e multidisciplinari nel settore marino ed ha costruito negli anni significative capacità infrastrutturali che abbracciano l'intero spettro dei processi marini. Più specificamente, l'OGS contribuisce alla raccolta dati, alla creazione di conoscenza, al trasferimento tecnologico, al monitoraggio e alla comprensione degli ecosistemi marini, alla pianificazione dell'uso dello spazio marittimo e a garantire una gestione efficace e sostenibile delle attività in mare.

Nei prossimi anni, l'OGS mira a consolidare e sviluppare la propria capacità di osservare, comprendere e valutare quantitativamente il **funzionamento degli ecosistemi e la biodiversità**, con particolare attenzione alla loro risposta ai fattori di *stress* antropogenici cumulativi. Questo obiettivo richiede il consolidamento di competenze disciplinari specifiche, relative all'oceanografia fisica, alla biogeochimica marina, all'ecologia, alla chimica fisica, all'economia ambientale, alla teoria dei sistemi e altro, ma soprattutto l'integrazione di questi approcci disciplinari in un quadro comune, sistemico e possibilmente quantitativo. La biologia molecolare e gli approcci genetici saranno ampliati per valutare e comprendere meglio le dinamiche degli ecosistemi marini. Le attività sperimentali e modellistiche verteranno su tematiche legate alla biodiversità marina e al funzionamento degli ecosistemi, alle relazioni tra geni-caratteri-funzione-servizi e alla resilienza degli ecosistemi marini.

Si intende rafforzare significativamente le capacità di **osservazione e previsione**, focalizzandole sul Mediterraneo e sulle aree polari, e prestando particolare attenzione alle zone costiere e alla dimensione ecologica. Le infrastrutture di osservazione dell'OGS - come la sua flotta di strumenti robotici, le reti di boe, gli osservatori marini a lungo termine, i radar costieri e le infrastrutture di distribuzione di dati aperti - saranno ampliate e ulteriormente integrate nelle reti internazionali. L'OGS perseguirà inoltre lo sviluppo di gemelli digitali (*digital twins*) di mare aperto e delle zone costiere, con il duplice scopo di migliorare il monitoraggio in tempo reale e di fornire capacità predittive per i sistemi di supporto alle decisioni. Risulta quindi fondamentale consolidare le competenze dell'Istituto in settori quali la gestione dei dati, l'intelligenza artificiale, la robotica marina e il calcolo ad alte prestazioni, capitalizzando anche sulle infrastrutture di calcolo ad alte prestazioni. È altresì importante espandere ulteriormente il ruolo dell'OGS nel servizio di monitoraggio dell'ambiente marino di Copernicus.

L'OGS contribuisce alla ricerca sugli impatti del **cambiamento climatico e dell'acidificazione dell'oceano** sviluppando modelli numerici in grado di descrivere i potenziali impatti del clima sugli ecosistemi marini, nonché le loro interazioni con altri fattori di *stress* come l'arricchimento di nutrienti, le modifiche degli *habitat*, la pesca e l'inquinamento. Le attività future amplieranno la portata della ricerca legata al clima perseguendo lo sviluppo di modelli del sistema Terra completamente integrati per analizzare l'importanza dell'oceano per il clima e la vita sulla Terra, includendo così lo sviluppo di un approccio regionale al Sistema Terra. Le infrastrutture di ricerca dell'OGS nell'arcipelago delle Eolie saranno significativamente rafforzate con nuove apparecchiature all'avanguardia per studiare gli impatti delle emissioni naturali di CO₂ sugli ecosistemi marini e costieri e per consolidare la leadership dell'OGS nella valutazione dell'impatto delle perdite di CO₂ dai sistemi di stoccaggio geologico.

La ricerca sugli **inquinanti e sulla plastica**, compresi i contaminanti emergenti di vario tipo, l'inquinamento luminoso e il rumore sottomarino, proseguirà concentrandosi sulle minacce ambientali, sul ripristino e sul recupero degli ecosistemi, compreso il miglioramento dei modelli di valutazione del rischio. Nei prossimi anni queste attività si concentreranno sugli aspetti quantitativi legati al bioaccumulo e alla biomagnificazione dei contaminanti lungo la catena alimentare, e sull'integrazione dei risultati in modelli di trasporto e in scenari climatici alternativi.

Le attività sperimentali e di modellizzazione relativi alla **sostenibilità degli ecosistemi e all'economia blu** saranno estesi, per includere analisi dei sistemi socio-ecologici, delle dinamiche umane e della Scienza della sostenibilità, al fine di mettere in pratica i principi dello sviluppo sostenibile e della prosperità blu. In particolare, lo sviluppo di conoscenze e strumenti a supporto di approcci ecosistemici alla pesca e all'acquacoltura rimane una delle priorità dell'OGS.

Grazie alla diversificazione delle proprie competenze in campo oceanografico, l'OGS affronta 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.

3.1.1. Funzionamento degli ecosistemi e biodiversità

L'OGS possiede competenze multidisciplinari utili per la valutazione integrata 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 determinano la funzionalità degli ecosistemi.

A livello biologico l'OGS descrive le comunità marine, in termini quantitativi e qualitativi, dalla scala microscopica a quella macroscopica, con un approccio tassonomico classico o utilizzando metodologie molecolari. A livello fisico, le misure tradizionali sono integrate con metodologie basate su sistemi autonomi.

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.

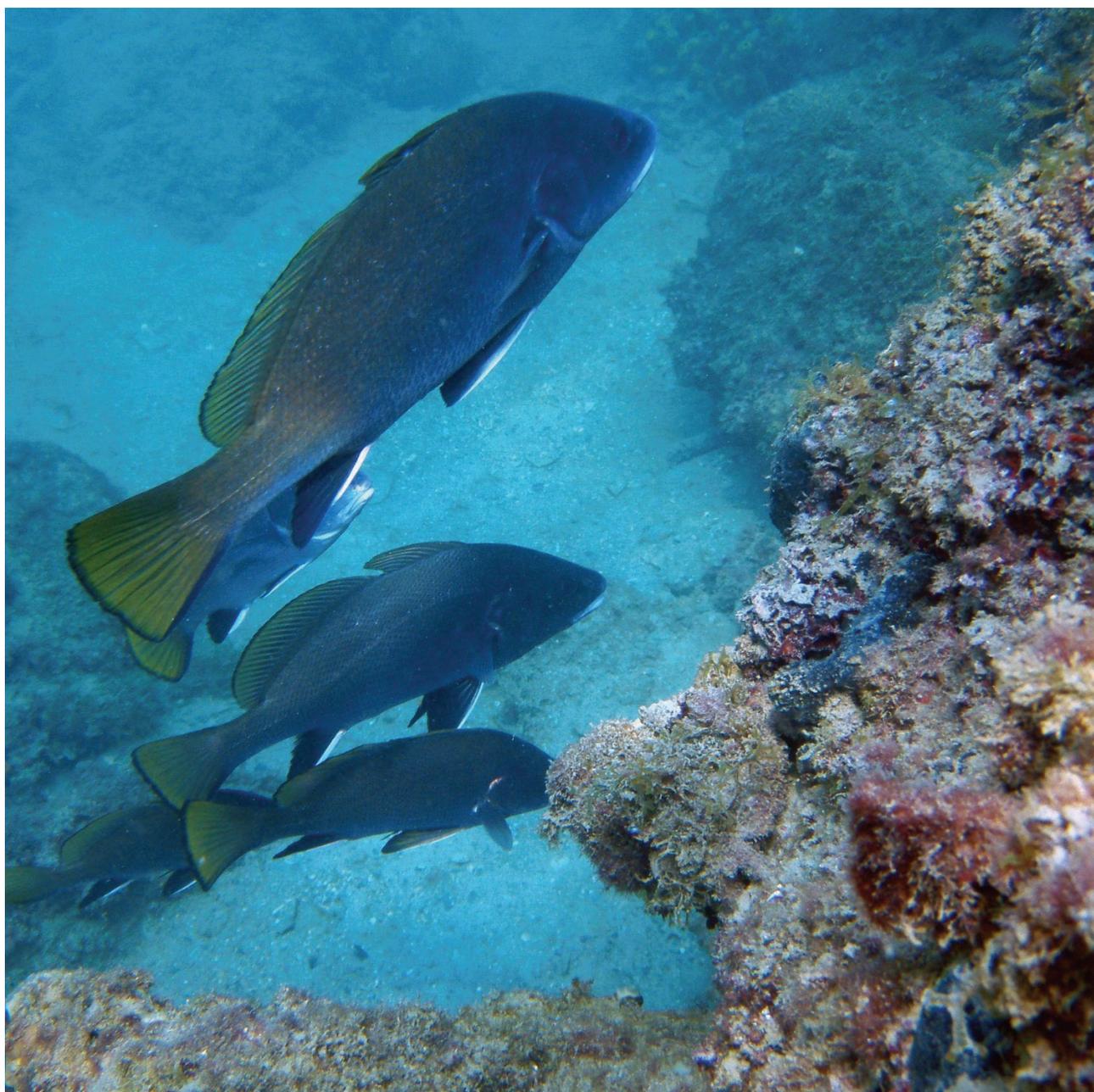
Le competenze dell'OGS nello studio del funzionamento degli **ecosistemi e della biodiversità in ambiente costiero e lagunare** si sono sviluppate nel corso degli anni grazie alla partecipazione a importanti progetti volti ad ampliare le conoscenze oceanografiche, geologiche e biologiche su questi specifici 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, l'affinamento e implementazione modelli numerici del *continuum* geomorfologico fiumi-laguna-mare, e di 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 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 in Adriatico Meridionale e il sistema osservativo integrato nel Golfo di Trieste, che utilizza boe meteo-oceanografiche (in collaborazione con la Protezione Civile regionale), radar costieri in banda HF, stazioni costiere di campionamento inserite nella rete LTER (*Long Term Ecological Research*) e parte dell'infrastruttura ICOS (*Integrated Carbon Observation System*) e del GOA-ON (*Global Ocean Acidification Observing Network*).

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, precorrendo 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 la progettazione e l'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 realizzare 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.

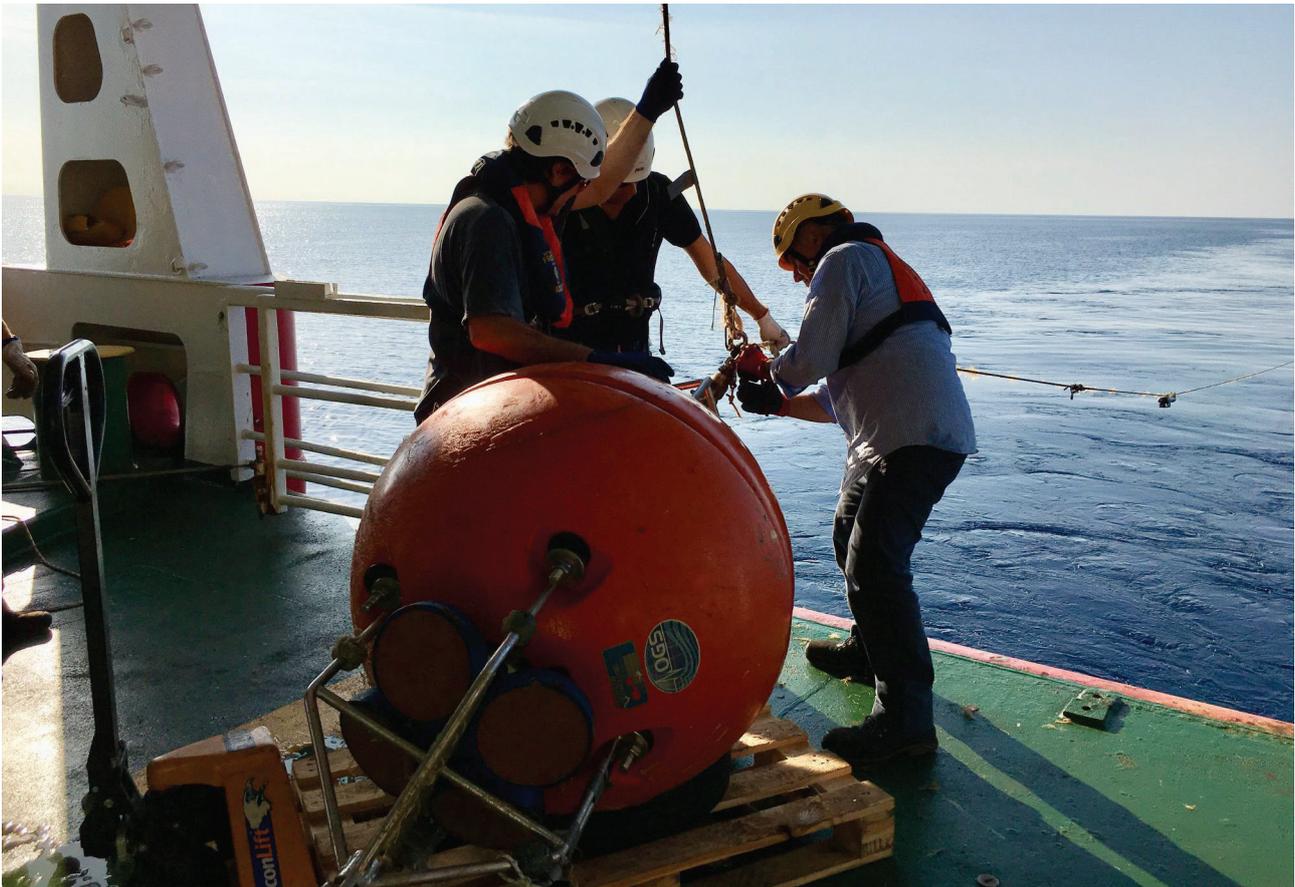
Nel prossimo triennio le attività dell'Istituto nel campo dell'osservazione dei sistemi marini si concentreranno inoltre su:

- 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;
- ampliamento delle capacità di osservazione di parametri biogeochimici dei sistemi autonomi Argo e della componente relativa agli *ocean glider*;
- 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.

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 servizi di previsione *costieri* per 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;
- sviluppo di nuove tecniche per l'assimilazione di dati di BGC-Argo e *ocean glider*;
- migliore rappresentazione della penetrazione della luce nell'oceano;
- affinamento della modellistica biologica e di rete trofica;
- metodologie per migliorare la qualità, la rapidità e l'efficacia del processo decisionale in caso di incidenti marittimi, soprattutto in relazione alle fuoriuscite di petrolio.



Attività oceanografiche a bordo della N/R Laura Bassi.

3.1.3. Cambiamento climatico e acidificazione dell'oceano

L'OGS contribuisce alle ricerche sugli **effetti del cambiamento climatico** principalmente attraverso il monitoraggio a lungo termine del sistema carbonatico e della biodiversità del comparto planctonico, e 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 coralli, coralligeni e posidonieti, o specie invasive (noce di mare, granchio blu).

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, il riciclo di nutrienti, il mantenimento del livello attuale della fauna ittica di interesse commerciale.

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) volti a quantificare cambiamenti nella circolazione superficiale (metodi lagrangiani, *multi-platform experiments* da Argo a DO-Argo, BGC-Argo e *ocean glider*) o caratterizzazione biologica ed ecologica (campionatori autonomi, sistemi non supervisionati, metodologie molecolare) del sistema.

Per il prossimo triennio si prevedono le seguenti attività:

- rianalisi della serie storica LTER del golfo di Trieste, anche attraverso l'estensione di metodi metagenomici e la rianalisi di campioni storici con *ancient environmental DNA*;
- miglior comprensione degli impatti dei cambiamenti climatici sugli *habitat* strutturanti (posidonieti, coralligeni, sistemi a *maerl*);
- sperimentazioni sugli effetti sinergici fra cambiamenti climatici e altre pressioni ambientali;
- 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;
- produzione e distribuzione, in collaborazione e coordinamento con iniziative europee, di proiezioni di cambiamento dello stato del mare e dei rischi costieri a livello geomorfologico (allagamenti, erosione costiera) ed ecosistemici legati alla economia blu (qualità dell'acqua, acquacoltura, pesca), a scala decennale e multi-decennale, sotto diversi scenari di emissione per il bacino mediterraneo

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 un ulteriore potenziamento delle infrastrutture, la sperimentazione di nuove tecniche di monitoraggio della CO₂ e dello studio dei potenziali effetti di fuoriuscite di gas sull'ecosistema, lo svolgimento di una serie di sperimentazioni in campo sulla risposta di *habitat* strutturanti all'esposizione a livelli crescenti di acidificazione.



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

Questa 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, attraverso:

- focalizzazione dello studio sugli aspetti quantitativi relativi al bioaccumulo e alla biomagnificazione di contaminanti (es. mercurio) lungo la rete alimentare, e interazione dei risultati raggiunti in modelli di trasporto;
- caratterizzazione della distribuzione spaziale e della pericolosità di alcune specifiche classi di contaminanti, tradizionali od emergenti, in funzione delle località e modalità di rilascio, tempi e cinetiche di decomposizione, caratteristiche fisico-chimiche dei composti;
- analisi degli effetti cumulati di miscele di contaminanti;
- analisi della distribuzione spaziale di patogeni conseguente alla loro immissione da sorgenti di inquinamento predeterminate, delle condizioni oceanografiche e delle cinetiche di decadimento dei patogeni;
- analisi sulla insorgenza di fenomeni di antibiotico-resistenza conseguenti all'inquinamento da antibiotici;
- analisi e simulazione della distribuzione spaziale, accumulo e bioaccumulo di microplastiche, anche negli strati sotto-superficiali o di fondo;
- sperimentazione in campo su effetti sinergici di contaminazione ambientale ed alterazioni ambientali provocate dai cambiamenti climatici, quali aumento della temperatura, acidificazione, diminuzione della concentrazione di ossigeno.

Inoltre, 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. In questo contesto si prevede di:

- studiare la bioacustica marina (in particolare dei mammiferi marini) anche come strumento utile alla valutazione dell'impatto del rumore marino sulla fauna;
- affinare la messa a punto il sistema di monitoraggio del rumore marino nel Golfo di Trieste e sua integrazione nel sistema multi-parametri denominato Piattaforma Golfo di Trieste;
- modellazione della propagazione del rumore in funzione delle condizioni oceanografiche, analisi dei potenziali cambiamenti della propagazione di rumore in funzione di diversi scenari di cambiamento climatico, e rassegna delle potenziali conseguenze a livello biologico.

Analogamente, OGS ha recentemente iniziato un'attività di ricerca sugli effetti dell'**inquinamento luminoso** su organismi marini.

Infine, si prevede l'inizio di una linea di attività di ricerca a supporto di attività di **mitigazione e recupero (restauro) dei sistemi contaminati**. Fra queste ricordiamo l'attività di ricerca volta a verificare la possibilità di rimuovere anidride carbonica attraverso sistemi basati sulla crescita di coccolitoforidi.



Distesa di rifiuti sul fondale della Sacchetta di Trieste.

3.1.5. Sostenibilità degli ecosistemi ed economia blu

L'OGS svolge attività di ricerca per l'identificazione di metodologie a supporto dell'analisi di sistemi integrati socio-economici-ecologici e dell'identificazione e implementazione di un approccio ecosistemico all'uso delle risorse marine e alla pianificazione dello spazio marino e costiero.

L'OGS partecipa alla Partnership europea per l'Economia Blu Sostenibile (*Sustainable Blue Economy Partnership, SBEP*), volta a potenziare lo studio di tutti i settori legati all'economia del mare, ed ha recentemente promosso il programma pluriennale *The Laboratory on Quantitative Sustainability (TLQS)*.

Negli ultimi anni le attività di ricerca dell'OGS si sono concentrate su aspetti legati all'analisi delle relazioni fra le dimensioni ecologiche sociali ed economiche dei sistemi delle attività umane connesse al mare, inclusi gli aspetti di gestione (con particolare riferimento alla necessità di osservazioni congiunte e condivise dei sistemi marini transnazionali), oltreché sullo sviluppo e sull'applicazione di metodologie per la valutazione della qualità ecologica di un sistema, la valutazione del capitale naturale dei sistemi marini, la definizione dei beni e dei servizi resi dal mare alla società, con riferimento sia ai sistemi costieri che a quelli di mare aperto, e la quantificazione della sostenibilità ecologica, economica e sociale di attività di pesca e acquacoltura.

Queste attività saranno potenziate nei prossimi anni con particolare attenzione a concetti quali la resilienza della zona costiera, la contabilità ambientale, la operazionalizzazione degli approcci ecosistemici e sostenibili.

Per il prossimo triennio si prevede di contribuire allo sviluppo della conoscenza necessaria a:

- promuovere un approccio all'analisi multilivello, multisetto, multiscale dello spazio marino, proteso a considerare in modo integrato i sistemi ecologici-economici- sociali (SES) che si originano nell'uso delle risorse marine e la natura intrinsecamente interconnessa delle interazioni fra diverse

attività, nella consapevolezza che tutti i SES esistono e funzionano a più scale di spazio, tempo e organizzazione sociale, e che le interazioni tra le varie scale sono di fondamentale importanza nel determinare le dinamiche del sistema a una particolare scala focale;

- promuovere lo sviluppo di approcci e metodologie per la quantificazione e la valutazione dei servizi ecosistemici forniti dal mare, fino alla quantificazione anche economica dei contributi degli ecosistemi marini alla società, e conseguentemente a una più ampia comprensione dei vantaggi legati alla conservazione e al ripristino degli ecosistemi;
- favorire lo sviluppo di modelli di complessità adeguata a descrivere le dinamiche che caratterizzano sistemi complessi (multi-nutriente, multilivello trofico, multi-specie) quali gli ecosistemi e conseguentemente le loro caratteristiche emergenti (resilienza, coesistenza di molteplici modalità di funzionamento, cambiamenti di regime), superando la logica degli approcci centrati su singoli settori, singole modalità di funzionamento, o su singole specie;
- sviluppare 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;
- valutare l'impatto e la sostenibilità di diverse modalità di pesca.

Parallelamente si 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;
- applicare modelli numerici per la valutazione dell'impatto e della sostenibilità di diverse modalità e di diversi livelli di pesca, anche con riferimento a strategie basate sulla gestione spaziale della pesca
- analisi delle sinergie fra attività di conservazione, pesca e sviluppo di parchi eolici.



Mucillagini nel Golfo di Trieste a giugno 2024.

3.2. Comprendere i Processi Geologici

L'uso sostenibile delle risorse della Terra, sia in ambiente marino che terrestre, è in costante crescita sia per quanto riguarda le attività minerarie, ma anche per lo stoccaggio di energia, acqua, gas e rifiuti pericolosi - compresi quelli radioattivi - lo sviluppo di aree urbane e industriali, la costruzione di grandi infrastrutture e lo sfruttamento e la protezione delle acque sotterranee. Pertanto, una migliore conoscenza dei processi geologici e geofisici rappresenta una sfida importante per lo sviluppo di una società sostenibile, sicura e informata.

Le recenti crisi nella disponibilità delle risorse naturali di base - come acqua, energia e materie prime - hanno dimostrato alla società e alla politica quanto sia importante la conoscenza dei processi della Terra per un uso sostenibile e sicuro delle risorse naturali e per la protezione dell'ambiente. In particolare, i conflitti in corso e le relative questioni di sicurezza energetica, nonché la crescente consapevolezza degli impatti ambientali dell'attuale economia basata sulle fonti fossili, stanno accelerando la ricerca su fonti energetiche verdi e stanno aprendo la strada verso la realizzazione a lungo termine di soluzioni alternative, compresa una nuova economia basata sull'idrogeno.

L'OGS rappresenta uno dei più grandi centri riconosciuti a livello internazionale con competenze sia teoriche che operative nel campo della geofisica e intende rafforzare ulteriormente le proprie competenze nella comprensione dei processi terrestri e di esplorazione del sottosuolo, basandosi sulla stretta integrazione della ricerca geofisica, geologica e delle discipline correlate.

Un approccio fondamentale è rappresentato dalla modellazione numerica e analogica, per simulare i processi e prevedere la risposta alle pressioni antropiche, compreso il cambiamento climatico. Le capacità di modellazione geofisica saranno notevolmente migliorate nei prossimi anni attraverso l'uso sistematico del calcolo ad alte prestazioni e di tecniche avanzate di analisi dei *big data* che ben si adattano alle pressanti applicazioni ambientali e di energia verde.

I punti di forza dell'OGS in quest'area sono le sue capacità di esplorazione del sottosuolo in ambienti terrestri, marini e di transizione, comprese le aree polari e di alta montagna. Queste capacità si basano su diverse infrastrutture di ricerca all'avanguardia per la geofisica aerea, terrestre e marina.

Nei prossimi anni l'OGS mira a espandere ulteriormente le proprie infrastrutture di ricerca geofisica per l'acquisizione di dati, sostenendo l'integrazione dei dati *in situ* con dati di telerilevamento dallo Spazio e l'uso di sensori di nuova generazione aerei, terrestri e navali, che trasformeranno significativamente le attuali capacità di esplorare e modellare il sottosuolo, sia per la ricerca scientifica di base che per le applicazioni ambientali.

In particolare, l'OGS intende potenziare le attività di esplorazione geofisica del sottosuolo con tecniche multi-parametriche per applicazioni nei seguenti settori strategici:

- risorse minerarie e energetiche;
- risorse idriche;
- geotecnica ed infrastrutture;
- monitoraggio e mitigazione degli effetti del cambiamento climatico;
- caratterizzazione e impatto ambientale degli stoccaggi sotterranei di fluidi;
- esplorazione dei margini polari e delle calotte glaciali;
- monitoraggio e prevenzione dei rischi naturali;
- identificazione e protezione del patrimonio culturale;
- applicazioni umanitarie (*humanitarian demining, unexploded ordnance detection*).

Verranno a tal fine stabilite nuove sinergie con università, istituti di ricerca, industrie e piccole e medie imprese, in una stretta collaborazione con decisori politici e finanziatori in ambito regionale, nazionale ed europeo.

La ricerca di base sulla **dinamica della Terra e sull'evoluzione dei bacini** rimane un pilastro della strategia scientifica futura dell'OGS e comprende l'evoluzione geodinamica su larga scala, la paleoclimatologia, la stratigrafia sequenziale ad alta risoluzione e la modellizzazione dei bacini. Verranno sviluppati in particolare

approcci geofisici combinati 3D e 4D, tra cui metodi sismici, batimetrici, geoelettrici, magnetici, gravitazionali e radar, supportati da strutture avanzate di acquisizione, elaborazione e interpretazione dei dati. Le capacità dell'OGS verranno potenziate rafforzando le infrastrutture per l'esplorazione geofisica e la geofisica di pozzo, nonché i laboratori specializzati per l'analisi di sedimenti e carote e per l'elaborazione dei dati geofisici.

Lo sviluppo di capacità di acquisizione, elaborazione e analisi di dati geofisici integrati rimane fondamentale per i processi di **mappatura, modellazione e monitoraggio**, in particolare nelle regioni mediterranee e polari. Esiste un potenziale non ancora sfruttato per sviluppare collegamenti più stretti tra l'Osservazione della Terra da satellite e l'*imaging* geofisico *in situ*. Ciò potrà consentire la mappatura, la modellazione e il monitoraggio 4D di nuova generazione, attraverso l'uso della geofisica aerea, compresi innovativi aeromobili senza pilota per la calibrazione, la validazione e l'integrazione dei dati di Osservazione della Terra. Nei prossimi anni, la mappatura, la modellazione e il monitoraggio si affideranno sempre più alla rappresentazione digitale del sottosuolo e dei processi geologici, dai livelli superficiali a quelli profondi, per creare gemelli digitali (*digital twins*) basati sull'integrazione di dati geofisici, reti di monitoraggio e osservazioni satellitari.

L'attività di ricerca sulle **georisorse sostenibili** verrà ampliata e focalizzata sulle fonti di energia rinnovabile e sulle materie prime. La vasta esperienza dell'OGS negli studi sul gas naturale, sui gas idrati e sulle risorse geotermiche sarà ulteriormente sviluppata, in termini di prospezione geofisica e per definire strategie di stoccaggio e protezione, con particolare attenzione alla sostenibilità e agli impatti ambientali. Inoltre, verrà ulteriormente sviluppata la vasta competenza tecnico-scientifica nel monitoraggio sismico ed elettromagnetico degli impianti di stoccaggio sotterraneo del gas per identificare meglio i criteri per distinguere tra sismicità e deformazioni naturali e indotte.

L'OGS intende potenziare significativamente la ricerca sui **sistemi idrici integrati**, in considerazione del ruolo vitale delle risorse idriche e dell'idrogeologia nella società attuale. Le competenze geologiche e geofisiche dell'OGS si stanno rapidamente adattando allo studio dei sistemi idrici e, in particolare, delle acque sotterranee e degli invasi, sia per la valutazione delle risorse idriche che per la protezione delle riserve. I sistemi idrici integrati permettono una gestione olistica delle risorse idriche, considerando tutte le componenti del ciclo dell'acqua, inclusi fiumi, laghi, falde acquifere, bacini idrografici e ghiacciai. Si intende sviluppare strumenti integrati utili a definire strategie per utilizzare le risorse idriche in modo sostenibile, prevenendo l'esaurimento e il degrado degli ecosistemi acquatici.

I prossimi anni vedranno una crescente necessità di ricerca su **soluzioni a zero emissioni di carbonio**, comprese le fonti di energia verde (es. energia geotermica, solare ed eolica) e la cattura, l'utilizzo e il confinamento geologico del carbonio (*Carbon Capture Utilization and Storage - CCUS*), insieme allo stoccaggio sotterraneo dell'idrogeno. L'OGS intende contribuire a tale sfida globale migliorando la caratterizzazione dei potenziali siti di stoccaggio dell'energia sotterranea e raffinando le tecniche di monitoraggio. Ciò è fondamentale per mitigare i potenziali impatti ambientali e per risolvere i problemi di sicurezza associati allo stoccaggio dell'energia, ed è anche necessario per contribuire all'aumento dell'accettazione da parte dei cittadini di questi approcci in continua evoluzione.

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 regionale e geodinamica** a grande scala, investigando la struttura della litosfera e la dinamica delle placche attraverso l'integrazione di dati geofisici, sismologici e geodetici.

L'Istituto 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 attraverso la gestione del segretariato e della presidenza di ESSAC (*ECORD Science Support and Advisory Committee*). Un esempio di nuove ricerche di particolare rilevanza per lo studio dei bacini è l'*International Ocean Discovery Program Expedition 402* sulla transizione continente-oceano nel Tirreno.

Per contribuire alla comprensione dei processi e degli impatti dei cambiamenti climatici l'OGS conduce studi sulla **storia geologica e paleoclimatica** preservata nei bacini a mare, conducendo indagini geofisiche, analisi

su carote e campioni di rocce, e studi delle successioni sedimentarie e delle strutture tettoniche per ricerche sedimentologico-stratigrafiche e strutturali ad alta o altissima risoluzione. Gli studi di stratigrafia sequenziale sono effettuati sia in affioramento che con dati di sismica monocanale e carote, per il riconoscimento di cicli glacio-eustatici e delle variazioni passate del livello del mare. Le ricerche paleoclimatiche si concentrano in particolare nei settori costieri del Mar Ionio, del Canale di Sicilia, dell'Alto Adriatico e a terra in Calabria. I ricercatori dell'Istituto si occupano anche dello studio del "gigante salino" del Mediterraneo, ai fini della valutazione delle potenziali georisorse (minerali evaporitici, idrocarburi, biosfera profonda), della pericolosità naturale in ambiente marino e delle interazioni tra clima e tettonica.

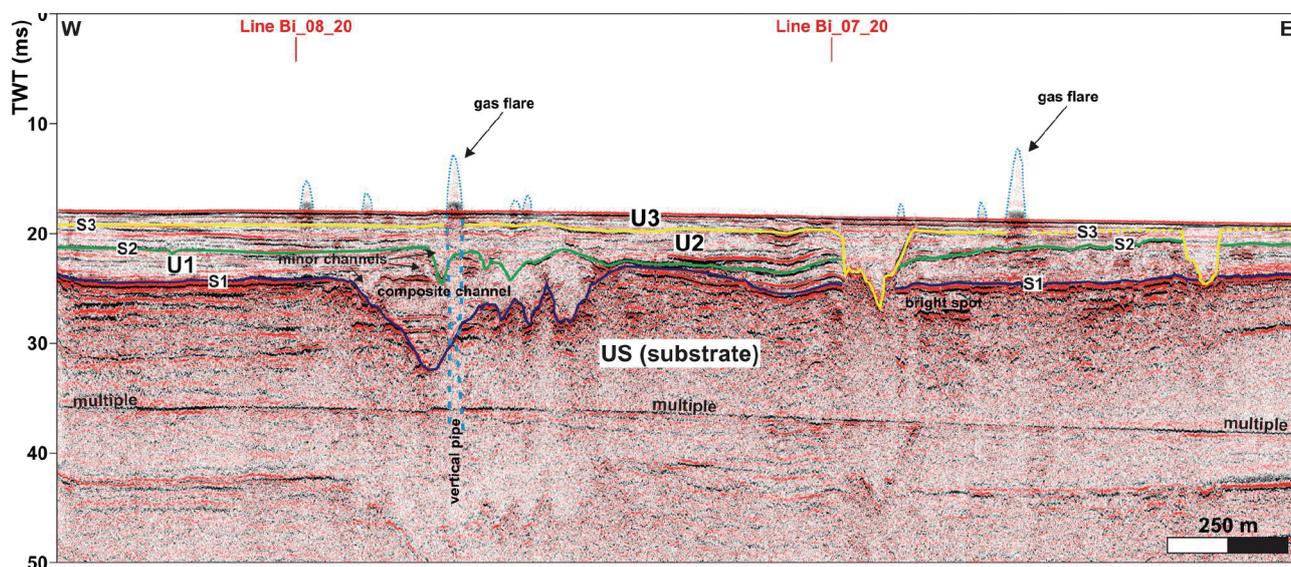
L'evoluzione geomorfologica delle aree costiere viene in particolare studiata per gli aspetti connessi ai processi erosivi e deposizionali combinati alle variazioni relative del livello mare.

L'OGS ha una lunga tradizione nella **modellazione petrofisica**, tramite l'analisi dei dati sismici, la modellazione e la simulazione numerica delle proprietà fisiche e chimiche delle rocce e dell'interazione fra le rocce e i fluidi. Vengono utilizzate tecniche tomografiche sismiche, elettromagnetiche e idrauliche per studi di *reservoir* sedimentari e idrogeologici associati ai bacini. L'OGS ha sviluppato il software Cat3D (*Computer Aided Tomography for 3D models*) che permette l'inversione tomografica 3D sismica, l'inversione dell'attenuazione sismica e la tomografia idraulica.

Nel corso del prossimo triennio nell'ambito dei vari progetti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), l'OGS acquisirà nuova strumentazione per il monitoraggio, tramite **fibra ottica** (utilizzata come *array* di *Distributed Acoustic Sensors*, DAS) 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'uso sostenibile dei metodi geofisici è una delle priorità dell'OGS. Le attività di prospezione sismica a mare vengono considerate impattanti sull'ambiente e sono regolate da apposite normative nazionali e internazionali. L'OGS sta investendo nuove risorse in attività di ricerca nei campi del monitoraggio acustico, della modellazione della propagazione del rumore e 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, questo filone di ricerca permetterà nel corso del triennio di suggerire alle autorità vigilanti protocolli aggiornati per gli operatori scientifici e industriali.

L'OGS utilizza le **prospezioni sismiche, geoelettriche, elettromagnetiche e georadar** per effettuare rilievi geofisici ecosostenibili, promuovendone le applicazioni, in particolare per studi ambientali e idrogeologici, inclusi i rischi geologici e gli ambienti estremi come i ghiacciai alpini. L'Istituto ha inoltre una lunga tradizione nell'utilizzo di metodi geofisici passivi come la gravimetria e la magnetometria, che si intendono rafforzare e promuovere nel prossimo triennio nell'ambito dei progetti PNRR che prevedono l'acquisizione di nuova strumentazione geofisica aerotrasportata sia da aereo che da drone.



Linea sismica in Adriatico.

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, gli studi geologici delle carote di sedimento, i 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. In questo ambito l'Istituto ha in particolare completato il 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 inoltre 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 e terrestre.

Dal 2023 l'OGS è soggetto attuatore del progetto **Cartografia geologica e geotematica - CARG**, grazie al quale ha stabilito un rapporto diretto con l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), sfruttando anche le sinergie con i progetti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - PNRR di cui l'OGS fa parte. Nell'ambito progetto CARG, l'OGS completerà nel 2024 la cartografia geologica-geofisica dell'area sommersa dei fogli "Trieste" e "Caresana". Nuove attività geofisiche e geologiche sono in corso di programmazione per il 2024-2026 in Valle D'Aosta, dove si propone di contribuire a realizzare una carta della fratturazione in ambito CARG.

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.



Morfobatimetria del canyon sottomarino di Cirò Marina.

L'OGS sta compilando le **anomalie magnetiche e gravimetriche** in Italia e nel Mediterraneo per definire nuovi modelli geologici e tettonici a grande scala e di dettaglio (e.g. faglie, vulcani sottomarini, etc). Sono stati inoltre recentemente acquisiti nuovi dati magnetici e sismici per mappare i vulcani sottomarini al largo della Sicilia.

L'OGS svolge ricerche integrate geologiche, geofisiche e di telerilevamento, per lo studio del **carsismo epigeo e ipogeo**, utilizzando come laboratorio naturale 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*) e vengono fornite informazioni anche sulle pericolosità e i rischi associati alle voragini di sprofondamento (*sinkhole*). Inoltre, l'Istituto ha messo appunto specifiche tecniche per la mappatura delle anomalie termiche associate alle risorgenze carsiche in mare tramite indagini termografiche aeree.

L'OGS conduce studi geofisici sui **ghiacciai alpini** per la mappatura e la ricostruzione dei processi glaciali passati e presenti. L'attività sperimentale include principalmente indagini sismiche attive e passive, di geoelettrica e georadar. 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. L'acquisizione di nuovi sistemi georadar da drone con i progetti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - PNRR consentirà l'avvio di nuovi studi ad alta risoluzione dei ghiacciai.

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 anche al fine di contribuire alla valutazione del contenuto di carbonio, dato indispensabile per valutare 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.

Gli studi sui **gas idrati** restano prioritari sia per lo studio delle potenzialità dell'idrato di metano sia come risorsa energetica che 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 e Turchia. L'OGS ha organizzato nel giugno 2024 la Conferenza Europea sui Gas Idrati⁵ e contribuisce a un progetto nazionale sul sequestro di anidride carbonica in forma idrata 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, verranno condotti studi specifici in particolare nelle aree a maggiore rischio climatico, come l'Artico, il Sud del Cile e l'Antartide.

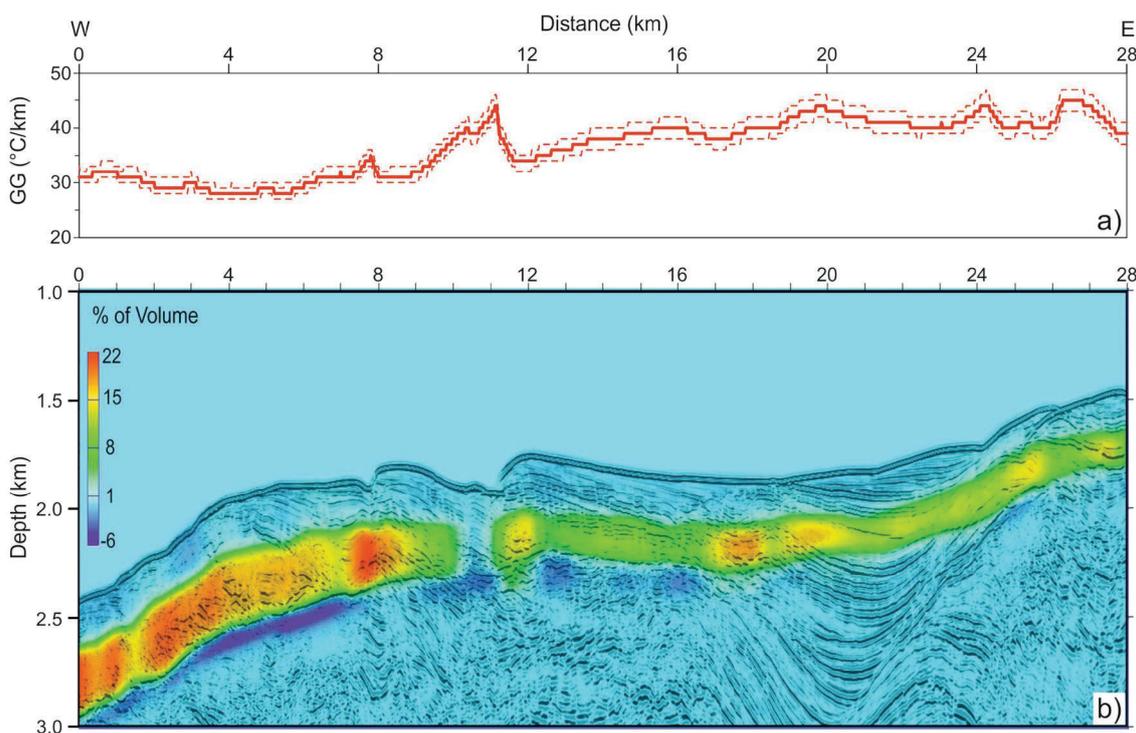
L'OGS svolge attività di ricerca sulle **risorse geotermiche**, incluso l'analisi di impatto ambientale connesso al loro sfruttamento e l'interazione tra fluidi e rocce e delle relative implicazioni energetiche e ambientali. Di particolare rilevanza è lo sviluppo degli studi combinati di geotermia e di *Carbon Capture and Storage* - CCS, sfruttando ad esempio i risultati del recente progetto europeo SUCCEED⁶ di cui l'OGS è parte. Inoltre, nell'ambito di diversi progetti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - PNRR verranno acquisiti nuovi sistemi per l'acquisizione di dati DAS (*Distributed Acoustic Sensors*) dalle fibre ottiche, che offriranno un'ulteriore possibilità di sviluppo in questo ambito della ricerca, incluso il monitoraggio 4D dei sistemi geotermici.

Nel corso del triennio OGS incentiverà nuove ricerche geofisiche, geologiche e oceanografiche nell'ambito delle **materie prime critiche e strategiche** (*critical raw materials*) che sono essenziali per accelerare e rendere

⁵ ecgh2024.sciencesconf.org

⁶ www.imperial.ac.uk/energy-futures-lab/succeed

più sostenibile la transizione energetica. L'OGS ha le competenze per promuovere un approccio interdisciplinare mirato a una migliore comprensione della distribuzione, della concentrazione e dell'impatto ambientale legato allo sfruttamento futuro di tali risorse. Tra le materie critiche rivestono particolare interesse le terre rare, il cobalto, il litio, il nichel e il manganese che possono essere reperiti anche in ambienti marini profondi (noduli, croste e sorgenti idrotermali). L'OGS sviluppa approcci geofisici multi-parametrici innovativi basati sui rilievi sismici, aeromagnetici (anche da drone), aerogravimetrici e metodi geoelettrici ed elettromagnetici integrati con nuovi approcci geologici e geochimici. Questi possono essere combinati con tecniche oceanografiche (rilievi batimetrici, studi sulla colonna d'acqua, campionamento e analisi dei sedimenti, profili di corrente) utilizzando imbarcazioni, veicoli a comando remoto (ROV) e autonomi (AUV) e il telerilevamento satellitare e da aereo.



Indagini geofisiche, gradiente geotermico e gas idrati.

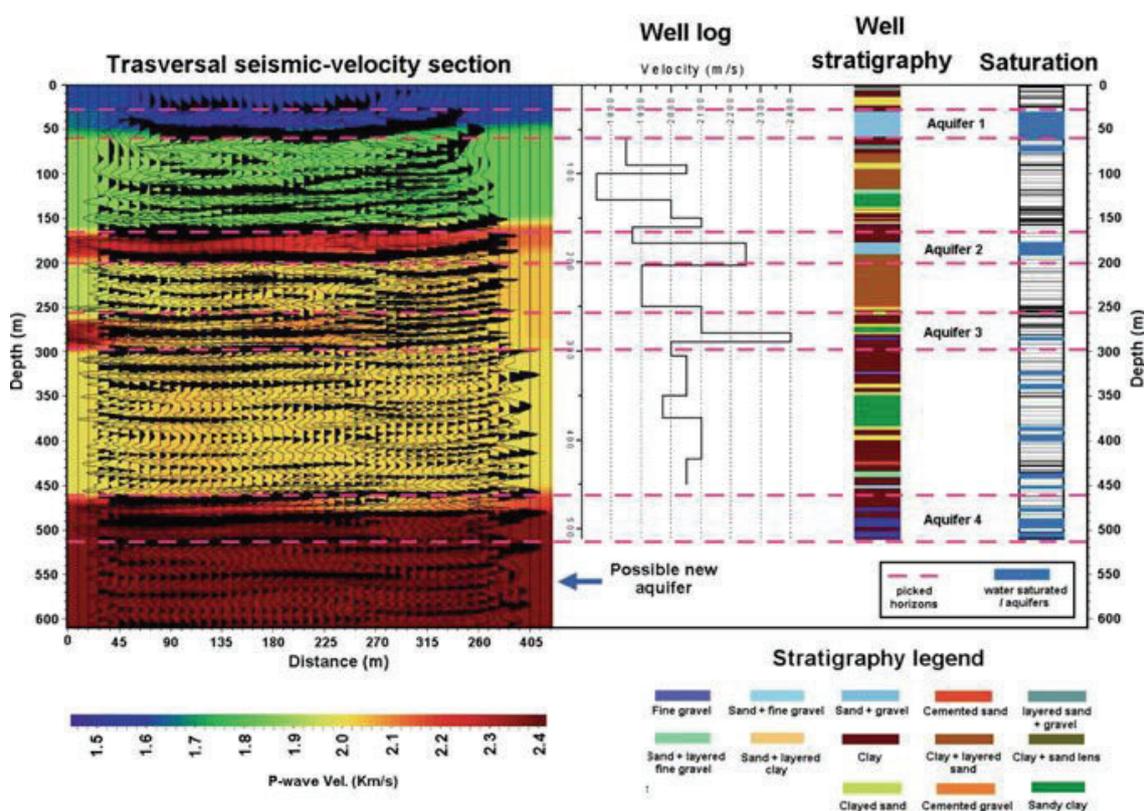
3.2.4. Sistemi idrici integrati

L'OGS applica le proprie competenze geologiche e geofisiche allo studio delle **acque superficiali e sotterranee**, fornendo strumenti utili alla gestione integrata delle risorse idriche, anche transfrontaliere e contribuendo alla caratterizzazione delle falde e degli acquiferi, sia per la valutazione delle risorse idriche che per la protezione delle riserve, collaborando con enti di ricerca, università e gestori idrici. Nel corso del triennio si prevede di potenziare la ricerca sui sistemi idrici integrati, in considerazione del ruolo vitale della "risorsa acqua" nel contesto sociale attuale. Le competenze geologiche e geofisiche dell'OGS e le nuove infrastrutture sismiche e geoelettriche acquisite nell'ambito dei progetti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - PNRR consentiranno, in particolare, di potenziare gli studi delle acque sotterranee e dei bacini di ritenuta.

