



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

DIREZIONE GENERALE PER L'INTERNAZIONALIZZAZIONE DELLA RICERCA

**Roadmap Italiana
delle Infrastrutture
di Ricerca di interesse
Pan-Europeo**

Le immagini in copertina sono riprodotte per concessione di:

- *European Southern Observatory (ESO)*
- *European Organization for Nuclear Research (CERN)*
- *The Compact Muon Solenoid Experiment (CMS)*
- *Sincrotrone Trieste (ST)*
- *Barcelona Supercomputing Center (BSC)*
- *Fondazione Parco Biomedico San Raffaele*
- *The European Mouse Mutant Archive (EMMA), Cryo Archive*
- *Institut Laue- Langevin, ILL & Bernhard Lehn (Fotodesign, studio@bernhardlen.de)*
- *Opificio delle Pietre Dure, Firenze*
- *EPSONET Network of Excellence/EMSO(http://wwz.ifremer.fr/esonet_emso/gallery/photos)*
- *Magnetic Resonance Center (CERM)*

che sono ringraziati.



Indice

1. Sommario	9
2. Motivazioni e finalità per una Roadmap Italiana delle Infrastrutture di Ricerca	11
3. Contesto Europeo e Globale	14
4. Il contributo italiano alla costruzione dello Spazio Europeo della Ricerca	16
4.1 <i>Partecipazione alle Infrastrutture EIRO-Forum</i>	
4.2 <i>Infrastrutture presenti sul territorio nazionale</i>	
4.3 <i>Partecipazione ai bandi del Settimo Programma Quadro per infrastrutture esistenti: l'azione I3 - Integrated Infrastructure Initiative</i>	
4.4 <i>Partecipazione ai bandi del Settimo Programma Quadro per Nuove infrastrutture di ricerca: le azioni Design Studies e Preparatory Phase</i>	
4.5 <i>Partecipazione ai bandi del Settimo Programma Quadro per "e-infrastructures" - infrastrutture per la tecnologia dell'informazione e dei dati</i>	
5. Il processo di preparazione della Roadmap Italiana	27
5.1 <i>Infrastrutture di ricerca di interesse pan-europeo mature per la fase di preparazione e implementazione</i>	
5.2 <i>Iniziative emergenti nel contesto Europeo (ESFRI 2008, ESFRI 2010, nuove Preparatory Phase)</i>	
6. Gli strumenti legali: lo European Research Infrastructure Consortium - ERIC	32
7. Gli strumenti finanziari: RSSF, BEI, Fondi Strutturali	34

Appendice

Schede Tecniche delle Infrastrutture di Ricerca della Roadmap Italiana



Sono lieta di presentare il primo documento della programmazione italiana nel settore delle grandi infrastrutture di ricerca, la *Roadmap Italiana delle Infrastrutture di Ricerca di Interesse Pan-Europeo*, che, in linea con il più generale documento di *Strategia per l'Internazionalizzazione della Ricerca Italiana (SIRit)*, intende fornire il contributo italiano allo Spazio Europeo della Ricerca e alla programmazione europea di settore espressa dallo *European Strategy Forum on Research Infrastructures ESFRI*.

La ricerca scientifica si confronta oggi con le *grandi sfide* sul fabbisogno di energia, sulla tutela della salute e sulla salvaguardia dell'ambiente terrestre in una fase di massima pressione demografica su scala globale. La competizione internazionale nella ricerca è forte e la crescita e lo sviluppo si realizzano anche attraverso salde collaborazioni in quei settori chiave ove l'impegno finanziario e organizzativo eccede le possibilità di un singolo attore o di un singolo Paese. Il piano europeo di sviluppo delle grandi installazioni e delle grandi reti per la ricerca, assieme al processo della Programmazione Congiunta, è tra le iniziative più efficaci e offre il miglior terreno su cui sviluppare la collaborazione internazionale, migliorare la competitività dell'Unione e dei singoli Stati Membri, favorire la formazione avanzata sia di giovani scienziati che di giovani manager e stimolare il trasferimento della conoscenza all'economia e alla società.

La realizzazione di infrastrutture di ricerca di livello e priorità pan-europei ed internazionali, sia su siti nazionali che all'estero, rappresenta quindi un elemento di forte innovazione nella organizzazione dell'attività scientifica e rafforza la partecipazione e il contributo dell'Italia alla costruzione dello Spazio Europeo della Ricerca con alte competenze e investimenti dedicati. Le infrastrutture e le grandi reti dei laboratori, anche di risorse virtuali come le banche dati e i centri di supercalcolo, offrono ai nostri ricercatori la possibilità di inserirsi ai più alti livelli di collaborazione internazionale, valorizzando i punti di forza del nostro sistema ricerca e integrandolo a livello europeo e mondiale. L'implementazione delle grandi infrastrutture per la ricerca richiede impegni economici sovranazionali e la partecipazione delle imprese nazionali alla loro realizzazione, in Italia e all'estero, costituisce un forte stimolo anche alla crescita tecnologica e all'innovazione attraverso l'accesso competitivo al mercato internazionale.

La prima *Roadmap Italiana delle Infrastrutture di Ricerca di Interesse Pan-Europeo* delinea il quadro delle competenze e della presenza italiane nelle infrastrutture europee selezionate dal *Forum ESFRI* e individua opzioni di valorizzazione e potenziamento di laboratori ed impianti nazionali per i quali si prefiguri rilevanza pan-europea ed efficace inserimento nello Spazio Europeo della Ricerca. La *Roadmap* individua le aree e i progetti con carattere di priorità per la ricerca italiana che gli enti e le istituzioni di ricerca hanno condiviso con largo coinvolgimento delle comunità scientifiche nazionali.

Con questa *Roadmap* ho inteso esprimere la strategia italiana per lo sviluppo di infrastrutture di ricerca che siano un ponte tra la produzione di conoscenza e la sua trasformazione in innovazione tecnologica per promuovere la ricerca italiana ai più alti livelli di qualità e competizione internazionale.

E' mio forte convincimento che l'investimento in ricerca e alta formazione superiore sia il fondamento dello sviluppo e della sostenibilità delle società civili nella prospettiva di medio-lungo termine. Stabilità e benessere sociale si fondano sulla disponibilità per i cittadini di scuole eccellenti, tecnologie avanzate e infrastrutture di alto livello. Le politiche della ricerca richiedono una programmazione pluriennale e l'impegno di molteplici attori: il piano di sviluppo delle infrastrutture di ricerca si pone come un esempio in tal senso ed un riconosciuto strumento attraverso cui realizzare l'integrazione europea e restituire alla ricerca scientifica e tecnologica dell'Europa il ruolo centrale che le spetta.

Maria Stella Gelmini
Ministro dell'Istruzione dell'Università
e della Ricerca



La ricerca scientifica è un patrimonio dell'umanità alla cui formazione concorrono in modo naturale scienziati di tutto il mondo, superando barriere culturali, politiche o religiose. La competizione si sviluppa attorno alla traduzione delle conoscenze scientifiche in tecnologie e i diversi sistemi di organizzazione si differenziano nella capacità di formare scienziati e tecnici e nell'efficacia ad assistere il processo di trasferimento della conoscenza.

L'attuale congiuntura economica mondiale e la portata delle sfide scientifiche e tecnologiche di questo tempo indicano nell'internazionalizzazione della ricerca la strada più efficace per la produzione di nuova scienza, per la formazione di una classe scientifica "europea e globale", per il miglioramento del rapporto tra la ricerca e le sue applicazioni, in particolare industriali, sanitarie e sociali. Lo sviluppo di roadmap nazionali, che siano ad integrazione e diano sostanza alla programmazione europea di infrastrutture per lo Spazio Europeo della Ricerca, seguendo l'impronta tracciata dal lavoro del Forum ESFRI, è un processo strategico di individuazione degli ambiti più favorevoli e "pronti all'uso" per la proiezione del fabbisogno italiano in infrastrutture nel contesto europeo.

E' con questa convinzione che, sin dall'avvio del Settimo Programma Quadro, la Direzione Generale per l'Internazionalizzazione della Ricerca del MIUR ha sostenuto la partecipazione italiana alla programmazione europea nel settore delle infrastrutture di ricerca, invitando enti ed università a presentare progetti per la Roadmap ESFRI e a partecipare alle fasi preparatorie dei progetti selezionati. Per favorire il coordinamento nella presentazione delle proposte italiane per infrastrutture di livello internazionale, il MIUR ha invitato enti e istituzioni ad inviare segnalazioni, ricevendo 220 risposte progettuali distinte tra azioni di realizzazione di nuove infrastrutture di rilevanza pan-europea, azioni di adeguamento a standard europei di infrastrutture esistenti e, infine, azioni di partecipazione alle infrastrutture europee di maggior importanza per le comunità scientifiche italiane. L'ampia capacità progettuale espressa con le 220 proposte pervenute è stata valutata in termini di maturità e priorità scientifica e tecnologica da un Gruppo di Lavoro coordinato dalla Direzione Generale per l'Internazionalizzazione della Ricerca del MIUR e composto dai Presidenti degli Enti di Ricerca italiani e della CRUI, e dai rappresentanti di più Ministeri, tutti soggetti responsabili di risorse umane ed economiche che già concorrono alla presenza italiana nelle infrastrutture di ricerca internazionali e che potranno contribuire alla implementazione del piano nazionale per le infrastrutture che realizzi gli obiettivi del PNR 2010-2013. Questa roadmap rappresenta un lavoro triennale di questa direzione, coadiuvata dai delegati italiani al Comitato di Programma Capacities - Research Infrastructures e al Forum ESFRI, e dal Gruppo di Lavoro che ha elaborato la strategia condivisa delle priorità all'interno delle proposte presentate.

Il primo documento di Roadmap Italiana delle Infrastrutture di Ricerca di Interesse Pan-Europeo ci offre l'evidenza che l'Italia è presente nello Spazio Europeo della Ricerca con infrastrutture e competenze di primo piano e con partecipazioni alle principali installazioni internazionali che sono state realizzate nella seconda metà del ventesimo secolo. La roadmap indica anche che vi sono grandi opportunità per estendere l'accesso dei ricercatori di talento alle infrastrutture di ricerca innovative di livello internazionale, sia nei campi consolidati e di grande successo della fisica, dell'astrofisica, della biologia molecolare e delle grandi reti di dati, che in molti altri campi cruciali per l'avanzamento della conoscenza, dalle scienze umane e sociali, alla medicina, all'ambiente. La roadmap evidenzia i punti di forza in competenze e progettualità della ricerca italiana la cui visibilità avrà maggior impatto anche rispetto alla programmazione delle misure di sostegno alla ricerca promosse dalla Commissione Europea.

Le roadmap sono strumenti di lavoro, la cui valenza strategica dipende dalla continua aderenza e capacità di risposta alle evoluzioni globali del contesto di riferimento e, pertanto, vi saranno aggiornamenti periodici per tenere conto dell'effettivo stato di avanzamento delle iniziative avviate e di potenziali nuove iniziative emergenti, nell'ottica del perseguimento del miglior risultato scientifico e di progresso sociale.

Mario Ali
*Direttore Generale per l'Internazionalizzazione
della Ricerca del MIUR*



1. Sommario

Le grandi infrastrutture di ricerca sono strumenti essenziali per lo sviluppo scientifico e l'innovazione tecnologica del Paese nel contesto internazionale delle sfide globali che l'Europa ha posto al centro della propria agenda. Il progetto di costruzione dello Spazio Europeo della Ricerca elaborato dall'Unione Europea, e più recentemente il documento di strategia "EU2020", identifica nelle infrastrutture di ricerca ad accesso aperto ai ricercatori europei di talento uno dei punti chiave della strategia Europea per il superamento degli effetti della crisi globale sul sistema economico e sociale europeo.

L'Italia è tra i membri fondatori di gran parte delle infrastrutture di ricerca europee riunite nell'EIRO-Forum (CERN, ESA, ESO, ESRF, ILL, EMBL, EFDA-JET) e ha stipulato accordi intergovernativi per la partecipazione a grandi infrastrutture sia di scala globale (ITER e "Broader Approach" per l'energia da fusione termonucleare) che di scala Europea, come il nuovo impianto per la spettroscopia di raggi-X ai femtosecondi X-FEL.

Nel 2002, su indicazioni del Consiglio per la Competitività Europea, è stato creato *ESFRI* (*European Strategy Forum on Research Infrastructure*) con il compito di realizzare una strategia condivisa per lo sviluppo e l'utilizzo di infrastrutture di ricerca. *ESFRI* ha indicato un primo gruppo di trentacinque infrastrutture nei diversi ambiti della ricerca. I progetti presenti nella prima *Roadmap ESFRI-2006* sono stati finanziati dalla Commissione con lo strumento della *Preparatory Phase* del Settimo Programma Quadro. L'Italia, in coordinamento con le iniziative per l'internazionalizzazione della ricerca del MIUR, partecipa a trenta *Preparatory Phase* attraverso Enti di Ricerca e Dipartimenti Universitari. Oltre che sulla costruzione di nuove infrastrutture, la realizzazione dello Spazio Europeo della Ricerca si fonda su una forte e sinergica integrazione delle infrastrutture esistenti che abbiano capacità di offrire "open access" ai ricercatori europei. A sostegno di questa azione, la Commissione Europea mette in rete e coordina l'accesso ad infrastrutture già operative su base nazionale tramite lo strumento *I3* (*Integrated Infrastructure Initiative*). L'Italia partecipa con proprie infrastrutture di ricerca e laboratori a numerosi progetti *I3* finanziati nel Settimo Programma Quadro.

In un quadro di forte strutturazione dello Spazio Europeo della Ricerca, e sull'esempio di *ESFRI*, la maggior parte degli Stati Membri ha elaborato la propria *roadmap* nazionale allo scopo di individuare necessità e strategie nazionali, indicando le priorità di partecipazione, anche nel ruolo di sito ospitante, alle infrastrutture selezionate dalla *Roadmap ESFRI* e valorizzando le proprie infrastrutture di dimensione nazionale ma aperte a schemi di internazionalizzazione. Il finanziamento delle infrastrutture di ricerca, pur considerando il sostegno della Commissione Europea che, tramite i Programmi Quadro, copre i costi delle fasi progettuali e quelli di accesso dell'utenza scientifica, rimane principalmente a carico degli Stati Membri. Gli stanziamenti dei governi includono quote di contributo "in-kind" (in natura), che possono andare dalla cessione del sito alla realizzazione di parti dell'impianto effettuata dalle industrie sia del paese ospite sia dei paesi partecipanti all'infrastruttura. Le modalità di finanziamento delle infrastrutture prevedono l'utilizzo di strumenti di "project financing" nazionali, quali la Cassa Depositi e Prestiti, o europei, quali la Banca Europea degli Investimenti (BEI), e le misure di sostegno "Risk-Sharing Financial Facility" (RSFF) previste dal Settimo Programma Quadro. Recentemente, l'Unione Europea ha creato lo strumento giuridico "European Research Infrastructure Consortium" (ERIC),



dedicato alle infrastrutture di ricerca, che attribuisce alle infrastrutture di interesse pan-europeo uno statuto europeo e le prerogative degli organismi internazionali, anche in termini di esenzione da IVA e accise, oltre alla stabilità di finanziamento internazionale di medio-lungo periodo.