L'OGS contribuirà ad un nuovo progetto EU AQUARIUS che mira allo **studio sinergico dei processi oceanografici e quelli dei sistemi idrici a terra**. Tale progetto consentirà l'uso transnazionale di infrastrutture di ricerca, incluso l'aereo dell'OGS con la sua nuova dotazione di strumentazione per il telerilevamento acquisita con i progetti del PNRR. L'infrastruttura aerea, inclusa la flotta di droni, verrà resa disponibile per innovativi studi dei sistemi idrici alla comunità di ricerca internazionale anche insieme alla flotta di droni potenziata.

Un'area di particolare sviluppo di nuove ricerche di frontiera sarà quella degli **acquiferi offshore** (es. COST Action OFF-SOURCE⁷). Le risorse di acqua dolce nelle regioni costiere sono sottoposte a un'enorme pressione a causa della crescita demografica, dell'inquinamento, dei cambiamenti climatici e dei conflitti politici, come dimostrato recentemente dalle gravi carenze idriche di molte città. In questo contesto, il progetto OFF-SOURCE vuole portare soluzioni concrete, valutando se e come le acque sotterranee *offshore* possono essere utilizzate come fonte non convenzionale di acqua dolce nelle regioni costiere.

Un'ulteriore opportunità di ricerca transnazionale deriva dal programma *RESCUE (RESources in Coastal groundwater Under hydroclimatic Extremes)* inquadrato nella *partnership Water4All* sulla gestione e la resilienza delle risorse idriche, sull'adattamento e sulla mitigazione degli **eventi idroclimatici estremi**.



Integrazione di dati indiretti (sismica) e misure dirette (dati di pozzo) in corrispondenza a un sistema di acquiferi in Friuli Venezia Giulia.

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 nel prossimo futuro.

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 diverse linee di ricerca, tra cui:

- identificazione, caratterizzazione e stima della capacità dei potenziali siti geologici di stoccaggio;

⁷ www.cost.eu/actions/CA21112

- indagini di sito a terra, in mare, da aereo, drone e satellite a diversa scala di risoluzione;
- tecnologie e strategie per il monitoraggio dei siti di stoccaggio geologico;
- valutazione delle prestazioni del sito a lungo termine, inclusa la valutazione delle conseguenze ambientali di potenziali fuoriuscite ed il monitoraggio dell'eventuale sismicità indotta.

Un fondamentale obiettivo internazionale nei prossimi anni è la **stima della capacità dinamica** e non solo statica, dei sistemi di stoccaggio. La partecipazione dell'OGS in queste iniziative prevede quindi un potenziamento delle competenze di modellazione (fluida, termodinamica e geomeccanica) e di monitoraggio 4D (sismico, geoelettrico, in pozzo e aerogeofisico).

L'OGS prosegue 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 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 per la valutazione dei possibili impatti sugli ecosistemi terrestri e marini.

La ricerca sul CCUS continuerà nel prossimo triennio in un contesto interdisciplinare grazie alla stretta collaborazione tra i ricercatori e i tecnologi di tutto l'Istituto. Il progetto ECCSELLENTE del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - PNRR porterà nel corso del prossimo triennio a un significativo **sviluppo dell'infrastruttura geofisica di esplorazione**, di pozzo e aerea, e di monitoraggio sismico e geodetico nei due laboratori naturali di Panarea e di Latera, consentendo di fornire strumenti innovativi per potenziare lo studio degli effetti di eventuali fuoriuscite di CO₂ offshore.

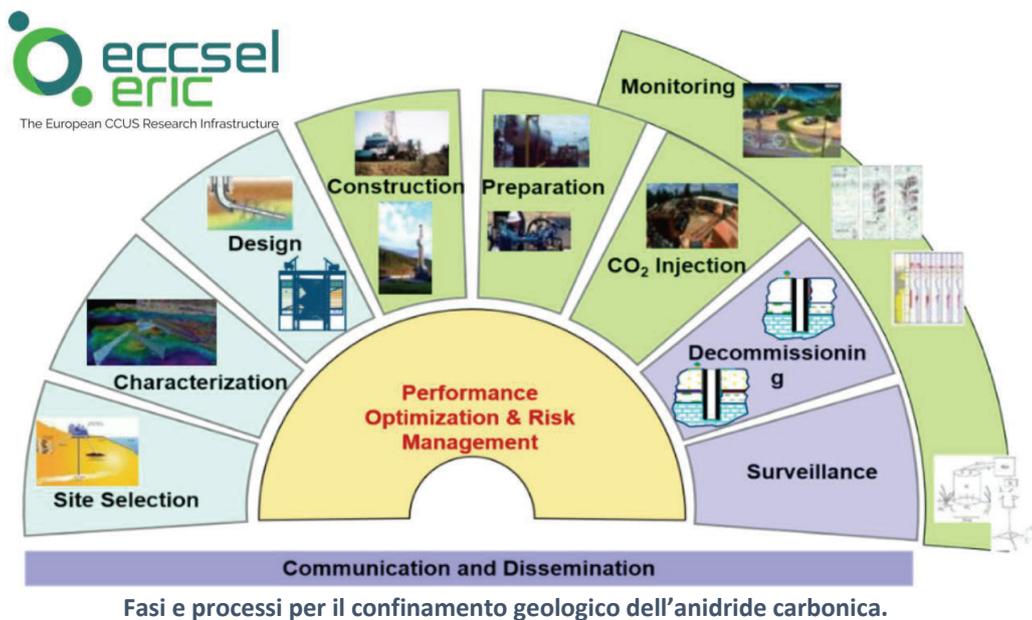
Ciò permetterà altresì di affrontare nuovi progetti interdisciplinari e a grande scala che la comunità scientifica internazionale sta preparando nel campo dell'**underground energy storage**. A livello nazionale l'OGS eseguirà nel corso del triennio nuovi rilievi sismici e geoelettrici per contribuire al progetto PRIN STORECO₂, un innovativo studio di un analogo naturale di stoccaggio di CO₂ tramite mineralizzazione di serpentiniti, e al progetto PRIN-CO₂RESTO per lo studio dello stoccaggio di CO₂ in forma idrati in ambiente marino.

Lo **stoccaggio dell'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 momenti di picco di richiesta energetica. Attualmente l'idrogeno viene considerato uno dei pilastri del futuro sistema energetico in quanto, se formato 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..

L'OGS userà le competenze recentemente acquisite nel progetto europeo HyStorIES "*Hydrogen Storage In European Subsurface*", per continuare gli studi sull'individuazione di **potenziali siti di stoccaggio sotterraneo per l'idrogeno** in Italia ed in Europa, in particolare nelle aree marine meno investigate finora. Questo filone di ricerca verrà rafforzato stabilendo nuove collaborazioni nazionali e internazionali con enti di ricerca, università e soggetti industriali, con l'obiettivo di includere lo stoccaggio geologico in iniziative di ricerca più ampie sulla filiera dell'idrogeno.

In questo contesto, è importante sottolineare che l'OGS è parte del *panel* scientifico e tra gli *stakeholder* scientifici del progetto bandiera che prevede la creazione della **North Adriatic Hydrogen Valley**. Il progetto si prefigge di creare nei prossimi cinque anni la prima valle dell'idrogeno transfrontaliera in Europa raggruppando partner industriali e di ricerca per accelerare lo sviluppo di un ecosistema di produzione di idrogeno verde nei territori del Friuli Venezia Giulia e nei settori adiacenti della Slovenia e della 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

La prevenzione e la riduzione delle perdite umane, ambientali, economiche e materiali derivanti dai rischi naturali è di fondamentale e urgente importanza a livello mondiale ed è in linea con la politica di riduzione del rischio di catastrofi delle Nazioni Unite (Sendai Framework 2015-2030).

Misure efficaci di riduzione del rischio richiedono una migliore comprensione dei processi naturali e una migliore stima delle conseguenze attese sull'ambiente umano e naturale. Ciò può essere ottenuto rafforzando le infrastrutture tecnologiche per l'identificazione e il monitoraggio dei fenomeni naturali, sia *in situ* che da remoto, ad esempio dallo Spazio.

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'OGS⁸, 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 per finalità di protezione civile.

Grazie ad una stretta collaborazione con i servizi di protezione civile regionali e nazionale, l'OGS ha maturato negli anni una vasta esperienza ed ha continuamente potenziato la propria rete di osservazione multiparametrica del moto del suolo all'avanguardia nel Nord-Est dell'Italia.

Questa infrastruttura sarà notevolmente migliorata con l'acquisizione di nuovi sensori sismologici e accelerometrici, l'integrazione di tecnologie satellitari di osservazione della Terra, i dati GNSS per il monitoraggio in tempo quasi reale della deformazione superficiale su scala regionale e con l'uso di tecnologie all'avanguardia e innovative, come il rilevamento acustico distribuito (DAS) sulle infrastrutture di

⁸ Legge 30 novembre 1989, n.399

comunicazione in fibra ottica esistenti, per rilevare deformazioni sia a lungo termine (ad esempio il cedimento del terreno) che a breve termine (scuotimento del terreno dovuto a eventi sismici).

La ricerca fondamentale per comprendere i **processi e i meccanismi di rischio** si concentrerà sugli studi sismo-tettonici, sulla fisica delle sorgenti dei terremoti, sulla propagazione delle onde in mezzi eterogenei, sulla caratterizzazione di faglie attive o potenzialmente sismogeniche, sulla previsione del movimento del suolo, sull'analisi della risposta di sito e sul monitoraggio della sismicità indotta o innescata dalle attività umane. Per supportare queste attività, si farà affidamento anche sul miglioramento dell'infrastruttura di osservazione esistente. La sismicità dell'Italia nord-orientale fornisce un ambiente ideale per lo sviluppo e la sperimentazione di algoritmi per il rilevamento della microsismicità, inclusi gli approcci *di machine learning*, e per l'analisi statistica delle variazioni spazio-temporali, sia nella sismicità di fondo che durante le sequenze sismiche. Sta crescendo l'attenzione verso lo studio delle instabilità del terreno, anche connesse all'attività sismica regionale, come fenomeni secondari o fattori di multirischio.

Le attività sulla **previsione e sugli scenari di rischio** si baseranno su un approccio multidisciplinare, combinando competenze sismologiche, geofisiche e ingegneristiche per migliorare i modelli di valutazione della pericolosità, le tecniche di microzonazione, i dati sull'esposizione, le funzioni di vulnerabilità e i metodi di valutazione quantitativa del rischio. Le conoscenze raccolte potranno essere sfruttate per creare nuovi metodi di valutazione della pericolosità e del rischio sismico e da frana (*onshore* e *offshore*), che potranno essere sperimentati in aree ben caratterizzate per dimostrarne l'applicazione su scala più ampia. Ciò include analisi rapide degli scenari che possono essere utilizzate per la gestione dei disastri. Verranno sviluppati nuovi approcci per valutare la degradazione ambientale a scale diverse, che si baseranno su nuove tecnologie, protocolli, quadri di modellizzazione per la valutazione quantitativa, la simulazione e la gestione di rischi cumulativi multi-scala, legati a molteplici fonti di impatto sugli ambienti terrestri, costieri e marini, compreso l'inquinamento e le minacce ambientali, tenendo conto anche del cambiamento climatico.

È ormai chiaro che la ricerca scientifica deve spostare la propria attenzione dalla pericolosità al rischio per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità e di adattamento della società ai pericoli naturali. Questo approccio supera la tradizionale separazione tra le diverse tipologie di pericolosità geologica e crea una visione di **multirischio integrato**. La gestione del rischio mira a cambiamenti e soluzioni sociali che richiedono necessariamente una comprensione olistica dei diversi tipi di pericolosità e dei loro impatti. Si intende pertanto accelerare la transizione in corso dal classico approccio incentrato sui singoli fattori di pericolosità a un nuovo approccio multi-rischio che comprenda terremoti, frane, sprofondamenti, instabilità dei ghiacciai, processi vulcanici, inondazioni fluviali e costiere, maremoti, valutando il loro impatto cumulativo sugli insediamenti urbani, sull'ambiente e sugli ecosistemi fragili. Questo approccio integrato permetterà di quantificare anche gli effetti degli impatti a cascata e dovrà essere basato su una combinazione di simulazioni numeriche dei processi fisici e su approcci statistici avanzati, per quantificare i diversi elementi di pericolosità e le loro possibili interazioni. Comprendere l'esposizione a rischi multipli e sviluppare classificazioni tassonomiche *ad hoc* è fondamentale per sviluppare stime di rischio affidabili che tengano conto sia degli impatti diretti che degli effetti a cascata.

Il continuo sviluppo della rete *strong motion* dell'OGS soddisfa le esigenze delle autorità di protezione civile e fornisce servizi all'avanguardia, tra cui la **valutazione rapida dell'impatto per la mitigazione del rischio**. L'elevata qualità dei dati e l'affidabilità delle infrastrutture dell'Istituto consentono lo sviluppo, la sperimentazione e l'applicazione di metodi innovativi per l'allarme sismico precoce e la valutazione in tempo reale degli scenari di impatto, anche utilizzando informazioni di *crowdsourcing*. Questi obiettivi richiedono il miglioramento dei metodi di valutazione del rischio che possano integrare efficacemente gli effetti locali sul movimento del suolo e sviluppare una migliore comprensione dell'interazione terreno-struttura. In questo contesto, lo sviluppo di tecnologie economicamente vantaggiose per monitorare terremoti e frane e misurare l'accelerazione in edifici rappresentativi sarà una priorità fondamentale per i prossimi anni.

L'OGS gestisce grandi infrastrutture, laboratori e strumentazioni utili per una rapida **risposta alle emergenze**. Tali infrastrutture continueranno a crescere nei prossimi anni, fornendo sempre più dati di alta qualità necessari per la ricerca multidisciplinare sulla prevenzione dei rischi e sul soccorso in caso di catastrofi. Ciò consentirà di rafforzare il ruolo istituzionale dell'OGS come centro di competenza del Servizio Nazionale della Protezione Civile per la valutazione di scenari multirischio in ambito terrestre, marino e costiero, al fine di fornire informazioni e dati utili per la gestione dell'emergenza.

3.3.1. Processi e meccanismi di pericolosità

La ricerca di base riguardante lo studio della **fisica dei fenomeni e delle strutture del sottosuolo**, attraverso indagini multidisciplinari, risulta 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 propagazione di movimenti di massa gravitativi (continentali e sottomarini).

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 e rappresentano il mezzo per la comprensione del comportamento delle faglie e i **processi di generazione dei grandi terremoti**.

A questi, si uniscono le indagini sulla struttura crostale, sulla tettonica regionale utilizzando dati GNSS e da fibra ottica che contribuiscono significativamente allo sviluppo di modelli sempre 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**.

In questo ambito vengono sviluppate metodologie per l'integrazione di modelli fisici e statistici per la **valutazione della pericolosità sia a corto che a lungo periodo**, sia in relazione alla sismicità naturale, sia indotta da attività antropiche. In particolare, è previsto il crescente utilizzo dell'intelligenza artificiale nell'analisi dei grandi *dataset* raccolti.

Studi e ricerche sperimentali vengono svolte 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 sono utilizzate le registrazioni effettuate dalle infrastrutture dell'Istituto, sia in foro che in superficie, sia sugli edifici. È di particolare rilevanza la nuova infrastruttura permanente creata dall'OGS nel sito sperimentale di Piana del Toppo, per lo studio dell'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.



Monitoraggio sismico nel corso delle operazioni per neutralizzare un residuo bellico.

Studi geologici e geofisici integrati sono condotti per l'identificazione e l'analisi delle **faglie attive o capaci** nell'ambito di studi sismo-tettonici. In particolare, vengono utilizzate le linee sismiche a mare e i profili sismici industriali, le trincee paleosismologiche, i dati geofisici di superficie e il rilevamento strutturale. Tali dati contribuiscono agli studi di pericolosità sismica.

Sono altresì sviluppate 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 e applicati metodi e criteri per la corretta separazione tra la sismicità di possibile origine indotta e quella naturale, nonché approcci per lo studio dell'evoluzione spazio-temporale della sismicità che permettano di seguire l'eventuale migrazione di fluidi verso faglie capaci di generare terremoti moderati o forti.

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'Istituto ha contribuito all'aggiornamento della mappa nazionale (MPS16) ed 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 maremoti.

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, si 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.

Il monitoraggio e lo studio di **frane terrestri e sottomarine**, indotte da cause meteorologiche o da terremoti, viene basato 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** sono state messe 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 di collaborazioni con amministrazioni pubbliche e società private. 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, maremoti, 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'Istituto contribuisce alla creazione di **database digitali** delle pericolosità marine dei margini continentali italiani e della caratterizzazione sismica di depositi di trasporto di massa. Vengono altresì condotte analisi multidisciplinari per studiare scenari di rischio maremoto 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*).



Stazione di monitoraggio della rete SMINO installata sullo Zoufplan.

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 sta conducendo nuove ricerche, inclusa la modellazione di scenari per maremoti sismoindotti, per consentire di esportare tali metodologie ad aree costiere e infrastrutture marine secondo un approccio **multirischio integrato**.

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 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.

Grazie alle esperienze maturate nella valutazione dei rischi, sia a breve che a lungo termine, l'OGS mira a sviluppare un approccio sempre più integrato che consenta di migliorare le stime di impatto di processi naturali catastrofici, 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 vulcanici).

A tal scopo, considerando che la caratterizzazione degli elementi esposti ha un ruolo centrale nella stima del rischio, vengono sviluppate anche attività di **crowdsourcing**, per raccogliere dati di esposizione rispetto al fenomeno sismico con l'aiuto di cittadini preventivamente formati, che potranno essere estese per la valutazione dell'esposizione ad altri fenomeni naturali e alle loro possibili interazioni.



Esperimento per lo studio dell'interazione suolo-struttura.

3.3.4. Valutazione dell'impatto e mitigazione del rischio

Le attività di ricerca e sperimentazione sulla valutazione dell'impatto e la mitigazione del rischio, 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-rischio.

L'OGS ha sviluppato sistemi innovativi per il **monitoraggio accelerometrico in tempo reale di edifici sentinella**, con applicazioni nell'ambito di progetti nazionali e 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 in 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.

Sono state messe 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'Istituto 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 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'Istituto 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'obiettivo di creare un sistema di stima dell'impatto in tempo reale in caso di terremoti in Europa centrale, orientale e sud-orientale.



Antenna GNSS della rete SMINO installata sui Piani di Montasio.

3.3.5. Risposta rapida alle emergenze

Il supporto tecnico-scientifico 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 dotato 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'Istituto 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.

Una *task force* multidisciplinare è a disposizione per interventi congiunti in caso di disastri connessi a diverse tipologie di eventi calamitosi, che richiedono competenze e tecnologie diversificate, anche basate sulla gestione congiunta della strumentazione a terra, a mare e aerea.

Tale *task force* beneficia delle diverse infrastrutture dell'Istituto 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, basati sull'analisi integrata di dati geofisici, sismologici, oceanografici e biologici.



Il MobileLab del Centro di Ricerche Sismologiche dell'OGS.

3.4. Esplorare le Aree Polari

La ricerca polare sta ricevendo una crescente attenzione in tutto il mondo per la sua importanza nel valutare gli effetti dannosi dei cambiamenti climatici sull'innalzamento accelerato del livello del mare a livello globale, i cambiamenti delle correnti oceaniche dovuti allo scioglimento dei ghiacci, la crescente presenza umana nelle regioni polari e la necessità di preservare e proteggere l'ambiente polare.

I rapidi cambiamenti senza precedenti delle calotte glaciali polari e delle temperature oceaniche, così come la riduzione del ghiaccio marino, hanno impatti importanti sul clima globale. Pertanto, gli studi sui processi coinvolti sono della massima importanza per una solida valutazione dell'innalzamento del livello del mare e del suo impatto sulla popolazione costiera mondiale e sulle infrastrutture costiere.

La ricerca nelle regioni polari è una priorità per l'Italia in quanto membro del Trattato sull'Antartide e osservatore nel Consiglio Artico. Comprendere i meccanismi che regolano l'ambiente globale è l'obiettivo finale del programma *Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* ed è ricompreso fra gli scopi di *Horizon Europe*.

La ricerca polare è un pilastro delle attività dell'OGS, nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerca in Antartide (PNRA), di cui l'Istituto è soggetto attuatore dal 2022, e del Programma di Ricerca sull'Artico (PRA). L'Istituto contribuisce all'esplorazione polare in maniera interdisciplinare, collegando oceanografia, biologia, geologia, geofisica e sismologia, sia in termini di competenze scientifiche che di infrastrutture, con il fondamentale supporto della sua nave rompighiaccio Laura Bassi.

Le competenze, di tipo geologico, geofisico, sismologico, oceanografico, biologico e logistico dell'OGS sono maturate nel corso di 17 campagne scientifiche in Antartide e 4 in Artico effettuate con le proprie navi da ricerca (N/R OGS Explora dapprima e Laura Bassi poi), con la partecipazione a progetti di ricerca nazionali e internazionali a bordo di navi oceanografiche di altri paesi, con la gestione di infrastrutture di ricerca come l'*Antarctic Seismograph Network (ASAIN)*, l'*Antarctic Seismic Data Library System (SLDS)* e i sistemi di osservazione delle profondità oceaniche in Artico.

I ricercatori e tecnologi dell'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: *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).

L'OGS ha contribuito alle attività di perforazione scientifica del margine continentale Antartico dell'*International Ocean Discovery Program (IODP)*, che finendo nel settembre 2024, lascerà un enorme patrimonio di dati utilizzabili per nuove ricerche internazionali.

Nel prossimo decennio l'OGS mira a svolgere un ruolo di primo piano nell'ambito delle grandi sfide internazionali, sia in Antartide che nell'Artico, che si collocano a cavallo dei tradizionali confini tra oceanografia, geologia, geofisica, glaciologia e biologia. In particolare, l'Istituto vuole fornire un contributo fondamentale per la comprensione dell'evoluzione della calotta glaciale e per la risposta ai quesiti ambientali legati al cambiamento climatico, collegando passato, presente e futuro.

Gli studi sulle interazioni tra **Terra solida e criosfera** definiscono la geologia del substrato roccioso subglaciale, la litosfera profonda sotto le calotte polari e i ghiacciai terminali, attraverso indagini geofisiche ad alta risoluzione. L'OGS contribuisce agli sforzi internazionali per mappare la geologia e definire il substrato subglaciale su cui scorrono i ghiacciai, concentrandosi sul collegamento del flusso di calore geotermico e dell'idrologia subglaciale che influenzano sia la dinamica della calotta glaciale che la deformazione basale del ghiaccio. La mappatura e il campionamento dei fondali marini e sottomarini sono utili per svelare le

condizioni subglaciali del passato e per fornire risposte ai quesiti irrisolti riguardanti le calotte glaciali. Questa è la chiave per aiutare a prevedere le evoluzioni future del sistema glaciale, soprattutto nelle regioni della calotta glaciale marina, dove il substrato roccioso si trova sotto il livello del mare e si immerge nell'entroterra. Infatti, in queste regioni si osserva attualmente un rapido ritiro e una conseguente instabilità delle calotte glaciali; tali fenomeni sono probabilmente già avvenuti in passato, quando il clima era caldo come quello previsto per il secolo attuale.

Le attività di **monitoraggio dell'oceano polare** si concentrano sulle interazioni tra la circolazione oceanica e il trasporto dei sedimenti marini in relazione all'estensione del ghiaccio marino e continentale. Tali attività comprendono anche lo studio della colonna d'acqua per determinare i processi di fusione del ghiaccio e di formazione di acqua densa causati dalla formazione del ghiaccio marino a seguito di particolari condizioni climatiche. Viene inoltre monitorata la circolazione nelle profondità marine per indagare l'interazione delle acque profonde con il fondale marino, legata all'erosione o alla deposizione di corpi sedimentari (le cosiddette derive di sedimenti) che contengono anche importanti informazioni paleoceanografiche e paleoclimatiche.

I dati geofisici (radar, gravità, magnetici, elettromagnetici, sismici e sismologici), raccolti da navi, piattaforme aeree e satelliti in collaborazione con partner internazionali, vengono utilizzati per la **mappatura della litosfera subglaciale**. Ciò contribuisce a svelare la topografia, la geologia e l'architettura della crosta e della litosfera nascoste dalle calotte polari e lungo i margini continentali dell'Antartide e della Groenlandia. I risultati sosterranno la futura ricerca di base che vuole comprendere il ruolo dell'Antartide e della Groenlandia nel ciclo super-continentale e nelle interazioni presenti e passate tra Terra solida e criosfera.

Le ricerche dell'OGS sul comportamento passato delle calotte glaciali contribuiscono agli studi internazionali sul **paleoclima e sui cambiamenti climatici**. Il campionamento dei sedimenti marini, abbinato alle indagini batimetriche e sismiche dei fondali marini, permette di sviluppare nuove simulazioni e modelli dell'estensione della calotta glaciale nel passato, al fine di determinare delle soglie al di sopra delle quali il cambiamento climatico contribuisce all'innalzamento globale del livello del mare; tale informazione è indispensabile per le valutazioni dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). Tali ricerche contribuiscono anche ai progetti internazionali per la mappatura batimetrica dell'Artico e dell'Oceano Antartico (IBCAO e IBCSO) e a quelli dell'*International Ocean Discovery Program* (IODP).

La **protezione degli ecosistemi polari** richiede un approccio multidisciplinare per comprendere le caratteristiche uniche e la biodiversità di questi ambienti, valutare l'impatto dei cambiamenti climatici, considerare le minacce antropiche, esaminare le politiche e regolamentazioni internazionali, studiare misure di conservazione e svolgere monitoraggio continuo. In particolare, è necessaria una chiara comprensione delle interazioni tra gli ecosistemi marini e la presenza di ghiaccio marino. Queste interazioni verranno ulteriormente studiate analizzando il ciclo del carbonio e la biodiversità del plancton nelle aree di acque profonde e di polinia, in parallelo con lo studio dei processi coinvolti nella fissazione e produzione di CO₂ nelle profondità marine.

3.4.1. Terra solida e criosfera

Gli studi sulla Terra Solida e la criosfera polare e delle loro interazioni sono fondamentali per determinare le condizioni al contorno sia topografiche che geologiche che influenzano la dinamica delle **calotte Antartiche e dell'Artico**, modulando la loro risposta ai cambiamenti climatici ed oceanici passati, presenti e futuri.

Nuovi studi sulle interazioni tra la Terra Solida e la criosfera si focalizzano prevalentemente sull'Antartide, e sono legate a quattro iniziative internazionali in corso, a cui l'OGS contribuisce:

- l'analisi dei dati radar da aereo, utilizzati per determinare lo spessore del ghiaccio e la morfologia del bedrock subglaciale, basandosi sulla compilazione internazionale dei dati a scala continentale BEDMAP 3⁹;

⁹ www.bas.ac.uk/project/bedmap3

- l'analisi dei dati aeromagnetici derivati dal progetto ADMAP 3¹⁰ che (che continuerà fino al 2026) e l'interpretazione dei dati magnetici internazionali per il continente Antartico;
- l'analisi dei dati aerogravimetrici inclusi nel progetto GIANT¹¹ che include la compilazione di tutti i *dataset* internazionali aerogravimetrici;
- l'analisi dei *dataset* radar nell'ambito della nuova iniziativa RINGS¹² che si prefigge l'ambizioso obiettivo di stimolare nuovi progetti internazionali di esplorazione per determinare la topografia, batimetria, geologia e idrologia dell'intero margine dell'Antartide, un'area chiave, dove le calotte e l'oceano interagiscono tra loro.

Nell'ambito degli studi delle interazioni tra Terra solida e le calotte, oltre al *bedrock* subglaciale, alla batimetria e alla geologia subglaciale, gioca un ruolo particolarmente importante il **flusso di calore geotermico**. Quest'ultimo influenza l'idrologia subglaciale, che a sua volta modula la dinamica delle calotte glaciali e la deformazione del ghiaccio basale. Nonostante la sua importanza, la conoscenza dell'eterogeneità a scala regionale del flusso di calore subglaciale è ancora molto limitata in Antartide. La scarsa conoscenza del flusso di calore aggiunge incertezza ai modelli utilizzati per simulare la dinamica delle calotte glaciali Antartiche e limita la nostra comprensione dei legami tra i processi geologici e il flusso di calore.



Indagini geofisiche in Antartide.

Nel prossimo triennio si sfrutteranno i risultati del recente progetto *ESA 4D Antarctica* a cui ha partecipato l'OGS analizzando i *dataset* aeromagnetici e da satellite per derivare una nuova stima del flusso di calore per il continente Antartico. In sinergia con gruppi internazionali di ricerca tali dati verranno integrati con altre metodologie di modellazione della crosta e della litosfera basate sui dati aerogravimetrici e da satellite ESA, sia gravimetrici (GOCE) che SMOS (*Soil Moisture and Ocean Salinity*), e sismologici, con l'obiettivo di ottenere stime più robuste dell'eterogeneità nel flusso di calore subglaciale.

Nel settore marino l'OGS dispone di un patrimonio di dati sismici nel Mare di Ross, utili ai fini di nuovi studi integrati delle interazioni tra il *West Antarctic Rift System* e la Calotta dell'Antartide Occidentale, che è particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici sia passati che futuri.

¹⁰ scar.org/science/geo/admap

¹¹ scar.org/science/geo/giant

¹² scar.org/science/cross/rings

Un obiettivo importante è l'avvio di nuove ricerche nell'area del Bacino Subglaciale di Wilkes, particolarmente remota e quindi ancora poco esplorata, che rappresenta uno dei settori più vulnerabili della gigantesca Calotta dell'Antartide Orientale. Questo potrebbe essere realizzato con il lancio di un ambizioso nuovo progetto Europeo ERC Synergy (ICEOLIA).

Le analisi della sismicità, anche legata all'attività vulcanica, e della struttura crostale vengono eseguite utilizzando i dati della Rete sismometrica antartica ASAIN (*Antarctic Seismograph Network*), direttamente gestita dall'OGS.

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, gestiti in collaborazione con il CNR, sono diventati parte del sistema osservativo SIOS (*Svalbard Intergrated Arctic Observing System*).

L'OGS sta 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, il potenziamento e l'efficientamento degli ancoraggi oceanografici utili alla raccolta di serie temporali.

L'OGS è impegnato nel **monitoraggio dell'Oceano Meridionale e del mare di Ross** con *float* del programma Argo e coi *drifter*. Dal 2018 abbiamo iniziato a operare gli *ocean glider* nel Mare di Ross con l'ausilio della nave polare Laura Bassi. L'interesse dell'OGS è focalizzato sullo studio della circolazione generale e la sua variazione interannuale anche sui processi di sotto-mesoscala che interessano il sequestro della CO₂.



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

3.4.3. Mappatura della litosfera subglaciale

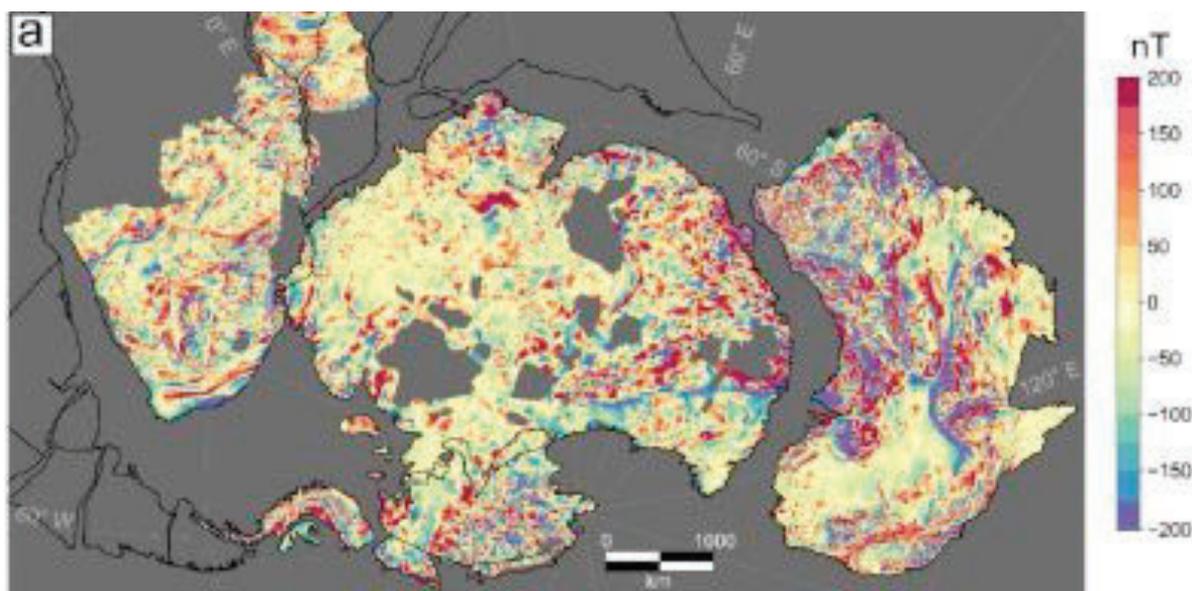
L'OGS utilizza dati geofisici (radar, gravimetrici, magnetici, sismici e sismologici), acquisiti in proprio o dalla comunità scientifica internazionale, per analizzare la topografia, la geologia e la struttura della **crosta e della litosfera subglaciale e lungo i margini continentali**.

In collaborazione con vari partner internazionali si stanno attuando studi geofisici a grande scala, utilizzando l'enorme mole di dati recentemente disponibili nel dominio pubblico, inclusi i dati sismologici, aeromagnetici, aerogravimetrici rilevati *in situ* e da satellite per una migliore definizione della struttura subglaciale e dei dati sismologici. Di particolare interesse risultano tre filoni di ricerca:

- lo studio delle **relazioni tra la litosfera e l'evoluzione geologica e tettonica** del continente Antartico, finalizzato ad una migliore comprensione dell'evoluzione geologica a scala 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;
- i **movimenti tettonici e la struttura della Placca di Scozia e delle regioni circostanti** tramite l'utilizzo dei dati della rete sismometrica *Antarctic Seismograph 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 l'OGS.

Inoltre, i ricercatori dell'OGS coordinano parte di una iniziativa internazionale dello SCAR (*Scientific Committee on Antarctic Research*) nell'ambito del *Connecting Geophysics with Geology (CGG¹³) Group*, che mira a connettere in modo più sinergico le **ricerche geofisiche e geologiche** sul continente per migliorare le conoscenze della composizione, struttura ed evoluzione tettonica e geodinamica del continente Antartico.

In particolare, si intende proporre, nel corso del prossimo triennio, un nuovo programma di ricerca internazionale della durata di 8 anni, nell'ambito dello SCAR, focalizzato sulla geologia e litosfera dell'Antartide, che consentirà studi innovativi sull'influenza della geologia sulle calotte Antartiche e del ruolo dell'Antartide nei **cicli super-continentali**.



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

¹³ scar.org/science/geo/cgg

3.4.4. Paleoclima e cambiamento climatico

Conoscere le **dinamiche glaciali durante le transizioni climatiche del passato** rappresenta una sfida per la comunità di ricerca polare internazionale perché può facilitare la comprensione delle condizioni prevedibili per il futuro legate al riscaldamento globale.

I ricercatori dell'OGS studiano le dinamiche glaciali del passato in relazione a quelle paleoclimatiche e paleoceanografiche. L'analisi dei sedimenti marini integrati con dati sismici a riflessione e con l'analisi morfobatimetrica fornisce vincoli chiave per la modellazione numerica del comportamento passato delle calotte in risposta alle forzanti climatiche e oceanografiche.

Vengono in particolare studiate le modalità di **ritiro delle calotte glaciali durante la deglaciazione** avvenuta tra circa 20.000 e 10.000 anni fa, oltreché 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.

Queste tematiche di ricerca sono state studiate in numerosi progetti coordinati dall'OGS e finanziati dal PNRA e sono oggetto di diversi progetti internazionali in corso:

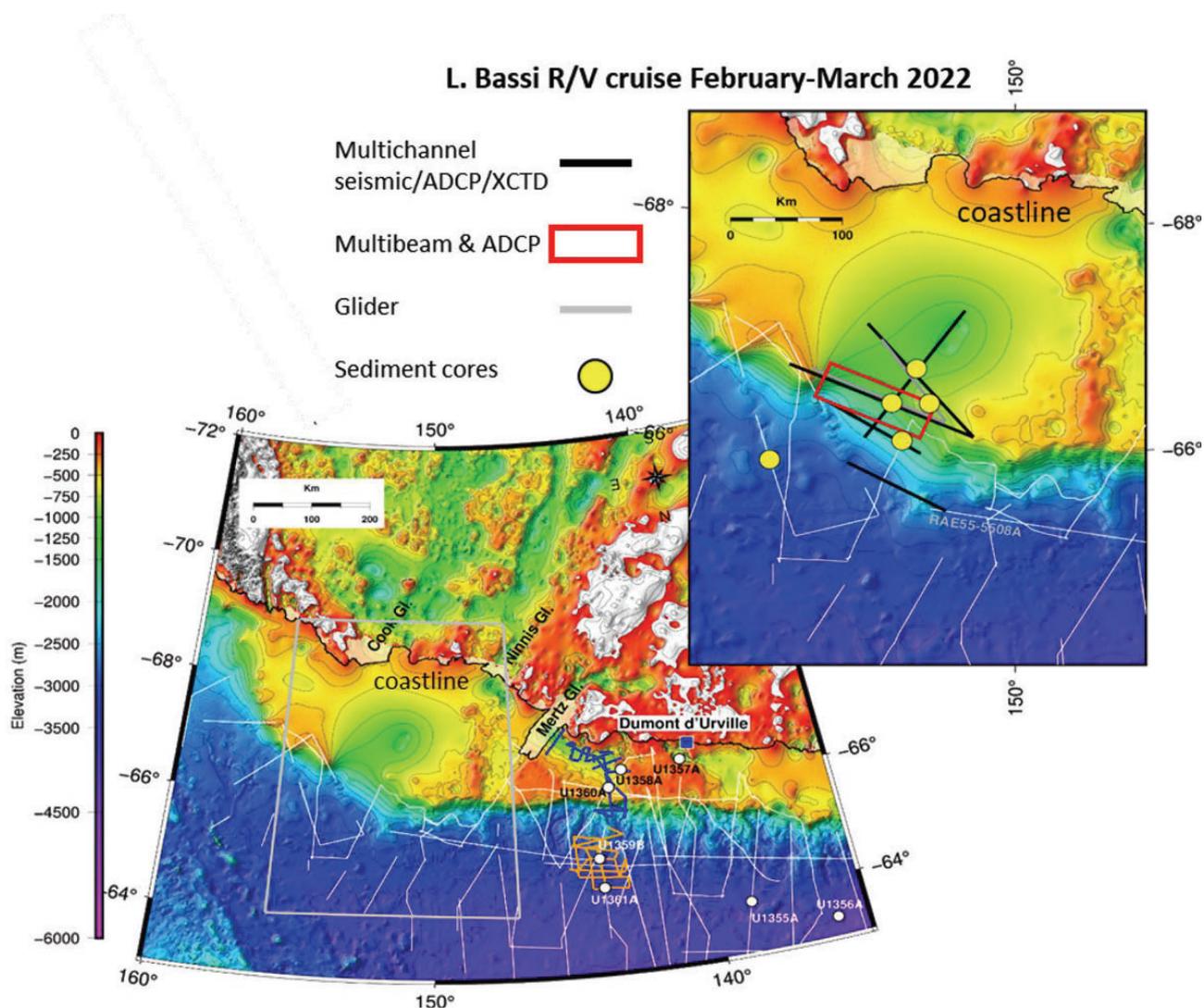
- programma *Instabilities and Thresholds in Antarctica: The Antarctic Contribution to Sea-Level Change* (INSTANT), dello *Scientific Committee for Antarctic Research* (SCAR);
- progetti Eurofleets2 BURSTERS e PREPARED e il progetto SOA - *Spitsbergen Oceanic and Atmospheric Interactions* finanziato dal SIOS (*Svalbard Integrated Earth Observing System*) che hanno permesso di contribuire al rapporto on *the State of Environmental Science in Svalbard* (SESS);
- progetto ARICE CASE nel Mare di Beaufort sulla rompighiaccio Sikuilaq;
- 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*).

L'influenza attuale della **circolazione oceanica sui processi dinamici delle calotte polari** è stata ampiamente osservata in Antartide. Tuttavia, il suo ruolo nei processi di instabilità e di deglaciazione nel passato è meno conosciuto. Questi processi potranno essere analizzati con nuove osservazioni geologiche, geofisiche e oceanografiche e con l'ausilio di modelli numerici basati sul confronto tra simulazioni del comportamento attuale e passato delle calotte. Nel nuovo progetto PNRA *IOPPIERS (Ice-Ocean Past and Present Interactions in the Eastern Ross Sea)* per esempio si studiano le interazioni oceano-calotta nel Mare di Ross in Antartide Occidentale, mentre il progetto *DIONE (Dynamic behavior Of the East Antarctic Ice Sheet in the Sabrina Coast (East Antarctica))* studierà queste interazioni lungo la costa antistante il ghiacciaio Totten, che è di grande rilevanza nello studio del comportamento passato della calotta dell'Antartide Orientale.

I processi all'interfaccia calotta-oceano sono di importanza chiave per comprendere il comportamento dinamico e la **stabilità delle calotte e delle piattaforme di ghiaccio (*ice shelves*)**, ma pongono sfide dal punto di vista osservativo, essendo zone di difficile accesso. Comprendere i processi che generano la fusione sotto gli *ice-shelves*, la riduzione degli effetti di *buttressing* da parte degli *ice shelves* sui ghiacciai, e le variazioni nelle proprietà e dinamiche delle masse d'acqua antistanti richiede nuove osservazioni sinergiche, oceanografiche, glaciologiche e geofisiche e l'assimilazione dei dati nei modelli numerici, al fine di simulare l'evoluzione dinamica di questi processi, come proposto nel nuovo progetto SCAR RINGS.

Per la comprensione della sensibilità e vulnerabilità delle calotte l'OGS svilupperà 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 evoluzione dinamica delle calotte polari.

Per l'analisi dei sedimenti verrà sfruttato il potenziamento del laboratorio *Multi-sensor Core Logging Lab*, mentre l'utilizzo delle infrastrutture di calcolo ad alte prestazioni dell'Istituto consentirà di sviluppare approcci innovativi quali il *machine learning* applicati alla rianalisi dei dati sismici e alla modellistica avanzata delle calotte polari. 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 termalina legata alla formazione di ghiaccio.



3.4.5. Protezione degli ecosistemi polari

Le **interazioni tra gli ecosistemi marini, l'atmosfera ed il ghiaccio marino** vengono studiate analizzando il ciclo del carbonio e la biodiversità del plancton in zone costiere e *offshore*, parallelamente allo studio dei processi coinvolti nella fissazione e nella produzione di CO₂ in acque profonde. In quest'ambito l'OGS partecipa come coordinatore e partner di progetti PNRA e PRA per lo studio della biodiversità degli organismi planctonici.

In particolare, l'OGS guida e partecipa ad attività che consentono 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 collaborato a due progetti tedeschi (PACES II e POSER) per lo studio del ruolo del microzooplancton nella **rete trofica dell'Antartide occidentale** (Mare di Scozia, Mare di Weddell e Penisola Antartica).

Recentemente l'OGS ha partecipato ad una campagna oceanografica lungo un transetto sub-artico tra la Groenlandia e le isole Svalbard per lo **studio dei popolamenti planctonici**.

Nel prossimo triennio si prevede di:

- comprendere il **ruolo del ferro come elemento limitante la produzione primaria** attraverso l'analisi della regolazione dei *repertoire* genici di microrganismi planctonici;

- valutare il ruolo della **qualità della sostanza organica sull'efficienza dell'export verso le profondità oceaniche** in relazione alle potenzialità di processamento da parte dei microbiomi profondi;
- indagare come i cambiamenti legati allo scioglimento dei ghiacci marini influenzino la **diversità e il funzionamento delle comunità microbiche costiere**;
- indagare la possibile influenza dello scioglimento glaciale (Totter Glacier, Sabina Coast) sulla **composizione e struttura della comunità planctonica**.



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 riconosciuto come principio fondamentale e imprescindibile per l'avanzamento della conoscenza e come condizione necessaria per politiche di gestione sostenibile delle risorse naturali basate su informazioni scientifiche condivise e trasparenti.

Le comunità scientifiche, le istituzioni pubbliche e l'industria necessitano di un accesso libero, facile e veloce a dati e informazioni certificati. La strategia dei decisori politici "*decidERE, promulgare e difendere*" viene gradualmente sostituita dalla strategia "*condividere, aprire, negoziare*" basata sulla partecipazione dei cittadini alla raccolta dei dati, all'educazione e all'informazione scientifica.

Negli ultimi anni OGS ha posto i principi della Scienza aperta al centro di tutte le sue azioni definendo programmi specifici per dati marini, geofisici, sismologici e polari. L'Istituto contribuisce inoltre alla definizione e all'uso sistematico di politiche *open data* per la raccolta dati, supportate dalla possibilità di assegnare identificatori di oggetti digitali (DOI), per creare e condividere insiemi di dati aperti e archivi

software, per diffondere e scambiare conoscenze scientifiche, per l'istruzione superiore e per iniziative di Scienza dei cittadini.

Queste politiche comportano importanti implicazioni sociali, economiche e culturali per la comunità scientifica, nonché per i settori civile e imprenditoriale. La massiccia condivisione di dati in tutti i campi dell'OGS è supportata dallo sviluppo di numerosi sistemi di gestione dei dati e infrastrutture elettroniche attualmente utilizzate dalle comunità scientifiche interessate, dall'industria, dalle organizzazioni pubbliche e private e dai cittadini.

Il programma di scienza aperta dell'OGS per il prossimo decennio è coerente con i principi della Raccomandazione UNESCO sulla Scienza Aperta e di *Horizon Europe*, nonché con gli obiettivi del Piano Nazionale per la Scienza Aperta del Ministero dell'Università e della Ricerca. In questo contesto, l'OGS ha recentemente istituito un *repository* istituzionale per i prodotti della ricerca (ricerca.ogs.it) ed ha definito una propria *open access policy*.