L'Italia, a fine 2007, ha avviato la procedura per la costituzione della prima *roadmap* nazionale, invitando a segnalare i progetti che rispondessero alla tipologia europea di infrastruttura e raccogliendo 220 proposte da Enti, Università, Consorzi e singoli ricercatori. Il MIUR ha successivamente affidato ad un gruppo di lavoro, comprendente i Presidenti dei principali Enti di Ricerca Italiani, l'analisi delle 220 proposte e la formulazione della lista di priorità tra quelle rispondenti ai criteri di infrastruttura di ricerca di rilevanza pan-europea. La lista prodotta è parte integrante di questa prima *Roadmap* Italiana delle Infrastrutture di Ricerca. Nel frattempo in Europa è stato prodotto l'aggiornamento 2008 della *Roadmap ESFRI* ed è stata effettuata la chiamata per l'ulteriore aggiornamento *ESFRI* 2010 sulle tematiche specifiche dell'Energia, della Biologia e dell'Agricoltura/Cibo/Pesca. Nel panorama italiano, il nuovo Piano Nazionale della Ricerca 2010-2013 richiama esplicitamente quelle infrastrutture di ricerca presenti nella programmazione europea che rappresentano ottime occasioni di internazionalizzazione della ricerca italiana.

Questa prima *Roadmap Italiana delle Infrastrutture di Ricerca di interesse Pan-Europeo* contiene l'analisi del panorama italiano che riassume ed esprime la posizione nazionale consolidata ad oggi nello Spazio Europeo della Ricerca. Del panorama fanno parte le infrastrutture nazionali già riconosciute dalla Commissione Europea e le partecipazioni alle infrastrutture internazionali. La *Roadmap* Italiana pone le basi, coerentemente e in misura complementare al PNR 2010/2013, per la programmazione di nuovi interventi fondati sui risultati dell'analisi delle 220 proposte condotta dal gruppo di lavoro, e indica ulteriori iniziative in fase di preparazione come elementi del *panorama* in evoluzione.

Come la *Roadmap Europea ESFRI* e le *roadmap* nazionali prodotte dagli Stati Membri dell'Unione, questo documento della strategia italiana nel settore delle infrastrutture sarà periodicamente aggiornato, con particolare attenzione alle iniziative emergenti e agli sviluppi dei progetti internazionali che siano nel frattempo approdati alla fase di costruzione.

Questo documento costituisce un primo riferimento per l'azione italiana nella costruzione dello Spazio Europeo della Ricerca.



2. Motivazioni e finalità per una Roadmap Italiana delle Infrastrutture di Ricerca

La realizzazione di grandi infrastrutture di ricerca¹ per le comunità scientifiche e l'utenza tecnologica è una delle priorità individuate per la strutturazione e lo sviluppo dello Spazio Europeo della Ricerca², con un crescente e riconosciuto ruolo nella capacità di trasferire al sistema produttivo avanzamenti tecnologici rilevanti. E' importante che i processi decisionali e le strutture per la pianificazione, il finanziamento e la gestione delle infrastrutture di ricerca di scala panEuropea siano trasparenti e pubblicizzati presso la società evidenziando i benefici che queste installazioni possono portare all'economia ed al territorio. La costruzione, il mantenimento e la modernizzazione di molte infrastrutture di ricerca sono processi complessi che richiedono investimenti sostanziali da parte di più Stati Membri. I limiti imposti al budget da governi e istituzioni, parzialmente compensati dai "recovery plan" attuati in alcuni Stati Membri, rendono difficile soddisfare la crescente richiesta di fondi per il finanziamento di nuove iniziative. Di conseguenza, è necessario definire le priorità, così come è necessario sviluppare ulteriormente iniziative congiunte transfrontaliere e aumentare il coinvolgimento di tutti i potenziali soggetti finanziatori. Per questi motivi è indispensabile attuare una politica per la realizzazione delle infrastrutture di ricerca che sia coerente a livello Europeo e sia espressione armonizzata delle strategie nazionali.

Le indicazioni di strategia contenute nel documento di programmazione europea *Roadmap ESFRI*³ hanno avuto un forte impatto a livello Europeo e internazionale ed hanno stimolato gli Stati Membri a produrre documenti di programmazione nazionale che riflettessero e operassero a complemento della linea di sviluppo europea. Questo metodo ha realizzato *ante-litteram* un esempio di programmazione congiunta, che ora, con

1 I termini e le caratteristiche di una Infrastruttura di Ricerca sono definiti nei Programmi di lavoro della Commissione Europea (programma specifico Capacities-Research Infrastructures) in linea con le indicazioni di ESFRI. Dal WP2011: "Within the scope of this Community action, the term 'research infrastructures' refers to facilities, resources and related services that are used by the scientific community to conduct top-level research in their respective fields. This definition covers: major scientific equipment or set of instruments; knowledge based-resources such as collections, archives or structured scientific information; enabling ICT-based e-Infrastructures such as data, computing, software and communication infrastructures; any other entity of a unique nature essential to achieve excellence in research. Research infrastructures may be 'single-sited' or 'distributed' (a network of resources). This EU action will only address research infrastructures with a clear European dimension and added value in terms of performance and access. These infrastructures must contribute significantly to the development of European research capacities."

Le infrastrutture specializzate o multidisciplinari hanno la caratteristica comune di essere concepite e sviluppate per garantire l'accesso aperto all'utenza scientifica e tecnica, mediante selezione competitiva tra le proposte scientifiche di utilizzo. I criteri di esistenza di una potenziale ampia utenza e di apertura dell'infrastruttura a tale utenza (nazionale o internazionale) sono dirimenti per l'ammissibilità.

2 Libro Verde - Nuove prospettive per lo Spazio Europeo della Ricerca, [SEC(2007) 412] COM(2007) 161; Commission Working Document Consultation on the Future "EU 2020" Strategy, [COM(2009)647 final]; Communication from the Commission, "EUROPE 2020 A strategy for smart, sustainable and inclusive growth", Brussels, 3.3.2010 COM(2010) 2020.

3 Costituito nel 2002 su mandato del Consiglio dei Ministri per la Competitività, il Forum strategico europeo sulle infrastrutture di ricerca (European Strategy Forum on Research Infrastructures - ESFRI) (<http://cordis.europa.eu/esfri/>) ha il ruolo di "sostenere un approccio coerente e strategico nella politica e nella programmazione delle grandi infrastrutture di ricerca in Europa, e di facilitare le iniziative multilaterali che conducano all'ottimizzazione e al miglioramento nello sviluppo, la costruzione e l'utilizzo delle infrastrutture di ricerca in Europa".



le iniziative europee JPI (*Joint Programming Initiatives*)⁴, si vuole estendere ai settori della ricerca europea considerati prioritari per innovazione, sviluppo, impatto sociale e sostenibilità.

Le *roadmap* giocano un ruolo sempre più importante nella formulazione della politica della scienza e della ricerca ed hanno una valenza speciale nel caso delle infrastrutture della ricerca quando decisioni sull'implementazione debbano essere prese. Nelle *roadmap*, infatti, i progetti sono inquadrati in un ampio contesto di priorità sia nazionali che globali esteso a tutte le discipline scientifiche, sono selezionati tra progetti alternativi o in competizione, sono descritti in relazione al possibile o esistente coinvolgimento di *partner* internazionali. Considerate la molteplicità di priorità nazionali e regionali, è importante che una *roadmap* nazionale delle infrastrutture sia frutto di un esercizio sistematico, coerente, in cui le opzioni per l'eventuale implementazione congiunta di infrastrutture selezionate siano state analizzate e discusse e le infrastrutture proposte siano comunque inquadrare in un contesto globale e di potenziali sforzi di collaborazione. Infrastrutture identificate come globali o che, ad esempio, appaiano nelle *roadmap* di più paesi, potranno essere considerate naturali candidati per la collaborazione internazionale.

Il rapporto tra la *Roadmap ESFRI* e le *roadmap* nazionali è sinergico: una priorità individuata all'interno della *roadmap* nazionale nei confronti dello sviluppo di una specifica infrastruttura di interesse nazionale e impatto pan-Europeo può favorire la valutazione e l'inserimento dell'infrastruttura tra quelle della *Roadmap ESFRI*. Recentemente, la Commissione europea ha segnalato, accanto agli altri e più tradizionali indicatori, la *Roadmap ESFRI* e le *roadmap* nazionali pubblicate quali strumenti per l'identificazione degli argomenti oggetto dei bandi 2009-2013 del programma *Capacities - Research Infrastructures* di FP7. La valorizzazione del patrimonio di infrastrutture nazionali, l'identificazione delle eccellenze italiane e la formulazione della strategia e delle priorità del Paese nel settore delle infrastrutture di ricerca permettono di incidere sulla programmazione europea, migliorando la nostra competitività internazionale e massimizzando i ritorni in risorse, sia umane che finanziarie.

Allo stato attuale il piano dell'Europa per le infrastrutture *ESFRI* ha un valore complessivo di 20 Miliardi di Euro distribuito sui prossimi 10-20 anni, per la cui realizzazione completa è richiesto un addizionale livello di investimento annuo pari all'1% circa del budget dell'EU-27 per la ricerca (GERD⁵). E' quindi evidente la necessità e l'urgenza di dimensionare e razionalizzare l'impegno italiano nelle infrastrutture di ricerca, identificando chiaramente le ricadute in indotto economico, scientifico e tecnologico che possano derivare dalla partecipazione a infrastrutture internazionali, sia ospitate sul territorio nazionale che al di fuori dei suoi confini.

La preparazione della *Roadmap Italiana* ha anche il valore di uno strumento conoscitivo degli scenari di settore in cui si esprime la progettualità scientifica italiana laddove non siano mature le condizioni per parlare di infrastruttura di livello e capacità europei. Questa conoscenza, così come acquisita oggi, è di grande rilievo per promuovere un adeguato sostegno a tali tematiche di settore nella fase di preparazione dei bandi del Settimo Programma Quadro e per segnalare le priorità italiane nella preparazione dell'Ottavo Programma Quadro. Un ulteriore elemento importante di questo processo è l'opportunità di sviluppare, laddove possibile, fusioni di progetti di buon profilo e stimolarne il coordinamento sul piano nazionale. Tale azione ha un chiaro effetto strutturante sul sistema della ricerca italiano, può creare forti nessi e ottimizzare l'impiego delle risorse, favorendo la promozione dei poli di eccellenza italiani ad infrastrutture aperte all'utenza europea e gestite in un contesto di collaborazioni multilaterali.

Questo primo documento di strategia italiana nel settore delle infrastrutture di ricerca è articolato in due parti:

⁴ Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions of 15 July 2008: "Towards Joint Programming in Research: Working together to tackle common challenges more effectively" [COM(2008) 468 final].

⁵ La definizione del GERD, Gross domestic expenditure on R&D è in accordo al documento OECD Manuale di Frascati. Il dato 2006 per l'Italia è 15599 Milioni di Euro (Fonti Eurostat, OECD).



- il “*Panorama*”, cioè le partecipazioni e i contributi italiani già attivi nello Spazio Europeo della Ricerca che siano riconosciuti come tali dalla Commissione Europea⁶, in particolare le infrastrutture nazionali ben integrate a livello internazionale sulla base di accordi o grazie alle misure di sostegno del Settimo Programma Quadro.
- La “*Roadmap*”, che individua un portafoglio di progetti maturi per affrontare le sfide che si presentano alla ricerca scientifica e ai programmi di innovazione italiani ad alto contenuto di conoscenza e di dimensione internazionale.

Il documento comprende quindi sia progetti di realizzazione o potenziamento di infrastrutture di ricerca sul territorio nazionale, che di partecipazione diretta dei nostri ricercatori e delle nostre imprese alla realizzazione di infrastrutture in Europa o anche internazionali a livello globale.

I piani di intervento riguardano dunque:

- Potenziamento:** l'individuazione di potenziamenti di infrastrutture nazionali esistenti che ne rafforzino l'impatto e il rilievo pan-europeo e delle opportunità per nuove realizzazioni di infrastrutture di dimensione nazionale che meglio si integrino nello Spazio Europeo della Ricerca;
- Internazionalizzazione:** la partecipazione alla realizzazione della *Roadmap ESFRI*, contribuendo con competenze e tecnologie italiane, intervenendo nella programmazione scientifica e sostenendo le comunità dei ricercatori italiani, coerentemente con il PNR.

⁶ Il Portale Europeo per le Infrastrutture di Ricerca (www.riportal.eu) è stato istituito dalla Commissione per favorire la presentazione dei servizi offerti dalle infrastrutture di ricerca alle comunità scientifiche europee e indirizzare i ricercatori verso le infrastrutture più adatte alle loro necessità. Sono inseriti sul portale i dati delle sole infrastrutture di ricerca che offrono servizi e installazioni essenziali per le comunità scientifiche, che hanno costi di costruzione e di funzionamento elevati rispetto ai costi sostenibili dai singoli gruppi di ricerca nei diversi settori, che sono aperte ai ricercatori esterni all'infrastruttura, e che hanno una chiara dimensione europea e valore aggiunto per l'Europa.



3. Contesto Europeo e Globale

La portata delle “grandi sfide” globali dell'umanità impone oggi un nuovo paradigma per la ricerca scientifica sempre più basata su collaborazioni di tipo multidisciplinare, sia che si perseguano scopi di conoscenza fondamentale, sia che si affrontino tematiche più direttamente legate all'innovazione. Le problematiche globali, o grandi sfide, che la ricerca scientifica deve affrontare comprendono:

- la variazione del clima e l'effetto serra delle emissioni in atmosfera
- le risorse energetiche ed il loro utilizzo efficiente tramite la miglior comprensione dei materiali e la loro “progettazione e fabbricazione a livello atomico”
- la salute con i rischi pandemici virali, la assistenza sostenibile per tutta la popolazione
- l'efficiente traduzione delle scoperte scientifiche in applicazioni che possano entrare a far parte della pratica clinica, per la prevenzione, diagnosi e terapia di patologie a maggiore impatto socio-sanitario
- la produzione e sicurezza del cibo
- le risorse idriche
- l'invecchiamento della popolazione
- la biodiversità
- la sicurezza e la stabilità sociale ed economica del pianeta e della popolazione.

Le sfide di tipo prevalentemente conoscitivo sull'universo e il funzionamento della materia a livello subatomico e sulla materia vivente continuano ad essere un motore per la realizzazione di grandi infrastrutture di interesse globale ed un collaudato strumento di programmazione congiunta della ricerca internazionale.

Un'infrastruttura di ricerca per la conduzione di studi avanzati, che garantisca un livello di eccellenza su scala globale, è oggi un'impresa intrinsecamente internazionale, sia per i costi di costruzione e funzionamento, difficilmente sostenibili da un solo paese, sia per i contenuti tecnologici, tali da richiedere professionalità e conoscenze distribuite in Europa, sia per l'ampiezza dei servizi che offre ad ampie comunità scientifiche di ricercatori in tutti i settori disciplinari. Le grandi infrastrutture e le concentrazioni di capitale umano e tecnologico, che vengono di conseguenza messe in movimento, debbono fungere da riferimento ed elemento catalizzatore per le infrastrutture di scala minore, distribuite sul territorio, che sviluppano attività complementari di pari livello qualitativo.

Le infrastrutture di ricerca hanno un fortissimo impatto sul piano sociale ed economico perché realizzano una spinta formidabile sulle tecnologie, favoriscono i metodi di integrazione delle conoscenze e di organizzazione del lavoro tecnico-scientifico. Un ruolo insostituibile che le infrastrutture di ricerca svolgono è quello della formazione di scienziati, tecnici e gestori di strutture complesse e multinazionali, con la capacità di trasferire le conoscenze verso la società, l'economia, la tutela e il miglioramento della salute. Gli investimenti nella realizzazione delle infrastrutture hanno ricadute grandemente amplificate sull'economia delle regioni di insediamento. Ne è prova diretta la competizione internazionale per ospitare le grandi infrastrutture da parte di Governi nazionali e regionali. Tali ricadute possono avvenire anche nei Paesi che contribuiscono a infrastrutture esterne, se opportunamente gestite, ad esempio attraverso il coinvolgimento di industrie nelle fasi di progettazione e/o di costruzione e poi di utilizzo.



Le grandi infrastrutture attraggono i migliori talenti, catalizzano la concentrazione di attività avanzate, riqualificano distretti tecnologici e di servizi, creano l'humus per l'insediamento di grandi e medie imprese, e di attività imprenditoriali fortemente innovative (*start-up*, *spin-off*). Ginevra (CERN), Grenoble (ESRF, ILL, EMBL), Heidelberg (EMBL), Amburgo (DESY, XFEL, EMBL), Villigen-PSI (SLS, SINQ), Saclay (LLB, SOLEIL), Harwell-Oxfordshire (ISIS, Diamond, Central Laser Facility) e, in Italia, l'area di Frascati (LN-INFN, ENEA, CNR) e lo sviluppo dell'AREA Science Park indotto dalla presenza di Elettra a Trieste, sono esempi di concentrazioni di eccellenza realizzate attorno a grandi infrastrutture di ricerca che hanno prodotto un effetto strutturante sull'economia di quei luoghi. Questi successi hanno stimolato l'impostazione e la costruzione di nuovi poli europei quali Lund (MAX-lab, ESS) e Barcellona (ALBA, CSIC, istituti catalani).

In anni più recenti, è emersa in modo evidente l'importanza di realizzare infrastrutture in altri settori della ricerca. Tra questi, le scienze biomediche che hanno subito una profonda trasformazione verso metodologie che controllano e operano sulla struttura molecolare, legata all'avvento delle tecnologie di ricombinazione genetica, della genomica, della proteomica e di altri approcci analitici ad alto flusso (*"high-throughput"*) con sensibilità a livello molecolare. Tale trasformazione unifica discipline biologiche, precedentemente considerate come distinte, coinvolgendo anche altre discipline come la Chimica e la Fisica, e rende urgente la realizzazione di infrastrutture di ricerca multidisciplinari sia per il livello pre-clinico che per il trasferimento alla sperimentazione clinica (medicina traslazionale).

Lo sforzo dell'Europa in questo settore è rivolto alla strutturazione delle comunità scientifiche, alla messa a rete e valorizzazione delle risorse e delle infrastrutture già disponibili, alla definizione delle priorità, e conseguentemente all'ottimizzazione di costi ed efficienza, nella scelta delle nuove infrastrutture di ricerca. E' altresì importante che la politica europea di settore sia espressione coordinata e unificante delle strategie dei governi nazionali affinché l'Europa possa adeguatamente competere nel contesto globale per l'attribuzione di quelle infrastrutture di scala regionale che risultino di maggiore impatto per l'economia europea e di valorizzazione della rete di risorse presenti sul suo territorio. Le strategie Europee si vanno a confrontare con quelle elaborate da Stati Uniti e Giappone, e più in generale dalla regione orientale.

Se nel settore della fisica delle interazioni fondamentali la programmazione espressa dalla *Roadmap del CERN* rappresenta contenuti di scala globale, la *Roadmap ESFRI*, con i suoi aggiornamenti, delinea i contenuti della strategia Europea nei settori scientifici di *Social Science and Humanities, Environmental Sciences, Biological and Medical Sciences, Material Science, Physical Science and Engineering, e-Infrastructures*, venendosi a confrontare con gli analoghi documenti prodotti a livello globale⁷.

⁷ *Facilities for the Future of Science – A Twenty-Years Outlook*, Office of Science, US Department of Energy; *A study on the required physical infrastructure to attain the vision of the NSI*, National Advisory Council on Innovation, South Africa, 2006; *Strategic Roadmap for Australian Research Infrastructure*, Australian Government, Department of Innovation, Industry, Science and Research



4. Il contributo italiano alla costruzione dello Spazio Europeo della Ricerca

4.1 Partecipazione alle Infrastrutture EIRO-Forum

A partire dagli anni 1950 la costruzione e la gestione delle grandi infrastrutture di ricerca è stata impostata sulla base di accordi multilaterali, ponendo fra l'altro le fondamenta per l'integrazione della scienza e della ricerca europee. Ne sono esempio le Organizzazioni di Ricerca Intergovernative (*IGRO, Inter-governmental Research Organisations*) tra cui rientrano le infrastrutture di ricerca per la fisica, lo spazio, la biologia, l'energia e l'analisi dei materiali associate sotto l'ombrello EIRO-Forum ed elencate nella Tabella 1.

Tabella 1 – Elenco delle infrastrutture di ricerca associate in EIRO-Forum

INFRASTRUTTURE in EIRO-Forum	DOMINIO SCIENTIFICO
European Organization for Nuclear Research – CERN	Fisica delle Particelle Elementari
European Space Agency – ESA	Ricerca Spaziale
European Southern Observatory – ESO	Astrofisica e Astronomia
The European Fusion Development Agreement - EFDA-JET	Ricerca sulla Fusione Nucleare
European Molecular Biology Laboratory – EMBL	Biologia Molecolare
European Synchrotron Radiation Facility – ESRF Institut Laue Langevin – ILL	Sorgenti di radiazione per l'Analisi dei Materiali

Nella maggior parte dei casi, partecipano alle IGRO gli Stati Membri interessati che contribuiscono ai costi di costruzione e di funzionamento in proporzione alla “scala” della propria economia (PIL) o in base ad una formula di cosiddetto “*juste retour*” in cui l'accesso all'infrastruttura e le commesse industriali sono assegnati in proporzione all'impegno finanziario dei diversi membri. Le infrastrutture costituite come IGRO, inizialmente fondate con lo scopo primario di realizzare una specifica installazione, sono diventate nel tempo il riferimento e la rappresentanza delle comunità scientifiche attive nel settore. Ciò dimostra il forte impatto che un'infrastruttura ha nel produrre unificazione e integrazione. Ad esempio, il CERN è oggi identificato non semplicemente come una *facility* ma piuttosto come l'istituzione rappresentativa della comunità di fisica delle particelle in Europa con un impatto su scala globale. Ciò comporta che le iniziative nazionali in quel settore sono comunque riferite alla *roadmap* del CERN, e rappresentano quindi attività complementari o esplorative da valutare rispetto a tale strategia internazionale. Queste organizzazioni sviluppano anche iniziative di promozione della ricerca e sono sempre più coinvolte nelle attività di natura industriale per lo sviluppo di tecnologie e programmi di innovazione tecnologica, a complemento delle attività di ricerca scientifica di base.

L'Italia partecipa alle infrastrutture CERN, EMBL, ESO, ESA, ESRF coordinate in EIRO-Forum sulla



base di accordi intergovernativi e all'infrastruttura ILL attraverso un accordo bilaterale stipulato dal CNR. Analogamente, sulla base di accordi intergovernativi, l'Italia partecipa allo *European Center for Medium Range Weather Forecasting* (ECMWF) di Reading (UK), alle stazioni Antartiche, al *Joint Research Centre* nel quadro della convenzione EURATOM, mentre tramite accordi di Enti di ricerca i ricercatori italiani accedono e contribuiscono alle attività scientifiche della sorgente di neutroni ISIS, della Base Artica, della Piramide K2, ed altre.

L'Italia partecipa all'Impresa Comune Europea per il progetto di scala globale ITER dedicato allo sviluppo dell'energia da fusione (ITER-Broader Approach) con un impegno pluriennale e finanziamento che viene attribuito dal MIUR a INFN e CNR per i capitoli di competenza e dal MISE all'ENEA. La quota INFN - Broader Approach prevede la partecipazione dell'ente all'infrastruttura IFMIF che è anche tra le infrastrutture individuate nella prima *Roadmap ESFRI-2006*.

Recentemente, l'Italia ha aderito alla convenzione per la *European X-Ray Free-Electron Laser Facility GmbH* (European XFEL GmbH) per la costruzione del primo laser a elettroni liberi per raggi X basato su acceleratore a tecnologia superconduttore.

4.2 Infrastrutture presenti sul territorio nazionale

L'Italia ha realizzato e sostiene proprie infrastrutture di ricerca nazionali che hanno livello di eccellenza e forte connotazione internazionali. Tali infrastrutture sono anche inserite in accordi di collaborazione bilaterali o multilaterali o fanno parte di accordi con la Commissione Europea per l'accesso all'utenza internazionale. Il portale delle Infrastrutture di Ricerca Europee⁸ ha individuato oltre cinquanta infrastrutture localizzate in Italia che operano in ambito internazionale offrendo accesso e servizi all'utenza in varie forme. Tra le infrastrutture classificate si ricordano quelle presenti presso i Laboratori Nazionali dell'INFN, gli Osservatori dell'INAF, la sorgente italiana di luce di sincrotrone Elettra e il laser ad elettroni liberi FERMI@Elettra di Trieste, l'Opificio delle Pietre Dure di Firenze, il Consorzio Interuniversitario Risonanze Magnetiche di Metalloproteine Paramagnetiche - CERM, il Laboratorio Europeo di Spettroscopia Non-Lineare - LENS, le infrastrutture del CNR, dell'INGV, la Stazione Zoologica Anton Dohrn di Napoli, la rete del Consorzio GARR- Gestione Ampliamento Rete Ricerca, il centro di super-calcolo del Consorzio CINECA, la rete GRID italiana, eccetera.

L'accesso al portale delle infrastrutture di ricerca europee per aggiornamenti è sempre attivo e la sottomissione di segnalazioni è libera. La Commissione Europea chiede al MIUR di convalidare le nuove segnalazioni.

4.3 Partecipazione ai bandi del Settimo Programma Quadro per infrastrutture esistenti: l'azione I3 - Integrated Infrastructure Initiative

Nel Settimo Programma Quadro, la Commissione Europea sostiene le infrastrutture di ricerca attraverso l'azione *Research Infrastructures* del programma *Capacities*. Lo scopo specifico di questa azione è di ottimizzare l'impiego e favorire l'accesso e lo sviluppo delle infrastrutture di eccellenza esistenti in Europa, compreso le infrastrutture informatiche basate sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, di facilitare l'avvio e la costruzione di nuove infrastrutture di ricerca di interesse pan-Europeo, in tutti i settori della scienza e della tecnologia, che sono necessarie alle comunità scientifiche dell'Europa per mantenere una posizione di avanguardia nella ricerca e lo sviluppo e, in ultimo, di sostenere le imprese nel rafforzamento della conoscenza e del *know how* tecnologico.

Il sostegno alle infrastrutture esistenti è espresso attraverso i programmi *Integrated Infrastructure Initiatives* (I3) che sono uno specifico strumento del Settimo Programma Quadro per facilitare l'integrazione e l'accesso dei ricercatori europei alle infrastrutture di eccellenza esistenti presso gli Stati Membri. Le infrastrutture individuate in un programma I3 devono dimostrare di possedere capacità di valutazione dei progetti di ricerca sul criterio della sola qualità delle proposte (*peer review*), conseguente capacità di accoglienza dei ricercatori

⁸ Si veda la nota 6.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
DIREZIONE GENERALE PER L'INTERNAZIONALIZZAZIONE DELLA RICERCA

di talento (*open access*) e capacità di contribuire a tutte le attività previste dal programma, cioè: a) *Attività di integrazione della rete*, b) *Accesso transnazionale e/o attività di servizio alla ricerca*, c) *Attività di ricerca congiunte*. I programmi I3 permettono sia il coordinamento di attività di rete, di sviluppo strumentale e di accesso transnazionale alle grandi infrastrutture a singolo sito, sia la creazione di reti a maglie più fini comprendenti laboratori di eccellenza che divengono nodi accessibili, finanziati in quanto applicano i criteri dell'*open access*, svolgendo un ruolo cruciale per strutturare lo spazio europeo della ricerca nel settore di competenza. Il finanziamento tipico di un programma I3 è dell'ordine di 10 M€ distribuiti su una media di tre anni.