Nei prossimi anni, l'OGS continuerà a sviluppare strumenti che consentiranno ai ricercatori di produrre dati **reperibili, accessibili, interoperabili e riutilizzabili (FAIR)** con procedure collaborative, trasparenti e riproducibili. Ciò include misure per aumentare la consapevolezza del personale sulla Scienza aperta e incentivi per pubblicare i prodotti della ricerca in archivi istituzionali seguendo il paradigma *“il più aperto possibile, chiuso quanto necessario”*.

Attraverso un ampio programma di sensibilizzazione scientifica e di impegno pubblico, negli anni a venire, l'OGS aumenterà il suo coinvolgimento nei programmi di **educazione al rischio e alla cultura dell'oceano** promossi dalle Nazioni Unite e dall'Unione Europea, in linea con gli obiettivi del *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction* e del Decennio delle Scienze Oceaniche per lo Sviluppo Sostenibile.

Seguendo la *roadmap* dell'*European Open Science Cloud* (EOSC), l'OGS contribuisce allo sviluppo del **calcolo ad alte prestazioni, dell'intelligenza artificiale e dei digital twins** attraverso le proprie attività di ricerca e innovazione. Tra questi rientrano anche programmi di formazione sulle applicazioni HPC nelle Scienze della Terra rivolti a giovani ricercatori.

Le attività di **Scienza dei cittadini** (*Citizen Science*) saranno ulteriormente sviluppate per includere la partecipazione delle persone alla raccolta di dati scientifici basata su tecniche di *crowdsourcing*, *smart-app*, sondaggi e rilevazioni statistiche, coinvolgendo dove possibile il volontariato. Nei progetti selezionati, verranno creati ambienti di ricerca virtuali (VRE) per condividere dati e informazioni disponibili in varie discipline e per fornire nuovi servizi per affrontare questioni rilevanti per la società.

Un importante programma di **diplomazia scientifica e ambientale** viene intrapreso dall'OGS con la consapevolezza che il paradigma della Scienza aperta può essere pienamente realizzato attraverso un'efficace collaborazione scientifica tra le Nazioni per affrontare problemi comuni e costruire partenariati internazionali, con particolare attenzione ai paesi meno sviluppati e in via di sviluppo. L'OGS riconosce che la Scienza aiuta a migliorare le relazioni diplomatiche tra i Paesi e che la diplomazia internazionale facilita il progresso scientifico attraverso frontiere aperte, scienza aperta e dati aperti.

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 Centre* - NODC¹⁴ 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 fa parte della 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 della rete europea di osservazioni e dati marini per la Chimica EMODnet (*European Marine Observation and Data Network*), rivestendo quindi un ruolo di primo nella raccolta dei dati europei sulla qualità delle acque marine provenienti dai monitoraggi previsti dalla Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino

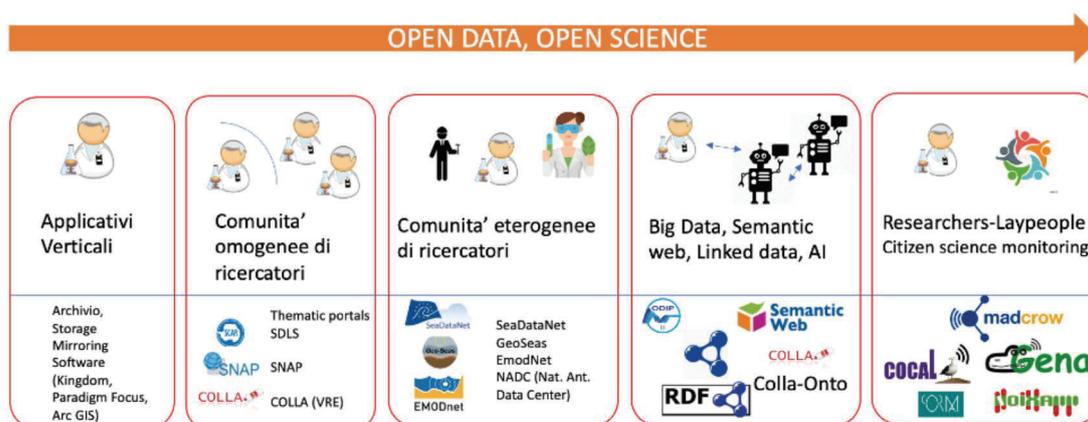
¹⁴ nodc.ogs.it

(2008/56/CE). Il NODC promuove l'approccio FAIR anche grazie all'utilizzo di protocolli internazionali per la standardizzazione, il controllo di qualità e lo scambio di dati e metadati. 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. Ciò garantisce il rispetto del diritto d'autore, promuovendo allo stesso tempo un accesso diffuso a dati e metadati in linea con le Direttive Europee (INSPIRE, IOC, ICES, etc.). Oltre che ai dati, l'approccio FAIR è applicato anche agli altri prodotti originati da OGS, quali i risultati dei modelli 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 webGIS* 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 partecipa alle 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.

Fra le varie iniziative merita di essere menzionata *Adopt a float*¹⁵, programma educativo multidisciplinare per le scuole, che verrà ulteriormente sviluppata nell'ambito del progetto EuroArgo ONE



Attività di educazione al rischio.

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 (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*¹⁶. L'OGS contribuisce all'infrastruttura attraverso la modellistica ad alte prestazioni, i *digital twin*, l'elaborazione e l'interpretazione di dati marini, geofisici e ambientali, anche utilizzando tecniche di intelligenza artificiale. 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**

¹⁵ [argo.ogs.it/adopt a float](http://argo.ogs.it/adopt-a-float)

¹⁶ prace-ri.eu

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.

L'OGS, contribuisce inoltre, in collaborazione con ICTP e CINECA al mantenimento del nodo *Earth System Grid Federation* (ESGF)¹⁷ 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 **The Laboratory on Quantitative Sustainability (TLQS)**¹⁸ 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.



The 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:

¹⁷ www.dkrz.de/up/de-services/de-data-management/de-esgf-services-1

¹⁸ quantitativesustainability.org

- **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.

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) - CEDAS¹⁹** 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.

¹⁹ 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, 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 dell'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-Balcani-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 orientale, e nelle due aree polari.



4. INFRASTRUTTURE DI RICERCA

La realizzazione di grandi infrastrutture di ricerca è uno degli obiettivi 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-Italy;
- 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 (N/R) 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 2018²⁰. 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+²¹** e dell'**Arctic Research Icebreaker Consortium (ARICE)** ed è inserita nel progetto europeo **POLARIN (Polar Research Infrastructures)**.

La nave ha una stazza di 4028 t, disloca 5455 t, è lunga 80 m e larga 17 m, ha un sistema di posizionamento dinamico classe DP2 che le fornisce un'elevata manovrabilità e un'accuratezza di stazionamento in un punto prefissato dell'ordine di 1 m. Essa è stata concepita come una nave speciale combinando in maniera ottimale sia capacità trasporto merci 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 polari senza temere danni strutturali.

Le capacità di carico della N/R Laura Bassi sono definite *in primis* dalla dimensione delle stive (riscaldate) che hanno un volume di circa 3.000 m³ e dalle notevoli capacità di carico del ponte di coperta e del ponte di volo (>5 t/m²) sui quali possono trovare alloggio oltre 14 container ISO 20. Complessivamente la nave può trasportare un carico di circa 800 tonnellate.

Una gru da 50 tonnellate presente sul ponte di coperta, fra le due stive, permette la movimentazione dei carichi rendendo autonoma la nave dal punto di vista della caricazione e scaricazione dei materiali trasportati, cosa fondamentale nel caso di missioni antartiche dove non esistono strutture portuali.

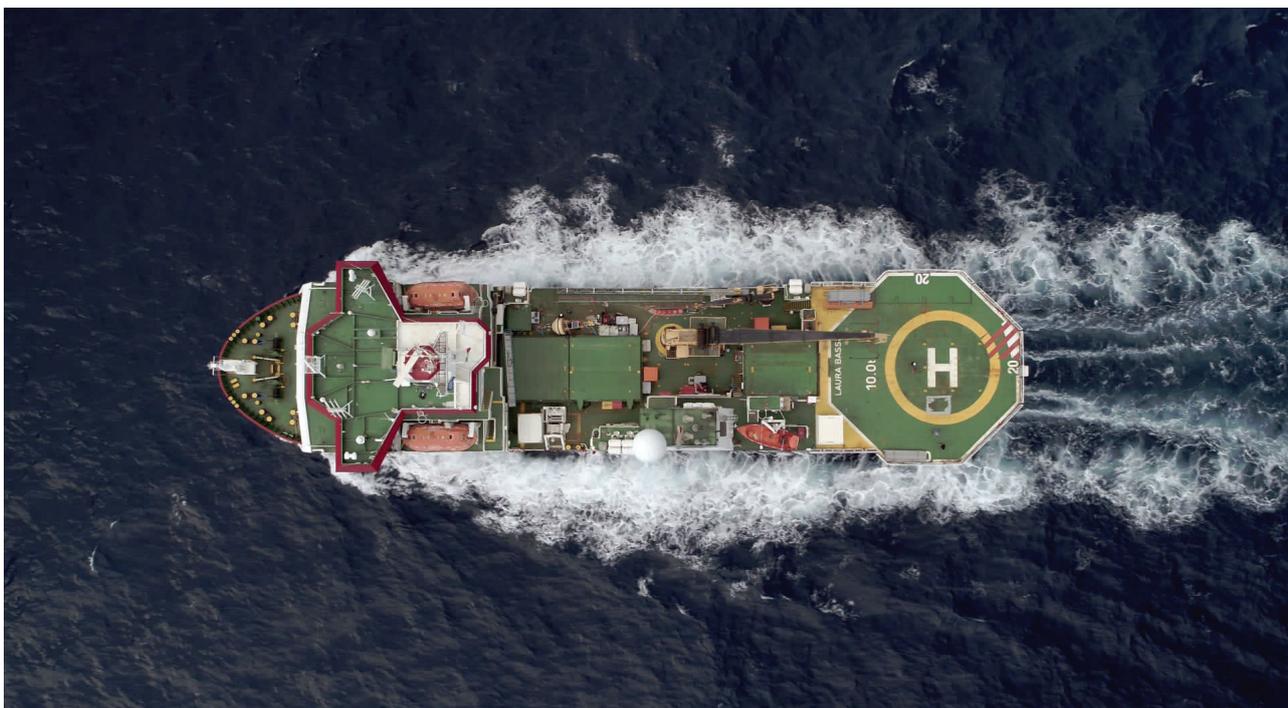
²⁰ Art.1 comma 649 delle Legge 27 dicembre 2017, n.205 (Legge finanziaria 2018): "In coerenza con gli obiettivi del Programma nazionale per la ricerca (PNR) 2015-2020 e del Programma nazionale di ricerche in Antartide, nonché allo scopo di sostenere la ricerca italiana nelle aree polari, è assegnato 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".

²¹ www.eurofleets.eu

Per quanto riguarda il **trasporto di carburante**, la nave è equipaggiata con una cassa di circa 182 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 m³ 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 (definiti come personale speciale dalla bandiera italiana).

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 per la logistica e le attività di ricerca.



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 autorizza la nave ad effettuare operazioni per tutto l'anno in condizione di medio *first-year ice*, che può includere inclusioni di ghiaccio vecchio *multi-year ice*. La Laura Bassi è stata la prima nave italiana certificata per le operazioni polari.

Il **rispetto per l'ambiente** è una prerogativa nella missione dell'OGS e questo si applica, per quanto possibile, anche alla nave Laura Bassi. Una costante manutenzione dei motori e dei generatori che permette di ridurre sia i consumi che gli inquinanti emessi, l'uso di combustibili poco inquinanti (*Marine Diesel Oil ISO 8217* a contenuto di zolfo “*ultralow*”), i sistemi anti-inquinamento disponibili a bordo, l'ottimizzazione delle rotte e formazione del personale, sono gli elementi su cui si opera.

In questo quadro si colloca anche un nuovo impianto di **trattamento delle acque di zavorra**, particolarmente performante, che impedisce la contaminazione dei mari da parte di specie aliene animali e vegetali trasportate nelle acque di zavorra stesse. È stata adottata anche una politica *plastic free* a bordo, limitando al massimo l'uso di materiali plastici e favorendo quelli riutilizzabili o riciclabili.

Da quando è stata acquisita, la nave è oggetto di un costante miglioramento dal punto di vista delle **strumentazioni scientifiche**, degli aspetti tecnici e di quelli informatici. È soprattutto nella direzione della digitalizzazione e dell'innovazione tecnologica che si sta operando con un progetto triennale di ammodernamento (2024-2026) al fine di ottenere una nave altamente connessa anche in regioni polari.

Questo permette ai ricercatori e più in generale al personale tecnico e scientifico di mantenere la propria attività “d'ufficio” inalterata anche durante le lunghe missioni polari ed al contempo di poter inviare a terra in tempo reale o quasi reale, moli di dati fino ad ora impensabili.

Nel corso del 2024 è in via di completamento una **baltic room** riscaldata sulla murata di sinistra che dispone di un avanzato sistema LARS (*Launch And Recovery System*) che, servito da due verricelli dotati di cavi tessili ad altissima resistenza, assicurano l'operatività di due rosette.

La nave dispone ora di tre **laboratori di cui uno umido e uno secco** nella parte poppiera sotto al ponte di volo ed uno umido sul ponte di coperta adiacente alla *baltic room*.

A completare la strumentazione oceanografica la nave dispone di due LADCP (*Lowered Acoustic Current Profiler*) e di un nuovo verricello a poppa utile sia per la gestione dei *moorings* che per la pesca scientifica.

Grazie ad un accordo specifico con l'ISIN (Ispettorato Nazionale per la Sicurezza Nucleare) è installato a bordo uno spettrometro gamma per il monitoraggio costante di radionuclidi, connesso in tempo reale sia con l'OGS che con l'ISIN.

È previsto per il 2025 l'ottenimento di altre due **certificazioni aggiuntive di classe del RINA**, la *REMOTE* e la *DIGITAL*.

Le certificazioni sono solo il punto di arrivo di un importante **ammodernamento generale** dell'unità che ha riguardato la parte del ponte di comando ed altri sistemi di bordo sia elettronici che meccanici ed in particolare:

- sul lato dritto di coperta è stato installato un nuovo sistema di carotaggio che va a sostituire il sistema precedente che era obsoleto e complesso da movimentare; il sistema è ora asservito da un portale oleodinamico con due verricelli per poter agevolmente effettuare campionamenti mediante carotiere a pistone.
- installazione di un nuovo sistema integrato di navigazione e controllo denominato K-Bridge che verrà montato in via definitiva nell'estate 2025;
- nuovi RADAR certificati per operare fino a -30° C che consentiranno di certificare la nave per poter operare fino a questa temperatura, aumentando pertanto la finestra operativa in aree polari;
- la nave oggi dispone di una antenna StarLink che rappresenta il sistema principale di connessione alla quale, per sole ragioni di *backup*, si affianca una classica antenna V-SAT in banda C ed X; a breve verranno installate ulteriori due antenne StarLink di cui una dedicata alla strumentazione scientifica ed al personale tecnico/scientifico, una per i servizi nave ed equipaggio ed una in *stand-by* operativo;
- nell'ambito del progetto PNRR ITINERIS è già stato installato un sistema di raccolta dati a bordo che consente di inviare su *cloud* informazioni di tutti gli apparati motore e generatori, della navigazione e di una serie via via crescente di strumentazioni scientifiche;
- a fine 2024 si prevede l'implementazione di una innovativa rete locale basata su fibra ottica ed un incremento nella capacità di trasmissione di dati verso un portale remoto che raccoglierà a terra i dati degli apparati di bordo, compresi quelli scientifici che potranno essere visualizzati e analizzati in tempo quasi reale;
- nel 2025 verrà installato un sistema di sistema di lancio, recupero e comunicazione subacquea per l'*Autonomous Underwater Vehicle* HUGIN già in dotazione all'OGS.

Dal 2019 la N/R Laura Bassi ha portato a termine **cinque 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° 44.280' S), in corrispondenza della Baia delle Balene nel Mare di Ross.

Nello scorso triennio 2020 – 2022 la 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.

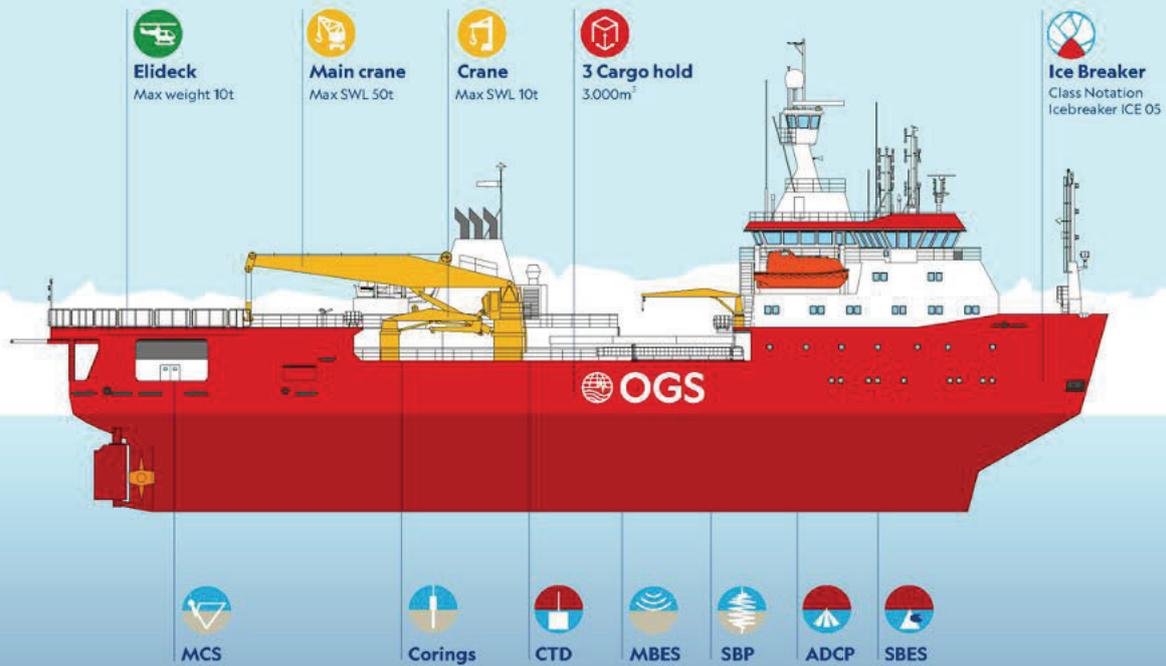
| | | |
|--------------------------------|---|---|
| Morpho-bathymetry | Single Beam echosounder | 18 kHz EA600 Simrad Kongsberg |
| | Multibeam echosounder Shallow water | 200 to 400 kHz Kongsberg EM2040C MKII mounted on EM16 Seapath pole 380 with MRU 5 and DGNS receiver |
| | Multibeam echosounder Deep water | 30 kHz Hull mounted Kongsberg EM 304 1 x 2 with ice windows with MRU 5 and DGNS 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 Geoel 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.



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



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



Engine power: 2x2650kW
Cruising speed: 12kn
4 tunnel thrusters (608kW each)
Azimuth thruster (811kW)



Max endurance: 60 days

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

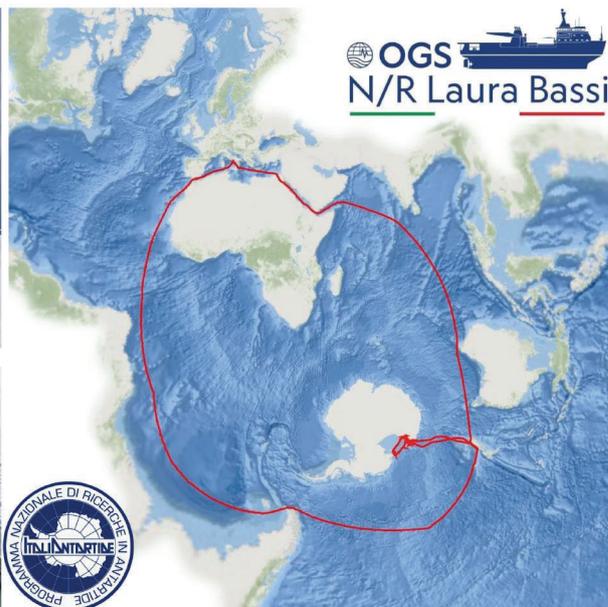
Infografica delle caratteristiche tecniche della N/R Laura Bassi.



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.



La XXXIX spedizione PNRA della N/R Laura Bassi.



Visita del Ministro dell'Università e della Ricerca alla N/R Laura Bassi.

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

Euro-Argo²² 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

²² www.euro-argo.eu

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 (fino a 6000 m), ai mari marginali (incluse zone costiere e di acque poco profonde) e ai mari polari.

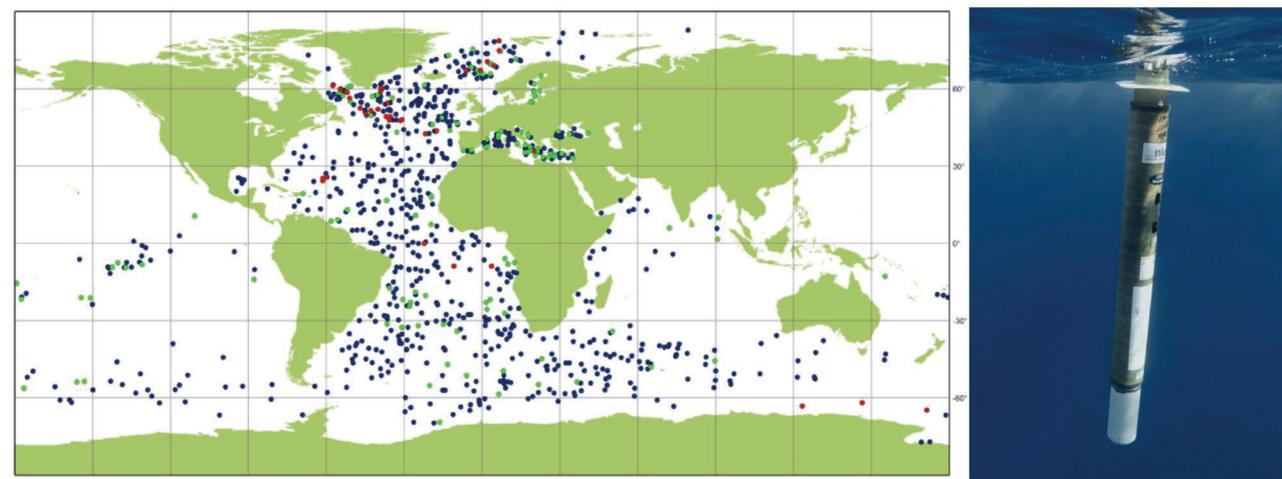
Il centro operativo di Euro-Argo Italy²³ è gestito dall'OGS ed è riconosciuto come un nodo regionale della struttura mondiale, sotto il nome di MedArgo ARC (*Mediterranean and Black Sea Argo Regional Centre*), e coordina le attività nel Mediterraneo e nel Mar Nero. Come coordinatore, l'Italia è anche 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.

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.



La rete mondiale Euro-Argo di osservazione degli oceani, dei mari polari e dei mari marginali. Sulla sinistra Deep Float della rete Euro-Argo.

²³ argo.ogs.it

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

ECCSEL²⁴ 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, del LEAP (spin-off del Politecnico di Milano) e del CNR (ITAE e STEMS). Sono quindi sei soggetti che attualmente costituiscono il nodo nazionale italiano ed è prevista una sua espansione nel prossimo futuro.

ECCSEL-NatLab Italy²⁵ 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.

²⁴ www.eccsel.org

²⁵ www.eccselnatlabitaly.it

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. Grazie al progetto PNRR ECCSELLENT, il laboratorio verrà ulteriormente potenziato con strumentazione geofisica e sismometrica di ultima generazione.

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-Italy

L'infrastruttura ESFRI denominata **PRACE**²⁶ 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.

²⁶ www.prace-ri.eu

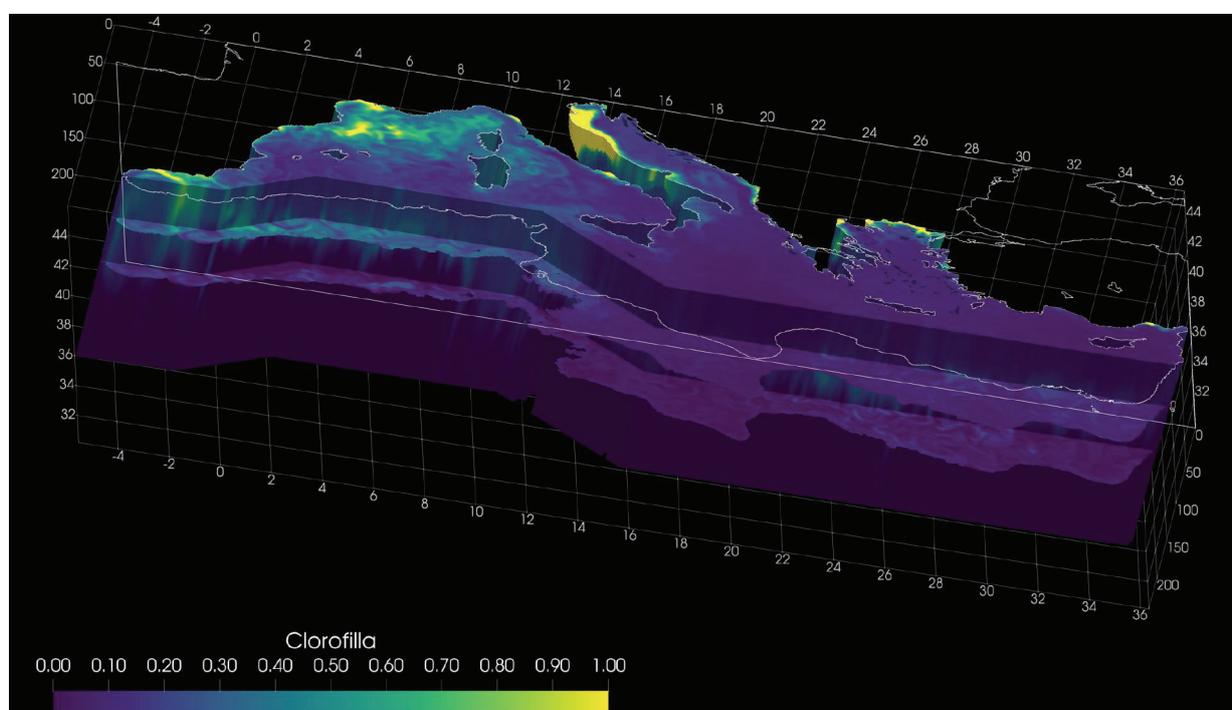
I riferimenti nazionali di PRACE sono il CINECA (delegato MUR nel *Board of Directors* e nel *Council* di PRACE) e l'OGS (referente MUR dell'infrastruttura in oggetto), che collaborano nell'infrastruttura di ricerca nazionale ad alta priorità **PRACE-Italy**, i cui scopi principali e le auspiccate ricadute 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-TRES²⁷)**, 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-Italy.

²⁷ 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 Civile²⁸. 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.

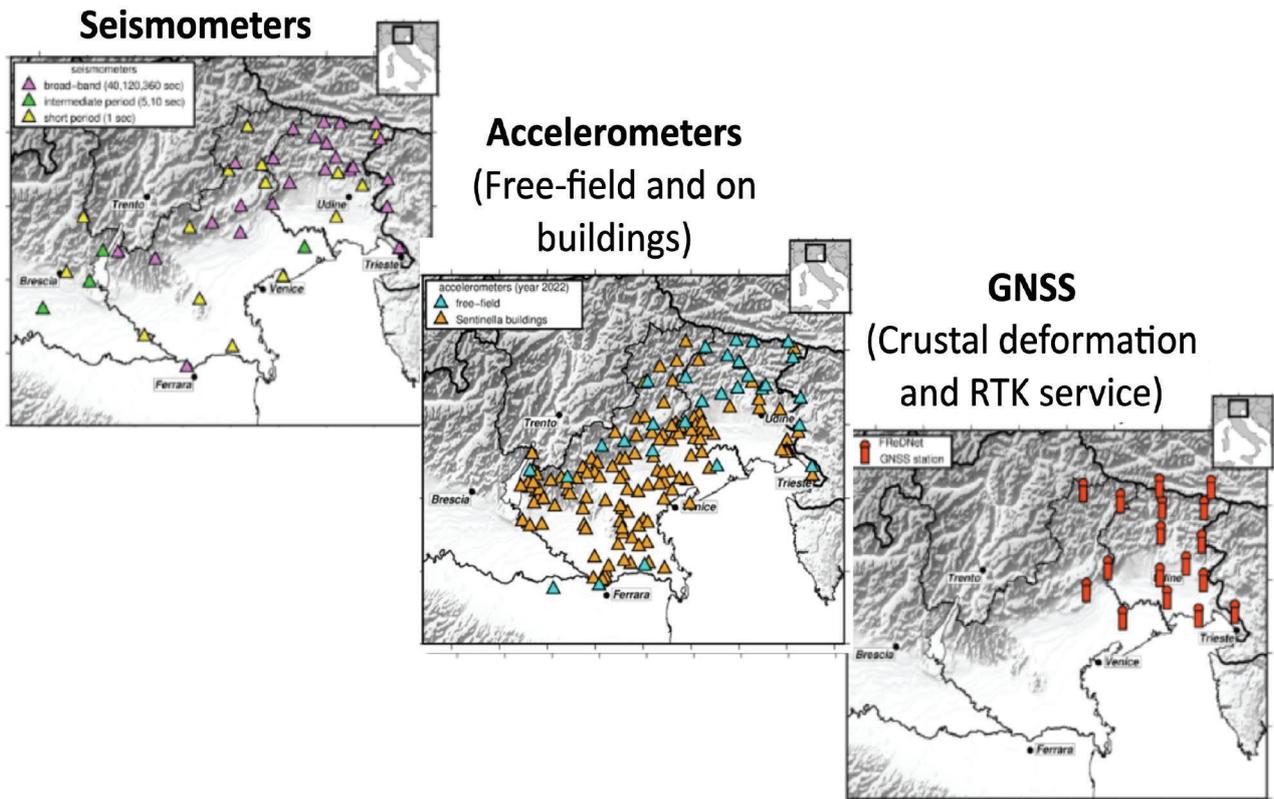
Nell'ambito del progetto "Edifici Sentinella" finanziato dalla Protezione Civile Regionale della Regione autonoma del Friuli Venezia Giulia e del progetto Interreg V-A Italy-Austria Armonia sono stati installati altri 54 sensori accelerometrici a medio costo.

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*.

²⁸ 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 infrastructure²⁹ 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 Observatory³⁰ 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 System³¹ 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 Research³² 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 Centre³³ 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 System³⁴ 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 Drilling³⁵ 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 Systems³⁶ 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,

²⁹ www.eurofleets.eu

³⁰ www.emso-eu.org

³¹ www.epos-eu.org

³² www.lifewatch.eu

³³ www.embrc.eu

³⁴ www.icos-ri.eu

³⁵ www.ecord.org

³⁶ www.danubius-ri.eu

ed in nodi tematici, fra i quali il nodo di metodologie modellistiche. La partecipazione italiana è coordinata dal CNR.

EUFAR - European facility for Airborne Research³⁷ 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 è un'infrastruttura interoperabile per l'osservazione delle dinamiche del sistema marino delle acque regionali, nata dall'integrazione di più sistemi osservativi operanti nell'area, che garantiscono un continuo flusso di dati meteo-oceanografici: fisici, chimici e biogeochimici. Essa è attualmente composta dall'integrazione dei seguenti tre sistemi.

Osservatorio marino costiero del Golfo di Trieste costituito da:

- Boa meteo oceanografica MIRAMARE (MAMBO-1), dotata di stazione meteorologica in aria e strumentazione per l'acquisizione di parametri fisici e biogeochimici in mare a diverse profondità (temperatura, salinità, pressione, ossigeno disciolto, pH, concentrazione CO₂, torbidità, irradianza e clorofilla), con trasmissione dei dati in tempo reale;
- Sito C1-LTER (Golfo di Trieste LTER_EU_IT_056) e MIRAMARE (MAMBO-1), per la parte di monitoraggio in situ nella colonna d'acqua, con frequenza mensile di parametri chimici (nutrienti, descrittori del sistema carbonatico, carbonio organico disciolto e particellato, azoto e fosforo organico disciolto, azoto e fosforo particellati) e biologici (virioplancton, batterioplancton, fitoplancton, micro- e mesozooplancton);
- Sito C1-LTER (Golfo di Trieste LTER_EU_IT_056), per la parte di monitoraggio in situ dei sedimenti con cadenza stagionale che riguarda l'identificazione delle comunità bentoniche (batteri, microfitobenthos, meiofauna e macrozoobenthos), la caratterizzazione fisica (granulometria) e chimica dei sedimenti (carbonio organico ed inorganico, azoto, carbonio biopolimerico) e la stima degli scambi di nutrienti, carbonio inorganico e organico all'interfaccia acqua-sedimento.

Sistema radar ad alta frequenza (24.5 MHz) di tipo WERA

Il sistema è composto da quattro stazioni *beamforming* (WERA a 24.5 MHz) posizionate ad Aurisina, Pirano, Izola e Trieste, per la mappatura in tempo reale delle correnti marine superficiali e del moto ondoso nel Golfo di Trieste, con una risoluzione spaziale di 1.5 km e temporale di 30 minuti. I dati sono disponibili e distribuiti in tempo reale sul sito del nodo europeo HFR. Il sistema è gestito in collaborazione con la Stazione Biologica di Pirano (NIB), l'Agenzia per l'ambiente slovena (ARSO) e l'ARPA FVG.

Rete di Monitoraggio Meteo Marino della Protezione Civile Friuli Venezia Giulia (PC-FVG)

La rete, progettata e gestita da OGS per conto della PC-FVG, ha come obiettivo la sorveglianza costiera ed è costituita da:

- 3 boe meteo oceanografiche tipo MAMBO-1, dotate di stazione meteorologica in aria, sonda multiparametrica per l'acquisizione di parametri fisici e biogeochimici in mare a 10m di profondità

³⁷ www.eufar.net

(temperatura, salinità, pressione, ossigeno disciolto, pH, torbidità e clorofilla), correntometro acustico per il rilievo del campo di correnti, il tutto con trasmissione dei dati in tempo reale.

- 3 boe ondometriche direzionali, per il monitoraggio del moto ondoso.
- 2 stazioni correntometriche fluviali, per l'osservazione dei regimi di piena.

A questi sistemi va aggiunta una componente modellistica sviluppata recentemente con un sistema pre-operativo di previsione a breve termine (72h) delle condizioni fisiche e biogeochimiche del Nord Adriatico a una risoluzione spaziale di 1/128 di grado (circa 700m), e del Golfo di Trieste a 1/768 di grado (circa 100m).

La Piattaforma Golfo di Trieste vanta una pluridecennale serie temporale di dati acquisiti. Il sito è parte integrante di infrastrutture europee di ricerca (ERIC) quali ICOS e LTER ed è supportato da progetti europei quali: JERICO-S3 e SHAREMED.



La boa Mambo-1 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-M3A³⁸ 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.

³⁸ www.fixo3.eu/observatory/e2-m3a

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 ordinaria e straordinaria, il bilanciamento e il pilotaggio della flotta di alianti sottomarini (*ocean glider*).

Gli *ocean glider* sono veicoli autonomi utilizzati per il monitoraggio e lo studio dell'oceano. Questi strumenti, progettati per essere pilotati per lunghi periodi di tempo senza intervento umano, si muovono verticalmente sfruttando variazioni nella loro galleggiabilità, che consentono loro di planare su e giù attraverso la colonna d'acqua.

Gli *ocean glider* sono dotati di una serie di sensori che raccolgono dati vitali sull'ambiente marino, come temperatura, salinità, pressione, e anche informazioni biologiche e chimiche. Questi dati sono fondamentali per migliorare la nostra comprensione delle dinamiche oceaniche, contribuendo a studi sul cambiamento climatico, sulla salute degli ecosistemi marini e su fenomeni come le correnti oceaniche e le onde interne.

Grazie alla loro efficienza energetica e alla capacità di coprire vaste aree oceaniche, gli *ocean glider* rappresentano una risorsa preziosa per la ricerca scientifica e per il monitoraggio ambientale a lungo termine.

Attualmente, l'OGS possiede quattro *ocean glider* che operano principalmente nel Mediterraneo e in Antartide. Questi veicoli vengono utilizzati per studiare i processi di mesoscala coinvolti nella formazione delle acque dense e per monitorare eventuali cambiamenti nella circolazione lungo rotte ripetute, come le *endurance lines* nel Sud Adriatico.

L'OGS è il primo e attualmente l'unico ente pubblico di ricerca in Italia in grado di gestire tutte le operazioni di una stazione *glider*, dalla manutenzione al pilotaggio. Inoltre, rappresenta l'Italia nel programma europeo OceanGliders³⁹.

Tale programma rappresenta un'iniziativa europea atta a coordinare l'uso di *glider* oceanici per il monitoraggio e lo studio di aree chiave dell'oceano ed ha l'obiettivo di integrare e armonizzare i dati raccolti dai *glider* in diverse parti del mondo, rendendoli accessibili e utilizzabili per la comunità scientifica globale.

I dati raccolti degli *ocean glider* dell'OGS sono disponibili sul sito di Copernicus⁴⁰, in OceanOps⁴¹ in tempo quasi reale e nei database NODC, SeaDataSet e Euro-Argo Italy⁴².



Un glider della flotta OGS in Antartide.

4.2.5. National Oceanographic Data Centre - NODC

Il *National Oceanographic Data Centre* - NODC⁴³ archivia, standardizza, valida e diffonde i dati oceanografici, operando come riferimento nazionale dell'*International Oceanographic Data and Information Exchange* (IODE) della Commissione Oceanografica Intergovernativa (IOC) dell'UNESCO. Il NODC è tra gli 11 centri di dati marini al mondo, il primo e unico in Italia ad ottenere la certificazione di qualità dall'UNESCO.

NODC è integrato nella rete europea di database distribuiti (SeaDataNet) per la gestione e l'accesso ai dati, ed è inserito tra le infrastrutture europee per la ricerca MERIL (*Mapping of the European Research Infrastructure Landscape*) e nel registro degli archivi di dati per la ricerca (Re3data).

³⁹ www.oceangliders.org

⁴⁰ www.copernicus.eu

⁴¹ www.ocean-ops.org

⁴² argo.ogs.it/#/instruments/gliders / argo.ogs.it/glider/history.php

⁴³ nodc.ogs.it

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

I dati, in modalità differita o quasi in tempo reale (*near real time*), sono accessibili attraverso interfacce web dedicate, attraverso le quali è possibile cercare e scaricare i dati (previa autorizzazione, se richiesta), secondo il principio di accessibilità.

NODC è il coordinatore scientifico del progetto dedicato ai dati sulla qualità delle acque marine dello *European Marine Data and Observation Network (EMODnet Chemistry)*, un' iniziativa a lungo termine finanziata dal *Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries (DG MARE)* della Commissione Europea. EMODnet ha come obiettivo l'accessibilità a grandi quantità di dati relativi allo stato dell'ambiente marino.

I dati raccolti sono resi interoperabili grazie all'utilizzo di standard internazionali consolidati, in linea con la Direttiva europea *INSPIRE*. *Questi dati* costituiscono, per alcuni indicatori, il livello informativo utilizzato per la pubblicazione di report sullo stato di mare e oceani europei sia da parte dell'Agenzia Europea dell'Ambiente sia dagli stati membri dell'Unione Europea in applicazione della Direttiva Quadro sulla Strategia per l'Ambiente Marino.



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

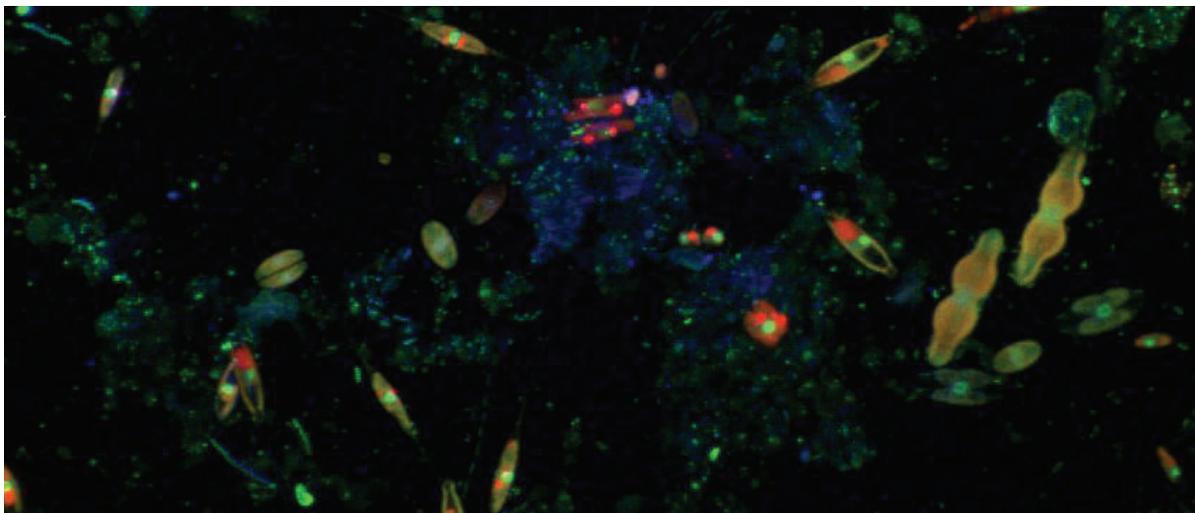
La Collezione di Microorganismi Marini - CoSMi⁴⁴ (*Collection of Sea marine Microorganisms*) è una raccolta di procarioti e protozoi, tipici dei mari italiani, che contribuisce alla *Microbial Resource Research Infrastructure* (MIRRI– Italian Joint Research Unit) ed alla *World Federation for Culture 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 dinofitofite potenzialmente tossiche e di diatomee responsabili di fioriture. Sono presenti anche specie utilizzate in acquacoltura e in ecotossicologia.

⁴⁴ cosmi.ogs.it

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.



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 innovazione 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 dell'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.

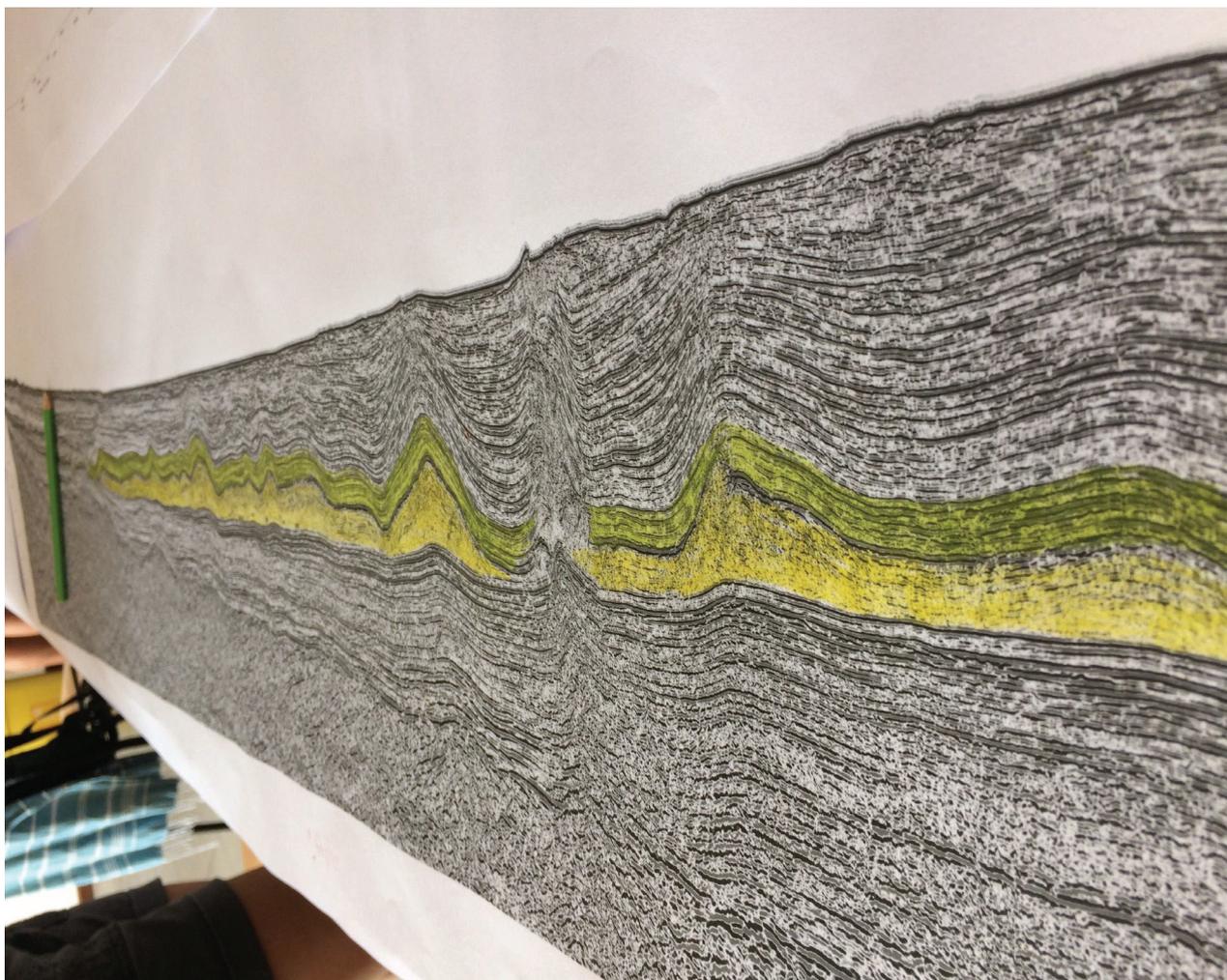


Il sito sperimentale di geofisica di pozzo a Piana di Toppo (PITOP).

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*⁴⁵ 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.

⁴⁵ sdls.ogs.trieste.it

Il **Sistema SNAP**⁴⁶ 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 software sismico - 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

⁴⁶ snap.ogs.trieste.it

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 Orcadas 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.



La stazione sismologica EvK2-CNR sull'Everest.

4.4.3. Infrastruttura di distribuzione dati sismici e geodetici (SMINO-D)

RTS-CRS⁴⁷ 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.

OASIS⁴⁸ 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 22 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 web⁴⁹ 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

⁴⁷ rts.crs.ogs.it

⁴⁸ oasis.crs.ogs.it

⁴⁹ www.crs.ogs.it/frednet

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 all'industria e per calibrare e sperimentare i prototipi di sensori. A questo scopo, una nuova tavola vibrante, acquistata con fondi PNRR, è stata di recente installata per permettere calibrazioni primarie a norma ISO.