Le partecipazioni italiane, talvolta con il ruolo di coordinatori, ai programmi I3, che prevedono la messa in rete delle infrastrutture di ricerca tematiche esistenti nei diversi Stati Membri, sono parte integrante del panorama di attività italiane nello spazio europeo della ricerca e mettono in evidenza alcuni punti di forza sul piano scientifico e di gestione della ricerca presenti in Italia, assieme alla capacità di acquisire risorse comunitarie per la miglior gestione della ricerca presso laboratori nazionali e la loro internazionalizzazione. Un esempio per tutti è quello dell'integrazione delle navi oceanografiche italiane (CNR e OGS) in *EuroFleets*.

Il quadro delle partecipazioni italiane ai programmi I3 dal 2007, cioè alla partenza del Settimo Programma Quadro, al 2010 è illustrato nelle tabelle seguenti in cui appaiono evidenziati i casi in cui il coordinamento internazionale è italiano.



Tabella 2a – Partecipazione Italiana al programma Europeo di sostegno alle Infrastrutture di Ricerca esistenti
INTEGRATED INFRASTRUCTURE INITIATIVE - BANDO FP7-INFRASTRUCTURES-2008-1

DOMINIO SCIENTIFICO	ACRONIMO	PROGETTO	ENTE ITALIANO PARTECIPANTE
SCIENZE AMBIENTALI	EUROFLEETS	Towards an Alliance of European Research Fleets	Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale
	IS-ENES	InfraStructure for the European Network for Earth System Modelling	Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici S.c.a.r.l.
	EUFAR	European Facility for Airborne Research in Environmental and Geoscience	Consiglio Nazionale delle Ricerche
	INCREASE	An Integrated Network on Climate Change REsearch Activities on Shrubland Ecosystems	Università della Tuscia, Università di Sassari, Consiglio Nazionale delle Ricerche
SCIENZE BIOLOGICHE E MEDICHE	EMMAService	Servicing the European Biomedical Research Community: Archiving and Dissemination of Mouse Models of Human Disease	Consiglio Nazionale delle Ricerche
	ASSEMBLE	Association of European Marine Biological Laboratories	Stazione Zoologica Anton Dohrn
	EAST-NMR	Enhancing Access and Services To East European users towards an efficient and coordinated pan-European pool of NMR capacities to enable global collaborative research & boost technological advancements	Consorzio Interuniversitario Risonanze Magnetiche di Metalloproteine paramagnetiche
	NADIR	The Network of Animal Disease Infectiology Research Facilities	Fondazione Parco Tecnologico Padano
	ULICE	Union of Light-Ion Centres in Europe	Fondazione CNAO - Centro Nazionale Adroterapia Oncologica, INFN
	INFRAVEC	Research capacity for the implementation of genetic control of mosquitoes	Centro Agricoltura Ambiente "G.Nicoli", Istituto Superiore di Ricerca e Formazione sui Materiali Speciali per Tecnologie Avanzate, Università di Camerino, Università di Roma La Sapienza, Università di Napoli Federico II, Università di Pavia, Istituto Superiore di Sanità
SCIENZE FISICHE E ASTRONOMIA	EUCARD	European Coordination for Accelerator Research and Development	Columbus Superconductors SpA, Università di Torino, INFN
	OPTICON	Optical Infrared Coordination Network for Astronomy	INAF, Politecnico di Milano
	RadioNet-FP7	Advanced Radio Astronomy in Europe	INAF, Centro Interuniversitario di Ingegneria delle Microonde per Applicazioni Spaziali
	EuroPlaNeT RI	European Planetology Network Research Infrastructure	INAF, Consorzio CINECA, International Research School of Planetary Sciences
	HadronPhysics2	Study of Strongly Interacting Matter	INFN, Fondazione Bruno Kessler, Politecnico di Bari, Politecnico di Milano
SCIENZE SOCIALI E UMANE	CHARISMA	Cultural heritage Advanced Research Infrastructures: Synergy for a Multidisciplinary Approach to Conservation/Restoration	Consorzio INSTM, CNR, Opificio delle Pietre Dure, APRE
	SHARE-LEAP	Longitudinal Enhancement and Access imProvement of the SHARE infrastructure	Università di Padova, Università Ca' Foscari di Venezia
ENERGIA	DERRI	Distributed Energy Resources Research Infrastructure	CESI RICERCA S.P.A.
e-INFRASTRUCTURE	HPC-EUROPA	Pan-European Research infrastructure on High Performance Computing for 21st century Science	Consorzio CINECA
SCIENZE DEI MATERIALI E INFRASTRUTTURE ANALITICHE	LASERLAB-EUROPE	The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures II	Laboratorio Europeo di Spettroscopie Non-Lineari, Politecnico di Milano
	SERIES	Seismic Engineering Research Infrastructures for European Synergies	European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering, P&P LMC Srl, Università di Napoli Federico II, Università di Trento
	ELISA	European Light Sources Activities - Synchrotrons and Free Electron Lasers	Sincrotrone Trieste, INFN
	EUMINAFab	Integrating European research infrastructures for micro-nano fabrication of functional structures and devices out of a knowledge-based multimaterials' repertoire	CENTRO RICERCHE FIAT S.C.p.A
	MICROKELVIN	EUROPEAN MICROKELVIN COLLABORATION	Centro NEST CNR-INFM
	SFERA	Solar Facilities for the European Research Area	ENEA
	NMI3	Integrated Infrastructure Initiative for Neutron Scattering and Muon Spectroscopy	CNR-INFM, Università di Parma



Tabella 2b – Partecipazione Italiana al programma Europeo di sostegno alle Infrastrutture di Ricerca esistenti
INTEGRATED INFRASTRUCTURE INITIATIVE - BANDO FP7-INFRASTRUCTURES-2010-1

DOMINIO SCIENTIFICO	ACRONIMO	PROGETTO	ENTE ITALIANO PARTECIPANTE
SCIENZE AMBIENTALI	ACTRIS	Aerosols, Clouds, and Trace gases Research Infrastructure Network	Consiglio Nazionale delle Ricerche, Consorzio CNISM
	MaRINET	MaRINE Renewables Infrastructure Network for Emerging Energy Technologies	Università della Tuscia, Università di Firenze, Istituto Nazionale per Studi ed Esperienze di Architettura Navale
	NERA	Network of European Research Infrastructures for Earthquake Risk Assessment and Mitigation	Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica, AMRA – Analisi e Monitoraggio del Rischio Ambientale SCARL
	INTERACT	Terrestrial Arctic Collaborative Network	CLU srl
	HYDRALAB-IV	More than water; dealing with the complex interaction of water with environmental elements, sediment, structures and ice	Università di Catania
	JERICO	Towards a Joint European Research Infrastructures Network for Coastal Observatories	Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale OGS, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
	EXPEER	Distributed Infrastructure for EXPERimentation in Ecosystem Research	CNR, Università di Udine, Università di Torino
SCIENZE BIOLOGICHE E MEDICHE	Bio-NMR	NMR for Structural Biology	Consorzio Interuniversitario Risonanze Magnetiche di Metalloproteine paramagnetiche
	EUPRIM-NetII	European Primate Network: Advancing 3Rs and International Standards in Biological and Biomedical Research	Consiglio Nazionale delle Ricerche
SCIENZE FISICHE E ASTRONOMIA	AIDA	Advanced European Infrastructures for Detectors at Accelerators	INFN
	ENSAR	European Nuclear Science and Applications Research	Fondazione Bruno Kessler, INFN
SCIENZE SOCIALI E UMANE	SHARE_M4	Multinational Advancement of Research Infrastructures on Ageing	Università di Padova, Università di Venezia Ca' Foscari
ENERGIA	SOPHIA	PhotoVoltaic European Research Infrastructure	Enel Ingegneria e Innovazione SpA, ENEA – Ricerca sul Sistema Elettrico SPA, Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile
e-INFRASTRUCTURE	VISIONAIR	Vision Advanced Infrastructure for Research	Consiglio Nazionale delle Ricerche, Politecnico di Milano

La partecipazione ai progetti di tipo /3 richiede, oltre alla presenza della rete di infrastrutture sui territori nazionali di almeno tre Stati Membri, l'esistenza di comunità strutturate di utenti delle infrastrutture e dei servizi offerti da queste. Le comunità scientifiche e l'utenza sono tipicamente distribuite nelle università, negli



enti di ricerca e, in misura minore, nelle aziende che conducono ricerca innovativa. Sono queste le comunità cui i progetti I3 offrono sostegno, assegnando alle infrastrutture della rete I3 un budget dedicato all'accesso transnazionale. Attraverso lo sviluppo di attività di ricerca congiunte, che un programma I3 prevede, è anche facilitato il coinvolgimento di gruppi di ricerca con capacità di sviluppo tecnologico, non necessariamente identificati con il gruppo di utenti.

In generale, i dati della partecipazione italiana ai programmi I3 dedicati al rafforzamento delle infrastrutture esistenti, in considerazione della dimensione di tali programmi che richiedono la presenza di comunità scientifiche organizzate e fortemente interconnesse, sono da considerarsi buoni e si attestano attorno al 20% in termini di rate di successo delle proposte e al 9% in termini di percentuale di finanziamento ottenuto rispetto al totale disponibile sulla chiamata.

4.4 Partecipazione ai bandi del Settimo Programma Quadro per Nuove infrastrutture di ricerca: le azioni Design Studies e Preparatory Phase

I progetti per nuove grandi infrastrutture di ricerca o per sostanziali aggiornamenti di infrastrutture esistenti, che la strategia Europea di settore ha individuato come interventi prioritari a seguito di un iter di valutazione secondo gli standard della Commissione Europea, sono stati trentacinque nella prima edizione *Roadmap ESFRI-2006*, cui si sono aggiunti due progetti non valutati in *ESFRI* ma segnalati dalla *Roadmap CERN*, e dieci nell'aggiornamento *Roadmap ESFRI-2008*, cui si è aggiunto un progetto dalla *Roadmap CERN*. A questa azione di indirizzo strategico realizzata da *ESFRI*, che per le modalità di costituzione del *Forum ESFRI* stesso e per le procedure di valutazione seguite viene a coniugare l'indirizzo del decisore politico con la selezione di merito scientifico, la Commissione Europea ha fatto seguire una specifica misura di intervento. In particolare, nel Settimo Programma Quadro – *Capacities Research Infrastructures* – è stato istituito lo strumento della *Preparatory Phase* espressamente dedicato al finanziamento della fase preparatoria e di avvio delle sole infrastrutture presenti in *Roadmap ESFRI*.

La *Preparatory Phase* ha lo scopo di far avanzare il progetto per una nuova infrastruttura ad un livello di maturità nel progetto tecnico e nella struttura legale e di assicurare una prospettiva realistica di finanziamento per la fase di costruzione. Durante la *Preparatory Phase* di una infrastruttura, la Commissione Europea può giocare un ruolo di facilitatore, in particolare proponendo strumenti di finanziamento che agevolino l'avvio della fase di costruzione, favorendo la complementarietà tra finanziamenti nazionali e schemi europei quali i Fondi Strutturali o i prestiti della Banca Europea degli Investimenti, studiando nuovi meccanismi quali il “*pre-commercial procurement*” per il finanziamento di soluzioni innovative.

L'Italia partecipa, sin dall'avvio, a trenta progetti della *Roadmap ESFRI-2006* per i quali era stato formulato un invito specifico ad enti e gruppi competenti da parte del MIUR. In corso di svolgimento delle *Preparatory Phase*, e coerentemente con la filosofia di questi progetti, altre partecipazioni italiane ad altri progetti, oltre il primo lotto di trenta, si sono aggiunte. L'elenco complessivo delle partecipazioni italiane alle *Preparatory Phase* dei progetti in *Roadmap ESFRI-2006* è dato in Tabella 3a, dove i progetti a coordinamento italiano sono evidenziati. In particolare, l'Italia coordina la *Preparatory Phase* di *EMSO*, una piattaforma di ricerca multidisciplinare sul fondo marino, attraverso l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, e di *Km³-NET*, un progetto per rivelazione di neutrini di alta energia, attraverso l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. Alcune *Preparatory Phase* si sono concluse nel corso del 2010 portando, in linea con uno degli scopi del progetto, alla stipula di accordi di partecipazione (*EU-XFEL*, *ESRF-Upgrade*, *ILL-2020*) o a lettere di intenti e protocolli di intesa fra MIUR e ministeri dei paesi ospitanti le nuove infrastrutture di ricerca (*ESS-Neutrons*, *LIFEWATCH*, *PRACE*, *SHARE*) per la partecipazione alle fasi di pre-costruzione o di costruzione delle infrastrutture. Va poi considerato che le partecipazioni degli Stati Membri ad alcuni progetti di infrastrutture di scala globale sono veicolate attraverso le infrastrutture di EIRO-Forum cui gli Stati aderiscono: ne sono esempio i progetti *Square Kilometer Array* – *SKA* per la costruzione di un radiotelescopio in Sud-Africa o Australia con un possibile sito di coordinamento in Italia, *Extremely Large Telescope* – *E-ELT*, nella base ESO in Cile, ed *ELIXIR*, una infrastruttura di Bioinformatica partecipata da *EMBL*. La partecipazione delle infrastrutture di EIRO-Forum alla realizzazione di nuove infrastrutture comporta comunque e sempre l'assunzione di decisioni da parte dei singoli Stati Membri.



Tabella 3a – Partecipazione Italiana al programma Europeo di sostegno alle nuove Infrastrutture di Ricerca della Roadmap ESFRI 2006 – PREPARATORY PHASE - BANDO FP7-INFRASTRUCTURES-2007-1

DOMINIO SCIENTIFICO	ACRONIMO	PROGETTO	ENTE ITALIANO PARTECIPANTE
SCIENZE AMBIENTALI	EMSO	European Multidisciplinary Seafloor Observation	INGV
	LIFEWATCH	Life Watch	CNR, Comunità Ambiente per la conservazione e la gestione della natura e dell'ambiente
	ICOS	Integrated Carbon Observation System	Università della Toscana
	EURO ARGO	Global Ocean Observing Infrastructure	OGS - Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale
	ERICON-AB	The European Polar Research Icebreaker Consortium AURORA BOREALIS	Consiglio Nazionale delle Ricerche, Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA)
	COPAL	Community heavy-Payload Long endurance Instrumented Aircraft for Tropospheric Research in Environmental and Geo-Sciences	Consiglio Nazionale delle Ricerche
SCIENZE BIOLOGICHE E MEDICHE	BBMRI	Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure	ISS, Alleanza contro il Cancro, Comitato nazionale per la Biosicurezza, le Biotecnologie e le Scienze della Vita
	EATRIS	The European Advanced Translational Research Infrastructure in Medicine	ISS, Ministero della Salute
	ECRIN-PP1	European clinical research infrastructures network for clinical trials and biotherapy - preparatory phase for the infrastructure	ISS, C.I.R.M. - Consorzio Italiano Ricerca in Medicina, IRFMN - Istituto per la Ricerca Farmacologica Mario Negri
	ELIXIR	European Life-science Infrastructure for Biological Information	Consiglio Nazionale delle Ricerche, CRS4 - Center for Advanced Studies, Research and Development in Sardinia
	INFRAFRONTIER	The European infrastructure for phenotyping and archiving of model mammalian genomes	Consiglio Nazionale delle Ricerche, Ministero della Salute
	INSTRUCT	Integrated Structural Biology Infrastructure	Consorzio Interuniversitario Risonanze Magnetiche di Metalloproteine Paramagnetiche (CIRMMP), CNR
SCIENZE FISICHE E ASTRONOMIA	PrepSKA	A Preparatory phase proposal for the Square Kilometre Array	Istituto Nazionale di Astrofisica
	ELI-PP	Extreme Light Infrastructure Preparatory Phase	INFN, Politecnico di Milano, Università di Pisa
	ILC-HiGrade	International Linear Collider and High Gradient Superconducting RF-Cavities	Council del CERN, INFN
	KM3NeT-PP	Preparatory Phase for a Deep Sea Facility in the Mediterranean for Neutrino Astronomy and Associated Sciences	INFN, INGV, CNR
	SLHC-PP	Preparatory Phase of the Large Hadron Collider Upgrade	Council del CERN, INFN
	FAIR	Facility for Antiproton and Ion Research	INFN
	SPIRAL2PP	SPIRAL2 preparatory phase	INFN
	E-ELT Prep	Preparing for the construction of the European Extremely Large Telescope	Council di ESO
SCIENZE SOCIALI E UMANE	SHARE-PREP	Upgrading the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe – preparatory phase	Università di Padova, Università Ca' Foscari di Venezia
	CESSDA-PPP	Preparatory phase for a major upgrade of European social science data archives (CESSDA) research infrastructure	Università di Milano Bicocca
	CLARIN	Common Language Resources and Technology Infrastructure	Consiglio Nazionale delle Ricerche
	PreparingDARIAH	Preparing for the construction of the Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities	Fondazione Rinascimento Digitale, Firenze
ENERGIA	HiPER	European High Power Laser Energy Research Facility (Preparatory Phase Study)	ENEA, Consorzio CNISM
e-INFRASTRUCTURE	PRACE	Partnership for Advanced Computing in Europe	Consorzio CINECA
SCIENZE DEI MATERIALI E INFRASTRUTTURE ANALITICHE	ESRFUP	ESRF UPGRADE	Council di ESRF
	NeutronSourceESS	The European Spallation Neutron Source (ESS)	CNR-INFN, Consorzio CNISM
	ILL20/20	The Upgrade of the Institut Laue-Langevin (ILL)	Steering Committee di ILL
	PRE-XFEL	Preparatory activities for the implementation of the European X-ray Free-Electron Laser Facility	Sincrotrone Trieste ScpA, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, CNR-INFN
	IRUVX-PP	Preparatory Phase of the IRUVX-FEL Consortium	Sincrotrone Trieste, INFN, CNR-INFN
	ESSPrep	The European Social Survey Infrastructure Preparatory Phase	Università di Milano Bicocca
	PRINS	Pan-European Research Infrastructure for Nano-Structures	CNR-INFN



Un ulteriore strumento del Settimo Programma Quadro a sostegno di nuove infrastrutture di ricerca è quello del *Design Study* dedicato al finanziamento di studi di fattibilità per nuove infrastrutture, a singolo sito o distribuite, potenzialmente integrabili nella *Roadmap ESFRI*. Un numero limitato di bandi per *Design Study* è stato previsto nel corso del Settimo Programma Quadro (due in sette anni) ed un numero piuttosto ridotto di progetti sono stati finanziati sotto questa azione che funge da incubatore di nuove idee per infrastrutture. I dati della partecipazione italiana, che sono stati molto buoni nel primo bando del 2007, e i progetti finanziati sotto l'azione *Design Study* sono riportati nella Tabella 3b in cui appaiono evidenziati i progetti a coordinamento italiano.

Tabella 3b – Partecipazione Italiana al programma Europeo di sostegno alle nuove Infrastrutture di Ricerca
DESIGN STUDY - BANDO FP7-INFRASTRUCTURES-2007-1

DOMINIO SCIENTIFICO	ACRONIMO	PROGETTO	ENTE ITALIANO PARTECIPANTE
SCIENZE AMBIENTALI	ANAE	Structuring Infrastructures for the ANALysis and Experimentation on Ecosystem	Università di Padova, Università di Napoli Federico II
	E-FAST	Design Study of an European Facility for Advanced Seismic Testing	European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering
SCIENZE FISICHE E ASTRONOMIA	EUROnu	A High Intensity Neutrino Oscillation Facility in Europe	INFN
	EST	EST: The large aperture European Solar Telescope	INAF, Università di Tor Vergata, S.R.S. Engineering Design S.r.l.
	LABSYNC	Laboratory compact light sources	Università di Ferrara
	ET	Einstein gravitational-wave Telescope	European Gravitational Observatory, INFN
	LAGUNA	Design of a pan-European Infrastructure for Large Apparatus studying Grand Unification and Neutrino Astrophysics	AGT Ingegneria Srl
SCIENZE SOCIALI E UMANE	GGP	Generations and Gender Programme: A European Research Infrastructure on the Causes and Consequences of Demographic Developments	Università Luigi Bocconi
	PIREDEU	Providing an Infrastructure for Research on Electoral Democracy in the European Union	European University Institute
SCIENZE DEI MATERIALI E INFRASTRUTTURE ANALITICHE	NFFA	Nanoscience Foundries and Fine analysis	Consiglio Nazionale delle Ricerche – INFN

4.5 Partecipazione ai bandi del Settimo Programma Quadro per “e-infrastructures” - infrastrutture per la tecnologia dell'informazione e dei dati

Le infrastrutture per la tecnologia dell'informazione e dei dati, le cosiddette “e-infrastructures” realizzano un ambiente per la ricerca accademica e industriale e per la formazione avanzata che favorisce e abilita la creazione di Comunità di Ricerca Virtuali Globali (“GVRCS”), con l'obiettivo di condividere risorse quali la capacità di calcolo, le applicazioni, gli strumenti scientifici e i dati per realizzare sinergie e affrontare tematiche interdisciplinari. A conferma della necessità di coordinare le politiche della Commissione e degli Stati Membri in materia⁹, il Consiglio Competitività del 22-23 Novembre 2007 ha invitato gli Stati Membri “ad incoraggiare gli organismi pubblici e privati di ricerca nello sfruttare appieno le forme distribuite emergenti di attività di ricerca basate sulle reti internazionali e rese possibili dalla disponibilità e dalla elevatissima qualità delle infrastrutture delle reti europee distribuite quali GÉANT e GRID”. Le infrastrutture elettroniche contribuiscono alla strutturazione dello Spazio Europeo della Ricerca ed hanno un ruolo chiave nel sostenere

⁹ Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni “Le Infrastrutture TIC per la e-Scienza”, Com(2009) 108 Final.



la diffusione e l'impiego delle nuove Infrastrutture di Ricerca individuate dalla *Roadmap ESFRI* e indicate dal gruppo e-Infrastructures Reflection Group (e-IRG)¹⁰.

L'Italia partecipa a GÉANT che è la più grande rete mondiale di comunicazione ad alta prestazione e larga banda passante destinata alla ricerca e all'istruzione. In Europa GÉANT serve già circa 4000 istituti universitari e centri di ricerca e collega fra loro 32 reti nazionali di ricerca e istruzione (NREN), l'infrastruttura di comunicazione dati DANTE e la rete per ricerca e istruzione TERENA. GÉANT è collegata a reti simili in tutto il mondo per cui forma un'unica rete globale di ricerca che comprende i Balcani, il Mar Nero e le regioni del Mediterraneo, l'Asia, l'Africa meridionale e l'America Latina. Il successo di GÉANT è legato anche al consolidato modello di "governance" al cui interno le reti nazionali NREN provvedono alla necessaria diffusione di rete a livello nazionale e coordinano collettivamente la realizzazione della rete paneuropea, condividendo la strategia e le opzioni tecnologiche e mettendo in comune le risorse finanziarie a livello nazionale ed europeo. In questo modo GÉANT fornisce servizi a 40 milioni di utenti in Europa.

L'Italia contribuisce attivamente allo sviluppo della GRID¹¹ e alla estensione delle sue applicazioni a tutte le discipline scientifiche. Le infrastrutture elettroniche per i dati scientifici sviluppano un ecosistema di archivi digitali europei per migliorare l'accesso all'informazione scientifica, ai dati sperimentali, alle collezioni e biblioteche. A questo riguardo vi è una raccomandazione affinché tutte le infrastrutture di ricerca nuove e potenziate con il sostegno della Commissione Europea destinino una quota percentuale dell'investimento totale alla gestione dei dati, alla loro archiviazione con i metadati rilevanti, e alla loro accessibilità da parte dei ricercatori.

Le capacità di supercalcolo sono state indicate come una priorità chiave per sviluppare le prestazioni scientifiche in Europa, favorire il coinvolgimento dell'industria e coordinare le strategie nazionali. L'iniziativa *PRACE*, alla quale l'Italia partecipa, dà un grande contributo per la creazione di un ecosistema di calcolatori alla scala multi *peta-flop* in Europa, nella prospettiva di arrivare alla scala *exa-flop* entro il 2020. Le partecipazioni italiane ai bandi per "e-infrastructures" del Settimo Programma Quadro sono indicate nella Tabella 4.

¹⁰ e-Infrastructures Reflection Group (www.e-irg.eu).

¹¹ Una GRID, o infrastruttura a griglia, è un servizio che permette di condividere la capacità di calcolo dei computer e la capacità di stoccaggio di dati tramite internet. Va al di là del semplice collegamento fra computer e persegue lo scopo ultimo di trasformare la rete globale di computer in una vastissima risorsa computazionale al servizio di applicazioni su ampia scala a forte intensità di calcolo e di dati. Le infrastrutture grid della e-Scienza sono nate per rispondere ai bisogni delle discipline scientifiche più sofisticate (ad esempio la fisica delle particelle, la bioinformatica) allo scopo di condividere e combinare capacità computazionali e strumenti scientifici sofisticati e spesso unici. Grazie al sostegno dei programmi quadro dell'Unione europea, l'Europa ospita attualmente le più vaste infrastrutture GRID multidisciplinari. L'infrastruttura EGEE (*Enabling Grids for E-science*, www.eu-egee.org) sfrutta attualmente una rete multidisciplinare a griglia di oltre 80000 computer sparsi su 300 siti in 50 paesi del mondo, al servizio di svariate migliaia di ricercatori. Il progetto della Infrastruttura europea distribuita di applicazioni di supercalcolo (*Distributed European Infrastructure for Supercomputing Applications – DEISA*) - www.deisa.eu, costituisce un ambiente di supercalcolo ad alta prestazione permanente, in grado di offrire un servizio di qualità in tutta Europa, che collega tra loro gli 11 centri di supercalcolo più potenti del continente.



Tabella 4 – Partecipazione Italiana ai programmi Europei di sostegno alle *e-Infrastructures* - infrastrutture per la tecnologia dell'informazione e dei dati – del Settimo Programma Quadro

DOMINIO SCIENTIFICO	ACRONIMO	PROGETTO	ENTE ITALIANO PARTECIPANTE
SCIENTIFIC COMMUNITIES	D4Science	Data infrastructure ecosystem for science	Consiglio Nazionale delle Ricerche, Engineering - Ingegneria Informatica – SpA, The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)pl
	EUFORIA	EU Fusion for ITER Applications	ENEA
	NeuGRID	A Grid-based e-Infrastructure for Data Archiving/ Communication and Computationally Intensive Applications in the Medical Sciences	Provincia Lombardo Veneta Ordine Ospedaliero di San Giovanni di Dio – Fatebenefratelli (FBF), CF consulting Finanziamenti Unione europea s.r.l. (CFc)
	e-NMR	Deploying and unifying the NMR e-Infrastructure in System Biology	Magnetic Resonance Center (CERM), University of Florence, INFN
	ETSF	European Theoretical Spectroscopy Facility	Università Statale di Milano, Università di Roma "Tor Vergata", Università di Milano-Bicocca
	FEDERICA	Federated e-Infrastructure Dedicated to European Researchers Innovating in Computing Network Architectures	Consorzio GARR, Politecnico di Torino
	EVALSO	Enabling Virtual Access to Latin American Southern Observatories	Università di Trieste, Osservatorio Astronomico di Trieste (INAF), Consorzio GARR
SCIENTIFIC DATA REPOSITORIES	DORII	Deployment Of Remote Instrumentation Infrastructure	CNIT - Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni, ELETTRA Sincrotrone Trieste SCpA, OGS - Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering (EUCENTRE)
	DRIVER-II	Digital Repository Infrastructure Vision for European Research	CNR
	EuroVO-AIDA	Astronomical Infrastructure for Data Access	INAF
	GENESI-DR	Ground European Network for Earth Science Interoperations Digital Repositories	ElsagDatamat, Italian Space Agency (ASI), Ente per le Nuove Tecnologie l'Energia e l'Ambiente (ENEA), Terradue
	NMDB	Real Time Data Base for High Resolution Neutron Monitor Measurements	Università di Roma III
GRID	ETICS-2	e-Infrastructure for Testing, Integration and Configuration of Software	INFN, Engineering - Ingegneria Informatica – SpA
	OGF-Europe	Open Grid Forum	INFN
	DEISA-2	Distributed European Infrastructure for Supercomputing Applications	Consorzio CINECA
	EGEE-III	Enabling Grids for E-science	INFN, Trust-IT Services Ltd, Elsag Datamat S.P.A.
	EELA-2	e-Science Collaboration between European and Latin American Communities	INFN
	EUAsiaGrid	Towards a Common e-Science Infrastructure for the European and Asian Grids	INFN
DATA INFRASTRUCTURE	PESI	A Pan-European Species-directories Infrastructure	Comitato Scientifico per la Fauna d'Italia (CSFI), Università di Palermo
	BELIEF-II	Bringing Europe's Electronic Infrastructures to Expanding Frontiers	Metaware SPA, Institute of Information Science and Technologies (CNR-ISTI),