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.



Laboratorio del Centro di Taratura Sismologico e tavole vibranti.

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.



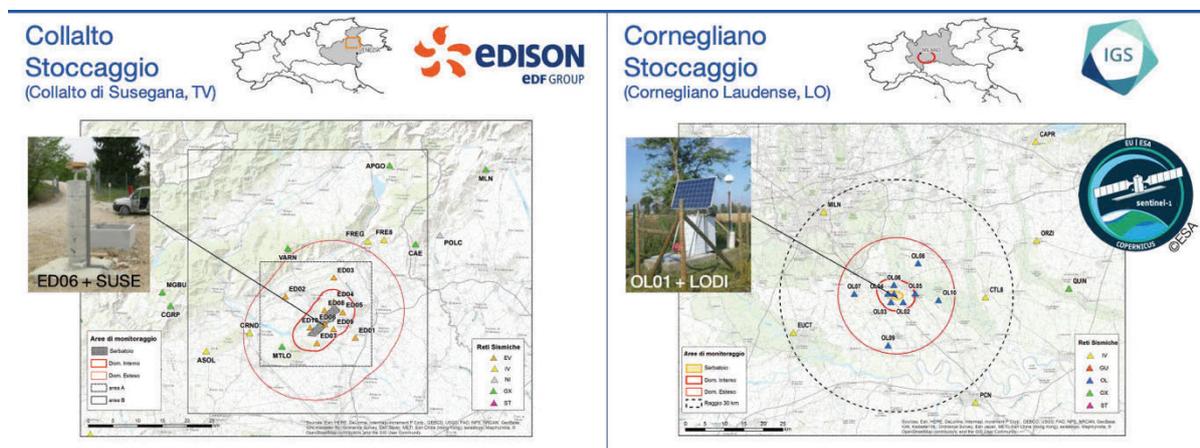
Il MobileLab del Centro di Ricerche Sismologiche dell'OGS.

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 Italgas 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 orientale, 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.



Presentazione delle attività di ricerca in occasione del Festival Trieste Next 2023.

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 innovazione della Commissione europea.

Western Mediterranean Forum - Dialogo 5+5⁵⁰: 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 la 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. Da oltre 20 anni OGS è il rappresentante italiano nell'ambito del programma e nel 2024 è stato ufficialmente riconosciuto dall'UNESCO come Centro nazionale di dati oceanografici IODE accreditato. I centri dati accreditati da IODE sono anche accreditati come parte del *World Data System*, un organismo affiliato all'*International Science Council* ISC che promuove l'accessibilità dei dati e una scienza trasparente e riproducibile. Il NODC è uno degli 11 centri dati marini accreditati da IODE nel mondo e il primo e unico in Italia.

⁵⁰ www.fiveplusfiveihe.org



Alta consulenza per organizzazioni internazionali.

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 al fine 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*.

European Geosciences Union - EGU: è la principale organizzazione per la ricerca scientifica nel campo delle geoscienze in Europa; coinvolge più di 19 mila scienziati provenienti da tutto il mondo, impegnati in ricerche che spaziano dallo studio della terra solida all'atmosfera, dall'idrosfera/criosfera ai pianeti. OGS contribuisce in diversi ruoli alle attività dell'EGU, tra cui il ruolo di *Policy Officer* della *Natural Hazard Division*, una delle divisioni più grandi all'interno dell'EGU.

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-Appennines-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-Appennini-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 - CE3RN⁵¹: 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 della rete CE3RN.

Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization - CTBTO⁵²: 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. L'OGS contribuisce al monitoraggio dei test nucleari effettuato dal CTBTO fornendo dati sismici in tempo reale.

Euro-Mediterranean Seismological Centre - EMSC⁵³: che è un centro europeo per il monitoraggio sismico in tempo reale, istituito su raccomandazione della Commissione Sismologica Europea (ESC). L'OGS è membro del Centro e fornisce dati sismici in tempo reale.

International Federation of Digital Seismograph Networks - FDSN⁵⁴: 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. 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 - IRIS⁵⁵: che è un consorzio di ricerca universitario dedicato all'esplorazione degli interni della Terra attraverso la raccolta e la distribuzione di dati sismografici. 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.

⁵¹ www.ce3rn.eu

⁵² www.ctbto.org

⁵³ www.emsc-csem.org

⁵⁴ www.fdsn.org

⁵⁵ www.iris.edu

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 frana⁵⁶. L'OGS è membro del consorzio e partecipa all'*International Programme on Landslides* (IPL).

Copernicus Academy⁵⁷: 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.

IGO Mercator Ocean⁵⁸: l'OGS partecipa al percorso di trasformazione in organizzazione intergovernativa di Mercator International Centre for the Ocean, che è il soggetto attuatore della componente marina del programma di Osservazione della Terra dallo Spazio Copernicus della Commissione europea.

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 - CSNA⁵⁹: 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 Italia⁶⁰: 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

⁵⁶ www.landslides.org

⁵⁷ www.copernicus.eu/it/opportunita/il-settore-dellistruzione/copernicus-academy

⁵⁸ www.mercator-ocean.eu

⁵⁹ www.csna.it

⁶⁰ www.iodp-italia.cnr.it

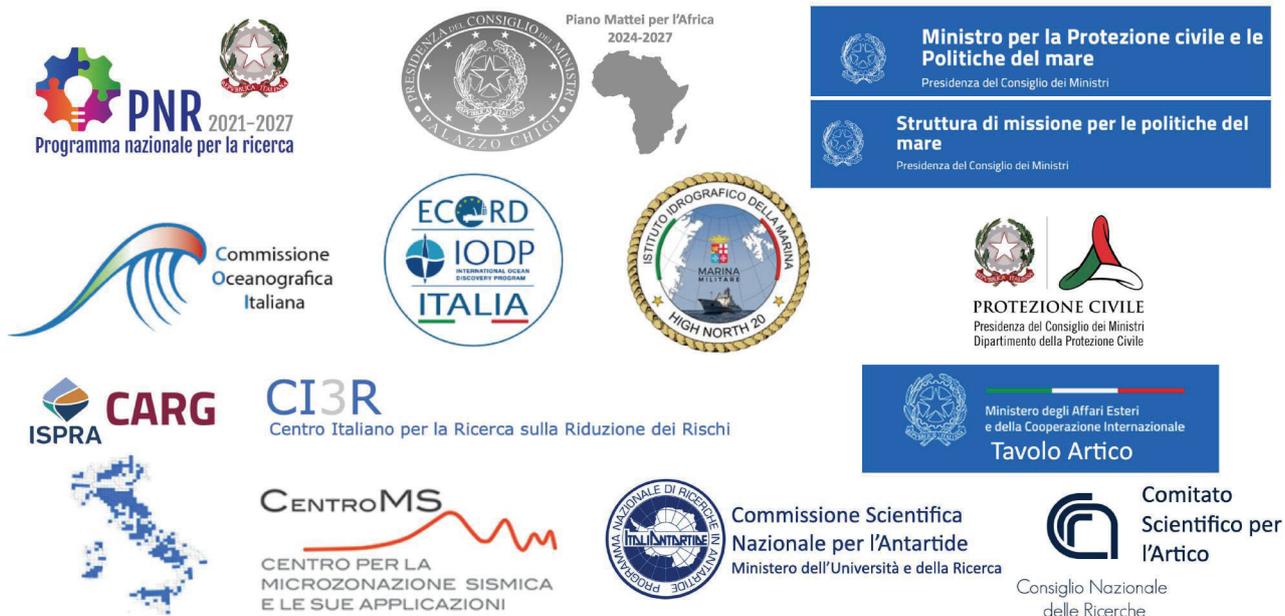
un intervento altamente qualificato volto a fornire una risposta rapida basata sulla capacità di immediatezza nella gestione congiunta della strumentazione a terra, a mare e aerea di cui dispone. Analisi integrata di dati geofisici, oceanografici e biologici provenienti da questi interventi. Consulenze e pareri, anche in collaborazione con altri Centri di Competenza e Istituzioni, sulle tematiche di interesse istituzionale dell'OGS". Il Presidente e il Direttore Generale sono componenti della Commissione Nazionale per la Previsione e la Prevenzione dei Grandi Rischi.

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, multisetoriale e sistemico. OGS ne è membro.

Struttura di missione per le politiche del mare della Presidenza del Consiglio dei Ministri: l'OGS partecipa ai seguenti tavoli tecnici per la preparazione del Piano Nazionale del Mare: Dimensione subacquea e risorse geologiche dei fondali; Risorse biologiche marine, Pesca, Acquacoltura, Ecosistemi e Aree Marine Protette; Cambiamenti climatici, Transizione ecologica dell'industria del mare.

Piano Mattei per l'Africa della Presidenza del Consiglio dei Ministri: l'OGS ha formulato tre principali proposte per il Piano Strategico Italia-Africa "Piano Mattei" del Governo italiano: *Blue Skills for Africa:* riguardante il potenziamento e l'estensione al continente africano del programma di alta formazione professionalizzante dell'OGS sull'Economia Blu Sostenibile e sullo sviluppo di capacità nei settori marino e marittimo; *Copernicus Marine Academy for Africa:* concernente un pacchetto di attività di formazione professionalizzante sul Marine Service del programma europeo Copernicus di Osservazione della Terra dallo Spazio, da sviluppare presso il Centro Spaziale Luigi Broglio di Malindi, in coordinamento con la Copernicus Academy nazionale; *Laura Bassi for Africa:* comprendente un programma di attività addestrative e formative a bordo della nave oceanografica Laura Bassi dell'OGS in una serie di tappe sulle coste africane nell'ambito delle annuali spedizioni in Antartide.



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 esplicitano 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 (pipeline, 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.



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

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

- **Piattaforme estrattive ENI:** monitoraggio ambientale offshore nell'area delle
- **Depuratore Trieste:** monitoraggio ambientale per valutare l'effetto dello scarico a mare
- **Collegamento in fibra ottica Italia-Montenegro:** monitoraggio ambientale marino
- **Porto di Civitavecchia:** valutazione delle opere di compensazione e mitigazione in ambiente marino
- **Golfo di Salerno:** interpretazione dei dati sismici
- **Regione Friuli Venezia Giulia:** Caratterizzazione morfo sedimentologica dei fondali e analisi biogeochimiche dei sedimenti per i dragaggi
- **Porto di Trieste:** rilievi sismici ad alta definizione
- **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 pi 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.

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 2023).

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.



I cluster tecnologici a cui partecipa l'OGS.

Il **Cluster Tecnologico Nazionale Blue Italian Growth - BIG⁶¹** 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 Energia⁶²** 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 FVG⁶³** 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, *offshore*, trasporti, logistica, servizi per la navigazione, diportismo nautico.

⁶¹ clusterbig.it

⁶² www.cluster-energia.it

⁶³ www.marefvg.it

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*⁶⁴ 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.

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.

⁶⁴ blueskills.ogs.it



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

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).

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 Trieste⁶⁵. La collaborazione con il MHPC è stata ulteriormente rafforzata nell’ambito del progetto PNRR TeRABIT.

⁶⁵ 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 Comunicazione della Scienza organizzato dalla Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati - SISSA;
- 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 Fluidodinamica Geofisica - Laurea Magistrale in Fisica, 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.

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 - TRIL⁶⁶: 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.

⁶⁶ www.ictp.it/tril.aspx

Programma di scambio TWAS-SISSA-Lincei⁶⁷: 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.

Iniziativa Science Refugees⁶⁸: 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.

Programma OGS Blue Skills⁶⁹: 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 il *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.

Progetto DeepBlue⁷⁰: 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.

Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA)⁷¹: 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.

Central European Initiative - CEI⁷²: 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.

Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale (MAECI)⁷³: 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.

Organizzazione internazionale italo-latino americana - IILA⁷⁴: attraverso il vigente accordo di collaborazione si vogliono rafforzare i rapporti di scambio di esperienze e competenze dei giovani ricercatori provenienti dal Sud America.

Programma OGS di mobilità⁷⁵: in linea con la *Human Resources Strategy for Researchers* l'OGS ha un proprio di mobilità in uscita dedicato al personale interno.

⁶⁷ twas.org/opportunity/twas-sissa-lincei-research-cooperation-visits-programme

⁶⁸ en.unesco.org/news/new-accord-provides-opportunities-refugee-scientists

⁶⁹ blueskills.ogs.it

⁷⁰ blueskills.ogs.it/deep-blue

⁷¹ ec.europa.eu/research/mariecurieactions/

⁷² www.cei.int/kep

⁷³ www.esteri.it/mae/it/politica_estera/cooperscientificatecnologica/programmiesecutivi

⁷⁴ iila.org/it/

⁷⁵ 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.

Negli ultimi anni 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 istituzionale⁷⁶ che costituisce il principale canale di comunicazione dell'Ente verso l'esterno.

A questa attività si è accompagnata una nuova strategia di aggiornamento del profilo istituzionale Twitter/X, 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.



Il sito web istituzionale dell'OGS www.ogs.it completamente rinnovato nel 2022 in base alla nuova immagine coordinata dell'Istituto.

⁷⁶ www.ogs.it

| | |
|--|---|
| CANALI ISTITUZIONALI | Sito web: www.ogs.it Facebook: www.facebook.com/OGS.it - @OGS.it X: @OGS_IT Instagram: www.instagram.com/ogs_it Threads: www.threads.net/@ogs_it - /@ogs_it YouTube: www.youtube.com/c/OGSchannel LinkedIn: www.linkedin.com/company/istituto-nazionale-di-oceanografia-e-geofisica-sperimentale |
| CANALI DI MONITORAGGIO SISMICO | Sito web: www.crs.ogs.it Facebook: www.facebook.com/ogscrs - @ogscrs X: @crs_rts |
| PUBBLICAZIONI | Bulletin of Geophysics and Oceanography: 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 Euro-Argo Italy: argo.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: laurabassiexperience.online Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida (GNGTS): gngts.ogs.it Centro di Ricerche Sismologiche: www.crs.ogs.it |

Canali di comunicazione attualmente operativi.

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:

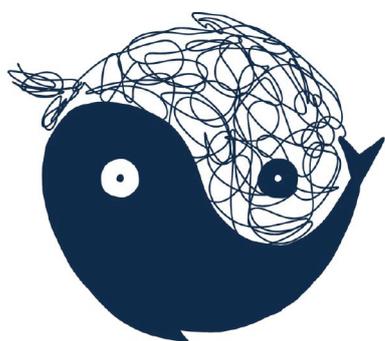
- **studenti:** con offerta concordata con le scuole di ogni ordine e grado e diversificata a seconda dell'età e del profilo degli studenti considerati;
- **famiglie:** *open day*, Notte europea dei ricercatori, Trieste Next, Settimana del Pianeta Terra;
- **pubblico curioso** di conoscere le attività 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.

Dal 2021 l'OGS organizza annualmente, insieme a WWF Area Marina Protetta di Miramare e altri partner istituzionali, il Festival di Arte&Scienza **"MareDireFare – Festival dell'Oceano"**, 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.



maredirefare
festival dell'Oceano

Il Festival **"MareDireFare"** organizzato annualmente a Trieste nell'ambito del Decennio delle Scienze oceaniche per lo sviluppo sostenibile.

Ciascuna edizione del Festival è stata caratterizzata da una mostra/esposizione di Arte & Scienza, realizzata dai vincitori di un concorso nazionale, accompagnata da un calendario di eventi pubblici per bambini, ragazzi e adulti, e corsi di formazione per specifiche categorie professionali, come docenti, bibliotecari e giornalisti:

- **Prima edizione:** 5-20 giugno 2021 – mostra “Microceano” sul mondo microscopico marino, con 40 opere di 18 artisti;
- **Seconda edizione:** 27 maggio – 10 giugno 2022 – “Il mare si fa in sette” mostra diffusa sui principi dell’ocean literacy, con 49 opere di 7 illustratori;
- **Terza edizione:** 24 maggio – 8 giugno 2023 – mostra fotografica “Dentro e fuori dall’acqua” ed eco-percorso “Il mare inizia in città”, con le opere di 3 illustratori e 1 artista;
- **Quarta edizione:** 11-22 aprile 2024 – “Cronache dal profondo”, mostra sugli abissi marini con 20 opere di 5 illustratori.



La mostra “Cronache dal profondo” allestita a Trieste nel 2024.

5.4.3. Attività congressuali

Per quanto riguarda l’organizzazione di eventi si ricorda che l’OGS promuove, coordina e gestisce ogni anno la conferenza nazionale del **Gruppo Nazionale per la Geofisica della Terra Solida - GNGTS**⁷⁷.

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.

⁷⁷ gngts.ogs.trieste.it



Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida National Group for Solid Earth Geophysics



NGGTS 2024

The 42nd National Conference of the NGGTS 13th - 16th of February 2024 Ferrara - Abstract deadline: December 18th

University campus, Via Saragat 1

Info

Register here

PPT & Poster template

Faq

La 42^{ma} edizione della conferenza nazionale del Gruppo Nazionale per la Geofisica della Terra Solida - NGGTS.

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.

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.

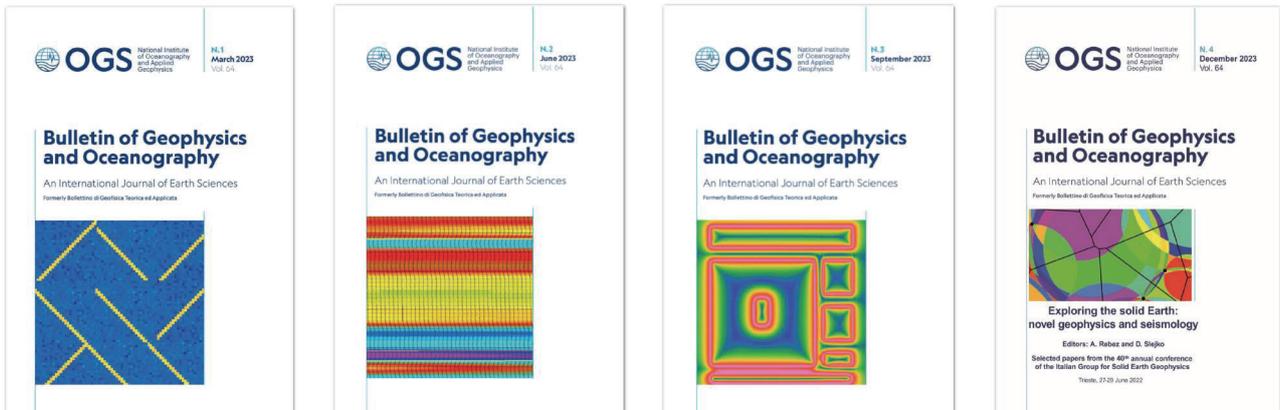
Anche la grafica è stata interamente rinnovata, in linea con le indicazioni del nuovo manuale di immagine coordinata adottato dall'OGS nel 2021. Al titolo sono accompagnati i sottotitoli: *An International Journal of Earth Sciences - Formerly Bollettino di Geofisica Teorica e Applicata*.

La rivista è distribuita ad accesso aperto su web⁷⁸ e dal 2024 è inserita nella *Directory of Open Access Journals (DOAJ)*⁷⁹. Essa rientra fra quelle classificate come *Diamond Open Access*, corrispondente al massimo livello di accesso aperto, riferito a un modello di pubblicazione che rispetta tutti e quattro i seguenti requisiti:

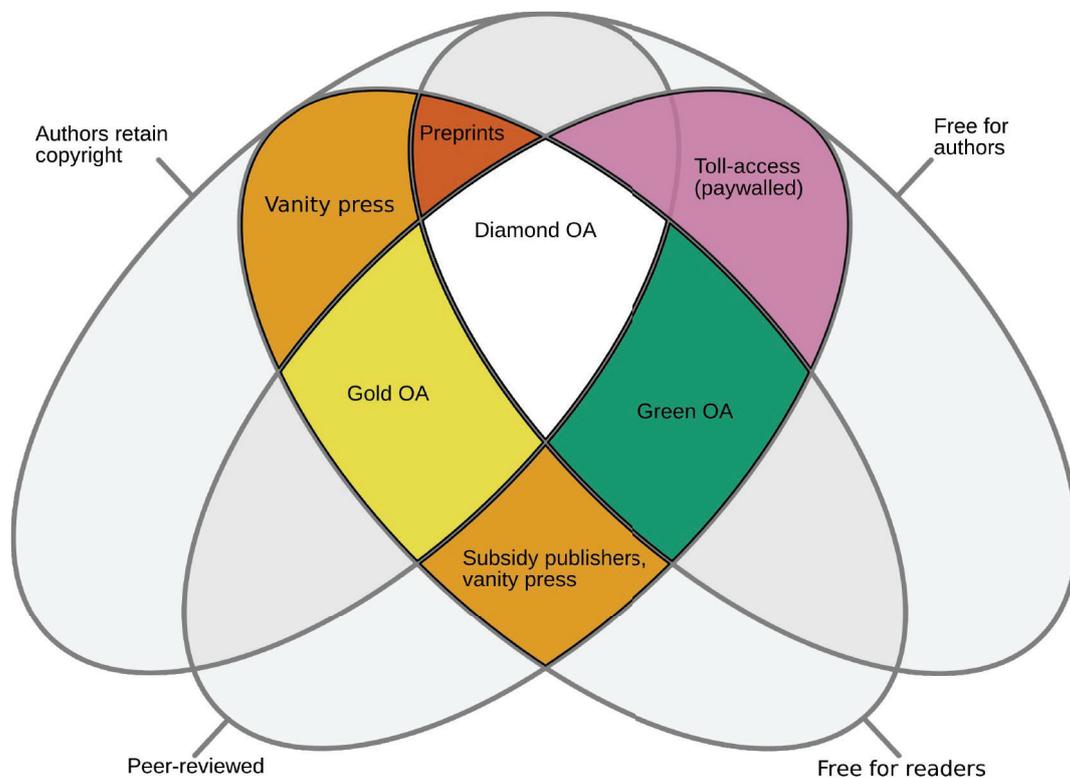
⁷⁸ bgo.ogs.it

⁷⁹ doaj.org

- non richiede tariffe agli autori;
- non richiede tariffe ai lettori;
- la pubblicazione è soggetta a rigorosa revisione fra pari;
- gli autori mantengono il copyright.



I quattro numeri del *Bulletin of Geophysics and Oceanography* pubblicati nel 2023.

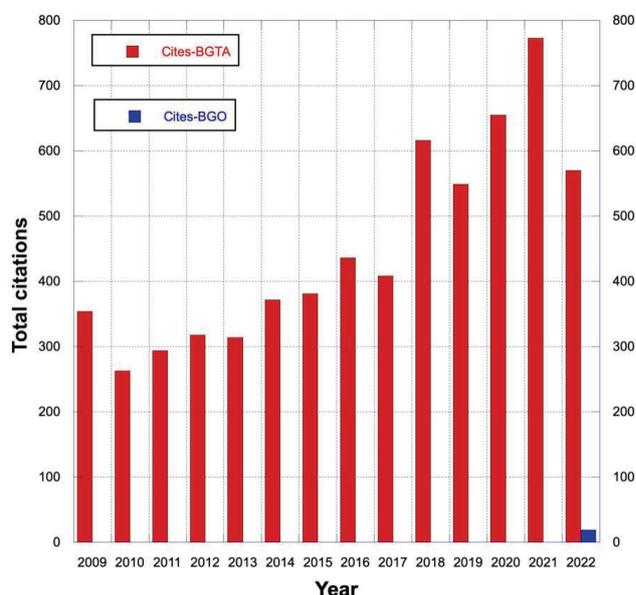
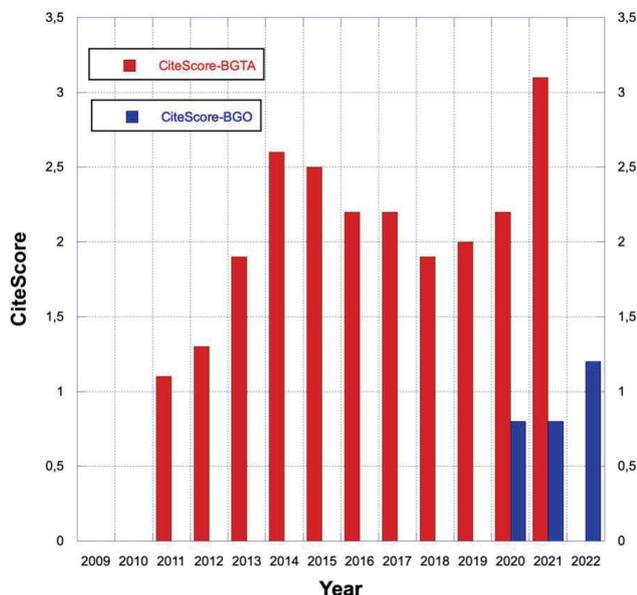
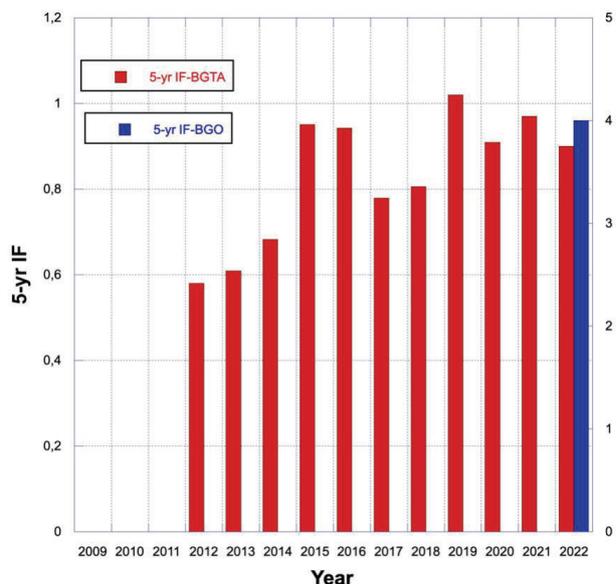
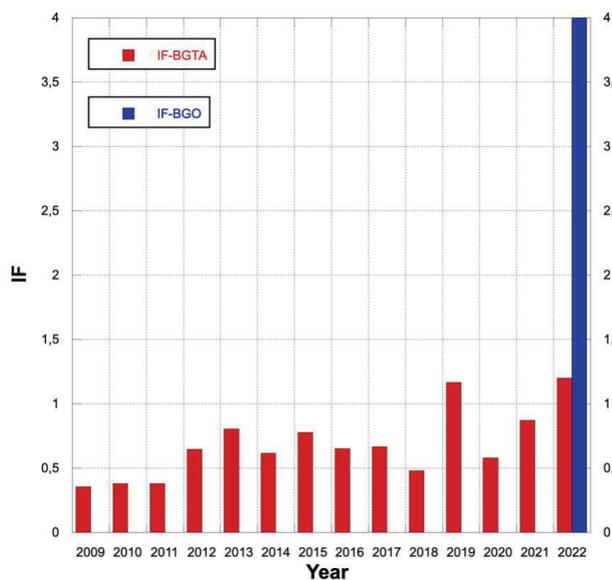


Diversi modelli di accesso aperto delle riviste scientifiche.

I grafici di seguito mostrano l'andamento dei principali indici citazionali dal 2009 al 2022 relativi al Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata, sovrapposti a quelli del *Bulletin of Geophysics and Oceanography* che sono computati solo negli ultimi anni. Si ritiene che questi ultimi non siano ancora consolidati e che richiedano ancora qualche anno per assestarsi a valori significativi.

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 *Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata* (in rosso) e del *Bulletin of Geophysics and Oceanography* (in blu) (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 ricerca⁸⁰, 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, banche dati, cartografie, *software*, 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

⁸⁰ ricerca.ogs.it

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.

| Tipologia | Rivista | Data di pubblicazione |
|---|---|------------------------------|
| 1 Contributo su Rivista 2683 | BOLLETTINO DI GEOFISICA TEORICA E... 164 | In corso di stampa 18 |
| 4 Contributo in Atti di Convegno... 1165 | BIOLOGIA MARINA MEDITERRANEA 95 | 2020 - 2022 357 |
| 5 Altro 823 | BULLETIN OF THE SEISMOLOGICAL SOC... 81 | 2010 - 2019 2278 |

L'archivio istituzionale della produzione scientifica dell'OGS ricerca.ogs.it.

5.4.6. Apprendimento basato sul gioco (*game-based learning*)

Dal 2022 l'OGS è entrato a far parte, come membro collettivo, del *Game Science Research Center* (GAME.SCI RE.CENTER)⁸¹, un centro interuniversitario di ricerca sul gioco con sede amministrativa presso la Scuola IMT Alti Studi di Lucca che mira a promuovere, supportare e diffondere la ricerca nel campo della scienza dei giochi.

Grazie alle attività che l'OGS svolge in collaborazione con il GAME.SCI RE.CENTER vengono promosse e supportate, attraverso l'uso dei giochi didattici, le attività di impegno pubblico dell'ente, comprendenti la scienza dei cittadini, la costruzione del valore della conoscenza e la divulgazione scientifica.

L'apprendimento attraverso l'uso dei giochi favorisce infatti diverse competenze del XXI secolo, richieste dal Consiglio dell'Unione Europea, per un adeguato sviluppo personale e una migliore inclusione sociale quali la capacità di risoluzione dei problemi, il senso critico, la creatività e le competenze di cittadinanza quali il rispetto degli altri e delle regole.

I prodotti realizzati dall'OGS negli ultimi anni sono:

- *Fish n' ships* (2019): gioco di carte sulla pesca sostenibile;
- *Impatto* (2020): gioco da tavolo dedicato agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile;
- *The icebreaker* (2023): gioco di ruolo sulla nave rompighiaccio Laura Bassi;
- *On board - viaggio nell'inclusività* (2024): gioco da tavolo realizzato in collaborazione con la Progettoautismo FVG Onlus, sull'attività di ricerca della N/R Laura Bassi realizzato in linguaggio semplice per favorire l'apprendimento inclusivo promuovendo la valorizzazione delle diverse abilità e necessità degli studenti.

⁸¹ gamescience.imtlucca.it



I giochi da tavolo “Impatto” e “Fish n’ Ships”.



La N/R Laura Bassi realizzata in Lego.

5.5. Relazioni internazionali

L’OGS ha una forte vocazione, rafforzata nel corso degli anni, per lo sviluppo delle relazioni internazionali. Su queste premesse l’Istituto ha lanciato una strategia che si basa sul concetto di scambio della conoscenza inteso come processo di continuo miglioramento.

Vale la pena sottolineare che l’OGS fa parte del contesto territoriale triestino, caratterizzato da un’alta concentrazione di istituti ed università internazionali. Tutto ciò contribuisce dunque alla creazione di un ambiente di lavoro estremamente dinamico che favorisce l’attrazione e la circolazione di talenti, stimolando anche le reti di partenariato e i progetti internazionali.

Le relazioni internazionali hanno visto un considerevole sviluppo a partire dalla fine del 2018 con la costituzione di un servizio di Cooperazione internazionale e Promozione della Ricerca (ICAP) in seno all’Istituto.

5.5.1. Bacino del Mediterraneo

L'area mediterranea rappresenta un *hotspot* in relazione ai cambiamenti climatici, nonché una delle zone maggiormente vulnerabili del pianeta dal punto di vista della pericolosità geologica e dei rischi ambientali, misurabili in termini di perdita di beni e servizi ecosistemici. Inoltre, la posizione geografica dell'Italia è in 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 idrocarburi, che possono 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 e orientale

I paesi dell'Asia Centrale, più specificatamente il Kazakhstan, il Kyrgyzstan, 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.

L'Unione Europea e la Cina hanno firmato nel 2018 il **Partenariato blu per gli oceani**, che ha segnato l'inizio di una nuova fase delle relazioni strategiche UE-Cina con l'obiettivo di garantire una *governance* oceanica efficace per la conservazione e l'uso sostenibile dell'oceano e delle sue risorse. Come passo concreto verso il raggiungimento di questi obiettivi comuni, sia l'UE che la Cina hanno avviato due progetti di collaborazione incentrati sullo scambio di dati marini e sulla diplomazia, che sono strettamente collegati, a cui l'OGS ha preso parte: l'EMOD-PACE (*EMODnet Partnership for China and Europe*), finanziato dall'Europa, e il CEMDnet, finanziato dal governo cinese.

Inoltre, l'OGS ricopre anche un ruolo attivo nell'iniziativa internazionale per l'**armonizzazione dei dati di rifiuti marini** promossa dal Ministero dell'Ambiente giapponese (MOEJ).

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.



- Aree Polari-Antartide
- Aree Polari-Artide
- Argentina
- Cina
- Francia
- Israele
- Macroregione Adriatico-Ionica
- Regione Danubiana
- Spagna
- Turchia
- USA
- Arabia Saudita
- Balcani e Grecia
- Brasile
- Norvegia
- Giappone
- Kazakistan
- Kirghizistan
- Tunisia
- Egitto
- Regno Unito
- Russia

Mappa delle principali collaborazioni internazionali dell'OGS.

6. IMPATTO E RISORSE

Le raccomandazioni sull’impatto dei programmi europei di ricerca e innovazione⁸² 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.



⁸² 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 | OBBIETTIVI 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 digital twins | |
| | 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).

Chart of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030

Scope and purpose

The present framework will apply to the risk of small-scale and large-scale, frequent and infrequent, sudden and slow-onset disasters, caused by natural or manmade hazards as well as related environmental, technological and biological hazards and risks.
It aims to guide the multi-hazard management of disaster risk in development at all levels as well as within and across all sectors

Expected outcome

The substantial reduction of disaster risk and losses in lives, livelihoods and health and in the economic, physical, social, cultural and environmental assets of persons, businesses, communities and countries

Goal

Prevent new and reduce existing disaster risk through the implementation of integrated and inclusive economic, structural, legal, social, health, cultural, educational, environmental, technological, political and institutional measures that prevent and reduce hazard exposure and vulnerability to disaster, increase preparedness for response and recovery, and thus strengthen resilience

Targets

| | | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|---|
| Substantially reduce global disaster mortality by 2030, aiming to lower average per 100,000 global mortality between 2020-2030 compared to 2005-2015 | Substantially reduce the number of affected people globally by 2030, aiming to lower the average global figure per 100,000 between 2020-2030 compared to 2005-2015 | Reduce direct disaster economic loss in relation to global gross domestic product (GDP) by 2030 | Substantially reduce disaster damage to critical infrastructure and disruption of basic services, among them health and educational facilities, including through developing their resilience by 2030 | Substantially increase the number of countries with national and local disaster risk reduction strategies by 2020 | Substantially enhance international cooperation to developing countries through adequate and sustainable support to complement their national actions for implementation of this framework by 2030 | Substantially increase the availability of and access to multi-hazard early warning systems and disaster risk information and assessments to people by 2030 |
|--|--|---|---|---|--|---|

Priorities for Action

There is a need for focused action within and across sectors by States at local, national, regional and global levels in the following four priority areas.

| Priority 1 Understanding disaster risk | Priority 2 Strengthening disaster risk governance to manage disaster risk | Priority 3 Investing in disaster risk reduction for resilience | Priority 4 Enhancing disaster preparedness for effective response, and to «Build Back Better» in recovery, rehabilitation and reconstruction |
|--|---|--|---|
| Disaster risk management needs to be based on an understanding of disaster risk in all its dimensions of vulnerability, capacity, exposure of persons and assets, hazard characteristics and the environment | Disaster risk governance at the national, regional and global levels is vital to the management of disaster risk reduction in all sectors and ensuring the coherence of national and local frameworks of laws, regulations and public policies that, by defining roles and responsibilities, guide, encourage and incentivize the public and private sectors to take action and address disaster risk | Public and private investment in disaster risk prevention and reduction through structural and non-structural measures are essential to enhance the economic, social, health and cultural resilience of persons, communities, countries and their assets, as well as the environment. These can be drivers of innovation, growth and job creation. Such measures are cost-effective and instrumental to save lives, prevent and reduce losses and ensure effective recovery and rehabilitation | Experience indicates that disaster preparedness needs to be strengthened for more effective response and ensure capacities are in place for effective recovery. Disasters have also demonstrated that the recovery, rehabilitation and reconstruction phase, which needs to be prepared ahead of the disaster, is an opportunity to «Build Back Better» through integrating disaster risk reduction measures. Women and persons with disabilities should publicly lead and promote gender-equitable and universally accessible approaches during the response and reconstruction phases |

Guiding Principles

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|---|
| Primary responsibility of States to prevent and reduce disaster risk, including through cooperation | Shared responsibility between central Government and national authorities, sectors and stakeholders as appropriate to national circumstances | Protection of persons and their assets while promoting and protecting all human rights including the right to development | Engagement from all of society | Full engagement of all State institutions of an executive and legislative nature at national and local levels | Empowerment of local authorities and communities through resources, incentives and decision-making responsibilities as appropriate | Decision-making to be inclusive and risk-informed while using a multi-hazard approach |
| Coherence of disaster risk reduction and sustainable development policies, plans, practices and mechanisms, across different sectors | Accounting of local and specific characteristics of disaster risks when determining measures to reduce risk | Addressing underlying risk factors cost-effectively through investment versus relying primarily on post-disaster response and recovery | «Build Back Better» for preventing the creation of, and reducing existing, disaster risk | The quality of global partnership and international cooperation to be effective, meaningful and strong | Support from developed countries and partners to developing countries to be tailored according to needs and priorities as identified by them | |

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 United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development 2030

Il manifesto del Decennio delle Scienze Oceaniche per lo Sviluppo Sostenibile.

6.2. Premi e riconoscimenti

6.2.1. WestMED Initiative - Best project award

Il programma speciale di alta formazione *Blue Skills* dell'OGS ha ricevuto nel 2021 il primo premio della *WestMED Blue Economy Initiative* della Commissione Europea, nella categoria *Skill Development and Circulation*.



Best project award della WestMED Blue Economy Initiative.

6.2.2. Dipartimento della Protezione Civile - Pubblica benemerenzza

Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2023 è stata conferita all'OGS l'attestazione di pubblica benemerenzza del Dipartimento della Protezione Civile, ai sensi del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 5 maggio 2014, per il supporto tecnico-scientifico fornito nell'ambito dell'emergenza derivante dall'evento sismico in Croazia del dicembre 2020.



Medaglia di pubblica benemerenzza del Dipartimento della Protezione Civile.

6.2.3. Presidente della Repubblica - riconoscimento per le attività in Antartide

Una delegazione dell'OGS è stata ricevuta al Quirinale dal Presidente della Repubblica Sergio Mattarella il 26 ottobre 2023 come riconoscimento per le attività di esplorazione in Antartide, fra le quali il record mondiale stabilito dalla nave Laura Bassi che ha toccato il punto più a sud del mondo mai raggiunto via mare.



La delegazione dell'OGS ricevuta al Quirinale dal Presidente della Repubblica Italiana.

6.2.4. Comune di Trieste - Sigillo trecentesco

Il 31 maggio 2023 il Sindaco di Trieste, Roberto Dipiazza, ha conferito all'OGS il Sigillo trecentesco della città riconoscendo nell'Ente una punta di eccellenza di livello internazionale, che onora la città di Trieste nel mondo, affrontando e operando su temi scientifici e della ricerca legati all'ambiente, essenziali e vitali per la salvaguardia del nostro pianeta e del nostro futuro.



Cerimonia di consegna del Sigillo trecentesco nella sala del Municipio di Trieste.



6.2.5. Premio Barcola

La N/R Laura Bassi dell'OGS è risultata vincitrice della 29^a edizione del Premio Barcola. Il 16 dicembre 2023 il Comitato promotore ha consegnato al Presidente dell'OGS il premio consistente in una scultura bronzea dell'artista triestino Enzo Mari che ricorda la figura sovrastante il Faro della Vittoria di Barcola.

Il premio è stato assegnato a seguito del record mondiale stabilito dalla nave che in data 25 gennaio 2023 ha raggiunto il punto più meridionale mai solcato da un'imbarcazione, nel corso della 38^{ma} spedizione italiana nel Programma Nazionale di Ricerca in Antartide - PNRA.



Cerimonia di consegna del premio Barcola nel Salone di rappresentanza della Regione Friuli Venezia Giulia.

6.3. Produzione scientifica

L'impatto della produzione scientifica e la sua evoluzione nel tempo possono essere misurati attraverso gli indicatori citazionali internazionali, sebbene tale approccio consenta 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.

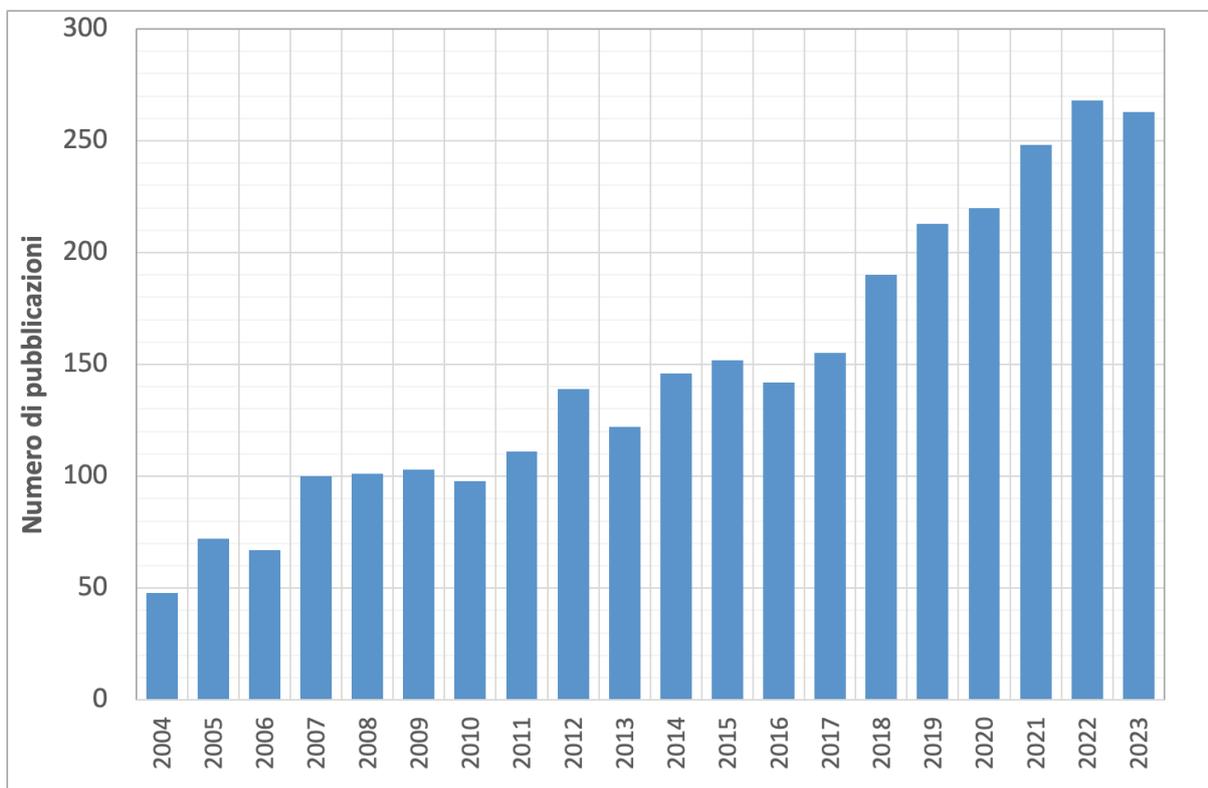
L'elenco completo delle pubblicazioni dell'Ente è riportato nell'archivio istituzionale della produzione scientifica⁸³.

6.3.1. Numero di pubblicazioni

Il **numero di pubblicazioni** dell'OGS dal 2004 al 2023 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.

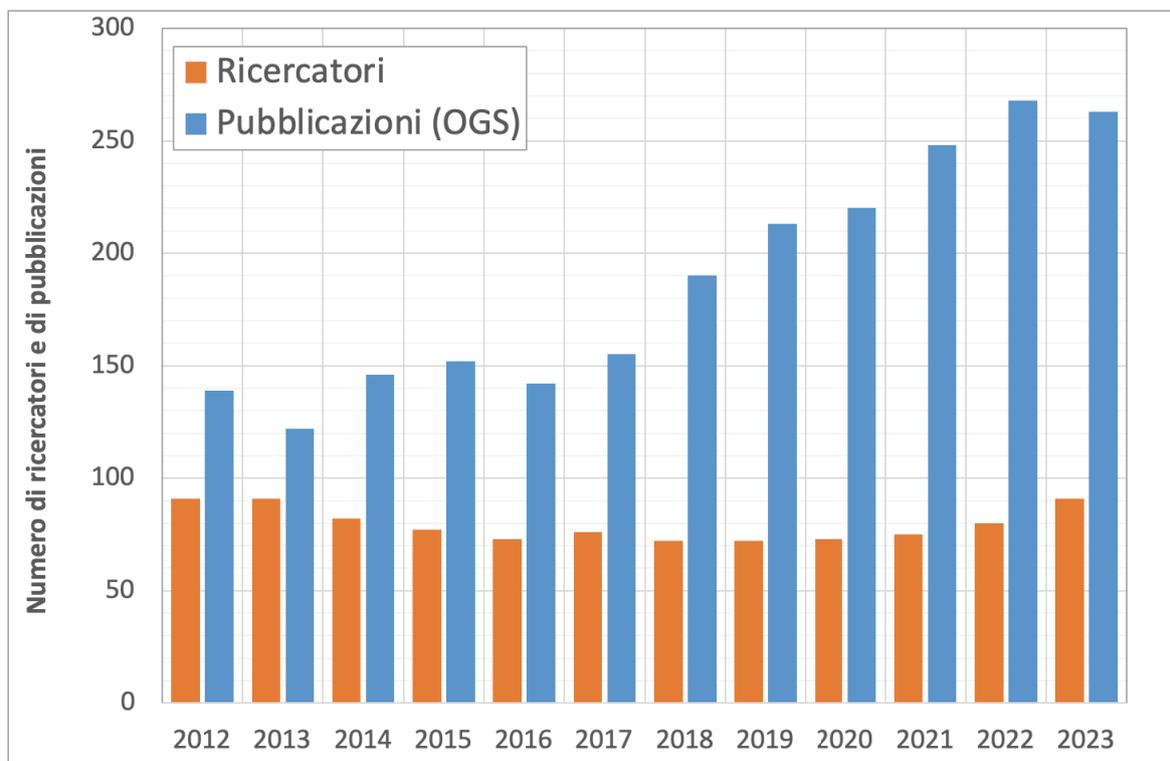
Un lieve calo nel numero di pubblicazioni riscontrato nel 2023 rispetto all'anno precedente va interpretato considerando l'avvio delle attività dei progetti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), in cui molti ricercatori sono coinvolti. La fase di pianificazione ed esecuzione delle nuove attività ha richiesto un impegno considerevole da parte del personale dell'Ente, rallentando inevitabilmente la produzione di pubblicazioni scientifiche.

⁸³ ricerca.ogs.it



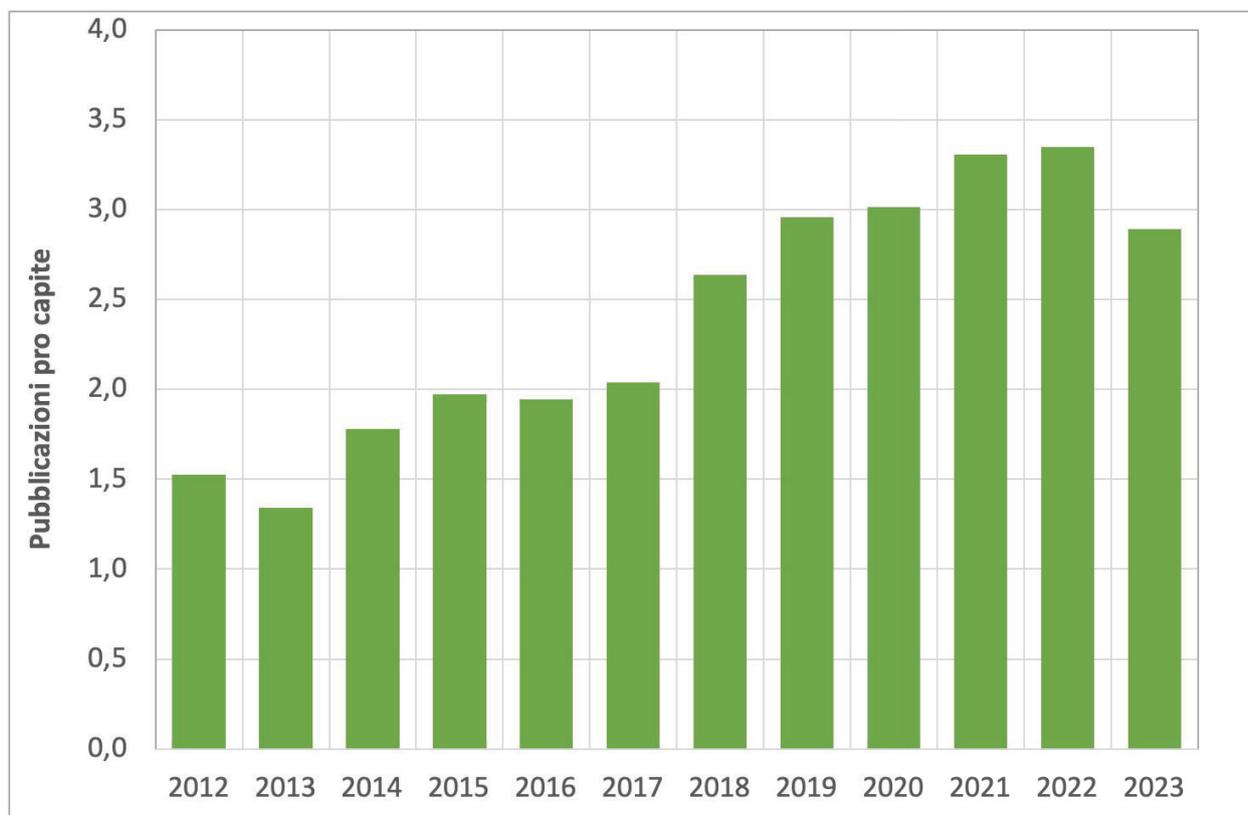
Numero delle pubblicazioni per anno (da banca dati OGS). Le pubblicazioni *online first* sono attribuite all'anno di pubblicazione *online*.

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**. Il numero di pubblicazioni annuo *pro capite* è passato da 1,5 nel 2012 a 3,3 nel 2022 evidenziando una maggiore attenzione dei ricercatori verso la pubblicazione dei risultati delle ricerche.



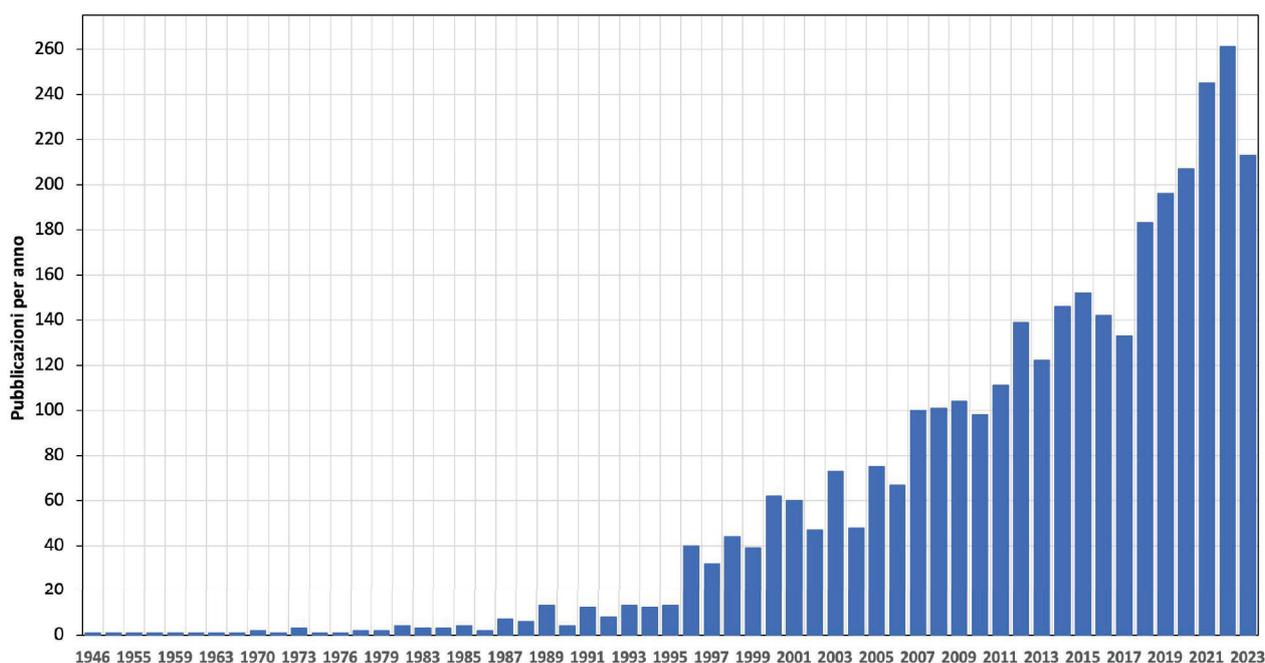
Andamento del numero di pubblicazioni e del numero dei ricercatori (a tempo indeterminato e determinato) dal 2012 (da banca dati OGS).

Nel 2023 l'incremento dei finanziamenti del PNRR ha portato a un aumento del 13,5% nel numero di ricercatori neoassunti rispetto all'anno precedente. Ciò spiega la riduzione delle pubblicazioni *pro capite* nell'ultimo anno, in quanto i nuovi ricercatori non hanno ancora avuto il tempo di pubblicare con affiliazione all'OGS.



Numero di pubblicazioni pro capite (rapporto pubblicazioni/ricercatori) dal 2012 (da banca dati OGS).

Nella banca dati *Scopus* al 1 maggio 2024 risultavano 3437 **pubblicazioni** relative a 463 **autori** con affiliazione ufficiale OGS, distribuite negli anni come nel seguente grafico.



Distribuzione temporale dei prodotti indicizzati da *Scopus* dal 1946 (aggiornamento 1 maggio 2024).

6.3.2. Numero di citazioni

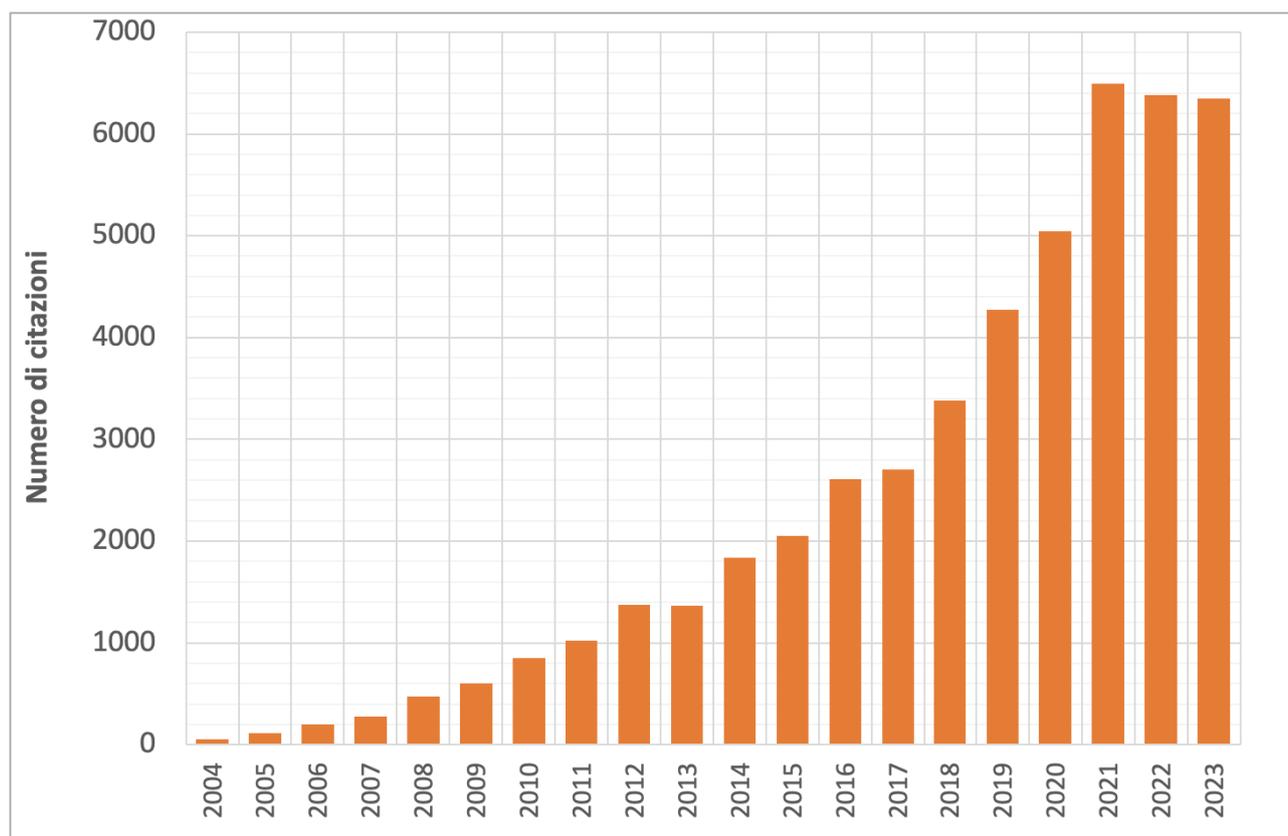
Anche se Scopus ha una copertura più completa della produzione scientifica dell'Istituto, comprendente anche molti libri e atti di congresso, l'analisi dell'impatto delle pubblicazioni è stata basata sui dati di *Web of Science* che coprono prevalentemente riviste scientifiche.

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 1 maggio 2024).

Il **numero di citazioni** delle pubblicazioni dell'OGS estratto dalla base di dati *Web of Science* mostra un aumento crescente dal 2004, stabilizzatosi solo negli ultimi anni, che testimonia l'incremento dell'impatto delle ricerche dell'Ente nella comunità scientifica di riferimento.



Numero di citazioni per anno delle pubblicazioni dell'OGS (Fonte: *Web of Knowledge, Clarivate Analytics*, 1 maggio 2024).

6.3.3. Impact Factor

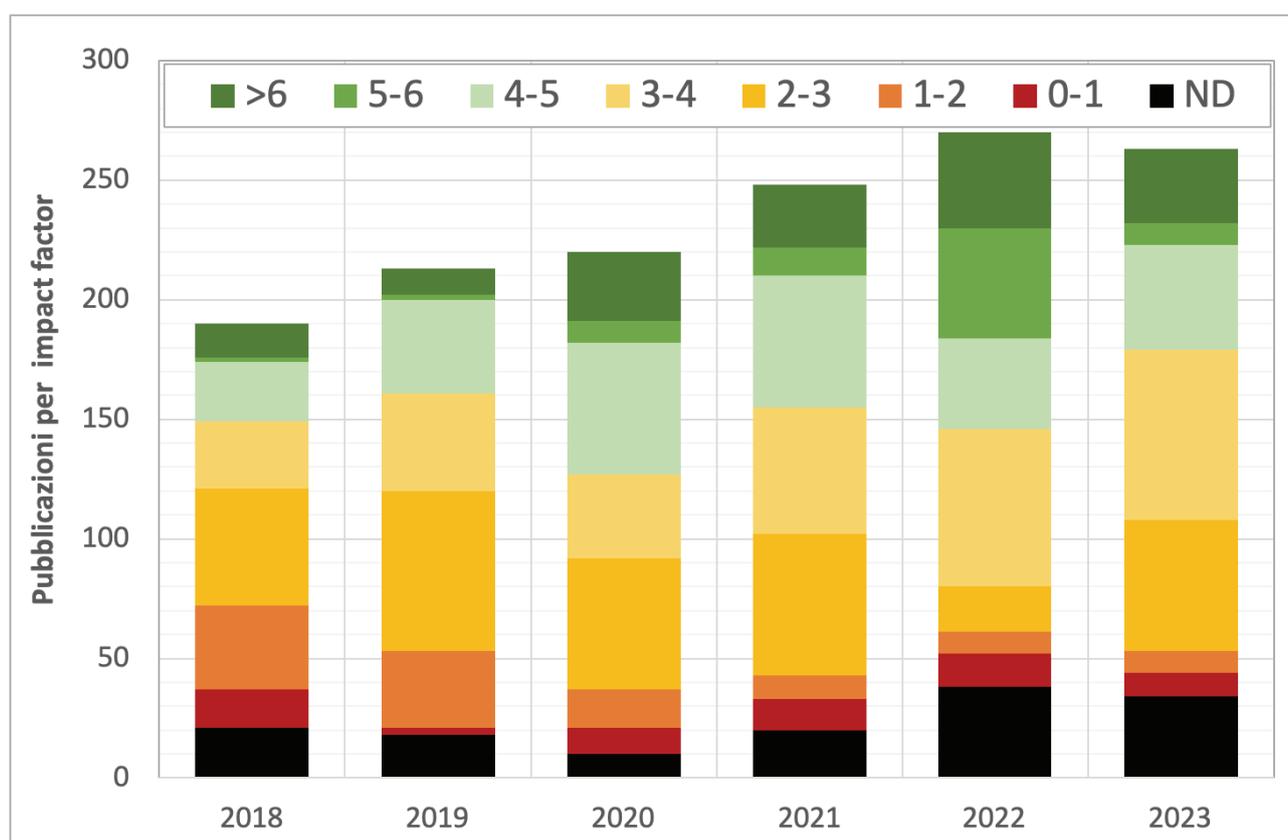
L'Impact Factor (IF) delle riviste non costituisce un indicatore completo per valutare la qualità di una pubblicazione scientifica, tuttavia, è considerato in questo contesto come uno dei molteplici indicatori utili per una valutazione generale della produzione scientifica dell'Istituto.

La chiara tendenza al miglioramento anche qualitativo della produzione scientifica dell'Istituto è dimostrata sia dalla **distribuzione dell'Impact Factor (IF)** delle riviste, che dalla suddivisione in **quartili** tenendo conto della distribuzione dell'IF nei settori disciplinari delle Scienze della Terra e della Biologia Marina.

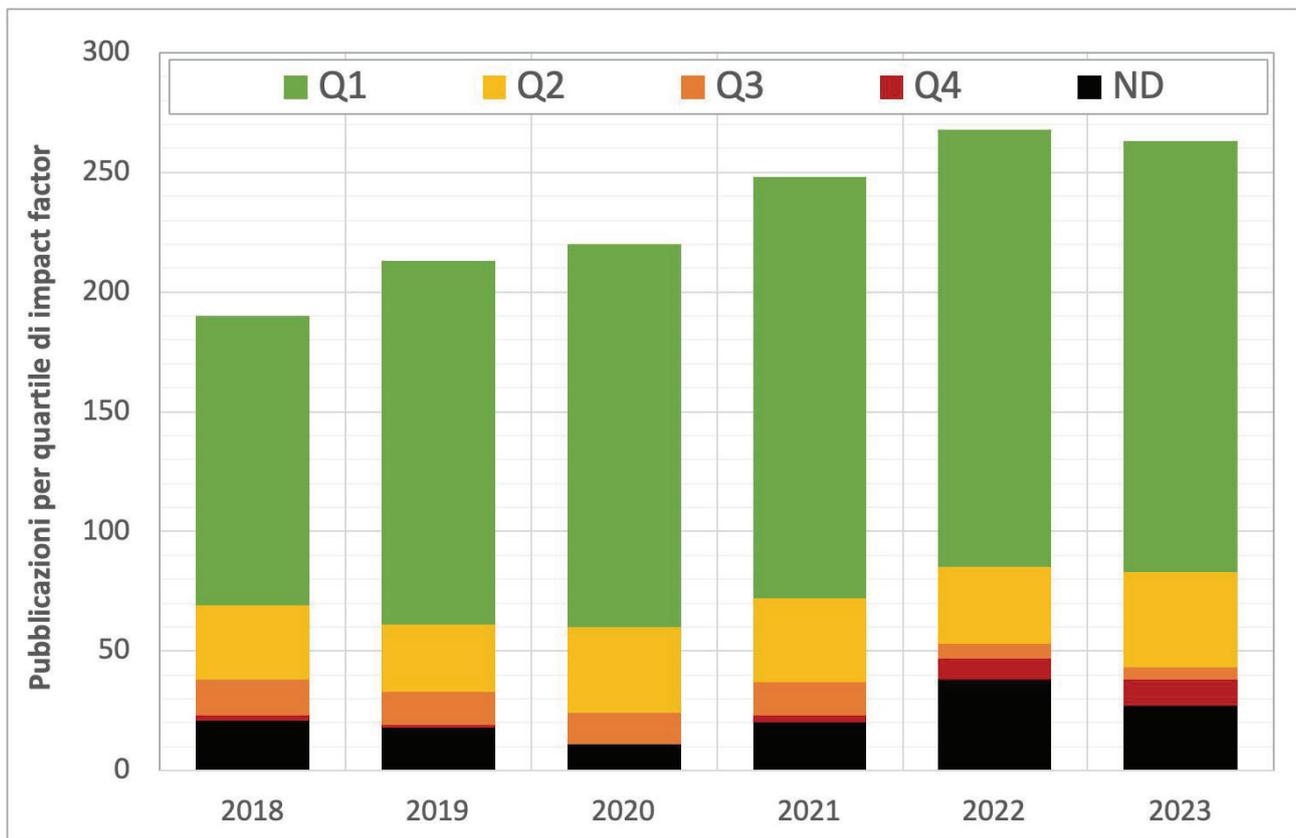
Nel periodo 2018-2023 la percentuale di pubblicazioni nel primo quartile (Q1) è incrementata in valore assoluto (da 121 a 180) e in percentuale (dal 64% al 68%).

Una percentuale di pubblicazioni mediamente pari al 10% del totale non risulta indicizzata sul *Journal Citation Reports* e riguarda spesso risultati di alta qualità delle ricerche dell'Istituto che, per proprie caratteristiche e specificità, sono stati pubblicati su libri, monografie o su riviste specialistiche non ancora indicizzate.

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.



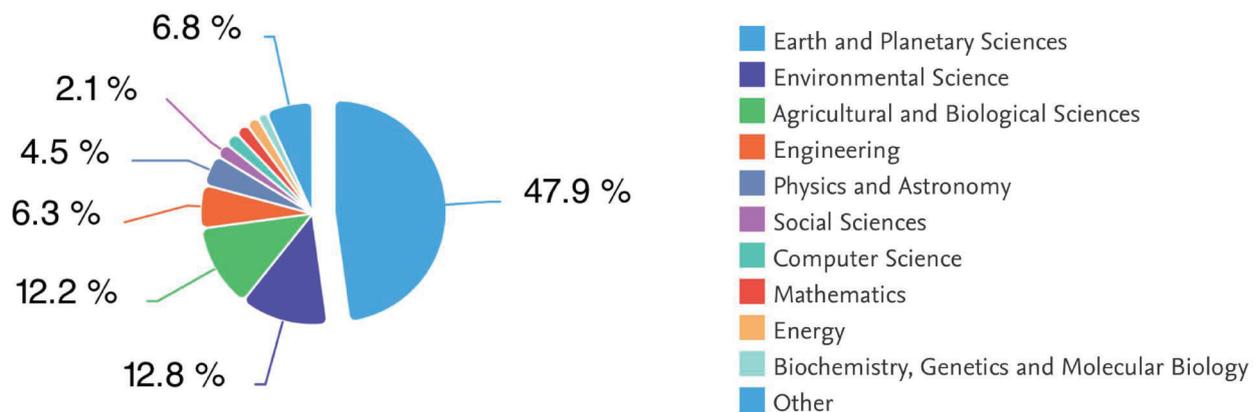
Distribuzione delle pubblicazioni del periodo 2018-2023 per classi di *Impact Factor* delle riviste (Fonte: *Journal Citation Reports, Clarivate Analytics*).



Distribuzione delle pubblicazioni del periodo 2018-2023 nei quartili di *Impact Factor* delle riviste (Fonte: *Journal Citation Reports, Clarivate Analytics, Scimago Journal & Country Rank*).

6.3.4. Aree-tematiche-disciplinari e *publishing profile*

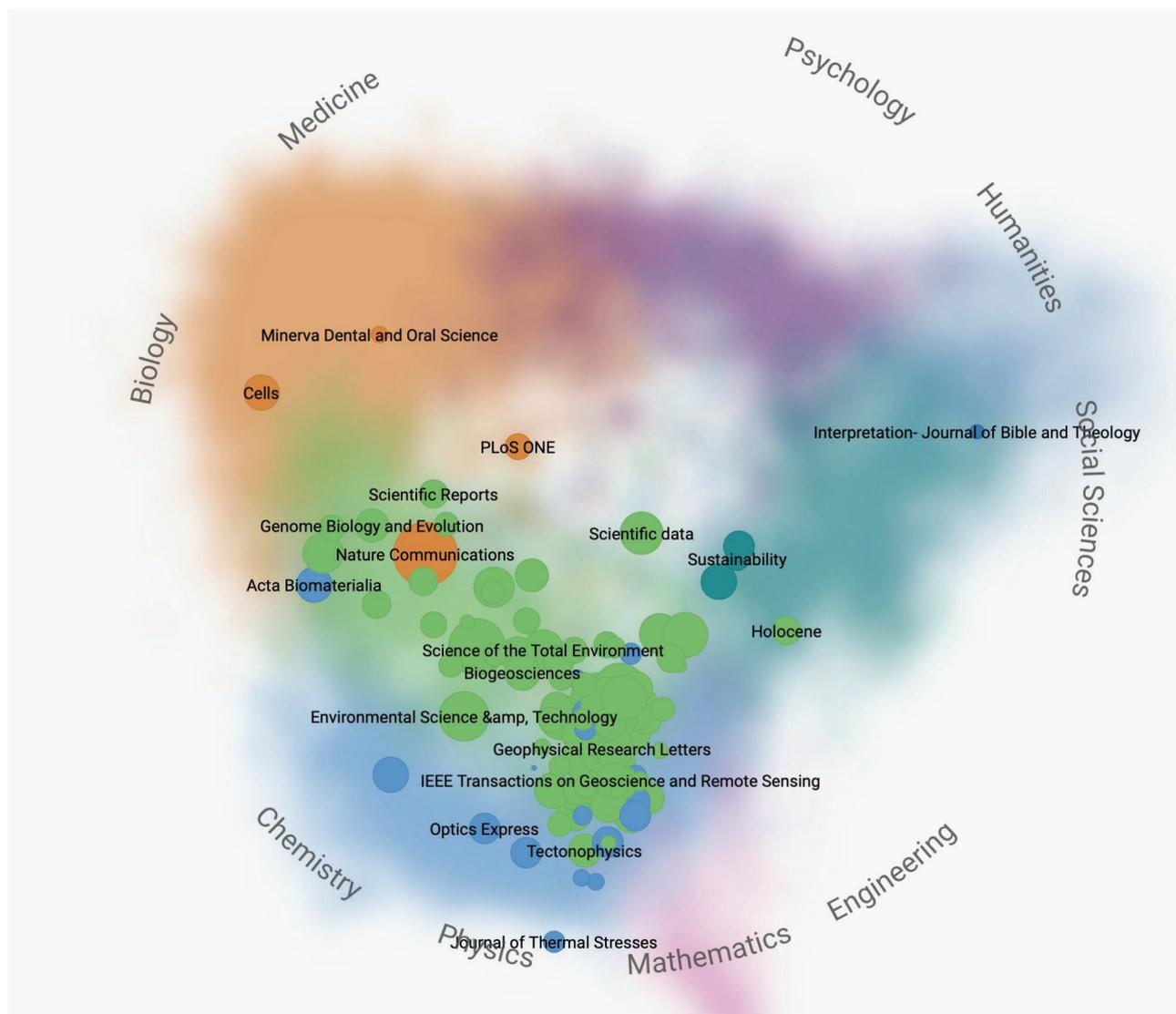
Le pubblicazioni indicizzate nella banca dati *Scopus* mostrano la seguente distribuzione per **area tematica-disciplinare**. Si può verificare che circa metà dei prodotti sono riferibili alle Scienze della Terra e Planetarie (47,8%), mentre l'altra metà è ripartita in varie categorie, fra cui le principali sono le Scienze Ambientali (12,8%), le Scienze Biologiche (12,2%) e l'Ingegneria (6,3%).



Distribuzione per area tematica-disciplinare della produzione scientifica complessiva dell'OGS (Fonte: *Scopus*, 1 maggio 2024).

Gli ambiti disciplinari e le principali riviste su cui si concentra la produzione scientifica dell'Istituto sono 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, chimiche e biologiche.



Publishing profile dell'OGS (*Scimago Institutions Rankings*, 1 maggio 2024).

6.3.5. Parole chiave e collaborazioni

Le parole ricorrenti nei titoli delle pubblicazioni dell'OGS, derivate dalla banca dati *Scopus nel periodo 2019-2023*, sono evidenziate in forma di *word cloud*.

Le collaborazioni internazionali nelle pubblicazioni, relative allo stesso periodo e alla stessa banca dati, sono evidenziate in forma di *heatmap*.

6.3.6. 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.

6.4. 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).

6.4.1. 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.

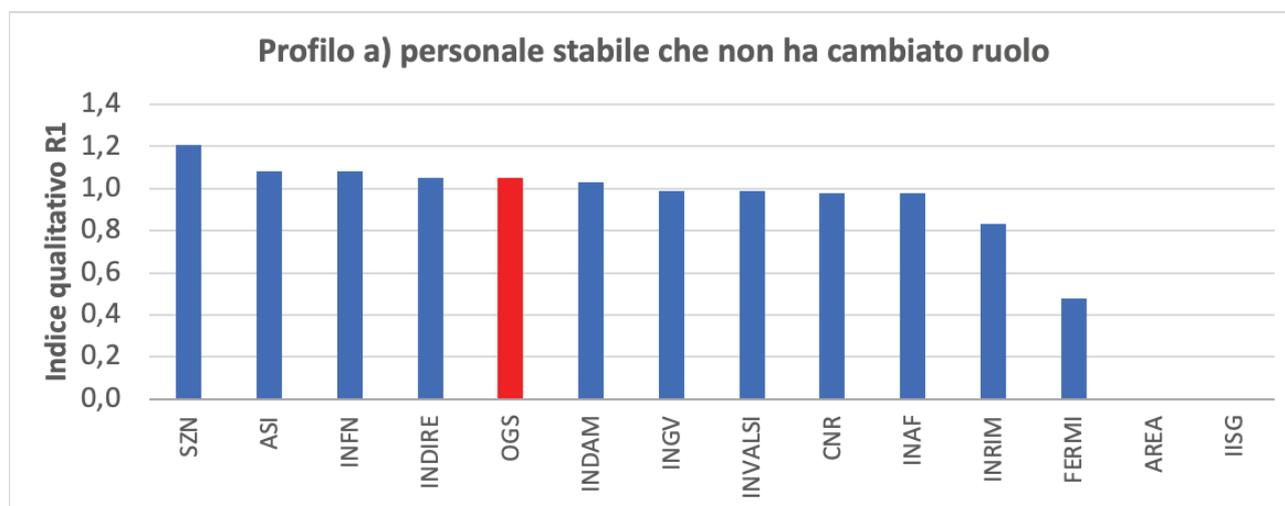
6.4.2. Risultati di sintesi per profilo

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:

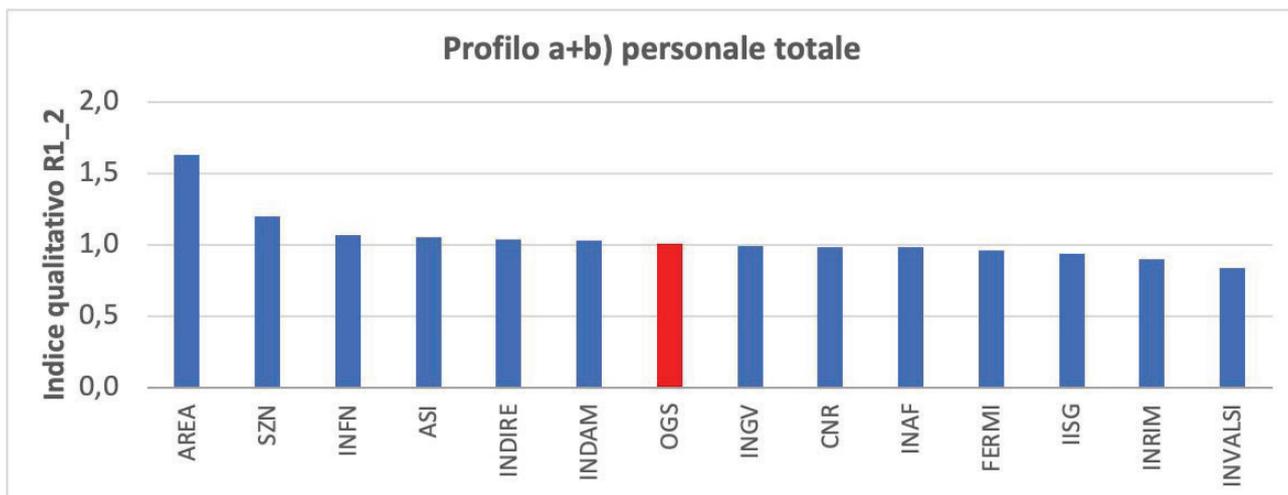
- Profilo a) personale stabile che non ha cambiato ruolo
- Profilo b) nuovi assunti o promossi.
- Profilo a+b) personale totale
- Profilo d) terza missione

| 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.



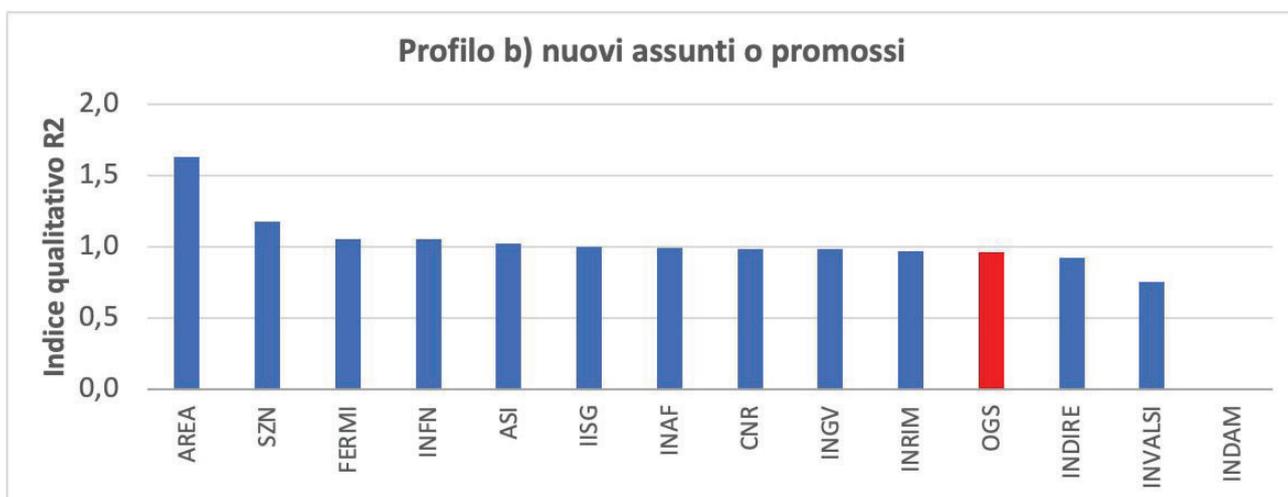
Indice qualitativo R per il profilo a) "personale stabile" che non ha cambiato ruolo per gli Enti pubblici di ricerca (VQR-2015-19 Rapporto ANVUR). Per ciascun grafico i dati sono in ordine decrescente. La posizione dell'OGS è evidenziata in rosso.



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.

6.4.3. 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.

6.4.4. 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.

6.4.5. 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).

6.5. 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 confrontarle con quelle di altre realtà omologhe in Italia e all'estero. Tuttavia, il numero di progetti approvati e l'ammontare di fondi ottenuti per le diverse fonti di finanziamento 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).

Nel corso del 2023 proseguono i progetti già attivi in ambito PON - Ricerca e Innovazione e 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.

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 interdisciplinare. 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.

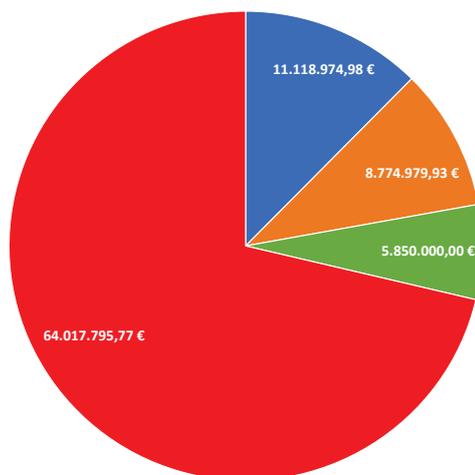
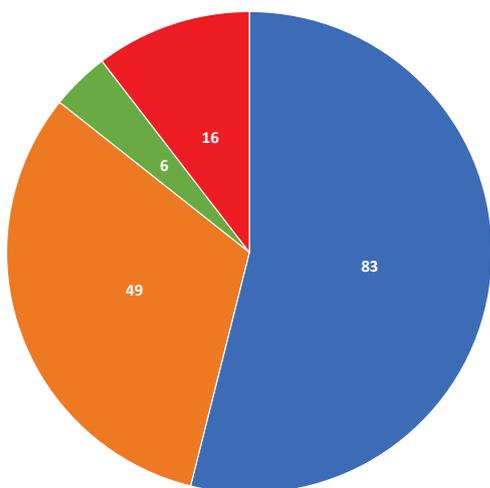
Oltre ai progetti legati alle grandi sfide globali, va segnalata l'importanza di rafforzare le azioni legate alla libera ricerca motivata dalla curiosità, con interesse specifico per i bandi ERC (*European Research Council*) mirati a supportare ricercatori eccellenti. L'OGS si propone come laboratorio 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.

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 le attività per conto terzi e le capacità operative richieste in termini di risorse umane e strumentali.

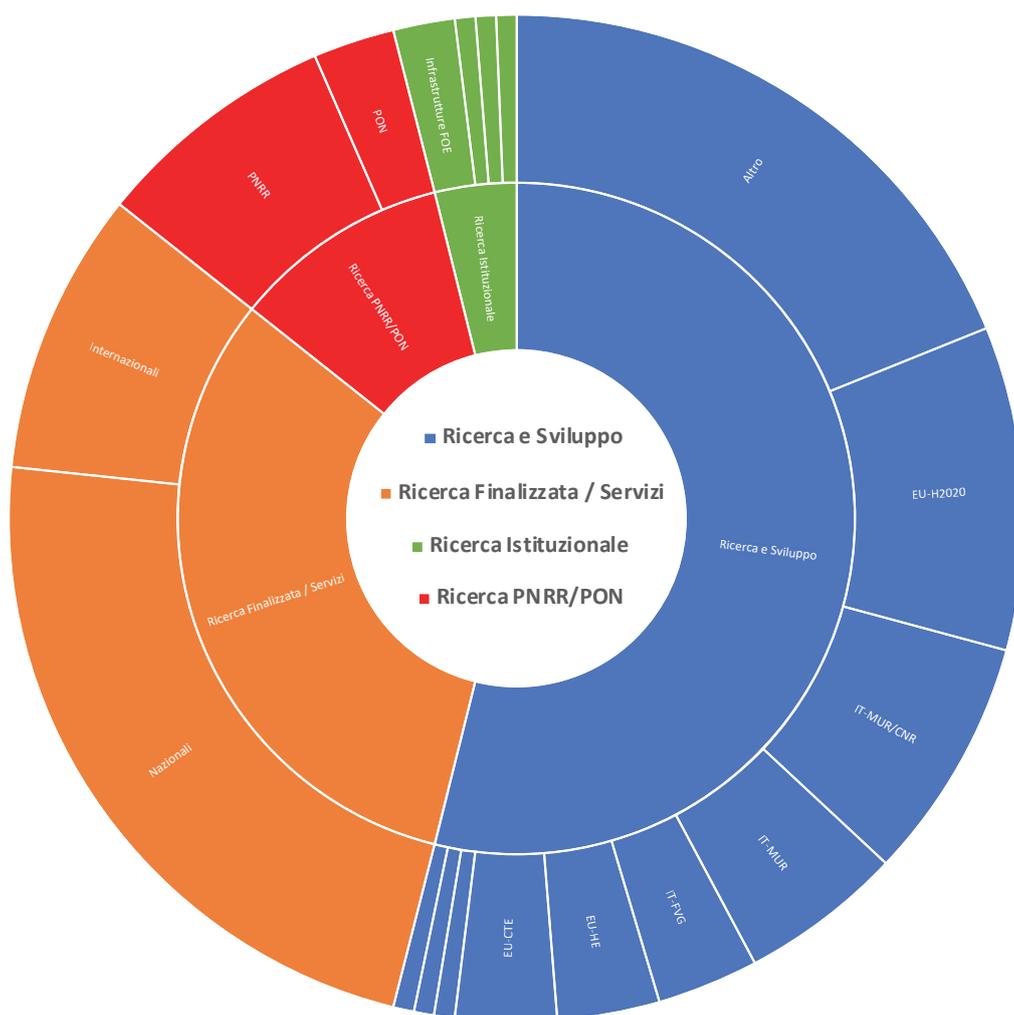
Nell'anno 2023 l'OGS è coinvolto in un numero complessivo di **154 progetti di ricerca**, ripartiti come segue:

- 83 di **Ricerca e sviluppo**, per un importo di € 11.118.974,98;
- 6 di **Ricerca istituzionale**, per un importo di € 5.850.000,00;
- 49 di **Ricerca finalizzata e servizio**, per un importo di € 8.774.979,93;
- 16 di **Ricerca PNRR/PON**, per un importo di € 64.017.795,77.



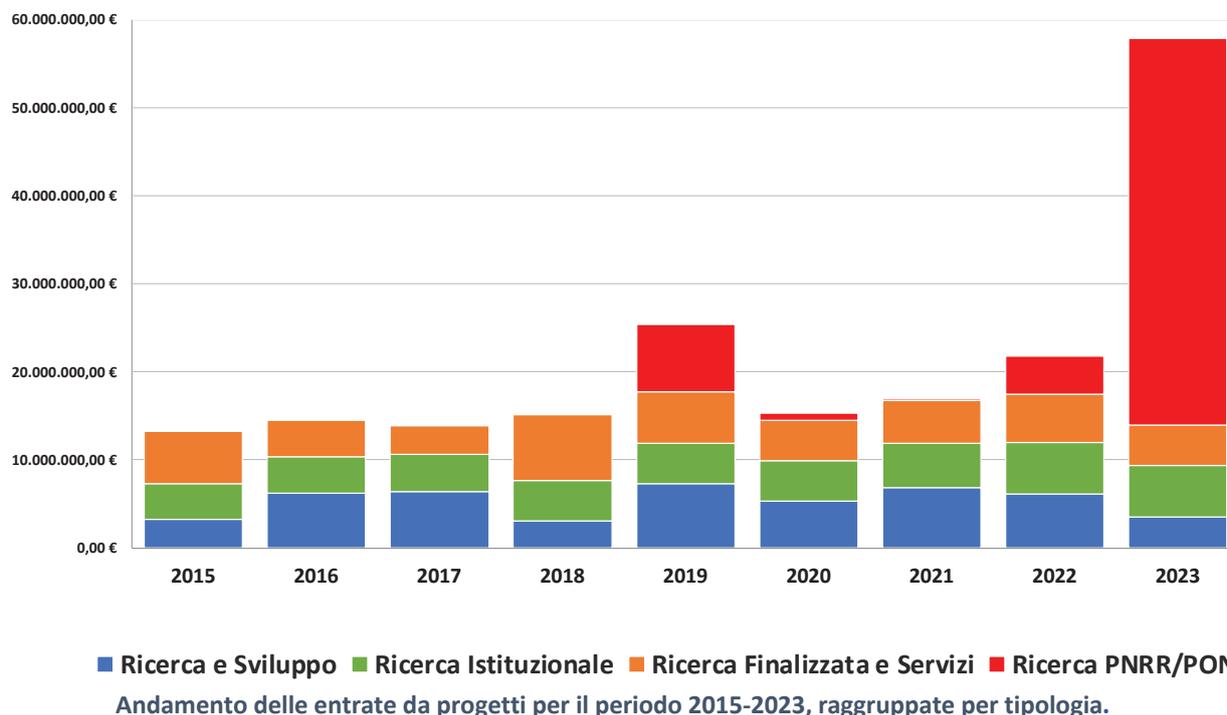
■ Ricerca e Sviluppo ■ Ricerca Finalizzata / Servizi ■ Ricerca Istituzionale ■ Ricerca PNRR/PON

Numero e valore economico dei progetti attivi nell'anno 2023, raggruppati per tipologia.



Dettaglio del numero di progetti attivi nell'anno 2023, raggruppati per tipologia.

Di seguito è riportato l'andamento delle entrate da progetti per il periodo 2015-2023, raggruppate per tipologia. Si nota il notevolissimo incremento delle risorse incamerate dall'Istituto nell'ambito dei progetti PNRR, soprattutto nell'anno 2023.



6.5.1. Progetti di ricerca e sviluppo

Il quadro complessivo delle attività di ricerca per l'anno 2023 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 **83 progetti di ricerca e sviluppo**, attivi nel corso del 2023, per un importo complessivo superiore agli **11 milioni di €**.

Per quanto riguarda i finanziamenti europei è opportuno sottolineare la forte partecipazione nell'ambito del programma **Horizon 2020** (16 progetti, per un importo complessivo prossimo ai 2.8 milioni di €), in Horizon Europe (5 progetti, per un importo complessivo prossimo ai 1.6 milioni di €) e nei diversi programmi di **Cooperazione Territoriale Europea** (5 progetti).

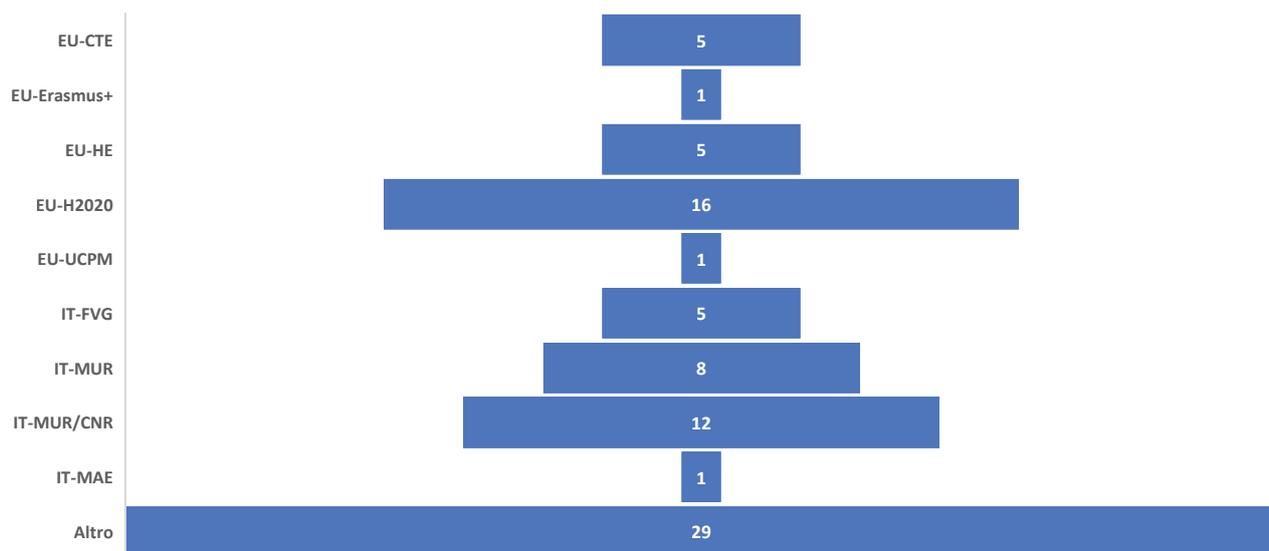
Da un'analisi dell'attività di ricerca dell'Ente in ambito non UE, emerge un notevole ventaglio di progetti, finanziati principalmente da programmi nazionali e regionali.

In ambito nazionale prosegue l'attività dell'OGS su finanziamenti ministeriali, con progetti **PRIN** - Progetti di Rilevante Interesse Nazionale (8 progetti complessivi) del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) e 1 progetto del Ministero degli Affari Esteri (MAE).