SCIENTIFIC DATA INFRASTRUCTURES	4D4Life	Distributed Dynamic Diversity Database for Life	Università Degli Studi di Padova
	Geo Seas	Pan European Infrastructure for Management of Marine and Ocean Geological and Geophysical Data	OGS, National Institute of Oceanography and Experimental Geophysics
	Helio	Heliophysics Integrated Observatory	INAF
	VAMDC	Virtual Atomic and Molecular Data Center	INAF
GEANT	GN3	Multi-Gigabit European Research and Education Network and Associated Services	Consorzio GARR
VIRTUAL RESEARCH COMMUNITIES	NEXPreS	Novel Explorations Pushing Robust e-VLBI Services	INAF
	VIBRANT	Virtual Biodiversity Research and Access Network for Taxonomy	Università di Trieste
	GISELA	Grid Initiatives for e-Science Virtual Communities in Europe and Latin America	INFN
	WeNMR	A worldwide e-Infrastructure for NMR and structural biology	INFN, Consorzio CIRMMP
	GENESI-DEC	Ground European Network for Earth Science Interoperations - Digital Earth Community	Elsag Datamat SpA, INGV, Terradue Srl, Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare
	DECIDE	Diagnostic Enhancement of Confidence by an International Distributed Environment	Consorzio GARR, CNR, Consorzio Cometa, Fondazione SDN, Provincia Lombardo-Veneto Ordine Ospedaliero S. Giovanni di Dio Fatebenefratelli, Università Vita-Salute S. Raffaele, Università di Genova, Università di Foggia
DISTRIBUTED COMPUTING INFRASTRUCTURE	EMI	European Middleware Initiative	Consorzio CINECA, INFN
	EGI	EGI-InSPIRE	INFN
	VENUS-C	Virtual multidisciplinary EnvironMents USING Cloud infrastructures	Ingegneria Informatica SpA, Università di Trento, CNR, Collaboratorio
SIMULATION SOFTWARE AND SERVICES	MMM@HPC	Multiscale Materials Modelling on High Performance Computer Architectures	Consorzio CINECA
DESIGN STUDIES	DIESIS	Design of an Interoperable European Federated Simulation Network for Critical Infrastructures	Consorzio Campano di Ricerca per l'Informatica e l'Automazione Industriale, ENEA
	EGI_DS	European Grid Initiative	INFN
CONSTRUCTION PHASE IMPLEMENTATION	PRACE1-IP	First implementation phase of the European High Performance Computing (HPC) service PRACE	Consorzio CINECA



5. Il processo di preparazione della Roadmap Italiana

Accogliendo la raccomandazione del Consiglio Competitività agli Stati Membri di dotarsi di *roadmap* nazionali, a seguito della pubblicazione della prima *Roadmap ESFRI* e delle azioni promosse dalla Commissione Europea con l'avvio del Settimo Programma Quadro¹², il MIUR, in linea con i propri compiti istituzionali di indirizzo e coordinamento della ricerca, avviò nel 2007 una serie di azioni volte a preparare, organizzare e coordinare la partecipazione dell'Italia e delle comunità scientifiche nazionali ai progetti di infrastrutture nonché ad avviare una strategia nazionale per le infrastrutture di ricerca di più lungo termine.

Nel corso del 2007, e in coincidenza con similari iniziative a livello europeo, venne aperto un sito MIUR, pubblico, dedicato alle infrastrutture di ricerca¹³ per favorire la raccolta di segnalazioni di progetti per nuove infrastrutture di ricerca di interesse Europeo a coordinamento o sito italiani, che potessero essere proposte per l'aggiornamento 2008 della *Roadmap ESFRI*. Per tracciare il quadro delle potenzialità, delle necessità e delle eccellenze italiane nel settore delle infrastrutture di ricerca, il MIUR avviò in seguito una chiamata per progetti di infrastrutture di ricerca di rilevanza nazionale e internazionale, aperta a tutta la comunità scientifica. Esito di questa prima chiamata fu la raccolta di 220 proposte segnalate tramite il modulo on-line con accreditamento.

Nel novembre 2009, è stato costituito dalla Direzione Generale per l'Internazionalizzazione della Ricerca il *Gruppo di Lavoro per le Infrastrutture di Ricerca S&T di Interesse pan-Europeo*¹⁴ con il compito di fornire il supporto per l'elaborazione di un documento strategico sulle priorità nazionali nel settore delle Grandi Infrastrutture di Ricerca, in linea con le direttive del Governo in materia, e di formulare una prima proposta di *Roadmap Italiana delle Grandi Infrastrutture di Ricerca* di interesse nazionale da sottoporre al valutatore politico. I lavori del gruppo, insediatisi il 13 novembre 2009 e con un mandato di sei mesi, hanno preso l'avvio dall'analisi dei 220 progetti di infrastrutture di rilievo nazionale presentati al MIUR. Il gruppo di lavoro ha stabilito autonomamente le modalità di lavoro e adottato i criteri di prima classificazione delle 220 proposte

¹² Dalle **Conclusioni del Consiglio Competitività del 25-26 Novembre 2004**:

"In the context of developing research infrastructures of European interest, the Council of the European Union welcomes the development of a strategic roadmap for Europe in the field of research infrastructures and the role of the European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) in this context. This roadmap should describe the scientific needs for Research Infrastructures for the next 10-20 years, on the basis of a methodology recognised by all stakeholders, and take into account input from relevant inter-governmental research organisations as well as the industrial community. The Council stresses that this roadmap should identify vital new European research infrastructures of different size and scope, including medium-sized infrastructures in the fields of humanities and bio-informatics, such as electronic archiving systems for scientific publications and databases, covering all scientific areas as well as existing ones that need to be upgraded."

Dalle **Conclusioni del Consiglio Competitività del 21-22 Maggio 2007**:

"The Council recommends that ESFRI updates this roadmap at regular intervals in order to cope with the rapid evolution of scientific and technological needs."

¹³ L'indirizzo del sito attivato dal MIUR per la segnalazione di progetti di infrastrutture di ricerca è <https://roadmap.miur.cineca.it/>.

¹⁴ Decreto D.G.I.R. Prot. N. 2 del 9/11/2009 del Direttore Generale per l'Internazionalizzazione della Ricerca MIUR.



secondo i requisiti di pertinenza alla definizione e al modello internazionale di infrastruttura di ricerca. Acquisiti i risultati della prima classificazione di pertinenza dei progetti, la valutazione è stata condotta per gruppi tematici individuati secondo le stesse categorie di *ESFRI* e della Commissione Europea:

- SCIENZE DEI MATERIALI E INFRASTRUTTURE ANALITICHE (MULTIDISCIPLINARE)
- SCIENZE FISICHE E ASTRONOMIA
- SCIENZE BIOLOGICHE E MEDICHE
- SCIENZE AMBIENTALI
- SCIENZE SOCIALI E UMANE
- ENERGIA
- e-INFRASTRUCTURE

Per decisione del MIUR, la responsabilità della valutazione per gruppi tematici è stata affidata al sottoinsieme del gruppo di lavoro costituito da presidenti degli Enti di Ricerca, delegato alla Ricerca della CRUI, rappresentanti degli altri Ministeri (MAE, MISE, Salute). I gruppi tematici hanno effettuato la valutazione dei progetti pertinenti in base agli ulteriori criteri di

- effettiva maturità tecnico-scientifica
- grado di urgenza nel settore tematico
- priorità strategica
- stima dell'utenza
- grado di internazionalizzazione

I risultati dell'analisi condotta dai gruppi tematici sono stati presentati all'intero gruppo di lavoro e consegnati al MIUR nel maggio 2010, entro i termini del mandato¹⁵. Nel corso dell'ultima riunione plenaria del gruppo di lavoro presso il MIUR i presidenti degli enti e istituzioni di ricerca italiani, che hanno contribuito a produrre il testo di riferimento per la *roadmap*, ne hanno all'unanimità approvato i contenuti e le indicazioni di priorità. Il quadro di infrastrutture che emerge è quindi frutto della valutazione condotta dal gruppo di lavoro che, per il ruolo istituzionale dei suoi componenti oltre che per l'alto profilo scientifico, viene anche ad essere espressione delle priorità dei maggiori enti italiani in questo settore.

All'inizio di giugno 2010, una sintesi di questo documento è stata trasmessa dalla DG – IR al Ministro Gelmini che ha successivamente emesso una comunicazione nei confronti di *ESFRI* per annunciare il completamento del processo di selezione delle infrastrutture per la *Roadmap Italiana* e la previsione di pubblicazione e presentazione della *roadmap* entro il 2010.

5.1 Infrastrutture di ricerca di interesse pan-europeo mature per la fase di preparazione e implementazione

L'analisi dei 220 progetti di infrastrutture di ricerca, segnalati al MIUR con chiamata pubblica per inserimento nella prima *Roadmap Italiana*, ha fornito un panorama di infrastrutture mature per una fase di preparazione ed implementazione, ed un panorama di ulteriori proposte "emergenti" di potenziale interesse per una fase successiva. Il quadro di priorità che emerge dalla valutazione delle proposte, e che rappresenta un primo quadro di priorità condivise dai maggiori enti di ricerca italiani, è riassunto in Tabella 4, dove i progetti sono suddivisi per aree tematiche. Alcune di queste infrastrutture (in carattere evidenziato nella Tabella 4) appartengono alla *Roadmap ESFRI-2006 e 2008* e quindi rappresentano un'indicazione di maturità per la partecipazione italiana diretta alla realizzazione delle medesime, con modalità che sono o saranno oggetto di negoziazione, ma che includeranno sempre una quota importante di contributo "in-kind". Altre infrastrutture elencate sono riconducibili a possibili nodi italiani di infrastrutture europee, come nel caso di quelle contrassegnate con il simbolo (♦) che sono state esaminate dal gruppo tematico di Scienze Biologiche e Mediche. La descrizione delle infrastrutture di ricerca della *Roadmap Italiana*, elencate in Tabella 4, è contenuta nelle Schede Tecniche che costituiscono l'Appendice di questo documento.

¹⁵ Tutti gli atti e i verbali prodotti dai gruppi tematici nella fase di valutazione sono depositati presso l'Ufficio III della DG – IR del MIUR.



Tabella 4 – Elenco delle infrastrutture pronte per la fase di implementazione selezionate dai gruppi tematici tra le 220 sottomesse al MIUR con chiamata pubblica (scadenza 29 Febbraio 2008)

DOMINIO SCIENTIFICO	ACRONIMO	PROGETTO
SCIENZE SOCIALI E UMANE	CLARIN IRICH SHARE	Common Language Resources and Technology Infrastructure Infrastruttura di Ricerca per i Beni Culturali Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe
SCIENZE AMBIENTALI	CMCC EMSO EPOS EURO-ARGO Italia ICOS Italia	Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici European Multidisciplinary Seafloor Observatory European Plate Observing System Global Ocean Observing Infrastructure Integrated Carbon Observatory System
ENERGIA	ZECOMIX CO.HY.EXE HIPER FAST MONSTER PIBE	Zero Emission Coal Mixed Technology Tecnologie per Energia Elettrica e Idrogeno da Carbone High Power Laser Energy Research Facility Fusion Advanced Study Torus Molten Salts Technologies for Solar Energy and Reforming Piattaforma per l'uso di Biomasse e Rifiuti di origine Vegetale
SCIENZE BIOLOGICHE E MEDICHE	Bio-CIRT (IATRIS, ♦) CRCRD CISPIM CISI (♦) CTCG (♦) CRM (♦) EATRIS-ND (♦) EMBRIC INSTRUCT LIFEWATCH IMINET (♦) INFRAFRONTIER CBIMS-SUN (♦) CRB-NET RIRC SysBioNet (♦)	Translational Research in Medicine Ricerche Cliniche Malattie Rare Sviluppo Pre-Clinico dell'Imaging Molecolare Studi Biomolecolari e Applicazioni Industriali Terapia Cellulare Somatica e Terapia Genica Centro per la Medicina Rigenerativa European Translational Research Inf. In Neuro-Degenerative Medicine European Marine Biology Resource Center Integrated Structural Biology Infrastructure for Europe Biodiversity Data and Observatories Italian Molecular Imaging Network Phenotyping and Archiving Model Mammalian Genomes Imaging Metabolico Strutturale Risorse Biologiche e BioBanche, nodo italiano di BBMRI Rete Italiana per Informazione e Ricerca sul Cancro Infrastruttura di Ricerca per la System Biology
SCIENZE DEI MATERIALI E FACILITIES ANALITICHE	CICLOPE LENS ESRF_UPGRADE FERMI@Elettra ELETTRA_UPGRADE SPARX ILL, ISIS ESS NFFA	Long Pipe Experiments – Infrastruttura di Ricerca FLUIDODINAMICA Spettroscopia non lineare – Infrastruttura di Ricerca LASER Luce di Sincrotrone – Infrastruttura Luce di Sincrotrone e Free Electron Laser Free Electron Laser – Infrastruttura Luce di Sincrotrone e Free Electron Laser Luce di Sincrotrone – Infrastruttura Luce di Sincrotrone e Free Electron Laser Free Electron Laser – Infrastruttura Luce di Sincrotrone e Free Electron Laser European Reactor Source, UK Spallation Source – Infrastruttura Neutroni European Spallation Source – Infrastruttura Neutroni Nano Foundries and Fine Analysis
SCIENZE FISICHE E ASTRONOMIA	ENFASI EELT Km ³ -NET SRT SKA SuperB CTA	ENEA facility for superconducting inserts European Extremely large Telescope Kilometer Cube Neutrino Telescope Sardinia Radio Telescope Square kilometre Array – radio-astronomy Super Flavour Factory, particle physics Cherenkov Telescope Array
e-INFRASTRUCTURES	GARR-X IGI – EGI ISI – PRACE	Infrastruttura Fibra Ottica per Università e Ricerca Italiana Italian - European Grid Initiative European SuperComputing Center



Per quanto riguarda le infrastrutture di ricerca appartenenti all'area delle scienze biologiche e mediche che la prima Roadmap ESFRI del 2006 aveva indicato come di elevata priorità per lo Spazio Europeo della Ricerca, l'Italia è attivamente coinvolta nelle fasi preparatorie di infrastrutture specificamente dedicate al supporto della medicina traslazionale (EATRIS - European Advanced Translational Research InfraStructure in Medicine), alla realizzazione di banche biologiche e alla loro operatività in rete (BBMRI - Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure), alla sperimentazione clinica avanzata, derivante da risultati della ricerca clinica di fase I-II soprattutto accademica, (ECRIN- European Clinical Infrastructure Network), allo sviluppo di modelli murini di malattie umane (INFRAFRONTIER) e allo sviluppo di una infrastruttura per la gestione e l'accesso all'informazione di interesse biologico (scienze della vita, medicina, agricoltura e sicurezza alimentare, ambiente, bio-industrie e società) in Europa (ELIXIR).