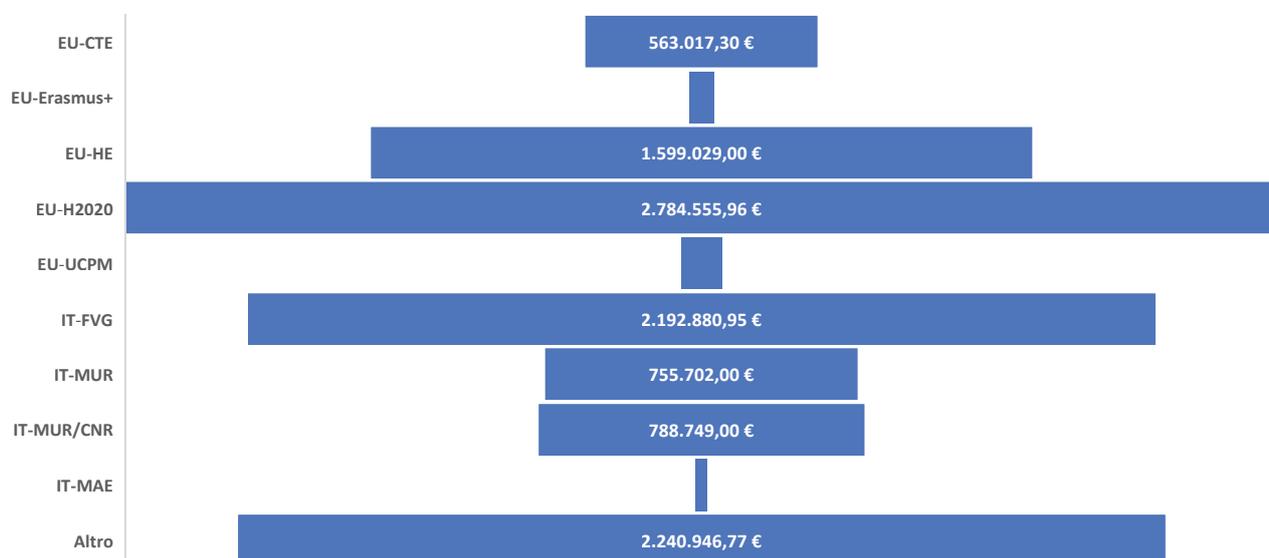
È notevole la partecipazione dell'Ente ai programmi di finanziamento di attività di ricerca in ambito Antartico e Artico: nel corso del 2023 l'OGS ha infatti 8 progetti attivi sul **programma PNRA - Programma Nazionale di Ricerche in Antartide** e 4 sul programma **PRA - Programma di Ricerche in Artico**.

A livello regionale sono attualmente 5 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 2023: numero di progetti per tipologia.

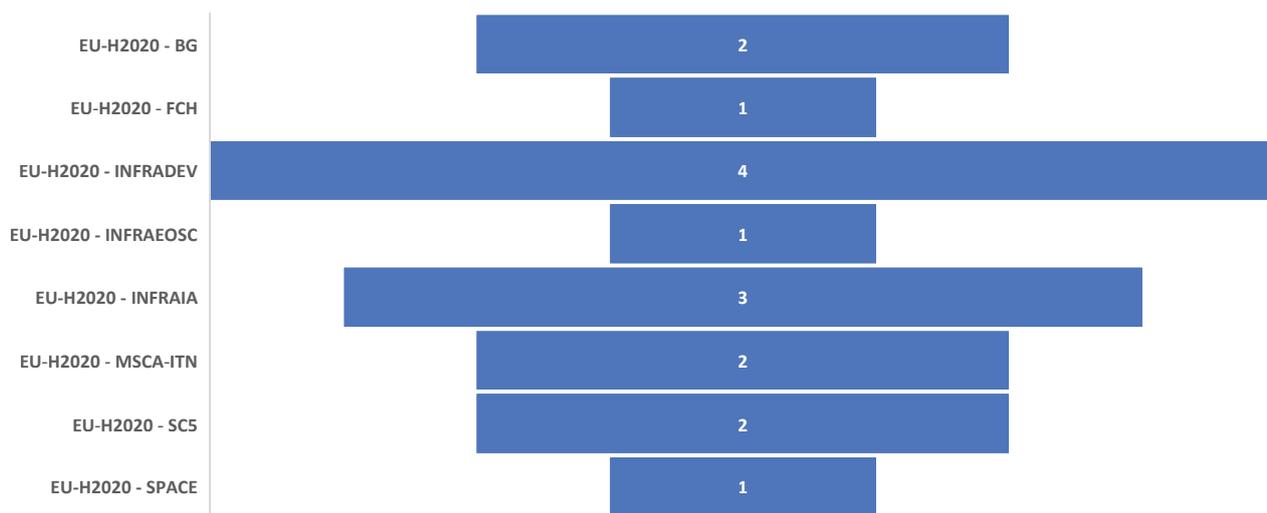


Progetti di ricerca dell'Ente nell'anno 2023: importi per tipologia.

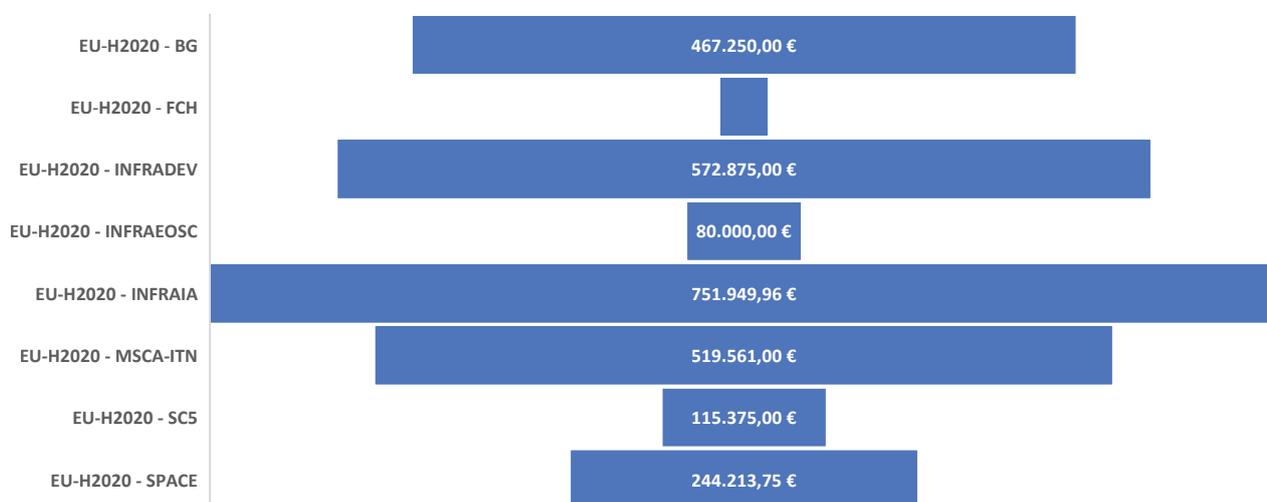
I progetti competitivi di ricerca finanziati direttamente dalla Commissione Europea sono così suddivisi:

- 16 Horizon 2020
- 5 Horizon Europe
- 1 Erasmus+
- 5 CTE - Cooperazione Territoriale Europea (INTERREG ADRION, Italia-Croazia, Italia-Slovenia)
- 1 UCPM - Union Civil Protection Mechanism

Analizzando nel dettaglio la partecipazione dell'Ente al programma **Horizon 2020** (2014-2020) si segnala l'importanza strategica del potenziamento delle Infrastrutture di Ricerca, con ben 8 progetti attivi nel corso del 2023 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*, 1 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), oltre che SPACE (1 progetto) e FCH - *Fuel Cells and Hydrogen* (1 progetto).

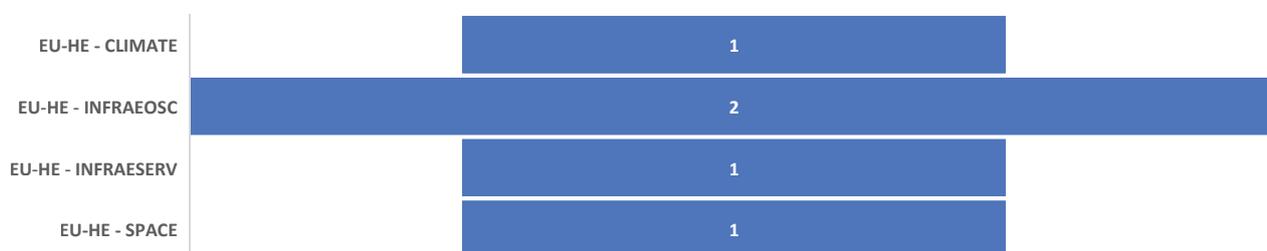


Progettualità H2020 nell'anno 2023: numero di progetti per tipologia.

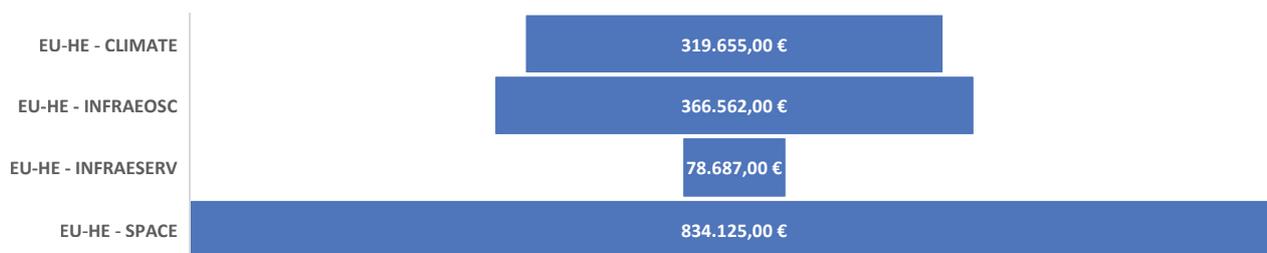


Progettualità H2020 nell'anno 2023: importi per tipologia.

Nel nuovo programma di finanziamento **Horizon Europe** (2021-2027), risultano attivi per l'ente nel 2023 già 5 progetti, in ambito infrastrutturale (2 progetti INFRA EOSC - *Implementing the European Open Science Cloud* e 1 progetto INFRA SERV - *Research infrastructure services advancing frontier knowledge*), SPACE (1 progetto) e CLIMATE (1 progetto).



Progettualità Horizon Europe nell'anno 2023: numero di progetti per tipologia.



Progettualità Horizon Europe nell'anno 2023: importi per tipologia.

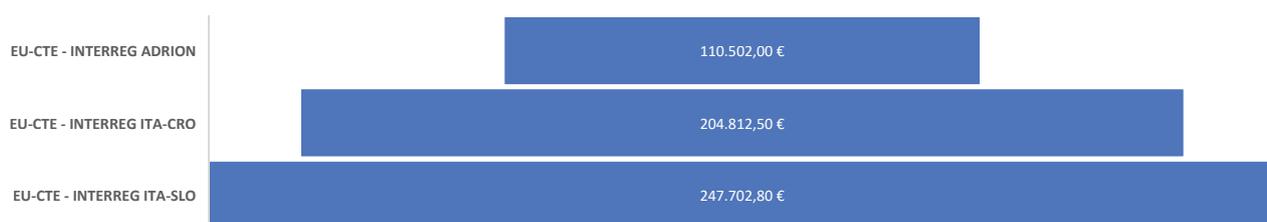
Un aspetto importante da sottolineare, per quanto riguarda l'attività di ricerca dell'OGS in ambito europeo, è connesso al tasso di successo relativo alla partecipazione ai programmi di finanziamento Horizon. Secondo la pubblicazione di APRE *"Una panoramica sulla partecipazione italiana a Horizon 2020. Aggiornamento 2020"*, il tasso di successo medio per l'Italia in ambito H2020 era del 13,1%, mentre per l'UE tale valore si assestava sul 15,6%.

Nel corso dell'intera programmazione **Horizon 2020 (2014-2020)** il rapporto fra progetti di ricerca finanziati e presentati da parte dell'OGS mostra un **tasso di successo** del **20,1%** (29 progetti finanziati a fronte di 144 proposte progettuali sottomesse), dimostrando un'ottima capacità progettuale. Tale situazione sta confermandosi anche nell'attuazione del presente programma di finanziamento, **Horizon Europe (2021-2027)**, con un **tasso di successo** che ad oggi si attesta sul **19,2%** (11 progetti finanziati su 57 proposte progettuali presentate).

Per quanto concerne la **CTE - Cooperazione Territoriale Europea**, anche nel corso del 2023 l'Ente si conferma presente, tanto nei programmi **transfrontalieri** (Italia-Croazia e Italia-Slovenia) quanto in ambito **transnazionale** (INTERREG ADRION).



Progettualità CTE nell'anno 2023: numero di progetti per tipologia.



Progettualità CTE nell'anno 2023: importi per tipologia.

I **progetti di ricerca non UE** (progetti ministeriali, da enti nazionali e internazionali e da altre fonti di finanziamento) sono così distribuiti:

- **8** MUR - PRIN
- **1** MAE
- **8** PNRA - Programma Nazionale di Ricerche in Antartide
- **4** PRA - Programma di Ricerche in Artico
- **5** Regione Friuli Venezia Giulia
- **29** 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.

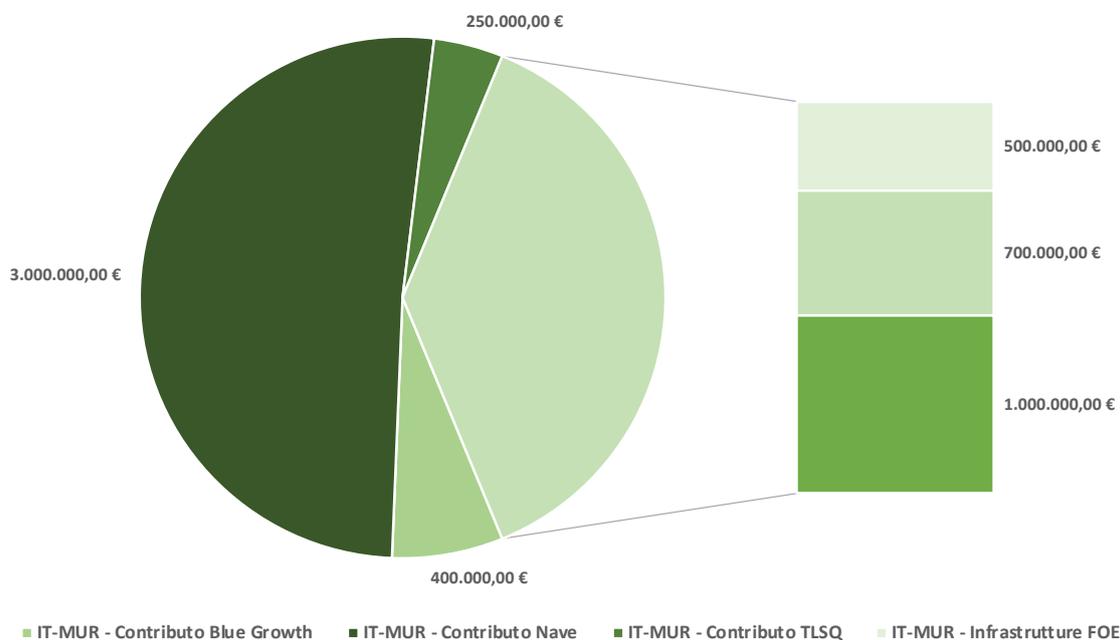
Sempre più ampia e articolata è anche la rete di collaborazioni esterne dell'Ente: la partecipazione in consorzio ai progetti di ricerca favorisce infatti costanti interazioni con Università italiane e straniere, con Enti di Ricerca omologhi in Italia e all'estero, con le autorità regionali e con il settore privato.

6.5.2. Progetti di ricerca istituzionale

Anche nell'anno 2023 sono stati confermati i contributi da parte del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) per le attività di ricerca istituzionale dell'OGS.

Oltre ai contributi per la gestione della **N/R Laura Bassi** (€ 3.000.000,00), per il programma **Crescita Blu** (€ 400.000,00) e per il progetto **TLQS - The Laboratory on Quantitative Sustainability** (€ 250.000,00), 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-Italy - 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).



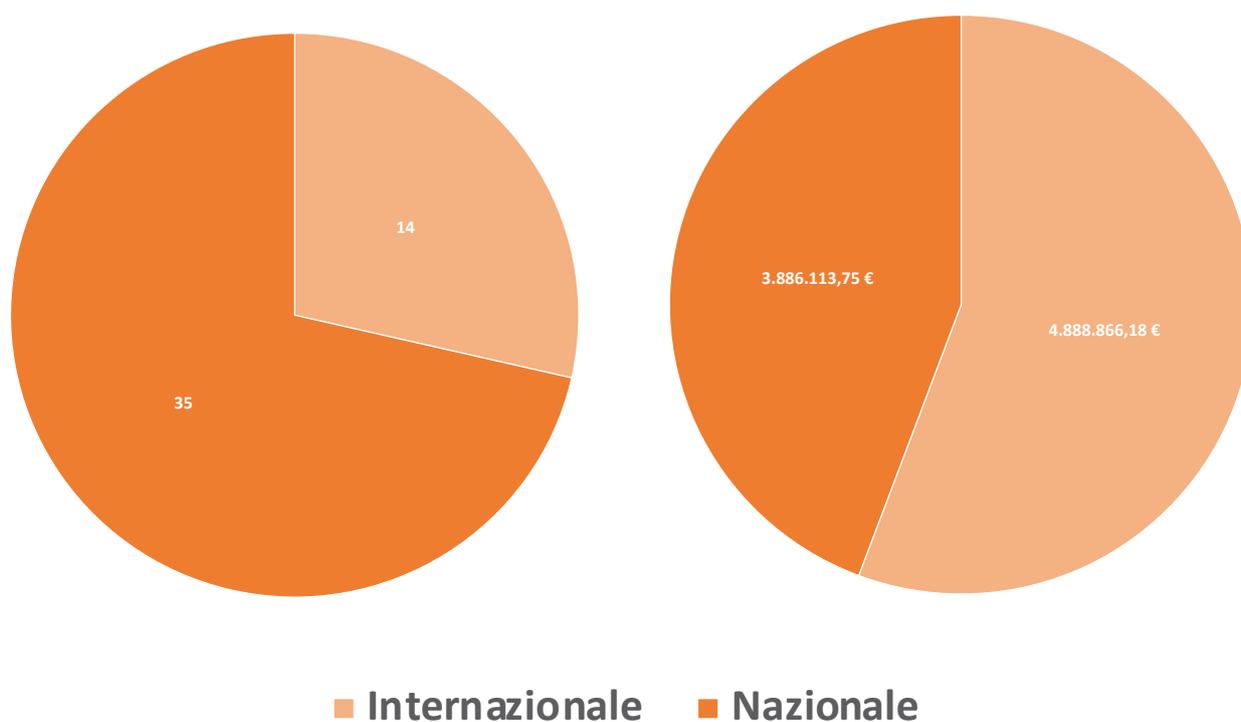
Importo complessivo per OGS dei progetti di ricerca istituzionale attivi nell'anno 2023.

6.5.3. 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 **49 commesse conto terzi** (delle quali 35 con committenza nazionale e 14 a committenza internazionale), per un importo complessivo superiore a **8,5 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 attivi nell'anno 2023: numero e importo per tipologia.

6.6. 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:

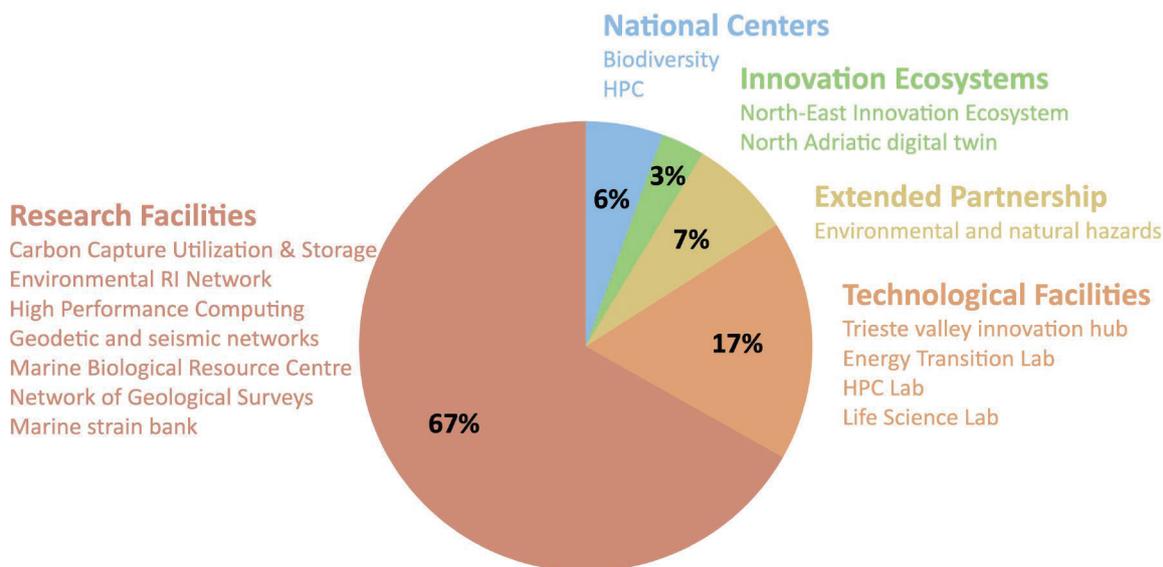
- 2 progetti sull'investimento 1.4 "Potenziamento strutture di ricerca e creazione di «campioni nazionali di R&S» su alcune KET";
- 1 progetto sull'investimento 1.5 "Creazione e rafforzamento di «ecosistemi dell'innovazione», costruzione di «leader territoriali di R&S»;
- 9 progetti sull'investimento 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 55,42 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 | National Research Centre for 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 | 1,88 | 1,88 |
| 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 Network 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€) |
| TRITION | 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 | 55,42 |

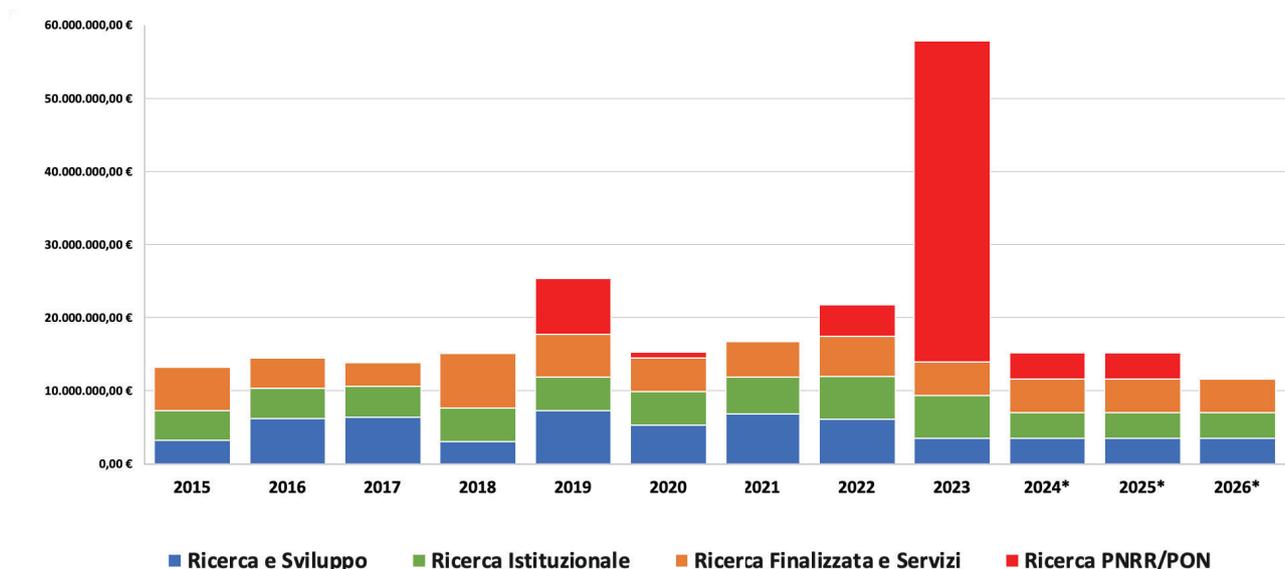
Progetti presentati dall'OGS sui diversi bandi PNRR Missione 4 - Componente 2.



Progetti dell'OGS sui diversi bandi PNRR Missione 4 - Componente 2.

Il seguente istogramma mostra l'andamento storico delle entrate da progetti dell'ente fino al 2023, con una proiezione per i tre anni successivi. 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, ha dovuto attivare in tempi brevissimi capacità amministrative e gestionali eccezionali.

Si pone inoltre il problema, comune a tutti gli enti di ricerca, della sostenibilità degli investimenti PNRR dopo il 2026, problema che solo in parte potrà essere affrontato con l'incremento nella partecipazione a progetti competitivi internazionali e che richiede, per essere strutturalmente risolto, provvedimenti di carattere normativo da parte del Governo per assicurare continuità e certezza di finanziamenti per le attività di ricerca e innovazione a medio e lungo termine.



Andamento delle entrate da progetti per il periodo 2015-2023, raggruppate per tipologia. Gli anni 2024-2026* rappresentano la ripartizione coerente delle entrate derivanti dalla progettualità PNRR e una proiezione per le altre categorie.

6.6.1. 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.

In **National Research Center for 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 membro fondatore di ICSC ed 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 fanno parte delle attività inserite nello *Spoke 4 Earth & Climate* e dello *Spoke 5 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.

6.6.2. 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.

6.6.3. 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 dell'OGS, Università di Bologna, Politecnico di Milano, ENEA, e CNR (ITAE di Messina e STEM di Napoli), già facenti parte di ECCSEL. 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 Network 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 attraverso il potenziamento e la federazione di tre principali infrastrutture di ricerca digitali nazionali: GARR-X, PRACE-Italy e HPC-BD-AI. Il progetto, complementare al Centro Nazionale di Supercalcolo - ICSC, 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 *workpackage Centralized Tier-1 HPC system* per il potenziamento dell'infrastruttura calcolo ad alte prestazioni di classe Tier-1 di PRACE-Italy (Galileo100, ospitato presso il CINECA) per le applicazioni di modellistica ambientale, e il *workpackage Training and dissemination* per le attività di formazione, utilizzo e promozione relative allo sviluppo dell'infrastruttura federata.

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, EGDI) 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).

6.6.4. 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.

6.6.5. Partenariati estesi

Il progetto **Multi-Risk sciEnce for resilient 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.

6.7. 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.

6.7.1. Dati finanziari da consuntivo

Nelle sottostanti tabelle sono riportati i dati finanziari relativi alle **entrate e alle spese dell'Ente degli ultimi tre esercizi finanziari**.

| Entrate | 2021 | 2022 | 2023 |
|---|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Istituzionale MUR | 22.507.168,79 | 24.172.403,48 | 29.336.858,36 |
| <i>di cui per PON IPANEMA HR</i> | | | |
| Trasferimenti da parte della Regione FVG | 200.000,00 | 200.000,00 | 200.000,00 |
| Attività di Ricerca | 12.018.528,20 | 7.661.534,32 | 52.580.256,22 |
| <i>di cui per PON INSEA HR</i> | 151.200,00 | | |
| <i>di cui per PNRR</i> | | 4.399.620,75 | 43.850.974,02 |
| Attività di Servizio | 5.292.022,68 | 5.943.830,49 | 4.990.778,51 |
| Altre entrate correnti | 1.559.662,21 | 222.281,97 | 175.749,75 |
| Entrate in conto capitale derivanti da alienazione di beni e riscossione di crediti | 2.352.214,04 | 2.453.603,47 | 17.000.000,00 |
| Totale | 43.929.595,92 | 40.653.653,73 | 104.283.642,84 |

Entrate dell'Ente suddivise per fonte di finanziamento (in euro). Dati estratti dai conti consuntivi dell'Ente per gli anni 2021 e 2022. Per l'esercizio 2023 il conto consuntivo è da approvare.

| Spese | 2021 | 2022 | 2023 |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| Spese correnti per gli organi dell'Ente | 147.247,47 | 144.827,08 | 154.364,07 |
| Spese per il personale in attività di servizio | 15.002.693,01 | 15.797.090,59 | 19.198.631,77 |
| Spese correnti per attività istituzionali | 4.117.009,57 | 4.723.960,90 | 5.419.901,48 |
| Spese correnti per l'esecuzione di programmi di ricerca istituzionali | 11.350.808,03 | 11.072.498,14 | 15.496.819,59 |
| Spese correnti per l'esecuzione di attività di servizio e di ricerca finalizzata | 2.526.567,29 | 4.966.226,44 | 3.395.124,36 |
| Spese in conto capitale | 11.113.288,42 | 8.219.482,71 | 28.334.505,03 |
| Estinzione di mutui e anticipazioni | 60.355,75 | 60.657,91 | 74.095,24 |
| Totale | 44.317.969,54 | 44.984.743,77 | 72.073.441,54 |

Spese dell'Ente iscritte a bilancio (in euro). Dati estratti dai conti consuntivi dell'Ente per gli anni 2021 e 2022. Per l'esercizio 2023 il conto consuntivo è da approvare.

La tabella relativa alle entrate evidenzia l'andamento delle entrate suddivise per fonte di finanziamento nel corso del triennio considerato. Il decremento più consistente nel 2022 si registra nelle attività di ricerca per contratti e contributi, riferiti alla Sezione di Oceanografia e al Centro Gestione Infrastrutture Navali (contributo per la N/R Laura Bassi per il triennio 2019-2021 iscritto annualmente per 5.200.000,00 euro).

L'incremento delle entrate tra il 2022 ed il 2023 si registra principalmente per contratti e contributi di ricerca relativi ai finanziamenti PNRR, iscritti nel 2023 per euro 43.850.974,02, di cui viene data separata evidenza in tabella.

L'incremento delle entrate in conto capitale riguarda, per un importo di 15.000.000,00 euro, il DM 10 maggio 2023 n. 459 relativo a interventi di ammodernamento strutturale e tecnologico per la nuova sede a Trieste.

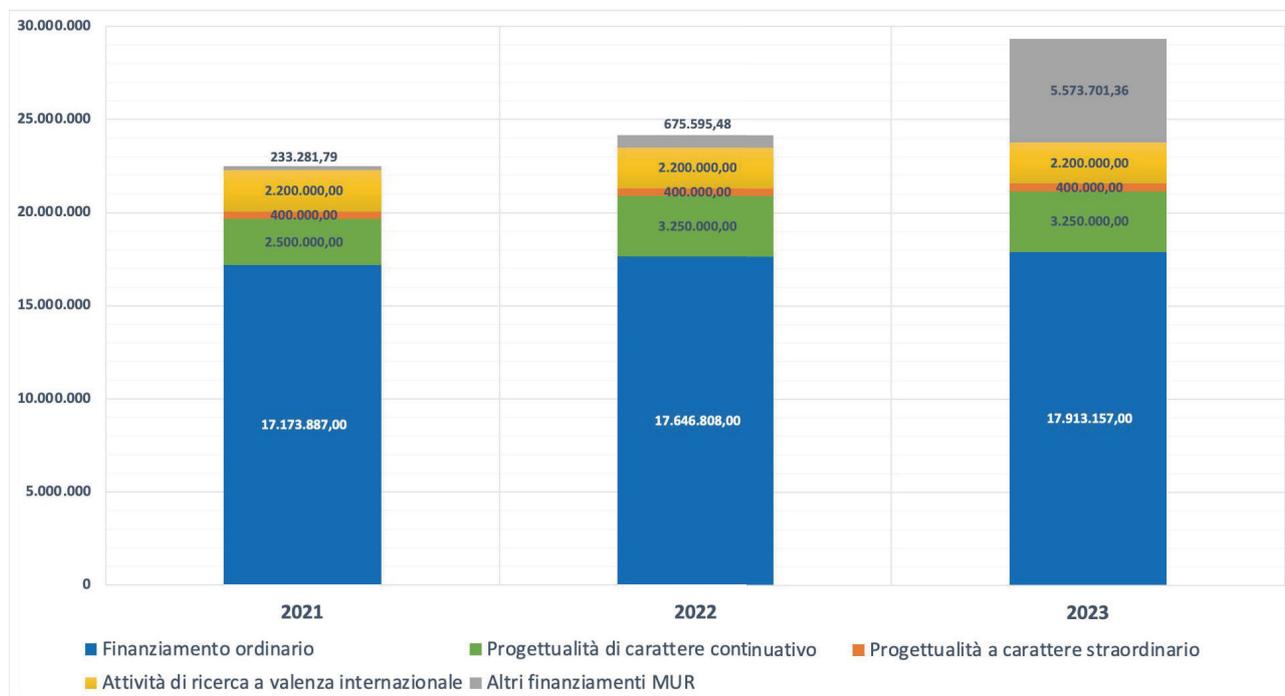
Nella tabella relativa alle uscite, viene fornito il dettaglio delle spese iscritte a bilancio, sempre riferite al medesimo triennio per consentirne un raffronto.

Le spese per il personale incrementano principalmente per assunzioni di personale a tempo determinato specificamente reclutato per i progetti PNRR, il pagamento conseguente all'adeguamento delle retribuzioni al CCNL 2019-2021, e ai relativi arretrati, l'anticipo dell'IVC 2022-2024 e reclutamenti/interventi attuati in base al PTA 2023-2025.

L'andamento delle altre spese è in linea con l'attività progettuale dell'Ente, in particolare si evidenziano gli impegni di maggiore importo, iscritti in conto capitale, che riguardano gli acquisti PNRR (23.529.439,38 euro), strumentazioni e attrezzature per la N/R Laura Bassi (2.943.400,53 euro), l'erogazione del trattamento di fine rapporto (1.033.150,19 euro).

6.7.2. Finanziamenti del Ministero dell'Università e della Ricerca

Nel grafico e nella tabella che segue si rappresenta la composizione dei **finanziamenti assegnati all'Ente dal MUR nel triennio 2021-2023**.



Andamento dei finanziamenti MUR nel periodo 2021-2023 in euro. Dati estratti dai conti consuntivi dell'Ente per gli anni 2021 e 2022. Per l'esercizio 2023 il conto consuntivo è da approvare.

| Tipologia finanziamento MUR | Dettaglio | 2021 | 2022 | 2023 |
|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| Finanziamento ordinario | FOE | 17.173.887,00 | 17.646.808,00 | 17.913.157,00 |
| | Totale parziale | 17.173.887,00 | 17.646.808,00 | 17.913.157,00 |
| Progettualità di carattere continuativo | Infrastrutture navali per la ricerca polare | 2.500.000,00 | 3.000.000,00 | 3.000.000,00 |
| | <i>The Laboratory for Quantitative Sustainability - TLQS</i> | 0,00 | 250.000,00 | 250.000,00 |
| | Totale parziale | 2.500.000,00 | 3.250.000,00 | 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 | Euro-Argo | 1.000.000,00 | 1.000.000,00 | 1.000.000,00 |
| | PRACE-Italy | 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 | Fondo per le esigenze emergenziali (DM 294/2020) | 233.281,79 | 0,00 | 0,00 |
| | Fondo per la promozione e lo sviluppo delle politiche del Programma Nazionale per la Ricerca (PNR) (DM 737/2021) | 0,00 | 409.247,00 | 409.246,84 |
| | Risorse finanziarie in riferimento al personale tecnico ed amministrativo (DM 1091/22) | 0,00 | 266.348,48 | 0,00 |
| | Fondo per la promozione dello sviluppo professionale di ricercatori e tecnologi (DM 234/2023) | 0,00 | 0,00 | 736.840,41 |
| | Fondo per l'incremento qualitativo dell'attività scientifica degli Enti vigilati (DM 690/2023) | 0,00 | 0,00 | 412.830,11 |
| | Fondo per la promozione dello sviluppo professionale di ricercatori e tecnologi (DM 1156/2023) | 0,00 | 0,00 | 574.784,00 |
| | Fondo relativo all'azione Esecutiva Annuale 2023 – PNRA (DM 170/2022) | 0,00 | 0,00 | 3.440.000,00 |
| | Totale parziale | 233.281,79 | 675.595,48 | 5.573.701,36 |
| Totale complessivo | | 22.507.168,79 | 24.172.403,48 | 29.336.858,36 |

Dettaglio della composizione dei finanziamenti ricevuti dal MUR nell'ultimo triennio (dati in euro). Dati estratti dai conti consuntivi dell'Ente per gli anni 2021 e 2022. Per l'esercizio 2023 il conto consuntivo è da approvare.

L'assegnazione ordinaria nel 2023 è incrementata di euro 266.349,00 rispetto al 2022 (17.913.157,00 euro del 2023 contro 17.646.808,00 euro del 2022) ed è assegnata con Decreto del Ministro dell'Università e della Ricerca n. 789 del 21.06.2023 e comprende l'assorbimento del DM 1091/2022.

Dal 2020 il finanziamento per le infrastrutture navali pari a 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, mantenendosi costante nel 2023.

Dal 2022 inoltre è stato concesso un contributo di carattere continuativo per il progetto denominato "Laboratorio diffuso tra le varie istituzioni scientifiche e umanistiche nel territorio del Friuli Venezia Giulia proposta dall'OGS e dalla Fondazione Internazionale Trieste (FIT)" di 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 rispettivamente:

- euro 1.000.000,00 per l'infrastruttura Euro-Argo;
- euro 700.000,00 per l'infrastruttura PRACE-Italy;
- 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.

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) con DM 737/2021, ed uno per risorse destinate al personale tecnico amministrativo con DM 1091/22, rispettivamente di 409.247,00 euro e di 266.348,64 euro. Entrambi i finanziamenti sono stati confermati nel 2023 ma il secondo riferito al DM 1091/22, come precedentemente illustrato, è confluito nell'assegnazione ordinaria del 2023.

Si sono aggiunti altri finanziamenti MUR nell'esercizio 2023:

- l'assegnazione, di cui al DM 5 aprile 2023 n. 234 (risorse destinate alla promozione dello sviluppo professionale di ricercatori e tecnologi di ruolo di terzo livello) per un importo di 736.840,41 euro;
- l'assegnazione, di cui al DM 26 maggio 2023 n. 690 relativo all'incremento qualitativo dell'attività scientifica degli Enti vigilati per un importo di euro 412.830,11 euro;
- l'assegnazione, di cui al DM 25 gennaio 2023 n. 1156 (risorse destinate alla promozione dello sviluppo professionale di ricercatori e tecnologi di ruolo di terzo livello) per un importo di 574.784,00 euro;
- l'assegnazione, relativo all'azione Esecutiva Annuale 2023 - PNRA- Decreto MUR 20 luglio 2022, n. 170 "Regolamento recante le modalità per l'approvazione e per l'aggiornamento del Piano nazionale di ricerche in Antartide, i soggetti attuatori e i meccanismi di coordinamento tra le amministrazioni pubbliche interessate" per un importo di 3.440.000,00 euro.

6.7.3. Andamento pluriennale delle entrate e delle uscite

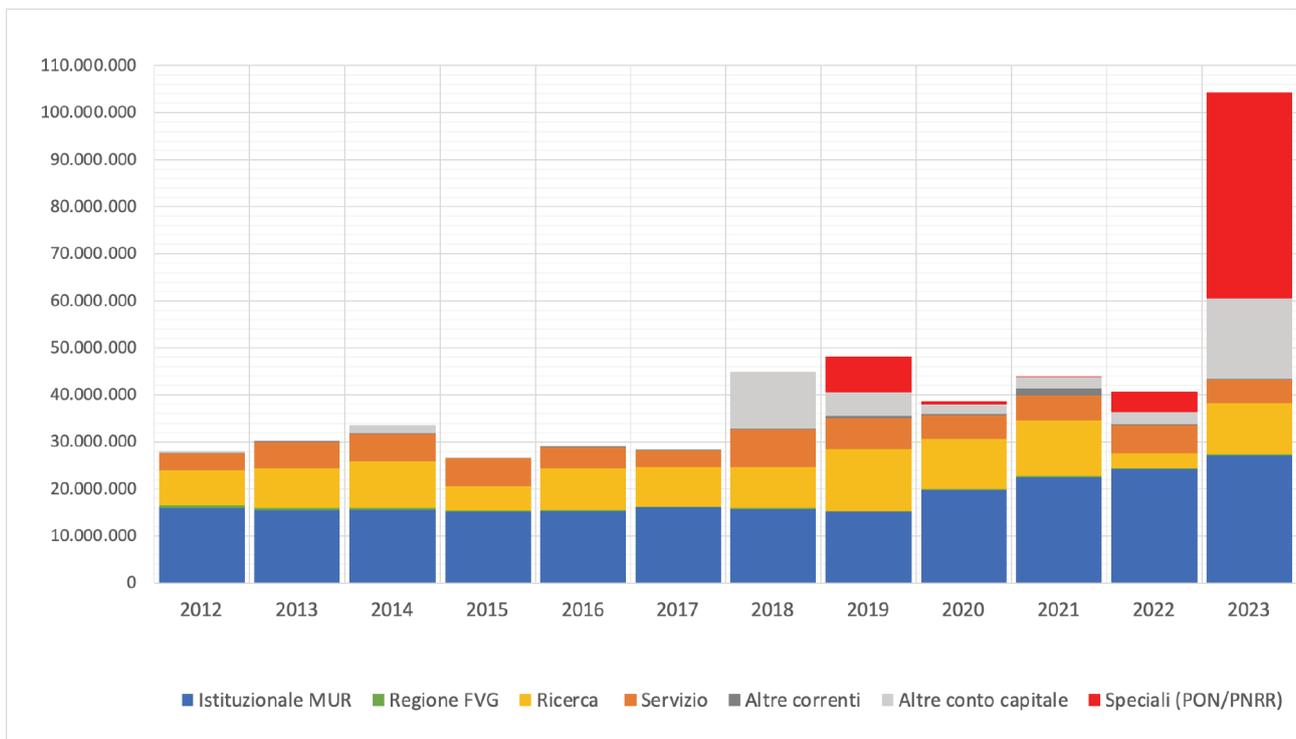
I grafici di seguito mostrano l'**andamento storico delle entrate e delle uscite** dell'Ente dal 2012.

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, oltre ai progetti di ricerca e alle commesse di servizio, 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.

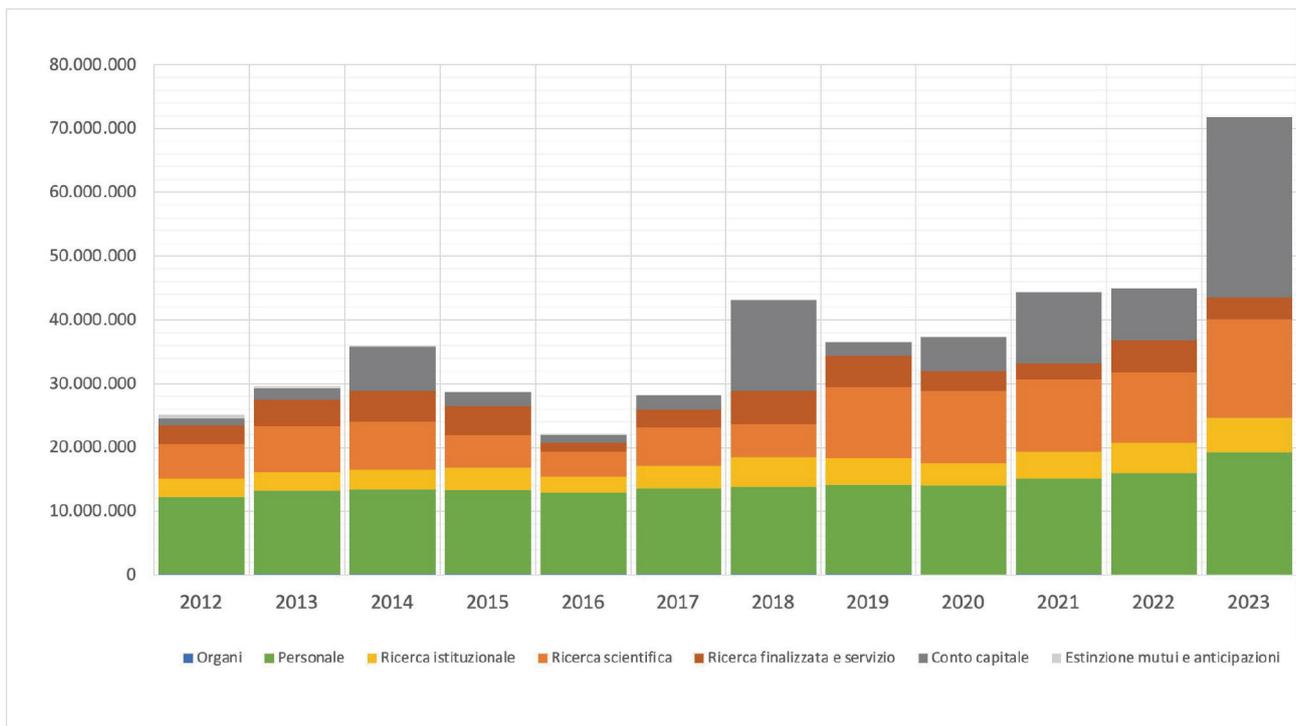
Appare evidente come l'andamento delle entrate sia in tendenziale crescita negli anni e come il rapporto fra entrate "proprie", comprensive dei fondi PNRR e PON, e totale delle entrate correnti, si sia attestato nell'ultimo decennio, su una media del 50%.

L'esercizio 2023 determina un importante incremento delle entrate per effetto dell'iscrizione a bilancio dei fondi PNRR, permettendo, nell'anno 2023, di attestare al 68,48% il rapporto fra entrate "proprie", comprensive dei fondi PNRR, e il totale delle entrate correnti.

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 2023.



Andamento delle entrate dal 2012 (in euro).



Andamento delle uscite dal 2012 (in euro).

6.7.4. Bilancio di previsione 2024

L'esercizio 2024 è il primo esercizio dell'Ente in **contabilità economico-patrimoniale**.

Il bilancio di previsione annuale autorizzatorio, in contabilità economico patrimoniale, è strutturato in

- un budget economico;
- un budget degli investimenti.

Il bilancio di previsione annuale autorizzatorio 2024 complessivamente ammonta ad **euro 41.695.585**, in pareggio per quanto riguarda lo stanziamento a ricavi e la somma degli stanziamenti a costi d'esercizio e di investimento aventi natura pluriennale.

Il bilancio di previsione annuale autorizzatorio 2024 rappresenta solo i progetti e i contributi di "nuova iscrizione 2024".

Gli stanziamenti a costo dei progetti a cavallo d'anno 2023-2024 vengono iscritti nel corso dell'esercizio 2024 e bilanciano con un conto tecnico di riequilibrio. La contabilizzazione dei progetti con il metodo della commessa completata (cosiddetto *cost to cost*) fa emergere le marginalità sulle commesse solo al termine delle stesse e ciò consentirà di coprire ulteriori costi che dovessero emergere nel corso dell'esercizio.

Il budget economico 2024 è stato redatto in conformità all'allegato 1 al Decreto Ministeriale del 27 marzo 2013 emanato dal Ministero dell'Economia e delle Finanze "*Criteri e modalità di predisposizione del budget economico delle Amministrazioni pubbliche in contabilità civilistica*".