5.2 Iniziative emergenti nel contesto Europeo (ESFRI 2008, ESFRI 2010, nuove Preparatory Phase)

L'aggiornamento della *Roadmap ESFRI* pubblicato nel 2008 ha innalzato a quarantaquattro il numero totale di infrastrutture di ricerca, che sono sia l'insieme delle infrastrutture solidamente assestate nella *Roadmap ESFRI* del 2006 che la proposizione di nuove infrastrutture in ulteriori settori di ricerca. L'insieme delle nuove undici infrastrutture di ricerca della *Roadmap ESFRI-2008* è stato oggetto di finanziamento da parte della Commissione Europea attraverso il bando *FP7-INFRASTRUCTURES-2010-1* del Settimo Programma Quadro per *Preparatory Phase*. Anche in questa occasione il MIUR ha invitato Enti e istituzioni di Ricerca a partecipare ai bandi per le *Preparatory Phase* dedicate a tali infrastrutture. L'elenco delle partecipazioni italiane alle *Preparatory Phase* dei progetti in *Roadmap ESFRI-2008* è dato in Tabella 5 che evidenzia i progetti a coordinamento italiano. Nello specifico, l'Italia coordina la *Preparatory Phase* di *EMBRC* (risorse biologiche marine), attraverso l'ente Stazione Zoologica Anton Dohrn, e quella di *EPOS*, una piattaforma di ricerca multidisciplinare in campo geofisico con l'obiettivo d'integrare le infrastrutture di ricerca nazionali esistenti per il monitoraggio dei processi responsabili della genesi di terremoti, eruzioni vulcaniche, maremoti e per lo studio della geologia e tettonica, attraverso l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Entrambe queste infrastrutture sono presenti nella lista di priorità definita in Tabella 4 ed elaborata dal gruppo di lavoro per la *Roadmap* italiana perché i relativi progetti sono stati presentati anche al MIUR per inclusione nella *Roadmap* italiana contemporaneamente alla sottomissione per l'aggiornamento della *Roadmap ESFRI-2008*. Nel gruppo di Tabella 5 si segnalano anche i progetti in *Preparatory Phase Euro-BioImaging*, coordinato dall'EMBL, dedicato alle tecnologie biomedicali per l'"imaging" dalla singola molecola all'intero organismo umano e di interesse delle maggiori istituzioni italiane operanti nel settore della salute, e *TIARA*, coordinato dal CERN, sulle nuove tecnologie di accelerazione di particelle e che include come capitolo di studio ("work-package") il progetto *Super Flavour Factory (SuperB)* di interesse centrale nella programmazione dell'INFN. I progetti elencati saranno finanziati e prenderanno l'avvio nella seconda metà del 2010.



Tabella 5 – Partecipazione Italiana al programma Europeo di sostegno alle nuove Infrastrutture di Ricerca della Roadmap ESFRI 2008 – PREPARATORY PHASE - BANDO FP7-INFRASTRUCTURES-2010-1

DOMINIO SCIENTIFICO	ACRONIMO	PROGETTO	ENTE ITALIANO PARTECIPANTE
SCIENZE FISICHE E ASTRONOMIA	CTA-PP	The Preparatory Phase for the Cherenkov Telescope Array	INAF, Università di Padova
	TIARA	Test Infrastructure and Accelerator Research Area	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
SCIENZE BIOLOGICHE E MEDICHE	Euro-Bioimaging	Euro-Bioimaging - Research infrastructure for imaging technologies in biological and biomedical sciences	Istituto Europeo di Oncologia Srl, Università di Torino, CNR
	ERINHA	European Research Infrastructure on Highly Pathogenic Agents	Istituto Nazionale Malattie Infettive L. Spallanzani – IRCCS
	EMBRC	EMBRC preparatory phase	Stazione Zoologica Anton Dohrn
SCIENZE AMBIENTALI	EPOS	European Plate Observing System	INGV, Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica, AMRA – Analisi e Monitoraggio del Rischio Ambientale SCARL
	ECCSEL	European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure	Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale OGS, Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile
	SIOS-PP	Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System - Preparatory Phase	Consiglio Nazionale delle Ricerche

Nell'autunno 2009 *ESFRI*, su indicazione del Consiglio per la Competitività, ha aperto una chiamata a nuovi progetti limitatamente ai settori Energia, Bio-tecnologie, Agricoltura, Cibo e Pesca. L'analisi delle nuove infrastrutture che verranno a integrare la *Roadmap ESFRI-2010* è attualmente in corso. L'apertura del relativo bando per il finanziamento della *Preparatory Phase* è prevista nel corso del 2011 e sarà questa l'ultima chiamata per *Preparatory Phase* programmata nel Settimo Programma Quadro.



6. Gli strumenti legali: lo European Research Infrastructure Consortium - ERIC

Al fine di fornire un adeguato strumento giuridico che permetta la realizzazione delle infrastrutture di ricerca europee con “geometria variabile” rispetto alla partecipazione dei ventisette Stati Membri e degli Stati Associati, e che permetta di superare la complessità degli accordi intergovernativi e le inadeguatezze delle legislazioni nazionali, il Parlamento Europeo ha creato, nel quadro dell'Art. 171¹⁶ del Trattato dell'Unione¹⁷, lo *European Research Infrastructure Consortium* o “*Regolamento ERIC*” per la creazione di consorzi finalizzati alla realizzazione e conduzione di infrastrutture di ricerca aperte all'utenza scientifica europea ed internazionale¹⁸. Per facilitare e sostenere la realizzazione delle infrastrutture dello Spazio Europeo della Ricerca, il Parlamento Europeo ha dotato lo statuto giuridico *ERIC* di alcune agevolazioni quali l'esenzione da IVA e accise e dai vincoli alle regole di approvvigionamento di beni e servizi cui sono soggetti gli Enti pubblici. Possono candidarsi alla costituzione di un *ERIC* tutte le infrastrutture di ricerca alla cui costruzione e gestione partecipino almeno tre Stati membri dell'Unione, non limitatamente alle infrastrutture presenti nella *Roadmap ESFRI*, purchè siano soddisfatte come prerequisito le condizioni di rilevanza pan-europea della infrastruttura di ricerca che deve risultare:

- *necessaria e insostituibile per la ricerca Europea;*
- *aperta alla comunità scientifica europea sulla base dell'eccellenza delle proposte;*
- *portatrice di valore aggiunto per la strutturazione dello Spazio Europeo della Ricerca e abbia un forte impatto nello specifico settore di ricerca;*
- *promotrice di sviluppo ed innovazione tecnologica;*
- *strumento per realizzare la mobilità delle conoscenze e dei ricercatori europei;*
- *strumento per la diffusione e l'ottimizzazione dei risultati scientifico-tecnologici.*

Un consorzio *ERIC* ha personalità giuridica basata sull'Articolo 171 del Trattato dell'Unione ed è finalizzato alla creazione e al funzionamento di un'infrastruttura di ricerca senza scopi economici prevalenti. Sono membri di un consorzio *ERIC*, gli Stati e le Organizzazioni Intergovernative. I membri possono essere rappresentati da uno o più Enti con missione di servizio pubblico. L'*ERIC* è uno strumento legale di facile adozione creato con le caratteristiche di:

- *realizzare lo spirito di una impresa pienamente europea, aperta a partecipazioni esterne all'Europa;*
- *costituire una entità legale riconosciuta da tutti gli Stati Membri dell'Unione;*
- *avere sufficiente flessibilità per adattarsi alle diverse tipologie di infrastrutture di ricerca (a sito singolo, distribuite, e-Infrastructures);*

16 “The Community may set up joint undertakings or any other structure necessary for the efficient execution of Community research, technological development and demonstration programmes.”

17 Trattato fondativo dell'Unione Europea, C 325 del 24.12. 2002.

18 Council Regulation (EC) No 723/2009 del 25 Giugno 2009 su “Community legal framework for a European Research Infrastructure Consortium (ERIC)”, OJ L 206, 8.8.2009, p. 1.ERIC



- *godere dei medesimi privilegi ed esenzioni accordati alle organizzazioni intergovernative;*
- *essere uno strumento più rapido ed economico rispetto alla creazione di nuovi organismi internazionali.*

Un consorzio *ERIC* può beneficiare dell'esenzione IVA e delle accise in tutti gli Stati Membri e può adottare proprie procedure di approvvigionamento di beni e servizi, nel rispetto dei principi di trasparenza, non discriminazione e competizione. Le infrastrutture EIRO-Forum possono essere membri di un *ERIC*.

Le regole per la realizzazione di un consorzio *ERIC* prevedono che:

- *almeno tre Stati Membri decidano di realizzare e gestire una infrastruttura di ricerca. I Paesi Associati, i Paesi terzi e le organizzazioni intergovernative possono essere membri dell'ERIC;*
- *i membri concordino uno statuto dell'ERIC, le regole di governo, la politica sulla proprietà intellettuale, lo schema di finanziamento, etc.;*
- *gli Stati membri detengano collegialmente la maggioranza dei voti all'Assemblea dell'ERIC;*
- *la sede dell'ERIC sia in uno Stato membro dell'Unione oppure in uno Stato Associato al Programma Quadro Europeo;*
- *altre eventuali sedi dell'ERIC possano trovarsi in altri siti in Europa o al di fuori;*
- *i membri presentino la richiesta di ERIC alla Commissione Europea che, avvalendosi di esperti indipendenti, ne esamina la coerenza con le condizioni e regole. Un comitato composto di rappresentanti degli Stati Membri esprime un parere a maggioranza qualificata. La Commissione Europea mantiene la prerogativa decisionale sulla richiesta di attivazione dell'ERIC e sulla valutazione della sua attività.*

La Commissione ha creato un Comitato per la Gestione dell'*ERIC*.



7. Gli strumenti finanziari: RSSF, BEI, Fondi Strutturali

L'investimento tipico per la realizzazione ex-novo delle maggiori infrastrutture di ricerca va dalle decine alle centinaia di milioni di euro nella fase di costruzione che si sviluppa, in generale, su durata decennale per le grandi installazioni. Alla costruzione segue una fase di utilizzo che tipicamente comporta costi annui prossimi al 10% del capitale investito. Le grandi infrastrutture possono avere vita operativa da pochi anni (impianti di supercalcolo, satelliti) fino a secoli (biblioteche, collezioni etc.). Nel caso di infrastrutture distribuite che integrino centri, strumentazione, collezioni e gruppi di ricerca già esistenti ed attivi a livello locale, i costi per la costruzione sono prevalentemente quelli per l'integrazione tecnologica, la gestione dei dati e il coordinamento, oltre ad eventuali miglioramenti mirati a favorire e aumentare l'accesso internazionale. Le ricadute economiche e sociali oltre che scientifiche e formative sono evidenti e documentate in numerosi studi di impatto¹⁹, e rappresentano un fattore strutturante del territorio che ospita l'infrastruttura. A tal fine occorre sviluppare tutte le sinergie possibili tra i finanziamenti governativi erogati direttamente o tramite Enti e Agenzie, i fondi strutturali europei, i fondi di ricerca europei e gli investimenti privati, utilizzando anche strumenti finanziari quali i prestiti della Banca Europea per gli Investimenti²⁰.

Come riferimento va considerato che la spesa ipotizzata a livello dell'Unione Europea per la realizzazione del parco al completo delle 44 infrastrutture individuate dalla *Roadmap ESFRI-2008* è di circa 20 Miliardi di Euro nei prossimi 10-20 anni, una cifra che rappresenta circa lo 1% della spesa totale Europea in ricerca e che corrisponderebbe ad un incremento iniziale di spesa del 20% in questo settore. A fronte di tale incremento sono tuttavia attesi vantaggi di medio e lungo termine nella riduzione della frammentazione degli investimenti e nella migliore gestione di risorse concentrate, oltre al valore aggiunto di stimolo alla mobilità dei ricercatori e di beneficio in un più efficace trasferimento delle nuove conoscenze all'economia e alla società. Si tratta di investimenti ad altissima visibilità che hanno un impatto relativamente basso sul budget globale della ricerca europea, ma che hanno un effetto di moltiplicatore dei ritorni scientifici totali permettendo sviluppi altrimenti non accessibili a molte ricerche basate largamente su strumenti o organizzazioni convenzionali. Analoghe analisi e iniziative sono adottate a livello globale: infatti sia le economie leader (USA e Giappone)

¹⁹ *The economic benefits of the U. S. Department of Energy for the State of Tennessee*, Center for Business and Economic Research, College of Business Administration, The University of Tennessee, May 2002; *Economic Effects of the Spallation Neutron Source (SNS) And The Joint Institute for Neutron Sciences (JINS) on The State of Tennessee*, Center for Business and Economic Research/The University of Tennessee, Knoxville, Tennessee, February 1998; *The Economic impact of a large scale science facility on Yorkshire and the Humber region*, Arthur D. Little Limited report to Yorkshire Forward, 25 January 2005; *The Effects on Regional Development When Building The European Spallation Source (ESS)*, published by Region Skåne, Regional Development Department, 2009.