Per fini comparativi con gli esercizi precedenti, in cui l'Ente era in contabilità finanziaria, si rielaborano i dati del bilancio di previsione 2024, per il primo anno in contabilità economico-patrimoniale, nelle tabelle sottostanti.

| Entrate | 2024 |
|---|-------------------|
| Contributo ordinario MUR | 18.649.997 |
| Trasferimenti da parte della Regione FVG | 0 |
| Attività di Ricerca | 19.236.526 |
| Attività di Servizio | 3.809.062 |
| Altre entrate correnti | 0 |
| Entrate in conto capitale derivanti da alienazione di beni e riscossione di crediti | 0 |
| Totale | 41.695.585 |

Rielaborazione dati del bilancio di previsione dell'Ente 2024 (in euro).

| Spese | 2024 |
|---|-------------------|
| Spese correnti per gli organi dell'Ente | 162.697 |
| Spese per il personale in attività di servizio | 22.757.681 |
| Spese correnti per l'esecuzione di programmi di ricerca istituzionali | 17.085.438 |
| Spese correnti per l'esecuzione di attività di servizio | 1.689.769 |
| Spese in conto capitale | 0 |
| Estinzione di mutui e anticipazioni | 0 |
| Totale | 41.695.585 |

Rielaborazione dati del bilancio di previsione dell'Ente 2024 (in euro).

6.7.5. Previsione pluriennale delle entrate

I **dati finanziari previsionali** sono riassunti nella tabella seguente.

Per il biennio 2025-2026 si è adottato un criterio di stima legato ai prevedibili livelli di attività basati sulle informazioni di scenario a disposizione e sulla tendenza degli ultimi esercizi, ottenendo un quadro di previsione utile per considerazioni gestionali e strategiche.

| | DATI DA CONSUNTIVO | | | PREVISIONE PLURIENNALE | | |
|--|--------------------|-------------|--------------|------------------------|-------------|-------------|
| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| Contributi MUR | 17,1 | 17,6 | 17,9 | 17,9 | 17,9 | 17,9 |
| Attività di Ricerca a valenza internazionale | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 |
| Altri fondi MUR | 0,2 | 0,7 | 5,5 | 0 | 0 | 0 |
| Progettualità di carattere continuativo | 2,5 | 3,3 | 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) | 12 | 3,2 | 8,8 | 3 | 3 | 3 |
| PNRR | 0 | 4,4 | 43,8 | 7,5 | 0,8 | 0 |
| Attività di servizio | 5,3 | 5,9 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Altre entrate correnti | 1,6 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Altre entrate in conto capitale | 2,4 | 2,5 | 17 | 2 | 2 | 2 |
| Totale delle Entrate | 43,9 | 40,6 | 104,3 | 41,7 | 35,0 | 34,2 |

Entrate e proiezioni delle entrate per gli esercizi finanziari 2021-2026 (in milioni di euro).

6.8. Autovalutazione

6.8.1. Indicazioni del Consiglio Scientifico

Di seguito si riporta integralmente il rapporto del Consiglio Scientifico del 28 giugno 2023 contenente le osservazioni sul Piano Triennale 2023-2025. 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 2023-25 and suggestions for future documents and implementation plans.

The external members of the Scientific Council (SC in the following) were able to read the summary in English and browse the 206 pages in Italian to obtain additional information from graphics.

The Triennial Plan was presented in person by the OGS President, Prof. Nicola Casagli, to the SC's members, research section/centres directors and International Cooperation and Research Promotion (ICAP) director on June 15th during a restricted SC Plenary Meeting 2023.

Due to an unforeseen circumstance, Prof. Marco Bohnhoff was unable to attend the 2023 SC meeting.

This report synthesises the discussion among the members of the Council held during the second day of the Plenary Meeting, on June 16th, 2023.

The SC acknowledges the publication of the 2022 SC report as part of the Triennial Plan 2023-25 (section 6.7.1. Indicazioni del Consiglio Scientifico, pages 178-179) and that some of the suggestions provided by the SC have been taken into consideration and others will be considered in future planning.

In particular, the SC acknowledges the efforts still being made to shorten the document and improve the document effectiveness.

The SC acknowledges the trend in growth and improvement in the performance of the institute.

The identification of the future challenges by the SC in 2022 has improved in the current Triennial Plan, but the actions taken to improve the sense of community and empowerment of the OGS personnel at all levels and to stimulate synergy among Centres and Sections would require more work.

Strengths

Like in the previous two documents, also the new Triennial Plan presents, in detail, the extraordinary ensemble of skills in Oceanography, Geophysics and Seismology with a particular focus on the capabilities of OGS personnel in managing research infrastructures, facilities, and databases.

This asset of the institute will be further strengthened by the huge investments (more than 55M Euros allocated to OGS) coming from the National Plan of Recovery and Resilience (PNRR) that focuses largely on research and technological facilities.

The efforts in planning and implementation of the PNRR projects focusing on selected critical scientific objectives are acknowledged with 67% of the budget devoted to the strengthening of OGS Research Facilities, 17% to the implementation of Technological Facilities, and the remaining 16% to the implementation of research addressing bio-diversity, HPC, the Italian North-East Innovation Ecosystem and the North Adriatic digital twin at the local level, and the nation-wide partnership on environmental and natural hazards.

This coherent strategy is considered as a major strength in the planning and fostering the synergy and collaboration among Research/Centres within PNRR projects.

The five Missions, with the small adjustment of the name of the third mission 'Disaster Risk', are an excellent framework to guide scientific and technological research.

It is noteworthy that the publication record is constantly improving both in the quality and number of publications and that there was excellent engagement from the OGS Staff who gave evidence of a shift towards a more multidisciplinary approach to research across the organization.

The activities of skill development and capacity building at the international level (primarily at Mediterranean-level) are an important and unique asset for the leadership of the Institute and represent a way to attract young researchers to the institute. International relations are promoted at bi-lateral and multi-lateral levels. The International Master in partnership with International Centre for Theoretical Physics further adds to this international skill development.

The Plan, dominated by the implementation phase of the PNRR, consolidates the traditional sectors of the institute, while opening to new fields of research and technological developments that are likely to provide many opportunities for innovation, technological leadership, investment in facilities, and new PhD and post-doctoral contracts.

Weaknesses

Despite the remarkable shortening of the document as compared to the previous versions, the description of the activities and projects carried out by the institute is still very excessive, masking the essence of the strategy and planning.

The major weakness is observed in the unbalance between a) the research and technological activities carried out within projects and services, and b) the bottom-up proposed research and development from the early-career researchers (ECR). There are apparently no or little opportunities for ECRs to develop independent scientific activities, leadership skills and scientific excellence.

In addition, the Plan does not explicitly mention strategies to promote interactions involving potential stakeholders at national and international levels.

Also, the actions taken to improve the sense of community and empowerment of the OGS personnel at all levels and to stimulate synergy among Centres and Sections are difficult to identify.

Threats

We reiterate that although the PNRR funds will undoubtedly be an extraordinary opportunity for growth of the institute, the difficulties in managing a budget that will be more than doubled in the next triennium, may have negative impacts as most of the institute energy would be directed to implement this project. In addition, the strong focus of the PNRR funds to the strengthening and development of research and technological facilities may produce excessive technological activities.

Furthermore, the concrete strategy to absorb the new infrastructures provided by the PNRR and to sustain achievements after the end of the PNRR funding cycle remains to be addressed. Although the difficulties arising from the extraordinary funding and the short time for implementation are fully acknowledged, OGS might consider professional advice on the sustainability of PNRR investments, as well as looking into broadening the use of these infrastructures to other entities. OGS needs to start the developing the business models required to ensure the long-term sustainability of the PNRR investments immediately.

The risk is here that projects and management of infrastructures prevail with respect to scientific ideas and research. This risk appears higher for the Research Sections of Geophysics and Seismological Research Centre.

We note that many researchers/technologists are involved in services, which negatively affects the quality of publications. Therefore, more time for research is necessary if the priority is to produce high quality scientific papers.

Suggestions

For the implementation of the Triennial Plan in the next years, that will include the termination of the PNRR, we suggest the implementation of several concrete actions that will be useful to minimize the risks and decrease the weaknesses:

- 1) Emphasize the independence and impartiality of OGS research in defining its mission.*
- 2) Clearly articulate the OGS position and role at national and international levels. The main area of focus should be more clearly identified to distinguish between strategies and opportunities (such as the one represented by the Laura Bassi crossing large areas of the ocean).*
- 3) Identify appropriate funds internally to invest in annual calls open to ECRs of the institute for research ideas that are innovative, original and include a cross-disciplinary approach.*
- 4) Promote the bottom-up research of all the researchers.*
- 5) Foster the inclusion of all staff, including ECR, as well as national and international stakeholders, in the process of co-designing research missions and visions. Where appropriate consider the inclusion of stakeholders, including economic and social sectors to assure the greatest impact on society.*
- 6) Increase the value given to technical excellence and use it as an opportunity to increase marketing results, the scientific culture, and leadership.*
- 7) Recruitment of talent: consider is focusing on eastern European countries and Global South Countries to recruit talented personnel.*
- 8) Promote the establishment of an internal community of PhD students and early career researchers across research sections and Missions.*
- 9) Implement measures to improve the perception of fairness and equality of opportunity for all OGS personnel regardless of scientific disciplines.*
- 10) In future reporting (both at level of the Triennial Plan and the reports of the directors to the Scientific Council) focus more on achievements and outcomes and less on activities.*
- 11) Continuing with the ongoing efforts of shortening the Triennial Plan.*

Finally, the SC has appreciated the format of the plenary meeting 2023 and recommends that it is maintained, with more poster presentations centred on research activities, and the inclusion of a session dedicated to PhD students and ECRs.

6.8.2. 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 | Punti di debolezza |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 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 | <ol style="list-style-type: none"> 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 | Minacce |
| <ol style="list-style-type: none"> 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 | <ol style="list-style-type: none"> 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. Crescente complessità normativa e amministrativa nella gestione delle attività scientifiche e istituzionali 5. Sostenibilità delle infrastrutture dopo la conclusione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) |

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.

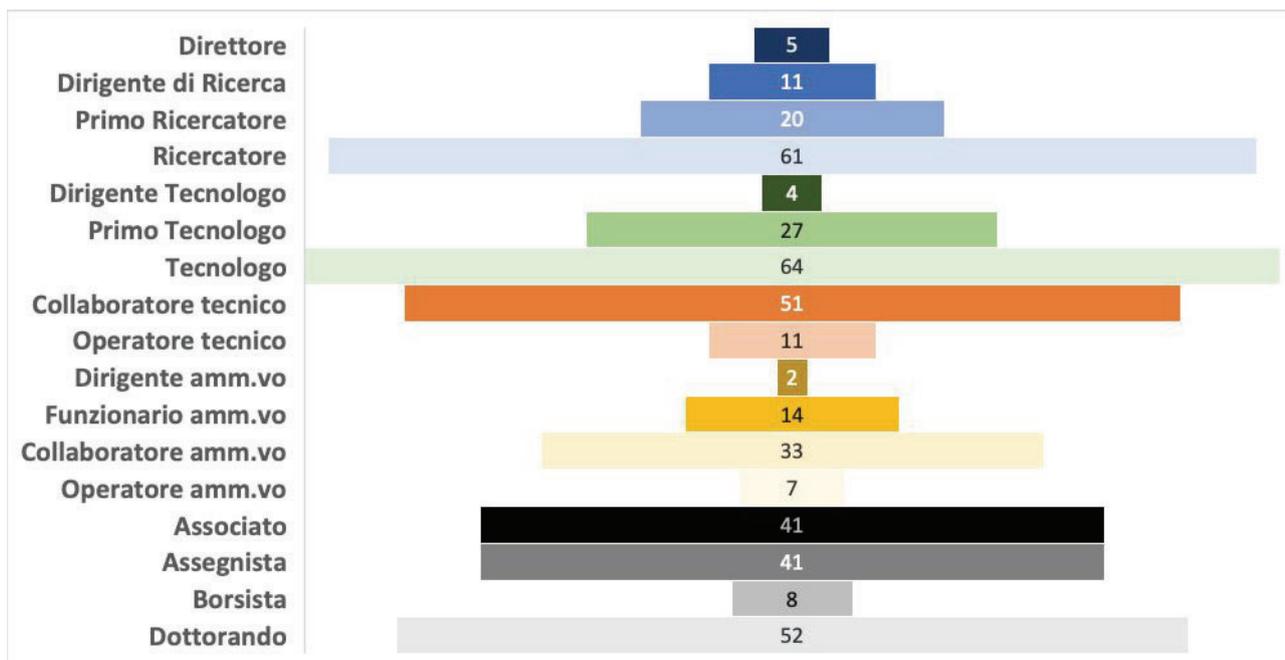
7.1. Organico

7.1.1. Dimensione e composizione dell'organico

L'organico al 31 dicembre 2023 si compone di 452 unità di personale complessive di cui 233 a tempo indeterminato, 77 a tempo determinato, 101 giovani in formazione (assegnisti, borsisti e dottorandi) e 41 associati.

| Ruolo | CGN | CRS | GEO | OCE | Servizi TA | Totale |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Direttore | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Dirigente di Ricerca | 0 | 2 | 3 | 6 | 0 | 11 |
| Primo Ricercatore | 0 | 3 | 11 | 6 | 0 | 20 |
| Ricercatore | 0 | 15 | 15 | 31 | 0 | 61 |
| Dirigente Tecnologo | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Primo Tecnologo | 3 | 6 | 8 | 4 | 6 | 27 |
| Tecnologo | 5 | 11 | 15 | 24 | 9 | 64 |
| Collaboratore tecnico | 2 | 11 | 9 | 26 | 3 | 51 |
| Operatore tecnico | 1 | 0 | 1 | 0 | 9 | 11 |
| Dirigente amm.vo | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| Funzionario amm.vo | 2 | 0 | 0 | 1 | 11 | 14 |
| Collaboratore amm.vo | 0 | 2 | 2 | 2 | 27 | 33 |
| Operatore amm.vo | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 |
| Associato | 0 | 11 | 16 | 14 | 0 | 41 |
| Assegnista | 0 | 6 | 7 | 28 | 0 | 41 |
| Borsista | 0 | 1 | 1 | 4 | 2 | 8 |
| Dottorando | 0 | 12 | 8 | 32 | 0 | 52 |
| Totale | 14 | 82 | 98 | 180 | 78 | 452 |

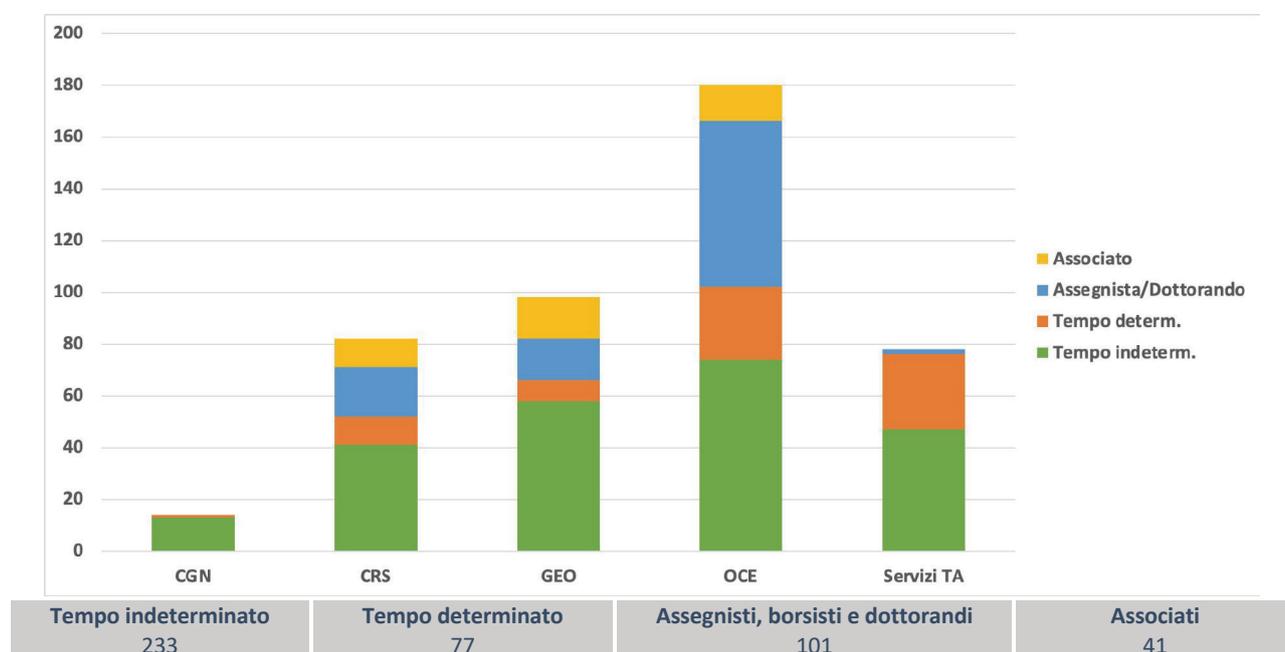
Personale dell'OGS al 31 dicembre 2023.



Distribuzione per inquadramento del personale a tempo indeterminato e determinato dell'OGS.

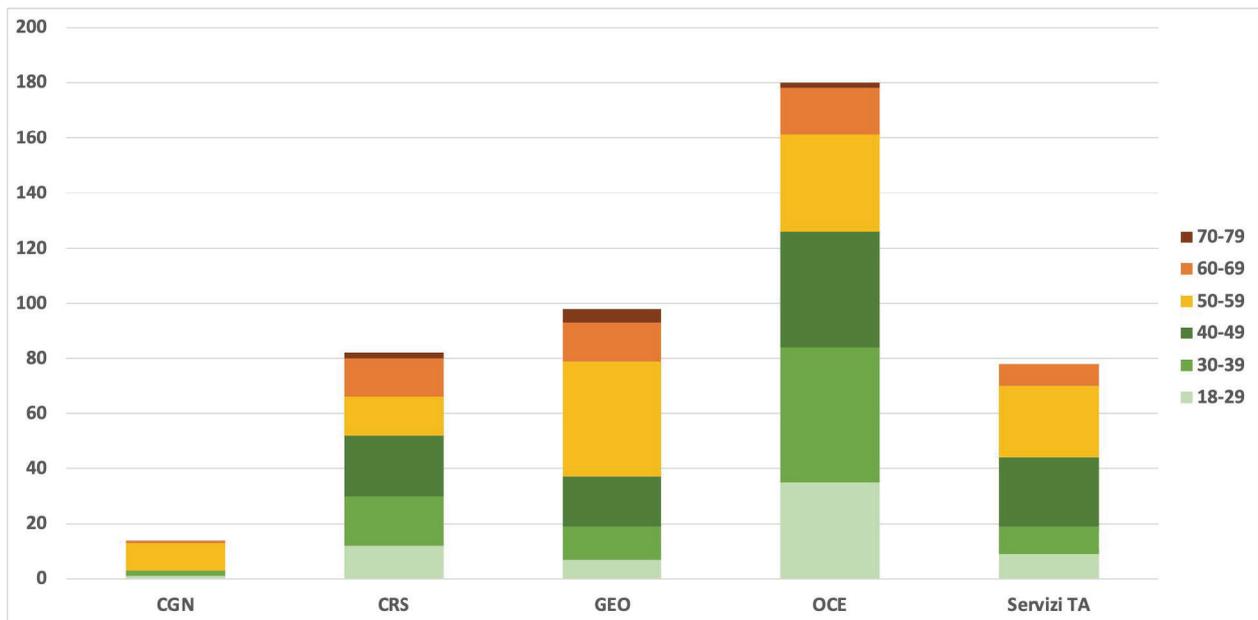
7.1.2. Ripartizione dell'organico per categorie

Più della metà del personale dell'Ente ha un rapporto di lavoro a tempo indeterminato. I contratti di lavoro a tempo determinato rappresentano il 17% del totale. Il resto è costituito da personale in formazione (assegnisti, borsisti, dottorandi) e da associati.



Distribuzione per tipologia di rapporto.

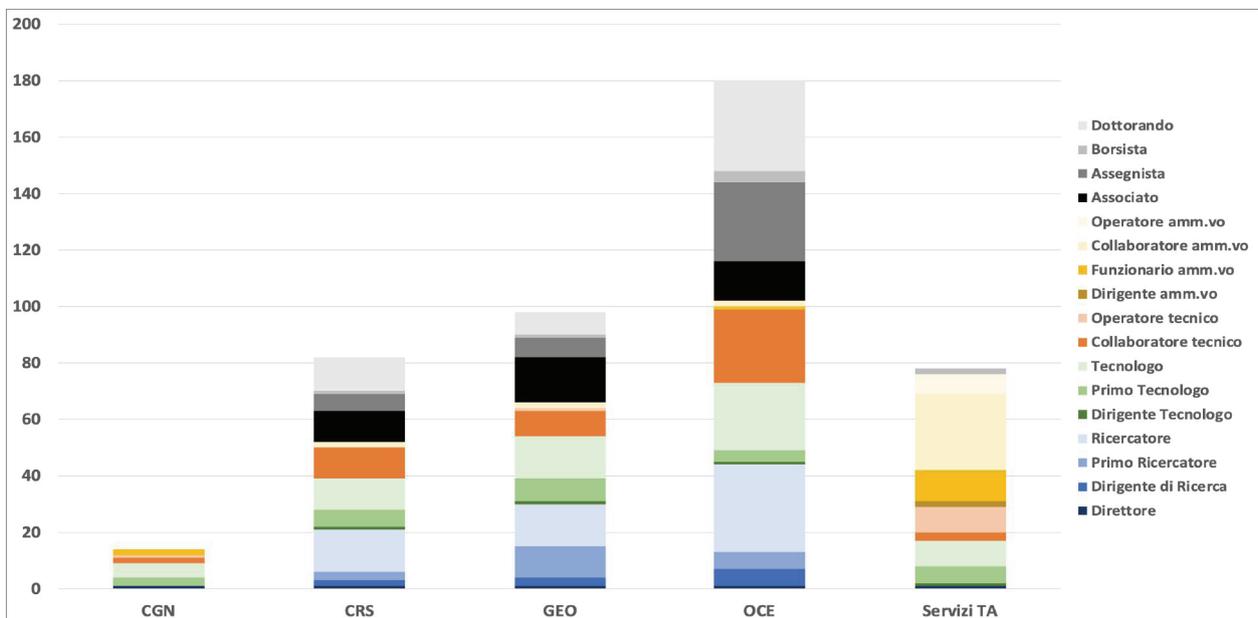
Per quanto riguarda la distribuzione per fascia di età si può osservare che il 65,7% del personale ha un'età superiore ai 40 anni e il 42% più di 50 anni, considerando anche personale a tempo determinato, gli associati e il personale in formazione. Il progressivo, costante invecchiamento del personale 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.



| 18-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70-79 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 64 | 91 | 107 | 127 | 54 | 9 |

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 di campo. Parallelamente nell'area dei servizi amministrativi e tecnici prevalgono i collaboratori d'amministrazione.

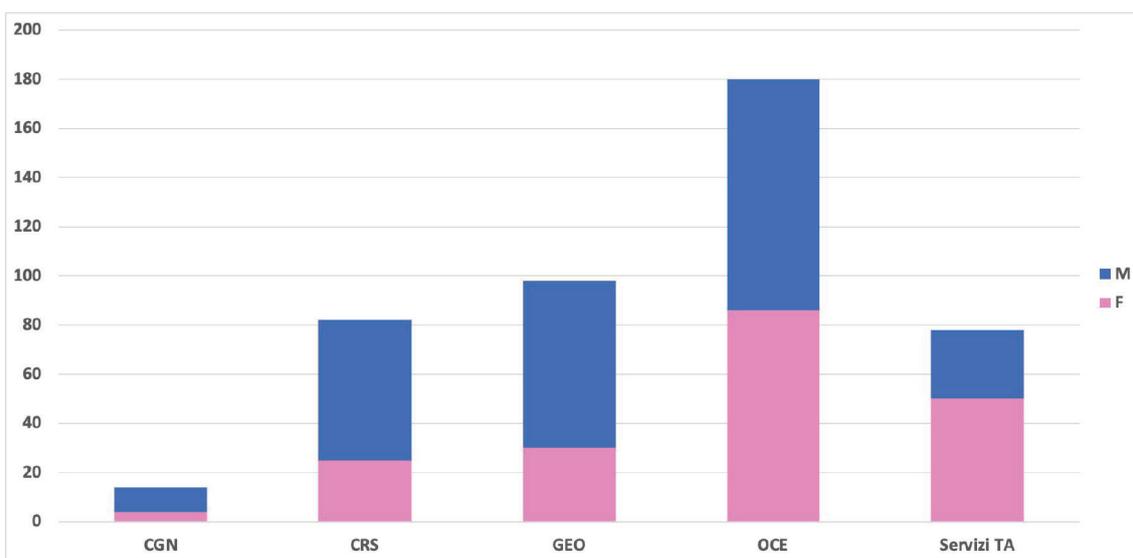


| | | | |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Direttore 5 | Dirigente di Ricerca 11 | Primo Ricercatore 20 | Ricercatore 61 |
| Dirigente Tecnologo 4 | Primo Tecnologo 27 | Tecnologo 64 | Collaboratore tecnico 51 |
| Operatore tecnico 11 | Dirigente amm.vo 2 | Funzionario amm.vo 14 | Collaboratore amm.vo 33 |
| Operatore amm.vo 7 | Associato 41 | Assegnista 41 | Borsista 8 |
| | | | Dottorando 52 |

Distribuzione per inquadramento.

In tutti i comparti dell'Ente si rileva una bassissima percentuale di personale inquadrato nei livelli più alti: i dirigenti di ricerca rappresentano il 12% del personale inquadrato nel profilo di ricercatore e la percentuale scende al 4% per il profilo di tecnologo. Questo si traduce in una grande difficoltà nell'individuazione di figure con ruolo adeguato ad assumere compiti e funzioni di responsabilità, sia all'interno che all'esterno dell'Ente.

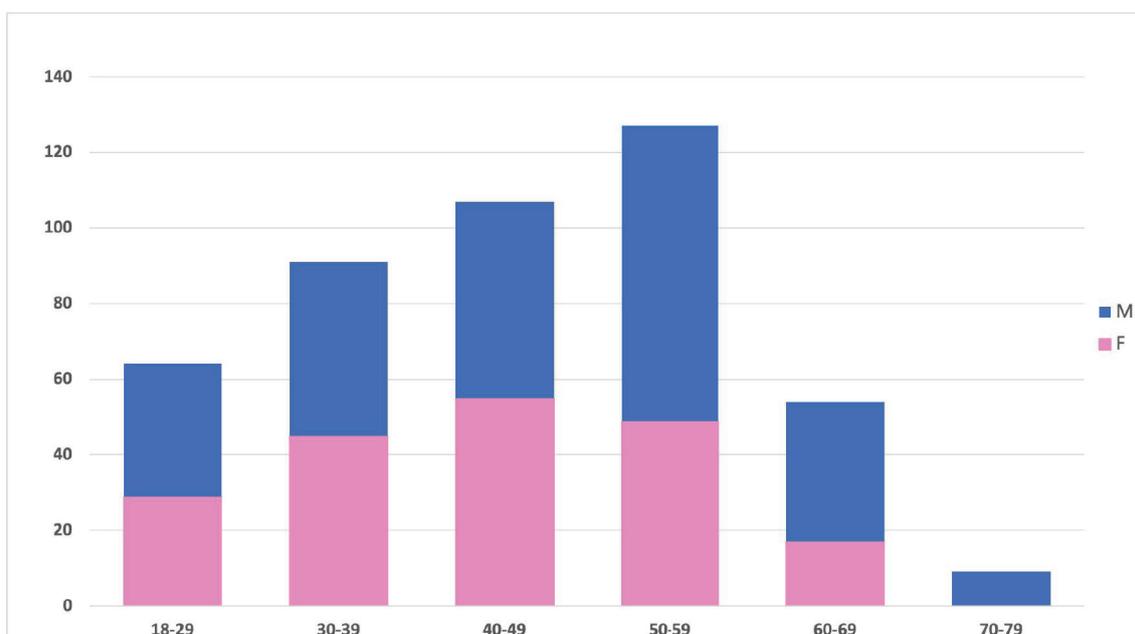
Nonostante l'Ente sia caratterizzato da una notevole presenza femminile (attualmente pari al 43%) non è stata ancora raggiunta una completa parità di genere. Solo nella sezione di Oceanografia e nei servizi tecnici e amministrativi la componente femminile risulta prevalente. Per quanto riguarda le figure apicali, attualmente la Direttrice Generale, la Presidente del CUG, la Presidente del Fondo Assistenza, la Consigliera di Fiducia rappresentano le quote rosa al vertice dell'Ente. Osservando la distribuzione di genere per fascia di età si nota che la presenza femminile si concentra soprattutto fra i giovani, dove raggiunge il 48% nelle fasce fra i 18 e i 39 anni e il 51% in quella fra 40 e 49. Ciò evidenzia una tendenza al progressivo raggiungimento della completa parità.



Donne 195 (43%)

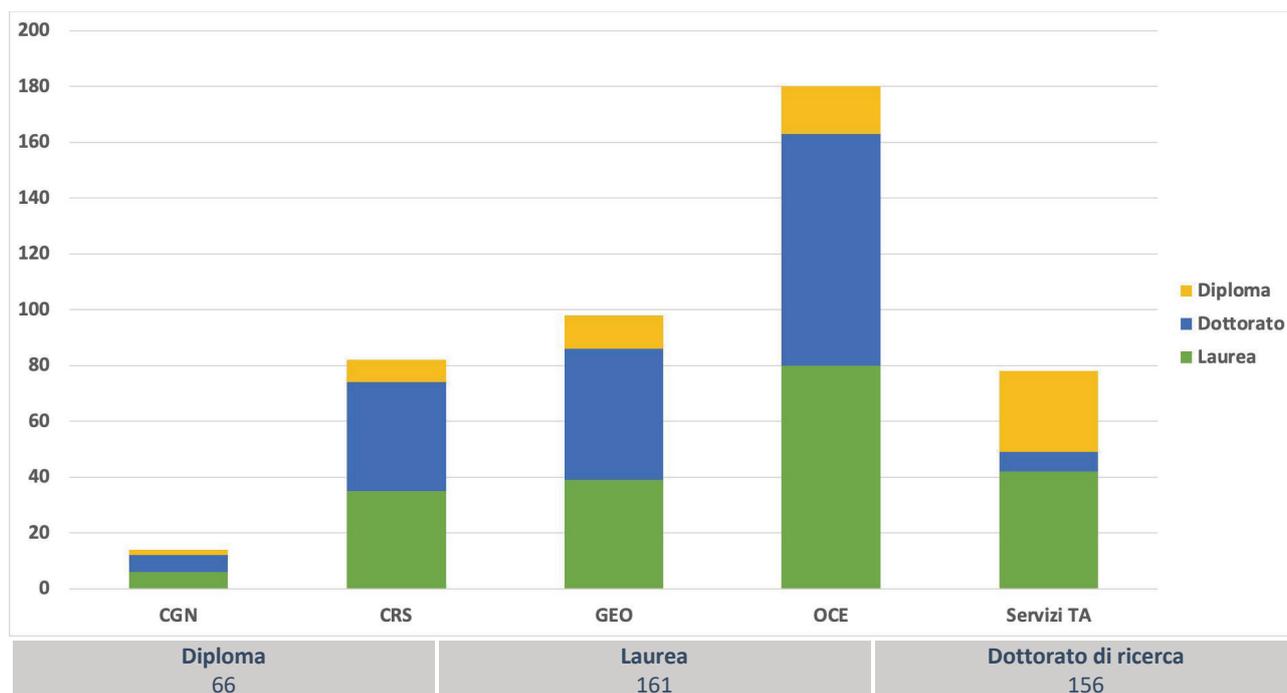
Uomini 257 (57%)

Distribuzione per genere.



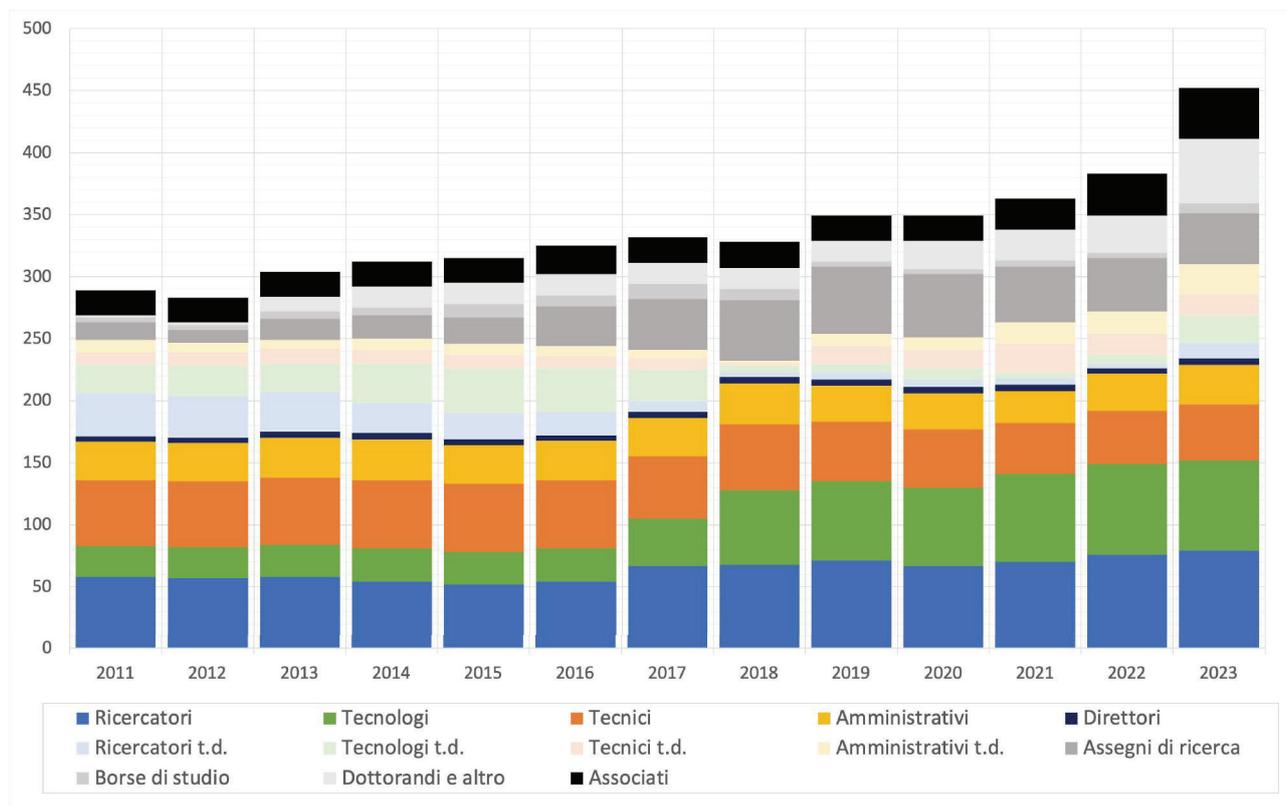
Distribuzione per genere e per fascia di età.

Per quanto riguarda il titolo di studio, l'85% del personale è laureato e il 40% 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 anche grazie ai finanziamenti ministeriali, nonché gli effetti del Piano di Ripresa e Resilienza (PNRR) che hanno prodotto un marcato aumento del personale a tempo determinato e in formazione nel 2023.



Evoluzione dell'organico a tempo indeterminato e determinato.

7.2. Valorizzazione del capitale umano

Il paradigma su cui si basa la gestione delle risorse umane è che **le persone fanno la differenza** e rappresentano il principale fattore produttivo soprattutto nel settore pubblico.

La pandemia ha fortemente modificato i rapporti di lavoro e l'OGS, come tutte le organizzazioni pubbliche, è chiamato a ripensare i propri strumenti di gestione del personale allo scopo di garantire una maggiore valorizzazione dei dipendenti, un più alto grado di autonomia, di motivazione e di coinvolgimento.

Alla luce dell'evoluzione del contesto esterno la valorizzazione del personale non è necessaria soltanto per attrarre i migliori talenti ma anche per trattenerne le risorse già incardinate nell'organico dell'Ente.

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 adeguato 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 di ottenere nel maggio del 2024 la conferma del riconoscimento **Human Resources Excellence in Research Award** nell'ambito della **Human Resources Strategy for Researchers (HRS4R)**⁸⁴ della Commissione Europea per l'allineamento delle proprie politiche delle risorse umane ai principi della Carta e del Codice.

Già nel 2013 l'OGS aveva ottenuto, primo Ente Pubblico di ricerca vigilato dal Ministero dell'Università e della Ricerca, tale riconoscimento, che era stato successivamente confermato nel 2016 a seguito di un primo processo di verifica della effettiva attuazione dei principi della Carta e del Codice.

Per il 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) e ha approvato, al termine di un lungo processo partecipativo e di confronto con il personale, le **Linee guida per il reclutamento e per le progressioni di carriera dei ricercatori e dei tecnologi (I-III livello professionale) secondo la strategia OTM-R (Open, Transparent and Merit-based Recruitment of Researchers)**⁸⁵, che definiscono anche i criteri per la formulazione dei bandi e per la composizione delle commissioni esaminatrici, i criteri di valutazione dei titoli e delle pubblicazioni e l'articolazione delle prove di esame con i relativi punteggi.

Per la **valorizzazione del merito del personale ricercatore e tecnologo**, l'OGS sta adeguando i propri regolamenti a quanto disposto dal D.M. 1301 del 27 settembre 2023 con il quale il Ministero dell'Università e della Ricerca definisce le modalità attuative per l'applicazione dell'art. 15, comma 2-bis, del D. Lgs. 25 novembre 2016 n. 218, introdotto dall'art. 9, comma 4, D.L. 22 aprile 2023, n. 44, convertito con modificazioni nella legge 21 giugno 2023, n. 74, secondo il quale *"Il trattamento accessorio di ricercatori e tecnologi può essere integrato anche con risorse derivanti da progetti di ricerca, europei o internazionali, ammessi al finanziamento sulla base di bandi competitivi, limitatamente alla parte assegnata con applicazione di tassi forfettari o comunque non soggetta a puntuale rendicontazione"*.

È altresì 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.

⁸⁴ euraxess.ec.europa.eu/jobs/hrs4r

⁸⁵ www.ogs.it/sites/default/files/2024-03/Linee%20guida%20OTM-R%20%283%29_0.pdf

L'OGS ha aderito alla **San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA)**⁸⁶ 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.

L'OGS ha aderito altresì alla **Coalizione per l'Avanzamento della Valutazione della Ricerca (CoARA)**⁸⁷ e intende attuare gli impegni fondamentali dell'Accordo per la Riforma della Valutazione della Ricerca, in particolare il riconoscimento, nell'ambito della valutazione dei ricercatori, dei diversi risultati, pratiche e attività che massimizzano la qualità e l'impatto della ricerca, basato sul giudizio qualitativo, per il quale la revisione tra pari è centrale, supportato da un uso responsabile di indicatori quantitativi.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

La certificazione "HR Excellence in Research" è stata ottenuta dall'OGS nel 2013 e confermata nel 2016 e nel 2024.

7.2.2. Attrazione e circolazione di talenti

L'Istituto mette in atto misure volte a favorire l'**attrattività verso l'Italia di ricercatori e talenti**. Il sistema Trieste, in cui l'Ente opera, rappresenta uno straordinario valore aggiunto in tale direzione e proprio grazie alla presenza di un ambiente di lavoro stimolante e internazionale, l'OGS è riuscito reclutare numerosi studenti di dottorato di nazionalità straniera e ad offrire posizioni di post-dottorato a giovani ricercatori che hanno acquisito il titolo di dottore di ricerca presso università europee ed extraeuropee.

Con l'emanazione delle **Linee guida per il reclutamento dei ricercatori e dei tecnologi redatte secondo la strategia OTM-R** (*Open, Transparent and Merit-based Recruitment of Researchers*), l'Ente conferma l'attenzione alla dimensione internazionale e continua a sensibilizzare il Ministero e i decisori politici perché l'Italia adegui le norme in tema di reclutamento dei ricercatori agli standard internazionali, a partire dal riconoscimento dei titoli di studio conseguiti all'estero.

In passato l'OGS ha utilizzato l'art. 13 "**Riconoscimento e valorizzazione del merito eccezionale**" del D.Lgs. 31 dicembre 2009, n.213, per la chiamata di ricercatori di elevata qualificazione scientifica dall'estero.

Per attrarre talenti, l'OGS partecipa attivamente a **programmi di scambio e mobilità**: attraverso il programma TRIL (*Training and Research in Italian Laboratories*) accoglie ricercatori e giovani talenti provenienti dai Paesi in via di sviluppo per periodi di ricerca e alta formazione e grazie al programma promosso dalla TWAS (Accademia mondiale delle scienze), dalla SISSA (Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati) e dall'Accademia Nazionale dei Lincei, con il sostegno del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale (MAECI), ospita giovani ricercatori *under-40* provenienti in prevalenza dall'Africa sub-sahariana.

⁸⁶ sfdora.org

⁸⁷ coara.eu

L'OGS ha sottoscritto nel 2023 un protocollo d'intesa con le istituzioni scientifiche, nazionali e internazionali, presenti sul territorio della Regione Friuli Venezia Giulia volto al supporto di **scienziati e ricercatori rifugiati e richiedenti asilo** (*Science Refugees*). Agli scienziati interessati sarà offerta l'opportunità di arricchire le loro competenze e conoscenze, per favorire il loro sviluppo umano e professionale, la loro integrazione e il loro eventuale reinserimento nel Paese d'origine al mutare delle condizioni in essere.

7.2.3. Formazione del personale

L'OGS ritiene che lo **sviluppo delle conoscenze, delle competenze e delle capacità del personale** costituiscano lo strumento fondamentale nella gestione delle risorse umane e, in linea con quanto indicato nella Direttiva sulla formazione emanata dal Ministro per la Pubblica Amministrazione il 29 gennaio 2024, ha inserito la formazione al centro dei propri processi di pianificazione e programmazione (Piano Integrato di Attività e Organizzazione - PIAO 2024-2026).

Le priorità per gli interventi formativi riguardano, oltre all'aggiornamento tecnico-scientifico e amministrativo specifico:

- lo sviluppo delle competenze funzionali alla realizzazione della transizione digitale, amministrativa ed ecologica;
- la strutturazione di percorsi specifici per facilitare il corretto inserimento nell'organizzazione del personale neoassunto;
- il potenziamento delle *soft skills* ovvero delle competenze trasversali legate alla *leadership*, al lavoro in gruppo, alla capacità di adattamento al cambiamento, alle capacità comunicative, etc.;
- i nuovi modelli di lavoro, come il lavoro agile, affinché esso non rappresenti la trasposizione fuori dall'ufficio delle medesime regole del lavoro in presenza, ma consenta di adottare nuovi moduli organizzativi che rafforzano l'autonomia, la delega decisionale, la collaborazione e la condivisione.

È stato inoltre reso disponibile a tutto il personale l'accesso alla **piattaforma formativa Syllabus**, realizzata e gestita dal Dipartimento della Funzione Pubblica. L'offerta formativa di Syllabus è gratuita, costantemente aggiornata e in continuo ampliamento. È utile per migliorare le competenze dei dipendenti pubblici e per supportare i processi di innovazione delle amministrazioni.

7.2.4. Trasparenza e della comunicazione interna

Per perseguire l'obiettivo di garantire l'accessibilità totale alle informazioni che riguardano l'Ente e le sue attività in modo semplice e facilmente fruibile, l'OGS ha realizzato una propria sottosezione del sito web www.ogs.it denominata **Amministrazione trasparente**⁸⁸, organizzata secondo quanto previsto dal D.Lgs. 14 marzo 2013 n. 33, come modificato dal D.Lgs. 25 maggio 2016 n. 97. I contenuti della sottosezione, attiva dal mese di novembre 2023, sono indicizzati per poter essere reperibili attraverso i più comuni motori di ricerca.

La verifica dell'effettiva pubblicazione dei dati previsti dalla normativa vigente viene effettuata dall'Organismo Indipendente di Valutazione, che è tenuto a rendere attestazione sul corretto assolvimento dell'obbligo entro le date indicate dall'Autorità Nazionale Anticorruzione.

L'OGS reputa di strategica importanza perseguire la completa trasparenza anche nei processi decisionali e nella circolazione delle informazioni. Per raggiungere l'obiettivo è stata riprogettata la **Intranet** dell'Istituto che rappresenta l'infrastruttura di base per la comunicazione interna⁸⁹.

È in corso di predisposizione un documento contenente le linee guida per una miglior fruizione della *Intranet* e si sta progettando la realizzazione di una *newsletter* mensile che riporti gli avvenimenti salienti per tutti i dipendenti che non accedono ai *social network*.

⁸⁸ www.ogs.it/it/amministrazione-trasparente

⁸⁹ intranet.ogs.it

7.2.5. Miglioramento del clima lavorativo

Per clima lavorativo si intende la percezione condivisa che i dipendenti hanno dell'organizzazione in cui lavorano.

L'**indagine di benessere organizzativo** condotta all'OGS a fine 2022 ha messo in luce un generale condizione di benessere, soprattutto alimentata dalla percezione che hanno i dipendenti dell'*utilità del loro lavoro*. Un'organizzazione può considerarsi in buona salute quando stimola il sentimento delle persone di contribuire e partecipare a risultati comuni. Le aree di criticità e di malessere sono risultate prevalentemente legate ai carichi di lavoro, alla poca chiarezza organizzativa e alla lamentata mancanza di comunicazione interna.

Per intervenire sulla struttura organizzativa, l'OGS sta revisionando e aggiornando i propri **Regolamenti di organizzazione** e sta ridefinendo **le procedure** anche alla luce del passaggio a nuovi programmi gestionali legati alla nuova contabilità economico patrimoniale adottata dal 1° gennaio 2024.

Il carico di lavoro è fortemente legato alla realizzazione dei progetti finanziati dal PNRR ma nel 2023 sono state reclutate 28 unità di personale a tempo determinato e hanno collaborato alla realizzazione dei progetti ben 101 giovani ricercatori in formazione (borsisti, assegnisti, dottorandi).

In relazione alla mancanza di comunicazione si è provveduto con la realizzazione, come descritta nella sezione precedente, della nuova *Intranet* e si provvederà con appositi progetti di formazione proprio per migliorare la comunicazione e le relazioni interpersonali.

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. Per una serie di ragioni legate alla verifica dei fondi dedicati ai benefici suddetti da parte del Collegio dei Revisori dell'Ente, le erogazioni hanno subito un ritardo nel 2023 ma sono attualmente riprese grazie all'intervento della Direzione Generale.

Per confermare l'attenzione dell'Ente verso il proprio personale e dare seguito alla richiesta esplicita del personale stesso, l'OGS ha stilato il **regolamento per le ferie solidali** che consente, ai dipendenti con grandi criticità nell'accudimento di figli minori o in altri casi normati dalla legge, di poter fruire di giornate di ferie non maturate ma disponibili in una banca ferie che riceve le donazioni di colleghi generosi.