²⁰ La **Banca europea per gli investimenti - BEI** (European Investment Bank – EIB, <http://www.eib.org/>) è l'istituzione finanziaria dell'Unione Europea creata nel 1957, con il Trattato di Roma. Sono membri della BEI, avendone tutti sottoscritto il capitale sociale, gli Stati membri dell'Unione Europea.



sia le economie emergenti (Asia) hanno piani di investimento ed ottimizzazione delle infrastrutture di ricerca basate sull'accesso competitivo ai servizi erogati, sulla valorizzazione della ricerca diffusa che le infrastrutture realizzano, sulla leadership continentale o globale che le infrastrutture più avanzate esercitano nei campi scientifico-tecnologico e organizzativo. Attualmente, alcune infrastrutture della *Roadmap ESFRI* sono già in funzione, altre sono in fase di realizzazione, altre ancora sono allo stadio della negoziazione politica. E' chiaro che nella fase attuale c'è grande attenzione al processo che porterà alla effettiva realizzazione di tutti o alcuni progetti della *Roadmap ESFRI*. Un elemento cruciale è naturalmente la definizione del finanziamento richiesto per la costruzione e il funzionamento dell'infrastruttura. Mentre resta fermo il fatto che il finanziamento per la realizzazione dell'infrastruttura deve provenire per la maggior quota dagli Stati Membri interessati, sono anche possibili numerose opzioni di finanziamento da altre fonti, tra cui

- **il supporto dal budget di FP7** per le Fasi Preparatorie di questi progetti e, in casi limitati, anche un parziale contributo per la Fase di Implementazione dell'infrastruttura. Sotto l'azione *Capacities – Infrastructures* del Settimo Programma Quadro, con lo strumento della *Preparatory Phase* viene finanziata interamente la fase di maturazione tecnica, gestionale e di assetto partecipativo delle infrastrutture individuate dalla *Roadmap ESFRI*;
- **l'uso dei Fondi Strutturali** nel caso in cui siano coinvolti nella costruzione Stati Membri ammessi all'uso di tali fondi. Vi è un'indicazione di utilizzo del 10% dei Fondi Strutturali europei per la realizzazione di infrastrutture di ricerca già finanziate dal Settimo Programma Quadro;
- **le forme di prestito** previste dalla Banca Europea per gli Investimenti che, assieme alla Commissione Europea, ha attivato uno strumento di condivisione del rischio di capitale nella realizzazione di infrastrutture di ricerca (*Risk Sharing Financial Facility*, RSFF). L'RSFF può contribuire alla necessità di picchi di investimento nella fase di costruzione delle infrastrutture o può essere utilizzata per colmare insufficienze temporanee di budget all'avvio della costruzione.

Una forte opportunità per aumentare l'efficacia delle risorse disponibili al Paese è costituita dall'avvio, con fondi del Programma Quadro e della Banca Europea degli Investimenti (BEI), di un fondo di garanzia per l'utilizzo dei prestiti RSFF della stessa BEI per la costruzione e/o l'aggiornamento delle infrastrutture di ricerca. Tale fondo permette di avere prestiti che non gravano sul debito dello Stato secondo un'impostazione che l'Italia ha fortemente appoggiato in sede di ECOFIN, anche con la proposta di avviare dei "*project bond*" UE e con l'avvio del fondo UE/BEI dedicato alle PMI. Inoltre, l'adozione da parte della UE nel giugno 2009 del nuovo strumento giuridico *European Research Infrastructure Consortium (ERIC)*, dedicato alle infrastrutture di ricerca, permette di proporre che alcune delle infrastrutture esistenti o da costruire in Italia vengano riconosciute come equivalenti ad organismi internazionali, abbiano statuto europeo, possano avvalersi della esenzione da IVA e accise e abbiano una solida prospettiva di finanziamento a lungo termine da fondi congiunti a livello europeo. Si realizzerebbe così, in questo ambito, il principio della "programmazione congiunta" degli investimenti in ricerca, indicato come metodo da generalizzare al fine di strutturare il finanziamento della ricerca europea in modo sinergico.

Le modalità di co-finanziamento delle infrastrutture di ricerca di interesse pan-europeo, o globale, che abbiano un sostegno da più Stati, sono flessibili e variano da contributi in denaro per le attività di costruzione o funzionamento a contributi "in natura" ("*in kind*") di manufatti, personale o servizi necessari per la realizzazione delle infrastrutture o la loro conduzione. Nella fase di costruzione di un'infrastruttura basata su un grande impianto, o sulla fornitura di parti per un nuovo grande impianto, i beneficiari principali dei finanziamenti sono le aziende fornitrici di tecnologie. Nel caso di infrastrutture distribuite, basate sull'integrazione di capacità già operative a scala locale, i beneficiari sono anche, e fin da subito, gli Enti di ricerca e i centri erogatori di servizi e tecnologie coinvolti.

Presso le infrastrutture, l'attività di ricerca di base riesce a raggiungere il massimo sviluppo nel trasferimento di conoscenze verso il mondo delle applicazioni industriali, scientifico-tecnologiche, sanitarie,



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
DIREZIONE GENERALE PER L'INTERNAZIONALIZZAZIONE DELLA RICERCA

dei servizi alla popolazione e dell'economia. In tutte le infrastrutture di ricerca l'impatto sulla formazione scientifico-tecnica è elevatissimo, e si realizza l'internazionalizzazione della ricerca anche negli aspetti gestionali e valutativi.



Bibliografia web

European Organization for Nuclear Research (CERN)	http://public.web.cern.ch
European Space Agency (ESA)	http://www.esa.int
European Southern Observatory (ESO)	http://www.eso.org/public
The European Fusion Development Agreement (EFDA-JET)	http://www.efda.org
European Molecular Biology Laboratory (EMBL)	http://www.embl.org
European Synchrotron Radiation Facility (ESRF)	http://www.esrf.eu
Institut Laue Langevin (ILL)	http://www.ill.eu
European Strategy Forum on Research Infrastructures – ESFRI	http://cordis.europa.eu/esfri/
European Center for Medium Range Weather Forecasting (ECMWF)	http://www.ecmwf.int
Joint Research Centre	http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm
Spallation Neutron Source ISIS, Rutherford Appleton Laboratory, UK	http://www.isis.stfc.ac.uk
Polar Network - Base Artica CNR	http://polarnet.cnr.it/
Comitato EvK2CNR	http://www.ev2cnr.org/cms/en
European X-ray Free Electron Laser	http://www.xfel.eu
Portale Europeo per le Infrastrutture di Ricerca	www.riportal.eu
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	http://www.infn.it/
Istituto Nazionale di Astrofisica	http://www.inaf.it/
Sincrotrone Trieste S.C.p.A., ELETTRA	www.elettra.trieste.it
Opificio delle Pietre Dure, Firenze	http://www.opificiodellepietredure.it
Consorzio Interuniversitario Risonanze Magnetiche di Metalloproteine Paramagnetiche – CERM, Firenze	http://www.cerm.unifi.it/home/
Laboratorio di Spettroscopia Non-Lineare, Firenze	http://www.lens.unifi.it/
Consiglio Nazionale delle Ricerche	http://www.cnr.it/consulenza/ConsulenzeGrandInf.html
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia	www.ingv.it
Stazione Zoologica Anton Dohrn, Napoli	www.szn.it
Consorzio GARR – Gestione Ampliamento Rete Ricerca	www.garr.it
Consorzio CINECA, Bologna	www.cineca.it
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA)	http://www.enea.it/
Infrastrutture di Ricerca, Commissione Europea	http://ec.europa.eu/research/infrastructures/
Banca europea per gli investimenti (BEI – EIB)	http://www.eib.org
e-Infrastructures Reflection Group	http://www.e-irg.eu
Enabling Grids for E-science (EGEE)	http://www.eu-egee.org
European multi-gigabit computer network for research and education (GEANT)	http://www.geant.net
Distributed European Infrastructure for Supercomputing Applications (DEISA)	http://www.deisa.eu
Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD/OCSE)	http://www.oecd.org/
European Joint Programming Research (JPI)	http://europa.eu/legislation_summaries/research_innovation/general_framework/ri0003_en.htm
PRACE- Partnership for Advanced Computing in Europe	http://www.prace-project.eu
EMSO - European Multidisciplinary Seafloor Observation	www.emso-eu.org
LIFEWATCH - Biodiversity Data and Observatories	www.lifewatch.eu
ICOS - Integrated Carbon Observation System	www.icos-infrastructure.eu
EURO ARGO - Global Ocean Observing Infrastructure	www.euro-argo.eu
ERICON-AB - The European Polar Research Icebreaker Consortium AURORA BOREALIS	www.eri-aurora-borealis.eu
COPAL - Community heavy-PAYload Long endurance Instrumented Aircraft for Tropospheric Research in Environmental and Geo-Sciences	www.eufar.net/copal
BBMRI - Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure	www.bbMRI.eu



EATRIS - The European Advanced Translational Research Infrastructure in Medicine	www.eatris.eu
ECRIN-PPI - European clinical research infrastructures network for clinical trials and biotherapy - preparatory phase for the infrastructure	www.ecrin.org
ELIXIR - European Life-science Infrastructure for Biological Information	www.elixir-europe.org
INFRAFRONTIER - The European infrastructure for phenotyping and archiving of model mammalian genomes	www.infrafrontier.eu
INSTRUCT - Integrated Structural Biology Infrastructure	www.instruct-fp7.eu
PrepSKA - A Preparatory phase proposal for the Square Kilometre Array	www.skads-eu.org
ELI-PP - Extreme Light Infrastructure Preparatory Phase	www.extreme-light-infrastructure.eu
ILC-HiGrade - International Linear Collider and High Gradient Superconducting RF-Cavities	www.ilc-higrade.eu/
KM3NeT-PP - Preparatory Phase for a Deep Sea Facility in the Mediterranean for Neutrino Astronomy and Associated Sciences	www.km3net.org/home.php
SLHC-PP - Preparatory Phase of the Large Hadron Collider Upgrade	http://info-slhccpp.web.cern.ch
FAIR - Facility for Antiproton and Ion Research	http://www.gsi.de/fair/FAIR-Preparatory-Phase/
SPIRAL2PP - SPIRAL2 preparatory phase	http://spiral2pp.slac.stanford.edu
E-ELT - Preparing for the construction of the European Extremely Large Telescope	http://www.eso.org/sci/facilities/eelt/
SHARE-PREP - Upgrading the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe – preparatory phase	www.share-project.org
CESSDA-PPP - Preparatory phase for a major upgrade of European social science data archives (CESSDA) research infrastructure	www.cessda.org/project/
CLARIN - Common Language Resources and Technology Infrastructure	www.clarin.eu
PreparingDARIAH - Preparing for the construction of the Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities	http://www.dariah.eu/
HiPER - High Power laser Energy Research facility	http://www.hiper-laser.org/
NFFA - Nano Foundries and Fine Analysis	http://www.nffa.eu
ESRFUP - European Synchrotron Radiation Facility - Upgrade	www.esrf.eu
NeutronSourceESS - European Spallation Source	www.ess-neutrons.eu
ILL20/20 - Institut Laue-Langevin Upgrade Project 20/20	www.ill.eu
PRE-XFEL - PREparing X-ray Free Electron Laser	www.xfel.eu/project/pre_xfel
D4Science - Data infrastructure ecosystem for science	www.d4science.org
ETICS-2 - e-infrastructure for Testing, Integration and Configuration of Software	www.eu-etics.org
DIESIS - Design of an Interoperable European Federated Simulation Network for Critical Infrastructures	www.diesis-project.eu
EUFORIA - EU Fusion for ITER Applications	www.euforia-project.eu
neuGRID - A Grid-based e-Infrastructure for Data Archiving/ Communication and Computationally Intensive Applications in the Medical Sciences	www.neuGRID.eu
e-NMR - NMR e-Infrastructure in System Biology	www.e-nmr.eu
ETSF - European Theoretical Spectroscopy Facility	www.etsf.eu
EXPREs - Novel Explorations Pushing Robust e-VLBI Services	http://www.expres-eu.org/
EGI_DS - European Grid Initiative	www.eu-egi.org
OGF-Europe - Open Grid Forum	www.ogfeurope.eu/
FEDERICA - Federated e-Infrastructure Dedicated to European Researchers Innovating in Computing Network Architectures	http://www.fp7-federica.eu/
EVALSO - Enabling Virtual Access to Latin American Southern Observatories	http://www.evalso.eu/
EELA-2 - e-Science Collaboration between European and Latin American Communities	www.eu-eela.org



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
DIREZIONE GENERALE PER L'INTERNAZIONALIZZAZIONE DELLA RICERCA



GENESI-DR - Ground European Network for Earth Science Interoperations -
Digital Earth Community

www.genesi-dr.eu

NMDB - Real Time Data Base for High Resolution Neutron
Monitor Measurements

<http://www.nmdb.eu>

PESI - A Pan-European Species-directories Infrastructure

www.eu-nomen.eu/pesi

DORII - Deployment Of Remote Instrumentation Infrastructur

www.dorii.eu

BELIEF-II - Bringing Europe's Electronic Infrastructures to Expanding Frontiers

www.beliefproject.org

EUAsiaGrid - Towards a Common e-Science Infrastructure for the European and
Asian Grids

www.EUAsiaGrid.org

Euro-VO, EuroVO-AIDA - Astronomical Infrastructure for Data Access

<http://www.euro-vo.org/pub/>
<http://cds.u-strasbg.fr/twikiAIDA/bin/view/EuroVOAIDA/WebHome>



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
DIREZIONE GENERALE PER L'INTERNAZIONALIZZAZIONE DELLA RICERCA

Composizione del Gruppo di Lavoro per le Infrastrutture di Ricerca S&T di Interesse pan-Europeo

Il Gruppo di Lavoro per le Infrastrutture di Ricerca Scientifica e Tecnologica di interesse panEuropeo, costituito con Decreto D.G.I.R. Prot. N. 2 del 9/11/2009 del Direttore Generale per l'Internazionalizzazione della Ricerca del MIUR, è presieduto dal Direttore Generale competente, Dott. Mario Ali. Partecipa al Gruppo di Lavoro il Direttore Generale della Ricerca Scientifica e Tecnologica del MIUR, Dott. Antonio Agostini, o un suo delegato. I membri del Gruppo sono:

Prof. Enzo Boschi
Prof. Enrico Decleva
Prof. Fulvio Esposito
Prof. Enrico Garaci
Dott. Francesco Maria Greco
Dott. Marco Lanzarini
Prof. Maria Luisa Lavitrano
Ing. Giovanni Lelli
Prof. Tommaso Maccacaro
Prof. Luciano Maiani
Dott.ssa Nicoletta Palazzo
Prof. Caterina Petrillo

Prof. Roberto Petronzio
Prof. Carlo Rizzuto
Prof. Giorgio Rossi
Prof. Enrico Saggese
Prof. Glauco Tocchini-Valentini
Dott. Giuseppe Tripoli
Dott.ssa Maria Uccellatore

Presidente dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Presidente della CRUI e Università di Milano
Delegato MIUR in JPI e Rettore dell'Università di Camerino
Presidente dell'Istituto Superiore di Sanità
Ministero degli Affari Esteri
Direttore del CINECA
Università di Milano Bicocca
Commissario ENEA
Presidente Istituto Nazionale di Astrofisica
Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Delegato MIUR 7PQ Research Infrastructures e Università di Perugia
Presidente dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Presidente della Società Sincrotrone Trieste, Trieste
Delegato Italiano ESFRI e Università di Modena e Reggio Emilia
Presidente dell'Agenzia Spaziale Italiana
Delegato Italiano ESFRI e Consiglio Nazionale delle Ricerche
Ministero dello Sviluppo Economico
Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca, Ufficio III