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.

Sempre in quest'ottica l'OGS ha intrapreso anche azioni formative per l'adozione di un **linguaggio inclusivo** nel rispetto del genere e delle disabilità e ha aderito al **manifesto della comunicazione non ostile** nella ricerca.

Con l'obiettivo di realizzare azioni concrete per il riconoscimento e il contrasto di ogni forma di violenza, l'OGS attiverà, in via sperimentale, uno **sportello antiviolenza**, in collaborazione con le operatrici del **GOAP - Centro Antiviolenza di Trieste**, aperto al personale dell'Ente. Un passo significativo verso la costruzione di una società più equa, inclusiva e sicura include anche la riduzione del rischio di violenza sul posto di lavoro, garantendo un luogo sicuro per ricevere le prime informazioni.

7.2.6. Miglioramento della gestione del tempo di lavoro

L'OGS ha sempre ritenuto che il poter offrire ai propri dipendenti la possibilità di conciliare i tempi della vita privata e di quella lavorativa sia un grande vantaggio, in termini reputazionali e di accrescimento dell'efficacia dei processi interni e della produttività lavorativa.

L'Ente aveva introdotto, già in fase pre-pandemica, forme di lavoro da remoto (*telelavoro*) e ha attuato massivamente il lavoro agile (*smart working*) durante l'emergenza sanitaria da COVID-19. Attualmente ha deciso di regolamentare, secondo quanto previsto dall'art. 123, comma 8, punto e) del CCNL 2019-2021 Istruzione e Ricerca del 18 gennaio 2024, il ricorso al **lavoro a distanza** che comprende sia il lavoro agile che il lavoro da remoto ampliando le garanzie a tutela del lavoratore. Attualmente più del 80% del personale ricercatore-tecnologo ricorre al lavoro a distanza e più del 50% del personale tecnico-amministrativo.

Nell'ottica del benessere dei lavoratori, l'introduzione del lavoro a distanza 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.

Tra le altre misure volte a facilitare la conciliazione dei tempi vita-lavoro assume particolare rilievo quella relativa ai **congedi parentali**: di paternità e di maternità.

Rientra inoltre anche il diritto alla **trasformazione del rapporto di lavoro** a tempo pieno in lavoro a tempo parziale, che può essere riconosciuto ai lavoratori con patologie o con familiari a carico con patologie, ai lavoratori con figli non più grandi di tredici anni o portatori di handicap.

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), introdotto dall'articolo 6 del D.L. 9 giugno 2021, n. 80, 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 di ruolo al 31 dicembre 2023 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 | - | - | - | 4 |
| Totale | | - | - | 5 |
| Dirigente di ricerca | I | 10 | 4 | - |
| Primo ricercatore | II | 20 | - | - |
| Ricercatore | III | 48 | - | 12 |
| Totale | | 78 | 4 | 12 |
| Dirigente tecnologo | I | 4 | 1 | - |
| Primo tecnologo | II | 28 | - | - |
| Tecnologo | III | 40 | 1 | 21 |
| Totale | | 72 | 2 | 21 |
| Collaboratore TER | IV | 13 | 1 | - |
| Collaboratore TER | V | 10 | - | - |
| Collaboratore TER | VI | 13 | - | 14 |
| Totale | | 36 | 1 | 14 |
| Operatore tecnico | VI | 8 | - | - |
| Operatore tecnico | VII | - | - | - |
| Operatore tecnico | VIII | - | - | 3 |
| Totale | | 8 | - | 3 |
| Dirigente | I fascia | - | - | - |
| Dirigente | II fascia | - | 1 | 2 |
| Totale | | - | 1 | 2 |
| Funzionario d'amm. | IV | 7 | - | - |
| Funzionario d'amm. | V | 6 | - | - |
| Totale | | 13 | - | - |
| Collaboratore d'amm. | V | 8 | - | - |
| Collaboratore d'amm. | VI | 4 | - | - |
| Collaboratore d'amm. | VII | 7 | - | 14 |
| Totale | | 19 | - | 14 |
| Operatore d'amm. | VII | - | - | - |
| Operatore d'amm. | VIII | - | - | 7 |
| Totale | | - | - | 7 |
| Totale complessivo | | 226 | 8 | 78 |

Personale in servizio al 31 dicembre 2023.

| Comparto | Personale | FOE | Fondi esterni |
|------------------------|------------|------------|---------------|
| Ricercatori | 90 | 78 | 12 |
| Tecnologi | 93 | 72 | 21 |
| Tecnici | 61 | 44 | 17 |
| Amministrativi | 60 | 39 | 21 |
| Totale generale | 304 | 233 | 71 |

Totale complessivo del personale a tempo indeterminato e determinato in forza al 31 dicembre 2023 suddiviso per comparto e per fonte di finanziamento.

A questo personale si sommano ulteriori 104 unità con diverse tipologie di contratto per i quali vengono utilizzati fondi esterni provenienti da progetti di ricerca e servizio

| Altro personale | FOE | Fondi esterni |
|--------------------|----------|---------------|
| Assegni di ricerca | 0 | 41 |
| Borse di studio | 0 | 8 |
| Comandi in entrata | 0 | 3 |
| Dottorandi | 0 | 52 |
| Borse Marie Curie | 0 | 0 |
| Totale | 0 | 104 |

Altro personale a tempo determinato.

Nel 2023 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 Legge 17 luglio 2020, n. 77, e dall'art. 1, comma 541, della Legge 30 dicembre 2020, n.178 (D.M. n. 614 del 19 maggio 2021) pari a € 161.350,00 che ha permesso di reclutare **5 ricercatori e 2 tecnologi, 1 primo ricercatore e 2 dirigenti di ricerca.**

È stato perseguito anche l'obiettivo di favorire lo **sviluppo delle carriere del personale.** È stato utilizzato l'ex art.15 del CCNL 2002-2005 e, secondo quanto previsto dal PIAO 2022-2024, sono state avviate le selezioni interne dedicate al passaggio da primo ricercatore a dirigente di ricerca per 5 unità di personale: 1 nel settore della geofisica e 4 nel settore dell'oceanografia.

Per dare attuazione ai Decreti direttoriali del Ministero dell'Università e della Ricerca n. 1156 del 25 gennaio 2023 e n. 234 del 5 aprile 2023 che hanno assegnato risorse da utilizzare per lo scorrimento di graduatorie di procedure selettive, ex art.15 del CCNL 2002-2005, avviate dopo il 1° gennaio 2019, è stato effettuato il passaggio da ricercatore a primo ricercatore per 6 unità di personale e da tecnologo a primo tecnologo per ulteriori 14 unità.

Per concludere il processo di **stabilizzazione** previsto del Decreto del Ministero dell'Università e della Ricerca n. 8665 del 17/05/2022 è stata stabilizzata 1 unità di personale nel profilo di collaboratore tecnico secondo quanto previsto dall'art. 20, comma 1, del D.Lgs. n.75/2017.

Sono stati reclutati attraverso l'espletamento di **concorsi pubblici** (Bando 33/2022, Bando 13/2022, Bando 11/2022 e Bando 9/2023) anche **7 collaboratori tecnici, 3 funzionari d'amministrazione e 5 collaboratori d'amministrazione** dando attuazione ai Piani del fabbisogno previsti dal PIAO 2022-2024 e dal PIAO 2023-2025.

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 succitato, 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 2023 calcolato utilizzando i costi medi definiti dal Dipartimento della Funzione Pubblica (DFP-0072298-P del 13/12/2017). Al costo totale è stato addizionato l'incremento del 3,48% intervenuto a seguito della sottoscrizione, nel 2018, del CCNL 2016-2018 e non compreso nei costi medi indicati dal Dipartimento della Funzione Pubblica che si riferiscono al 2017 e gli ulteriori incrementi contrattuali per triennio 2019-2021 definiti nella misura del 3,78% a regime a decorrere dal 2021. È stata considerata, inoltre, l'indennità di vacanza contrattuale 2022-2024 e l'emolumento accessorio *una tantum* per il 2023.

| Livello | Percentuale | Costo DFP+TFR (€) | Personale in servizio al 31.12.2022 | Costo complessivo (€) |
|----------------------------|-------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Dirigente di ricerca | 100% | 121.637,97 | 10 | 1.216.379,70 |
| Primo ricercatore | 66,40% | 81.184,49 | 20 | 1.623.689,80 |
| Ricercatore | 45,60% | 56.051,27 | 48 | 2.690.460,96 |
| Dirigente tecnologo | 100,37% | 122.074,19 | 4 | 488.296,76 |
| Primo tecnologo | 67,00% | 81.891,87 | 28 | 2.292.972,36 |
| Tecnologo | 45,40% | 55.815,47 | 40 | 2.232.618,80 |
| Coll TER IV | 43,40% | 53.419,54 | 13 | 694.454,02 |
| Coll TER V | 40,00% | 49.209,38 | 10 | 492.093,80 |
| Coll TER VI | 35,00% | 43.132,78 | 13 | 560.726,14 |
| 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 | 7 | 373.936,78 |
| Funzionario V | 40,00% | 49.411,08 | 6 | 296.466,48 |
| Coll Amm V | 40,00% | 49.411,08 | 8 | 395.288,64 |
| Coll amm VI | 35,00% | 43.132,78 | 4 | 172.531,12 |
| Coll Amm VII | 32,10% | 39.537,06 | 7 | 276.759,42 |
| Totale | | | 226 | 14.151.737,02 |
| Incremento CCNL 2018 | | | +3,48% | 14.644.217,47 |
| Incremento CCNL 2021 | | | +3,78% | 15.197.768,89 |
| Incremento CCNL 2022 | | | +0,5% | 15.273.757,73 |
| Incremento una tantum 2023 | | | +1,5% | 15.502.864,10 |

Spesa complessiva per il personale in servizio al 31 dicembre 2023.

Alle spese per il personale in servizio si devono sommare le spese per il personale dirigente che, pur essendo a tempo determinato, gravano sul FOE.

| Livello | Numero | DPR+TFR (€) | Incrementi contrattuali (€) | Costo complessivo (€) |
|--|--------|-------------|-----------------------------|-----------------------|
| Dirigente amministrativo | 1 | 131.067,72 | 143.581,32 | 143.581,32 |
| Dirigente amministrativo in servizio dal 1/12/2023 | 1 | 131.067,72 | 143.581,32 | 11.965,11 |
| Totale | | | | 155.546,4 |

Spesa complessiva per i dirigenti amministrativi in servizio al 31 dicembre 2023.

| Livello | Numero | Costo individuale (€) | Costo complessivo (€) |
|---|--------|-----------------------|-----------------------|
| Direttore di Sezione | 2 | 115.962,76 | 231.925,52 |
| Direttore di Centro | 1 | 106.962,76 | 106.962,76 |
| Direttore di Centro in servizio dal 1/12/2023 | 1 | 110.962,76 | 9.246,90 |
| Totale | | | 348.135,18 |

Spesa complessiva per i direttori di Sezione e Centro in servizio al 31 dicembre 2023.

| Livello | Costo complessivo (€) |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Personale in servizio (€) | 15.502.864,10 |
| Dirigenti amministrativi (€) | 155.546,43 |
| Direttori di Sezione e Centro (€) | 348.135,18 |
| Totale complessivo (€) | 16.006.545,71 |

Spese complessive per il personale nell'anno 2023.

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).

| | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|-------------------|------------|------------|
| Totale entrate (€) | 34.230.000 | 35.199.000 | 40.434.000 |
| Media nel triennio (€) | 36.621.000 | | |

Totale delle entrate dell'Ente al netto dei contributi esclusivi per i cespiti.

Al 31 dicembre 2023 la spesa complessiva per il personale, calcolata utilizzando i dati del bilancio consuntivo 2023, rappresenta il **52,4%** della media delle entrate nel triennio, risultando pertanto ampiamente inferiore al limite massimo consentito dal D.Lgs. 218/2016.

| | |
|---|---------------|
| Spesa complessiva per il personale al 31 dicembre 2023 (€) | 19.198.631,77 |
| Media delle entrate complessive del triennio 2021-2023 (€) | 36.621.000,00 |
| Rapporto spesa del personale su media delle entrate | 52,4 % |

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 2023.

Utilizzando i costi medi del personale in forza al 31 dicembre 2023 l'impatto risulta poco diverso.

| | |
|---|---------------|
| Spesa complessiva per il personale al 31 dicembre 2023 (€) | 16.006.545,71 |
| Media delle entrate complessive del triennio 2021-2023 (€) | 36.621.000,00 |
| Rapporto spesa del personale su media delle entrate | 43,7 % |

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 2023, rappresentate dal Finanziamento ordinario sommato ai contributi per la promozione dello sviluppo professionale di ricercatori

e tecnologi (DM 234/2023 e DM 1156/2023), per l'incremento qualitativo dell'attività scientifica degli Enti vigilati (DM 690/2023), per le infrastrutture di ricerca (Euro-Argo, ECSSEL, PRACE-Italy) e per le stabilizzazioni (D.M. n.250 del 23 febbraio 2022), la percentuale si mantiene 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 2023 (€) | 19.198.631,77 |
| FOE 2023 + Progetti internazionali (Euro-Argo, ECCSEL, PRACE-Italy) (€) | 21.675.657,63 |
| Rapporto spesa del personale su media delle entrate | 88,6 % |

Rapporto tra la spesa complessiva del personale e le risorse ministeriali stabili.

7.3.3. Piano di fabbisogno del personale per il triennio

La crescita dell'Istituto e il parallelo aumento delle progettualità scientifiche - tra tutte i 12 progetti finanziati nell'ambito del PNRR - richiedono un rapido consolidamento della capacità amministrativa, gestionale e tecnica.

A questo si aggiunge la necessità di reclutare personale scientifico dedicato al potenziamento delle attività di ricerca rispondenti alle esigenze delle imprese, del territorio e del Paese.

Per questi motivi nel 2024 è previsto il reclutamento di 1 dirigente di amministrazione di II fascia, di 6 collaboratori di amministrazione, di 1 funzionario di amministrazione e di 8 collaboratori tecnici. Per il comparto scientifico è previsto il reclutamento di 3 ricercatori e di 5 tecnologi.

Per quanto riguarda il dirigente di amministrazione di II fascia, si ricorda che l'Istituto ha attualmente un dirigente in aspettativa e due dirigenti con contratto a tempo determinato con scadenza rispettivamente nel 2024 e nel 2026. Per questo motivo si prevede l'avvio nel 2024 delle procedure di reclutamento di un dirigente a tempo indeterminato che possa prendere servizio alla conclusione del contratto del dirigente in scadenza.

Si continuerà poi con il percorso intrapreso di favorire la crescita del personale che 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.

Sono state previste 15 posizioni da primo ricercatore e 8 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 4 posizioni da dirigente tecnologo (I livello professionale) da coprire utilizzando l'art. 15 del CCNL 2002-2005.

Nel 2025 continuerà il potenziamento del comparto amministrativo e tecnico, le progressioni di carriera per ricercatori e tecnologi riguarderanno il passaggio da II a I livello professionale e si darà corso al reclutamento di ricercatori e tecnologi per aumentare le competenze soprattutto nei settori di punta dell'Ente.

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 2016-2020.

| Livello | Profilo | 2024 | 2025 | 2026 |
|---------------|------------------------------|-----------|-----------|----------|
| I | Dirigente di ricerca | - | 3 | - |
| II | Primo ricercatore | 15 | - | - |
| III | Ricercatore | 3 | 5 | 3 |
| I | Dirigente tecnologo | 4 | 3 | - |
| II | Primo tecnologo | 8 | - | - |
| III | Tecnologo | 5 | 5 | 3 |
| VI | Coll TER VI | 8 | 2 | - |
| VII | Operatore tecnico | - | - | - |
| II | Dirigente di amministrazione | 1 | - | - |
| V | Funzionario V | 1 | 2 | - |
| VII | Coll Amm VII | 6 | 3 | 2 |
| Totale | | 51 | 23 | 8 |

Tabella riassuntiva del piano di fabbisogno per il triennio 2024-2026.

Nel triennio 2024-2026 le cessazioni, certe al momento di redazione del presente piano (e quindi diverse da quanto illustrato nel PIAO), riguardano 18 unità di personale e generano economie pari a € 2.086.498,36. Nel conteggio delle economie non si è tenuto conto della cessazione di una unità di personale attualmente in aspettativa.

| Comparto | 2024 | 2025 | 2026 | TOTALE |
|----------------|----------|----------|----------|-----------|
| Ricercatori | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Tecnologi | 4 | | 4 | 8 |
| Tecnici | 2 | | - | 2 |
| Amministrativi | 1 | 1 | - | 2 |
| TOTALE | 9 | 3 | 6 | 18 |

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 € 2.086.498,36.

| Economie da cessazioni | 2024 | 2025 | 2026 |
|----------------------------------|------------|---------------------|--------------|
| cessazioni 2024 | 396.815,59 | 694.900,17 | 694.900,17 |
| cessazioni 2025 | - | 184.345,75 | 272.543,19 |
| cessazioni 2026 | - | - | 199.943,25 |
| economie annuali | 396.815,59 | 879.245,92 | 1.167.386,61 |
| TOTALE economie 2024-2026 | | 2.443.448,12 | |

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 | 2023 | 2024 | | 2025 | | | 2026 | | | |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|
| | organico | recl. | cess. | organico | recl. | cess. | organico | recl. | cess. | organico |
| Dirigente di ricerca | 10 | - | - | 10 | +3 | - | 13 | - | - | 13 |
| Primo ricercatore | 20 | +15 | -2 | 33 | | -3 | 30 | - | - | 30 |
| Ricercatore | 48 | +3 | -15 | 36 | +5 | -1 | 40 | +3 | -1 | 42 |
| Dirigente tecnologo | 4 | +4 | - | 8 | +3 | - | 11 | - | - | 11 |
| Primo tecnologo | 28 | +8 | -5 | 31 | - | -2 | 29 | - | -2 | 27 |
| Tecnologo | 40 | +5 | -10 | 35 | +5 | -1 | 39 | +3 | -2 | 40 |
| Coll TER IV | 13 | - | - | 13 | - | - | 13 | - | - | 13 |
| Coll TER V | 10 | - | - | 10 | - | - | 10 | - | - | 10 |
| Coll TER VI | 13 | +8 | - | 21 | +2 | - | 23 | - | - | 23 |
| Operatore tecnico VI | 8 | - | -2 | 6 | - | - | 6 | - | - | 6 |
| Operatore tecnico VII | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Dirigente II | - | 1 | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 |
| Funzionario IV | 7 | - | - | 7 | - | - | 7 | - | - | 7 |
| Funzionario V | 6 | +1 | - | 7 | +2 | - | 9 | - | - | 9 |
| Coll Amm V | 8 | - | - | 8 | - | -1 | 7 | - | - | 7 |
| Coll amm VI | 4 | - | - | 4 | - | - | 4 | - | - | 4 |
| Coll Amm VII | 7 | +6 | -1 | 12 | +3 | - | 15 | +2 | - | 17 |
| Totale | 226 | +51 | -35 | 242 | +23 | -8 | 257 | +8 | -5 | 260 |

Piano di fabbisogno 2024-2026 distinto per profili e conseguente organico.

7.3.4. Costi associati al piano di fabbisogno

Il costo di competenza del personale per il triennio 2024-2026 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%.

In ottemperanza a quanto disposto dalla legge di bilancio n. 213 del 30 dicembre 2023, è stato considerato anche l'incremento del 5,78% relativo al rinnovo del CCNL 2022-2024 come disposto dalla legge di bilancio n. 213 del 30 dicembre 2023.

| | | 2024 | | 2025 | | 2026 | |
|-----------------------|-------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|
| Livello | Costo medio | N. | Costo complessivo | N. | Costo complessivo | N. | Costo complessivo |
| Dirigente di ricerca | 121.637,97 | 10 | 1.216.379,70 | 13 | 1.581.293,61 | 13 | 1.581.293,61 |
| Primo ricercatore | 81.184,49 | 33 | 2.679.088,17 | 30 | 2.435.534,70 | 30 | 2.435.534,70 |
| Ricercatore | 56.051,27 | 36 | 2.017.845,72 | 40 | 2.242.050,80 | 42 | 2.354.153,34 |
| Dirigente tecnologo | 122.074,19 | 8 | 976.593,52 | 11 | 1.342.816,09 | 11 | 1.342.816,09 |
| Primo tecnologo | 81.891,87 | 31 | 2.538.647,97 | 29 | 2.374.864,23 | 27 | 2.211.080,49 |
| Tecnologo | 55.815,47 | 35 | 1.953.541,45 | 39 | 2.176.803,33 | 40 | 2.232.618,80 |
| Coll TER IV | 53.419,54 | 13 | 694.454,02 | 13 | 694.454,02 | 13 | 694.454,02 |
| Coll TER V | 49.209,38 | 10 | 492.093,80 | 10 | 492.093,80 | 10 | 492.093,80 |
| Coll TER VI | 43.132,78 | 21 | 905.788,38 | 23 | 992.053,94 | 23 | 992.053,94 |
| Op. tecnico VI | 43.132,78 | 6 | 258.796,68 | 6 | 258.796,68 | 6 | 258.796,68 |
| Op. tecnico VII | 39.537,06 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Funzionario IV | 53.419,54 | 7 | 373.936,78 | 7 | 373.936,78 | 7 | 373.936,78 |
| Funzionario V | 49.411,08 | 7 | 345.877,56 | 9 | 444.699,72 | 9 | 444.699,72 |
| Coll Amm V | 49.411,08 | 8 | 395.288,64 | 7 | 345.877,56 | 7 | 345.877,56 |
| Coll amm VI | 43.132,78 | 4 | 172.531,12 | 4 | 172.531,12 | 4 | 172.531,12 |
| Coll Amm VII | 39.537,06 | 12 | 474.444,72 | 15 | 593.055,90 | 17 | 672.130,02 |
| Dirigente amm. | 131.067,72 | 2 | 262.135,44 | 2 | 262.135,44 | 2 | 262.135,44 |
| Totale | | 243 | 15.757.443,67 | 258 | 16.782.997,72 | 261 | 16.866.206,11 |
| + 3,48 CCNL 2018 | | | 16.305.802,71 | | 17.367.046,04 | | 17.453.150,08 |
| +3,78% CCNL 2019 | | | 16.922.162,05 | | 18.023.520,38 | | 18.112.879,16 |
| +5,78% CCNL 2022-2024 | | | 17.900.263,02 | | 19.065.279,86 | | 19.159.803,57 |

Costi associati al piano del fabbisogno.

A questi costi si devono aggiungere i costi annuali per i compensi dei direttori di Sezione e di Centro.

| Livello | Numero | Costo individuale (€) | Costo complessivo (€) |
|----------------------|--------|-----------------------|-----------------------|
| Direttore di Sezione | 2 | 115.962,76 | 231.925,52 |
| Direttore di Centro | 1 | 106.962,76 | 106.962,76 |
| Direttore di Centro | 1 | 110.962,76 | 110.962,76 |
| Totale | | | 449.851,04 |

Spesa complessiva per i direttori di Sezione e Centro in servizio al 31 dicembre 2023.

La tabella successiva evidenzia come il rapporto tra il 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 |
|------|-------------------------------------|--|--------------|
| 2023 | 16.006.545,71 | 36.621.000 | 43,7% |
| 2024 | 18.350.114,06 | | 50,1% |
| 2025 | 19.515.130,90 | | 53,3% |
| 2026 | 19.609.654,61 | | 53,5% |

Verifica del rispetto del vincolo normativo (Rapporto % tra costo medio/media entrate nel triennio <80%) considerando i costi medi del personale (compresi dirigenti amministrativi e direttori) incrementati secondo le previsioni dei rinnovi contrattuali.

È stato stimato il costo del personale nel triennio 2024-2026 aggiungendo al costo medio del personale previsto nel 2024, i costi medi dei nuovi reclutamenti previsti nel 2025 e nel 2026. Alla fine del triennio la spesa del personale rappresenterà il **79,2%** delle risorse stabili dell'Ente considerando costante il contributo ordinario

| | | Importi in € |
|---|--|-------------------|
| Costi | Costo personale 2024 | 18.350.114 |
| | Incremento 2025 da costo medio | 1.165.017 |
| | Incremento 2026 da costo medio | 94.524 |
| | Decremento da cessazioni | -2.443.448 |
| | Stima del costo del personale alla fine del piano di fabbisogno 2024-2026 | 17.166.207 |
| Entrate | Finanziamento ordinario FOE 2023 + contributo progressioni | 19.475.657 |
| | Finanziamento ordinario FOE internazionali | 2.200.000 |
| | Totale risorse stabili | 21.675.657 |
| Rapporto Costo del personale finale / Totale risorse stabili | | 79,2% |

Stime della spesa del personale nel triennio 2024-2026.

7.3.5. Categorie protette

Ogni anno, entro il 31 gennaio, ai sensi della Legge 12 marzo 1999, n.68 “*Norme per il diritto al lavoro dei disabili*”, come modificata dal D.Lgs. 14 settembre 2015, n.151, viene effettuata una ricognizione delle dimensioni dell’organico volta a determinare la quota 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.

La situazione al 31.12.2023 era la seguente:

| | art. 1 - Legge 68/99 | | | art. 18 - Legge 68/99 | | |
|---|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Base di computo (TI + TD - occupati categorie protette) | Quota di riserva (7% del computo) | N. Unità in servizio | N. Assunzioni obbligatorie nell'anno | Quota di riserva (1% del computo) | N. Unità in servizio | N. Assunzioni obbligatorie nell'anno |
| 236 | 17 | 12 | 5 | 2 | 2 | 0 |

Situazione del personale appartenente a categorie protette.

La base di computo corrisponde al personale a tempo indeterminato (226 unità) a cui si somma il personale a tempo determinato con durata del contratto almeno annuale (24 unità) e si sottraggono le unità già occupate appartenenti alle categorie protette (14 unità). L’OGS, sulla base del numero di unità appartenenti alle categorie protette in servizio, deve reclutare n. 5 unità di personale dalle categorie protette per rispettare gli obblighi di legge.

L’Ente ha, nel merito, 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 possa prevedere l’assunzione con contratto di lavoro a termine dei soggetti con disabilità come ribadito dalla Direttiva n.1/2019 della Presidenza del Consiglio dei Ministri e porti l’Ente a soddisfare la quota d’obbligo.

Come specificato nella Direttiva n. 1/2019 già citata, le assunzioni delle categorie protette, nel limite delle quote d’obbligo, non sono da computare nel budget assunzionale.

L’OGS ritenendo l’inclusione sociale non soltanto un obiettivo etico ma una strategia pragmatica per lo sviluppo dell’Ente sta predisponendo un accordo con **l’Assessorato alle Politiche Sociali del Comune di Trieste** per sviluppare percorsi di formazione volti a favorire l’integrazione e l’inserimento lavorativo di persone disabili e in stato di svantaggio o disagio sociale.

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:

- art. 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 effettuate 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);

- art. 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.;
- art. 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;
- art. 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;
- art. 11, commi 3-bis e 3 ter, del D.Lgs. 25 novembre 2016, n. 218 come recentemente modificato dal comma 2-bis dell'art. 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.

7.3.7. Fabbisogno di personale a tempo determinato

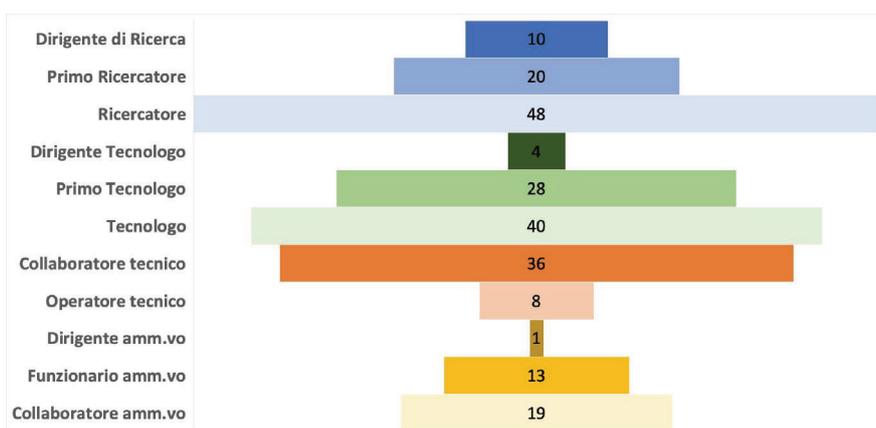
Le procedure di stabilizzazione avevano fortemente ridotto il precariato dell'Ente ma le nuove assunzioni di personale a tempo determinato attivate con primario riferimento alle esigenze collegate ai progetti di ricerca acquisiti dall'Ente nell'ambito della Missione 4 del **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** hanno nuovamente fatto salire i numeri.

È importante ricordare che tutto il personale a tempo determinato viene reclutato per specifiche esigenze di gestione e realizzazione dei progetti di ricerca e grava su risorse eterofinanziate.

Soltanto i due dirigenti amministrativi gravano sul FOE.

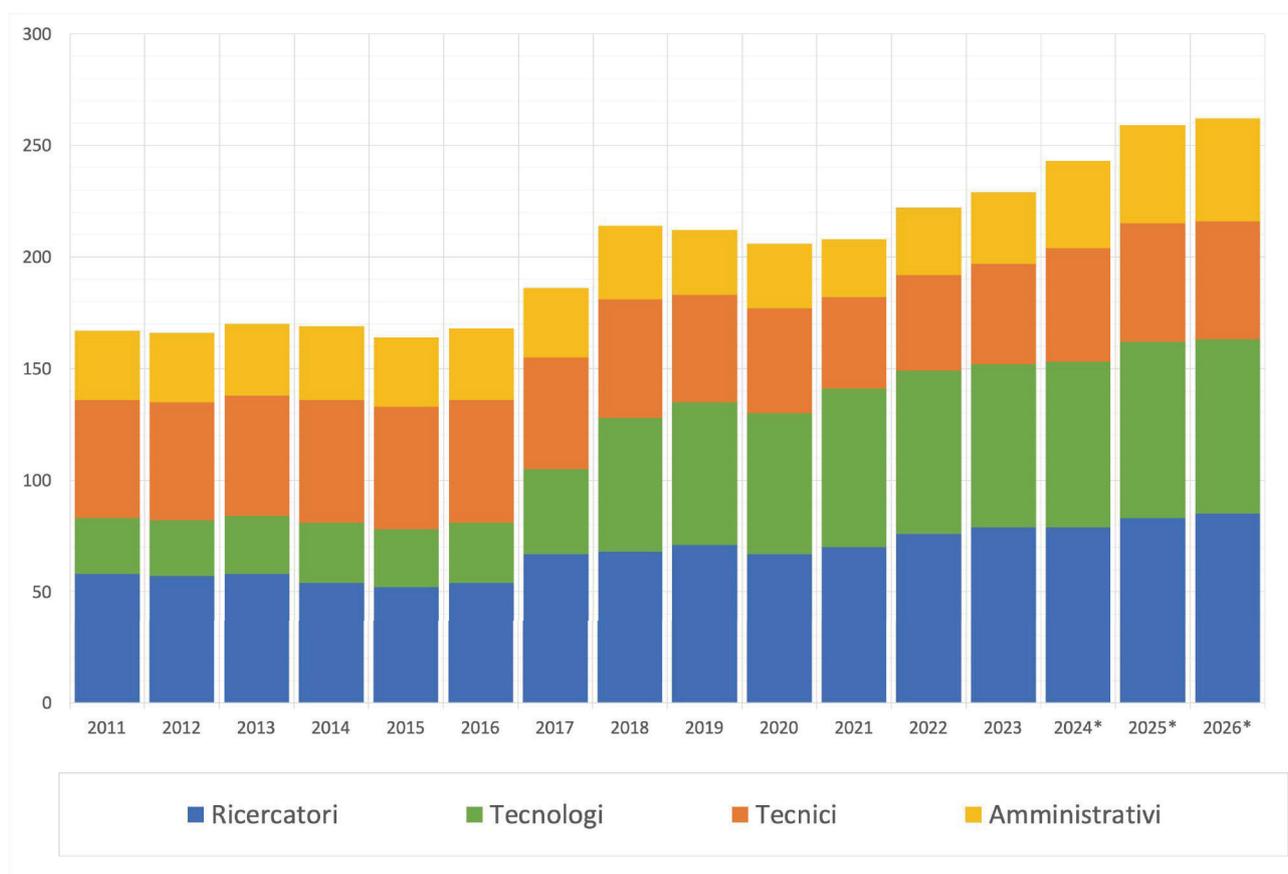
7.3.8. Evoluzione dell'organico

Il grafico seguente mostra la previsione della distribuzione del personale a tempo indeterminato per comparto e per inquadramento al 2026.



Distribuzione del personale a tempo indeterminato per comparto e per inquadramento al 2026.

L'evoluzione complessiva dell'organico dal 2011, con le previsioni fino al 2026, 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.

Il D.P.R. n. 81 del 24 giugno 2022, all'art. 1, comma 1, individua i piani che vengono soppressi e assorbiti nelle apposite sezioni del PIAO (Piano dei fabbisogni, Piano della Performance; Piano di prevenzione della Corruzione e della Trasparenza; Piano organizzativo del lavoro agile; Piani di azioni positive).

Il PIAO 2024-2026, redatto secondo la Legge n.113/2021 e i successivi provvedimenti attuativi (D.M. 30 giugno 2022, n. 132 e circolare n. 2/2022 del Dipartimento della Funzione Pubblica) è stato approvato dal Consiglio di Amministrazione dell'Ente nella seduta del 12 marzo 2024, prima seduta utile successiva alla nuova nomina del Presidente dell'Ente.

Anche l'OGS ha colto la sfida di rivedere il proprio assetto programmatorio 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.

| Aree strategiche | Obiettivi strategici |
|---------------------------------------|---|
| 1. Ricerca scientifica | 1.1 Contribuire allo sviluppo di una economia ad alta intensità di conoscenza attraverso la realizzazione dei progetti PNRR 1.2 Contribuire alla realizzazione del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) 1.3 Rafforzare la multidisciplinarietà e la cooperazione 1.4 Migliorare la qualità della produzione scientifica 1.5 Mantenere l'impatto della ricerca scientifica 1.6 Sostenere percorsi di alta formazione |
| 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.

Con l'espressione **valore pubblico** s'intende il benessere multidimensionale (sociale, economico, ambientale, sanitario, istituzionale, scientifico, ecc.) generato a favore di cittadini, imprese e *stakeholder* (valore pubblico esterno) facendo leva sulla salute organizzativa, professionale, infrastrutturale, digitale, economico-finanziaria dell'Amministrazione (valore pubblico interno).

Per contribuire alla produzione di valore pubblico, l'OGS è consapevole che è necessario definire una strategia ispirata all'eccellenza della produzione scientifica e tecnologica e improntata sul trasferimento delle conoscenze e delle competenze alla società. Per generare valore pubblico è necessario contare su una organizzazione efficace ed efficiente dove il personale sente propri gli obiettivi dell'Istituzione.

L'Ente ha definito gli obiettivi strategici triennali funzionali al perseguimento delle missioni e delle priorità scientifiche 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).

7.4.2. Sviluppo gestionale

La gestione dell'Ente si basa sui principi di efficacia, efficienza e oculosità dell'azione amministrativa, nel rispetto degli adempimenti normativi, e rappresenta un elemento strategico trasversale.

Il passaggio alla contabilità economico-patrimoniale avvenuto il 1° gennaio 2024, che determinerà un aumento dell'efficienza di gestione, ha generato, nell'immediato, una notevole preoccupazione nel personale che, nonostante i processi di formazione condotti nel tempo, ha dovuto cambiare il proprio consolidato approccio al lavoro.

La migrazione di tutti i dati al nuovo sistema informativo e il contemporaneo avvio di nuove procedure hanno creato rallentamenti e ritardi generando un fermento critico che lentamente si sta smorzando. Questo ha evidenziato però la necessità di intraprendere azioni per il miglioramento dei processi interni e degli strumenti di gestione dei dati e delle informazioni e il consolidamento di un sistema informativo unico aziendale, con l'obiettivo principale di conseguire un recupero di produttività.

Dal punto di vista operativo sarà necessario:

- creare un servizio di controllo di gestione che monitori l'andamento dei flussi finanziari ma anche l'efficacia delle nuove procedure avviate secondo un approccio *digital first*;
- centralizzare la gestione di tutti i progetti di ricerca e di servizio dell'Ente potenziando i programmi di gestione al fine di poter redigere *timesheet* completi e integrati e fornire un supporto sempre più utile al comparto della ricerca;
- potenziare l'ufficio di trasferimento tecnologico per incentivare la relazione con le imprese e supportare i ricercatori nella gestione dei progetti "conto terzi";
- completare la centralizzazione di tutte le procedure d'acquisto;
- avviare un percorso di *change management*, con particolare attenzione al passaggio dal concetto di formazione a quello di apprendimento.

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

Semplificazione amministrativa vuol dire rendere più chiaro, facile, comprensibile e snello il funzionamento dell'Amministrazione tagliando passaggi procedurali, controlli e adempimenti inutili. Semplificare l'azione amministrativa vuol dire cercare di raggiungere l'obiettivo fissato dalle norme con modi diversi in quanto più semplici ed efficienti di quelli tradizionali.

L'OGS per competere a livello globale e mantenere sempre elevate le proprie prestazioni deve garantire le capacità scientifiche, tecnologiche e di innovazione ma deve parallelamente incrementare l'efficienza e la qualità della macchina amministrativa. Come previsto dall'**Agenda per la semplificazione 2020-2026**, aggiornata nella seduta della Conferenza unificata dell'11 maggio 2022, l'obiettivo si persegue con due strumenti: **formazione e digitalizzazione**.

7.4.5. Sostenibilità ambientale e responsabilità sociale

Per valutare la propria capacità di allinearsi, come organizzazione, alle tre dimensioni della sostenibilità: ambientale, economica e sociale, l'OGS ha intrapreso un percorso di analisi delle proprie politiche gestionali sottoponendosi a un *Sustainability Assessment* grazie alla collaborazione con il Polo Tecnologico Alto Adriatico "Andrea Galvani".

L'*Assessment* è una valutazione dello stato di maturità dell'istituzione riguardo ai parametri ESG (*Environmental, Social, Governance*), processo alla base di una corretta pianificazione della sostenibilità.

Sono emersi notevoli punti di forza che riguardano soprattutto la comunicazione verso l'esterno: l'OGS è percepito come un ente sostenibile che valorizza le performance di sostenibilità per tutti gli stakeholder, nella fattispecie e prima di tutti per i cittadini, ma anche per le imprese che operano con l'Istituto e per le organizzazioni della società civile impegnate direttamente o indirettamente su questo tema.

| Parametri ESG | Azioni |
|----------------------|--|
| Environmental | <ul style="list-style-type: none">• efficientamento energetico delle sedi di proprietà e miglioramento degli impianti delle sedi in locazione;• realizzazione di impianti fotovoltaici sulle strutture di proprietà;• rinnovamento del parco automezzi con attenzione specifica ai consumi energetici e alle emissioni di gas climalteranti;• installazione di colonnine per la ricarica delle auto e delle biciclette elettriche;• posizionamento di rastrelliere per il parcheggio delle biciclette;• gestione della mobilità (es. app <i>car pooling</i>);• gestione dei rifiuti e riduzione degli sprechi. |
| Social | <ul style="list-style-type: none">• redazione di un Piano per la comunicazione interna e di una newsletter;• riorganizzazione interna con identificazione di spazi di aggregazione;• formalizzazione di un programma di identità verde (green branding) da somministrare a tutti i dipendenti e da associare all'immagine dell'Ente come un chiaro riferimento al suo impegno per la sostenibilità e la protezione dell'ambiente;• organizzazione di una giornata della trasparenza, in ogni città dove l'Ente è presente, per consentire ai cittadini e agli stakeholders di conoscere le attività dell'OGS. |
| Governance | <ul style="list-style-type: none">• facilitare la relazione tra comparto amministrativo e scientifico;• promuovere la redazione anche in Inglese di tutte le comunicazioni interne;• organizzare incontri sui temi di salute e sicurezza. |

Parametri ESG del *Sustainability Assessment* e azioni pianificate.

I punti di debolezza riguardano in particolare la dimensione interna dell'Ente. Le numerose azioni intraprese dall'Istituto risultano poco percepite in chiave ESG: l'OGS, ad esempio, è l'unico Ente Pubblico di Ricerca ad aver ottenuto la **certificazione HR4R** e la **certificazione ISO45001**.

Nel prossimo triennio l'OGS dedicherà pertanto una grande attenzione alla propria trasformazione ecologica, energetica e sociale, che sarà sostenuta da un deciso indirizzo politico degli organi di governo. Si procederà secondo i temi ESG evidenziati nella seguente tabella.

Tutte le attività saranno oggetto di **misurazione, monitoraggio, controllo, verifica e valutazione** affinché si determini una **trasformazione culturale** che consenta di ripensare attività e procedure consolidate e si possa contribuire al raggiungimento di obiettivi di sostenibilità.



7.4.6. Trasformazione digitale

La trasformazione digitale rappresenta un elemento chiave per il futuro degli enti pubblici di ricerca, consentendo di migliorare l'efficienza operativa, incrementare la qualità della ricerca e facilitare la collaborazione e la condivisione dei dati.

Questa sezione descrive la strategia triennale per una trasformazione digitale efficace, allineata con gli obiettivi istituzionali e le esigenze di tutti i portatori di interesse.

Gli obiettivi principali della trasformazione digitale per il prossimo triennio sono:

1. **migliorare l'efficienza operativa:** semplificare i processi amministrativi e di ricerca mediante l'automazione e l'integrazione dei sistemi informativi dell'Ente;
2. **aumentare la qualità della ricerca:** fornire strumenti avanzati e piattaforme digitali che supportino la raccolta, l'analisi e la condivisione dei dati scientifici;
3. **promuovere la collaborazione:** facilitare la collaborazione tra ricercatori, istituzioni e partner internazionali attraverso soluzioni digitali innovative;
4. **assicurare la sicurezza dei dati:** realizzare soluzioni di cybersicurezza per proteggere i dati sensibili e garantire la *privacy*;
5. **favorire l'accessibilità e la trasparenza:** rendere i dati e i risultati della ricerca più accessibili al pubblico e migliorare la trasparenza dei processi.

Per ottenere questi obiettivi strategici verranno realizzate o migliorate diverse infrastrutture presenti nell'ente:

La connettività tra le diverse sedi sarà potenziata, migliorando sia la qualità dei collegamenti che la facilità d'uso. A tal fine, saranno realizzati canali di comunicazione dedicati per garantire una trasmissione dati più affidabile e veloce. Inoltre, verranno creati tunnel virtuali privati tra le sedi, utilizzando la connettività pubblica in modo sicuro ed efficiente.

Questo approccio non solo aumenterà la sicurezza delle comunicazioni, proteggendo i dati sensibili durante il transito, ma faciliterà anche l'accesso remoto e la collaborazione tra il personale, migliorando la produttività e l'integrazione delle attività lavorative su scala globale.

Per quanto riguarda la cybersicurezza, l'Ente procederà ad una revisione dell'intera struttura della rete informatica, migliorandone la segmentazione, prevedendo quindi la suddivisione della rete in segmenti o *subnet* più piccoli, ciascuno con un livello di sicurezza e politiche di accesso specifiche, limitando quindi la superficie di attacco e isolando i sistemi critici.

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, oltretutto 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 ricondurre su un'unica piattaforma tutti i processi legati alla gestione dell'Ente e alla ricerca.

L'Ente continuerà inoltre il passaggio di sistemi critici verso il *cloud*, al fine di ottenere maggiore scalabilità, flessibilità e sicurezza. Questa migrazione consentirà di sfruttare l'infrastruttura avanzata offerta dai *provider* di servizi *cloud*, migliorando l'affidabilità e la disponibilità delle applicazioni critiche.

Inoltre, il *cloud* permetterà una gestione più efficiente delle risorse IT, riducendo i costi operativi e migliorando l'agilità nell'adattarsi a nuove esigenze e progetti di ricerca.

La transizione al *cloud* faciliterà anche la collaborazione tra ricercatori, consentendo un accesso rapido e sicuro ai dati e agli strumenti necessari, indipendentemente dalla loro posizione geografica.

L'Ente si impegnerà a incrementare ulteriormente la trasparenza delle sue attività amministrative, potenziando il sistema di pubblicazione dei dati sul sito internet istituzionale. Questo miglioramento prevede la creazione di una piattaforma più intuitiva e accessibile, dove i cittadini e i portatori di interesse potranno facilmente consultare la documentazione pubblicata, promuovendo così una maggiore *accountability* e coinvolgimento pubblico.

L'Ente si propone inoltre di intensificare ulteriormente la formazione per tutto il personale, facilitando una transizione efficace al digitale e aiutando a superare le difficoltà legate all'adozione di nuove modalità lavorative. Il programma di formazione digitale sarà guidato dall'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 Europea⁹⁰. Un'altra importante fonte di orientamento sarà il Syllabus "Competenze digitali per la PA" Versione 1.1 a cura dell'Ufficio per l'Innovazione e la Digitalizzazione del Dipartimento della Funzione Pubblica⁹¹.

⁹⁰ 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

⁹¹ 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

Elenco firmatari

ATTO SOTTOSCRITTO DIGITALMENTE AI SENSI DEL D.P.R. 445/2000 E DEL D.LGS. 82/2005 E SUCCESSIVE MODIFICHE E INTEGRAZIONI

Questo documento è stato firmato da:

NOME: DEL NEGRO PAOLA

CODICE FISCALE: DLNPLA59L58L483M

DATA FIRMA: 02/10/2024 16:58:13

IMPRONTA: 4B8EECA5860352A2504C786460D09819FA44F9E2F685AAB0CD9C31F908D58D24
FA44F9E2F685AAB0CD9C31F908D58D24DAD6132563521CB7345350611F95FC48
DAD6132563521CB7345350611F95FC48068FF294997A50BE8CA69F6D17FAB7D6
068FF294997A50BE8CA69F6D17FAB7D6B69ADB9E4FAFDA54BA168F6BDF6EC17A

NOME: CASAGLI NICOLA

CODICE FISCALE: CSGNCL65P29E625R

DATA FIRMA: 02/10/2024 17:29:11

IMPRONTA: B6D7D25FD8115D814F5C645B85481E27AF3C757BEE57F85A95D2980212AB7F10
AF3C757BEE57F85A95D2980212AB7F10EFE2F4CFC3D0779E7354656CF0E5BD1F
EFE2F4CFC3D0779E7354656CF0E5BD1FCABA1A7E34034F5E03219F04A4717FC1
CABA1A7E34034F5E03219F04A4717FC15E673E433A5A3C962B037C3C5171E008